

M. ROTH

**INITIATION  
A LA SYSTÉMATIQUE  
ET A LA BIOLOGIE  
DES INSECTES**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER



# OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

## CATALOGUE SOMMAIRE des Publications <sup>(1)</sup>

### DIFFUSION - VENTES

Tant pour les abonnements aux revues périodiques que pour l'achat d'ouvrages ou de cartes, il convient d'adresser les commandes personnellement à :

Monsieur le Chef du Service Central de Documentation de l'O.R.S.T.O.M.,  
70-74, route d'Aulnay — 93 - BONDY.

Les paiements seront effectués par virements ou chèques postaux, au profit de :

Régisseur des Recettes et Dépenses des S.S.C. de l'O.R.S.T.O.M.,  
70-74, route d'Aulnay — 93 - BONDY.  
C.C.P. 9152-54 PARIS.

Exceptionnellement, achat au comptant possible auprès de  
l'O.R.S.T.O.M. - Bibliothèque Annexe,  
24, rue Bayard — PARIS (8<sup>e</sup>).

### I. ANNUAIRE HYDROLOGIQUE

Première série de 1949 à 1959. 1 volume entoilé :	France 55 F ; Étranger 60 F.
Nouvelle série depuis 1959.	
En deux tomes : Tome I. États africains d'expression française et République Malgache.	
Le volume relié, 18 × 27 :	France 70 F ; Étranger 75 F.
Tome II. Territoires et départements d'Outre-Mer.	
Le volume relié, 18 × 27 :	France 16 F ; Étranger 22 F.

### II. BULLETINS ET INDEX BIBLIOGRAPHIQUES (format rogné : 21 × 27, couverture bleue)

— Bulletin bibliographique de Pédologie. Trimestriel.	Abonnement : France 55 F ; Étranger 60 F.
— Bulletin signalétique d'Entomologie médicale et vétérinaire. Mensuel.	Abonnement : France 55 F ; Étranger 60 F. Le numéro 6 F.
— Index bibliographique de Botanique tropicale. Semestriel.	Abonnement : France 10 F ; Étranger 11 F. Le numéro 6 F.

### III. CAHIERS O.R.S.T.O.M. (format rogné : 21 × 27, couverture jaune)

#### a) Séries trimestrielles.

Cahiers ORSTOM. Série Pédologie.	
Cahiers ORSTOM. Série Océanographie.	
Cahiers ORSTOM. Série Hydrobiologie (2).	
Cahiers ORSTOM. Série Sciences humaines.	
Cahiers ORSTOM. Série Hydrologie.	
Cahiers ORSTOM. Série Entomologie médicale.	Abonnement : France 70 F ; Étranger 75 F. Le numéro 20 F.

#### b) Séries non encore périodiques.

Cahiers ORSTOM. Série Géophysique.	
Cahiers ORSTOM. Série Biologie.	
Cahiers ORSTOM. Série Géologie (prévue en 1968).	Prix selon les numéros.

(1) Tous renseignements complémentaires dans le catalogue général des publications, à demander : SCD ORSTOM - 70-74, route d'Aulnay, 93-Bondy.  
(2) Cette nouvelle série reçoit les articles de cette discipline précédemment publiés dans la série Océanographie.

**INITIATIONS - DOCUMENTATIONS TECHNIQUES**

**N° 6**

**O. R. S. T. O. M.**

**PARIS**

**1968**



**INITIATION**

**A LA SYSTÉMATIQUE ET A LA BIOLOGIE**

**DES INSECTES**

---

**par**

**Maurice ROTH**

*Maître de Recherches de l'O.R.S.T.O.M.*



## SOMMAIRE

	<u>pages</u>
AVANT-PROPOS . . . . .	3
GENERALITES SUR LES ARTHROPODES . . . . .	5 - 12
REVUE DES ORDRES D'INSECTES ACTUELS ET FOSSILES . . . . .	13 - 17
 SOUS-CLASSE DES APTERYGOTES	
. Ordre des Collemboles . . . . .	19
. Ordre des Protoures . . . . .	20
. Ordre des Diploures . . . . .	20
. Ordre des Thysanoures . . . . .	20
 SOUS-CLASSE DES PTERYGOTES	
I - Section des Paléoptères	
. Ordre des Plectoptères . . . . .	23
. Ordre des Odonates . . . . .	24
II - Section des Polynéoptères	
A. Super-ordre des Blattoptéroïdes	
. Ordre des Dictyoptères . . . . .	26
. Ordre des Isoptères . . . . .	28
. Ordre des Zoraptères . . . . .	30
B. Super-ordre des Orthoptéroïdes	
. Ordre des Plécoptères . . . . .	31
. Ordre des Phasmoptères . . . . .	32
. Ordre des Notoptères . . . . .	33
. Ordre des Orthoptères . . . . .	34
. Ordre des Embioptères . . . . .	38
C. Super-ordre des Dermoptéroïdes	
. Ordre des Dermaptères . . . . .	39
III - Section des Oligonéoptères	
A. Super-ordre des Névroptéroïdes	
. Ordre des Mégaloptères . . . . .	40
. Ordre des Raphidioptères . . . . .	41
. Ordre des Planipennes . . . . .	42
B. Super-ordre des Mécoptéroïdes	
. Ordre des Mécoptères . . . . .	44
. Ordre des Trichoptères . . . . .	46
. Ordre des Lépidoptères . . . . .	48
. Ordre des Diptères . . . . .	59
C. Super-ordre des Coléoptéroïdes	
. Ordre des Coléoptères . . . . .	73
D. Super-ordre des Hyménoptéroïdes	
. Ordre des Hyménoptères . . . . .	88
. Ordre des Strepsiptères . . . . .	102
E. Super-ordre des Aphaniptéroïdes	
. Ordre des Aphaniptères . . . . .	103

	<u>pages</u>
IV - Section des Paranéoptères	
A. Super-ordre des Psocoptéroïdes	
. Ordre des Psocoptères . . . . .	105
. Ordre des Mallophages . . . . .	106
. Ordre des Anoploures . . . . .	107
B. Super-ordre des Thysanoptéroïdes	
. Ordre des Thysanoptères . . . . .	109
C. Super-ordre des Hémiptéroïdes	
. Ordre des Homoptères . . . . .	110
. Ordre des Hétéroptères . . . . .	115
INDEX ALPHABETIQUE DES FAMILLES ET SOUS-FAMILLES CITEES . . . . .	119 - 128
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	129 - 145
PLANCHES . . . . .	I - XLIV

---

## AVANT-PROPOS

---

Cet ouvrage s'adresse aux élèves chercheurs qui se destinent à l'Entomologie, et se propose de guider leurs premiers pas dans la Systématique des Insectes. Il s'agit donc simplement d'une initiation dont les exposés, volontairement incomplets, n'entrent pas dans le détail des familles. Nous n'avons pas, en effet, l'intention de former des spécialistes d'un ordre ou d'un ensemble de familles, mais celle de présenter à des débutants un cadre général où les principales d'entre elles puissent se situer à l'aide d'une description simple fondée sur quelques caractères morphologiques et biologiques.

Cet ouvrage, présenté sous une forme souvent dichotomique, ne constitue cependant pas un ensemble de clefs, et sa présentation a été adoptée pour des raisons mnémotechniques et pédagogiques. Nous avons, en effet, constaté que l'ensemble des familles citées se retient mieux sous la forme de divisions bien distinctes que sous celle d'une liste que ne rendrait guère plus attrayante l'énumération intégrale des caractéristiques morphologiques.

Les exposés systématiques s'appuient sur des données récentes, ce qui n'implique pas cependant qu'ils soient en accord avec tous les traités actuels : il arrive que la place d'une famille dans son ordre varie quelque peu d'une Ecole entomologique à l'autre.

Dans la réalité, ce texte complète un enseignement oral au cours duquel nous insistons davantage sur tous les critères simples permettant aux entomologistes chevronnés de reconnaître rapidement la famille d'un insecte, sur la biologie et le rôle économique éventuel de ce dernier.

Les descriptions détaillées de plusieurs petites familles, qui prennent place dans cette Initiation, seront donc considérées plutôt comme des illustrations auxquelles on pourra se reporter, sans devoir plus autant s'en encombrer l'esprit.

Nous espérons que ce manuel, tel qu'il a été conçu, et sous sa forme actuelle, sera des plus utiles à nos élèves jusqu'au jour où, leurs études terminées, ils devront se référer à des ouvrages plus spécialisés et détaillés.

En pensant aussi aux non-spécialistes que leur profession conduit à reconnaître et situer de nombreuses familles d'insectes, nous souhaitons que cet exposé à grands traits de la systématique puisse faciliter leur initiation et les aider dans leur tâche.

M.R.

---

La classe des Insectes est un ensemble remarquablement vaste ; elle totalise, à elle seule, plus d'espèces que n'en comprennent tous les embranchements animaux depuis les Protozoaires jusqu'aux Primates.

Si l'on compte toutes les espèces, sous-espèces et variétés actuellement décrites, l'ensemble des insectes comporte plus de 1 500 000 types, et il est certain que ce chiffre est à multiplier, peut-être par 4 ou 5, pour qu'il approche du nombre réel des espèces qui doivent exister sur le globe.

Les insectes ont fait longtemps l'objet de systématiques sommaires qui les classaient à grands traits.

Depuis les travaux de MARTINOV, TYLLIARD, LAMEERE, JEANNEL, entre autres, on est arrivé à une systématique plus rationnelle, basée sur des critères évolutifs morphologiques, paléontologiques et même physiologiques qui se recourent et concordent assez souvent d'une façon satisfaisante.

Avant d'aborder l'étude des insectes mêmes, nous allons, très succinctement, examiner l'ensemble des Arthropodes, afin de replacer les insectes dans le cadre de cet embranchement. Nous étudierons au préalable un embranchement d'un grand intérêt zoologique, celui des Pararthropodes qui présentent curieusement un mélange de caractères annéliens et arthropodiens.

## Les PARARTHROPODES

On les répartit en trois groupes :

- les Onychophores,
- les Tardigrades,
- les Linguatulides (ou Pentastomides).

### *A - Les ONYCHOPHORES*

Ils sont représentés par des animaux d'aspect un peu semblable à nos iules, mais le nombre des pattes (les parapodes) est plus faible (de 15 à 42 paires pour 50 à 130 chez les iules), encore ne sont-elles que de simples moignons ridés et terminés par une paire de griffes. La longueur du corps oscille généralement entre 3 et 3,5 cm. La cuticule est chitinisée comme chez les Arthropodes, il existe également des trachées respiratoires garnies intérieurement de chitine, mais il existe de nombreux caractères annéliens, entre autres : des muscles lisses, un épithélium intestinal cilié, une paire de néphridies par segment (fig. 1 et 2).

## *B - Les TARDIGRADES*

Ce sont de tout petits animaux (1, 2 mm au maximum) qui ressemblent à de petits sacs hérissés de 8 pattes griffues (2 à 11 griffes suivant les espèces).

Le corps n'a pas de segmentation apparente, leur gésier porte des stylets comme chez les Nématodes, les appendices locomoteurs sont de simples parapodes. Ils ont quelques caractères arthropodiens : cuirasse faite de plaques chitineuses, muscles en bandelettes isolées... (fig. 3).

## *C - Les LINGUATULIDES ou PENTASTOMIDES*

Ils ont l'aspect de vers dont la cuticule serait chitinisée. Leur taille varie de quelques millimètres à près de 15 centimètres. Ce sont des parasites des fosses nasales, des poumons et des sinus frontaux (Reptiles, Mammifères, quelques Oiseaux). La "tête" porte la bouche, 2 paires de petites papilles sensorielles et 2 paires d'appendices locomoteurs terminés par une griffe. Chez ces pararthropodes également les muscles sont striés et organisés en bandelettes. Les appareils respiratoires et circulatoires font défaut chez ces parasites (fig. 4).

---

# Les ARTHROPODES

Ce sont littéralement des animaux à "pattes articulées" : en réalité, c'est le plus souvent tout l'ensemble du corps qui, chez ces animaux, est articulé. En effet, il n'existe pas chez eux de squelette interne et l'armature du corps est constituée d'une cuirasse semi-rigide externe. Leur corps est métamérisé, c'est-à-dire divisé en segments et ces divers segments s'articulent entre eux. Chez beaucoup d'Arthropodes, les Insectes en particulier, les articulations du corps ne correspondent pas exactement aux limites originelles des divers métamères, elles sont souvent légèrement décalées\*.

La cuirasse externe est composée partiellement, mais d'une façon caractéristique de cet embranchement, par un polyholoside aminé et acétylé, la **chitine** ; on parle donc à son propos de cuirasse chitineuse.

L'existence de cette enveloppe contraint les Arthropodes à croître par "bonds" successifs de taille (sinon de poids) par le processus des **mues**, au cours desquelles l'animal se débarrasse d'une partie de l'ancienne cuirasse devenue trop petite, pour en régénérer une plus grande.

Les organes des sens sont très variés et nous n'aborderons pas ici leur étude. Disons simplement qu'il existe deux types principaux en ce qui concerne les yeux : les **ocelles** ou yeux simples et les yeux composés faits d'éléments simples juxtaposés : les **ommatidies**.

---

\* Voir "Initiation à la Morphologie des Insectes", M. ROTH - Publication provisoire multigraphiée, O.R.S.T.O.M., Paris, 1962.

En milieu aérien, la respiration se fait, en général, par des **trachées** ; en milieu aquatique, elle se fait par des **trachéobranches** (rarement par des branches vraies) chez les Insectes, et par des **branchies** chez les Crustacés.

Il existe toujours un cœur généralement sous la forme d'un vaisseau dorsal. Le système circulatoire est soit très sommaire (Insectes), soit bien développé (Crustacés).

Il est surtout intéressant de noter que le système excréteur est différent de celui des Annélides, bien que des sortes d'Annélides Polychètes soient considérées comme étant à la base du phylum des Arthropodes. Les néphridies métamériques font place chez ces derniers à des organes plus "ramassés" (glandes antennaires de certains Malacostracés et Entomostracés, glandes maxillaires des Myriapodes, tubes de Malpighi des Insectes, etc.)

Ajoutons enfin que les muscles sont striés et bien individualisés.

Si l'on excepte les Proarthropodes (Trilobitomorpes), on peut diviser les Arthropodes de la façon suivante :

I - Chélicérates	{	Mérostomacés Arachnides Pycnogonides
II - Antennates ou Mandibulates	{	Crustacés Myriapodes Insectes

## A - CHÉLICÉRATES

### A.1. Les MÉROSTOMACÉS

Ils sont représentés par les **Xiphosures** ou **Limules**, Arthropodes d'assez grande taille (50 à 60 cm) vivant dans le Pacifique et sur les côtes mexicaines atlantiques. Leur aspect rappelle assez la forme générale des Trilobites mais le telson se prolonge en pointe aiguë, et il n'y a pas d'antennes alors qu'elles existaient chez ces Arthropodes actuellement disparus.

### A.2. Les ARACHNIDES

Ils sont généralement terrestres et carnassiers.

Leur corps se divise typiquement en deux régions : le *prosoma* ou céphalothorax et l'*opisthosoma* ou "abdomen".

Le *prosoma* porte, à l'état adulte, 6 paires d'appendices : 1 paire pré-orale, les **chélicères** (qui peuvent être en "pince" ou en "crochet"), 1 paire de **pattes-mâchoires** encadrant la bouche et 4 paires d'appendices ambulatoires.

Il y a, sur l'*opisthosoma*, des stigmates en nombre variable suivant les groupes, l'anus, l'orifice génital et, parfois, des organes particuliers ("peignes" des scorpions, filières des araignées ...).

Les yeux sont simples, portés par le céphalothorax.

### A.2.1. Les Scorpionides

Ils comportent une partie massive composée du céphalothorax (*prosoma*) et d'une partie de l'abdomen (pré-abdomen ou *mesosoma*), et une "queue" formée des 6 derniers segments abdominaux (post-abdomen). Les chélicères sont en pince. Le dernier segment abdominal porte un aiguillon et contient une glande venimeuse.

L'appareil respiratoire comprend 4 paires de poumons et l'appareil circulatoire est bien vascularisé avec veines, artères et lacunes.(fig. 5).

Les scorpions sont généralement hôtes de climats secs : *Buthus occitanus* languedocien, *Euscorpius flavicaudis* de Provence, *Androctonus australis* de l'Atlas, mais on en trouve aussi en zone humide comme *Pandinus imperator* d'Afrique équatoriale..

### A.2.2. Les Solifuges

Ce sont des Arachnides de régions chaudes et sèches, bien reconnaissables à leurs énormes chélicères dont l'ensemble paraît parfois égal en taille le reste du corps (taille 1 à 7 cm).

### A.2.3. Les Palpigrades

Ils sont très petits (1 mm environ), aveugles et dépigmentés. Les pattes-mâchoires servent à la locomotion, la première paire ambulatoire jouant alors un rôle tactile. Le corps est prolongé par un flagelle multiarticulé. Ce sont des Arachnides de régions chaudes, que l'on peut trouver aussi dans nos régions méditerranéennes.

### A.2.4. Les Pédipalpes

Chez eux la première paire de pattes ambulatoires est allongée, transformée en organes tactiles.

On les divise actuellement en :

- Uropyges dont le post-abdomen se termine par un flagelle plus ou moins allongé ;
- Amblypyges ne possédant pas ce prolongement abdominal.

C'est dans ce dernier groupe que l'on trouve ce que l'on appelle communément en Afrique les "araignées-crabes" : souvent, en effet, le corps est assez coriace et les pédipalpes ressemblent à des pinces.

Certains sont de petite taille (*Paracharon* de Guinée : 2,5 à 4 mm ; *Acanthophrynus* d'Amérique : 4,5 mm) ; les Phrynes africaines peuvent être d'assez grande taille.

### A.2.5. Les Chernètes

On les appelle aussi "pseudo-scorpions" parce que leur forme rappelle assez bien l'aspect d'un de ces Arachnides qui serait toutefois privé de son post-abdomen. Ils sont petits (2 à 7 mm) et vivent de menus insectes et acariens. On les trouve un peu partout (feuilles mortes, écorces, terriers, nids) parfois dans les maisons (*Chelicer cancroïdes*).

### A.2.6. Les Opilionides

Ils ressemblent à des araignées dont la segmentation abdominale serait bien apparente. Le céphalothorax ne porte que deux yeux médians généralement portés sur un mamelon saillant. Les pattes sont très longues et fines (fig. 6). On donne communément à ces "araignées" le nom de "faucheux". Ce sont des carnivores, mais qui, à l'inverse des araignées vraies, peuvent se contenter de proies mortes.

### A.2.7. Les Ricinules

Ce sont de petits Arachnides (0,5 à 1 cm) de forme massive. le *prosoma* ne porte pas d'yeux et se prolonge par un *cucullus*, sorte de capuchon pouvant s'abaisser pour recouvrir la bouche. Il en existe très peu d'espèces, qui vivent dans la zone intertropicale de l'Amérique et de l'Afrique.

### A.2.8. Les Araignées

Elles sont dites **arachnomorphes** ou **mygalomorphes** suivant que leurs chélicères se croisent ou pointent vers l'avant.

Les chélicères sont ici des crochets à venin ; rares sont cependant les araignées dangereuses pour l'homme.

Certaines chassent "à courre", d'autres à l'aide de pièges (ou toiles) de soie engluée ; l'anatomie des yeux est d'ailleurs adaptée à ces différents modes de vie.

### A.2.9. Les Acariens

Ils forment un groupe extrêmement vaste et complexe. Ils sont généralement petits. L'abdomen n'est pas segmenté, et fréquemment soudé au céphalothorax. Les chélicères peuvent être en pince ou en crochet, ils sont alors logés dans un rostre piqueur. Les pédipalpes également peuvent être de formes variées, les *coxae* de ces maxillipèdes se soudent pour former une plaque unique : l'**hypostome**.

Il existe, bien entendu, 4 paires de pattes mais chez les imagos uniquement (sauf chez les *Eriophyoidea* qui n'en ont que 2) ; les larves n'en possèdent que 3 (fig. 7).

Il y a des acariens libres qui sont phytophages ou carnassiers ; certains sont terrestres, d'autres marins ou dulçaquicoles. On trouve des parasites chez les Gamasiformes (*Rhynonyssus* et *Dermanyssus* des oiseaux, *Ixodes ricinus* des bovins et ovins) les Thrombidiformes (*Demodex folliculorum*) et les Sarcoptiformes (*Sarcoptes scabiei* par exemple).

Beaucoup sont nuisibles aux cultures et méritent une attention toute particulière. Ils peuvent produire des galles et excroissances diverses sur les végétaux. Leur pullulation entraîne souvent l'arrêt de la fructification, parfois le dépérissement de la plante hôte.

## A.3. Les PYCNOGONIDES

Ce sont des Arthropodes marins généralement de petite taille (quelques millimètres) atteignant exceptionnellement le décimètre. Ils semblent "tout en pattes" le tronc n'étant représenté que par 4 articles indépendants, petits, se distinguant assez souvent mal de la base

des pattes. Le premier porte un céphalon allongé en trompe suceuse et 4 yeux. Il y a, suivant les espèces, de 4 à 6 paires de pattes ambulatoires et il existe chez ces Arthropodes 1 paire d'appendices très spéciaux, les ovigères, insérés en arrière des palpes.

Ils sont plus proches des Chélicérates que des Crustacés : ils ont des chélicères, leurs yeux rappellent ceux des Arachnides, leur trompe celle des Acariens.

## B - MANDIBULATES

### B.1. Les CRUSTACÉS

Ils possèdent des antennes et des antennules. On les caractérise généralement par la rigidité de leur carapace, imprégnée de sels essentiellement calcaires ; ceci est surtout vérifié chez les crustacés supérieurs ou malacostracés.

On divise, en effet, les crustacés en deux groupes :

– Les **Entomostracés**, qui sont de petits arthropodes marins ou dulçaquicoles de formes très diverses, ayant pour point commun essentiel un même type de larve (le *nauplius*). Leur carapace n'est précisément pas très coriace et certains d'entre eux peuvent être profondément transformés par le parasitisme.

– Les **Malacostracés**. Ils sont de taille généralement plus grande. La carapace est souvent bien calcifiée. Ils comportent toujours 21 segments (sauf les Phyllocarides) et possèdent 19 paires d'appendices, plus des yeux pédonculés. La forme *Nauplius* évolue chez eux, avant le stade imaginal, en diverses formes qui sont appelées successivement : *Métanauplius*, *Zoé*, *Métazoé*, *Mysis*.

#### B.1.1. Les Entomostracés

##### a – Les Branchiopodes

Le corps est bien segmenté, les appendices sont foliacés, servant de rames et de branchies.

Citons parmi les Branchiopodes Phyllopoètes, les *Apus* des mares temporaires et les *Artemia* des eaux saumâtres.

Parmi les Branchiopodes Cladocères, on trouve les *Daphnies*, bien connues des aquariophiles.

##### b – Les Ostracodes

Le corps est aplati, enfermé dans une carapace bivalve. La plupart sont marins ; on trouve cependant des *Cypris* en eau douce.

##### c – Les Copépodes

Le type de ces Entomostracés est le *Cyclope* reconnaissable à sa forme en massue et sa tache oculaire unique, à l'avant, entre les antennules. De nombreux Copépodes sont parasites, surtout des Poissons. Ils présentent souvent alors diverses transformations : leurs pièces buccales, par exemple, évoluent en appendices fixateurs ou en stylets perforants.

Ces divers Entomostracés pullulent souvent dans les eaux douces, saumâtres ou marines. Beaucoup contribuent à la formation du plankton qui a, dans la chaîne trophique des milieux aquatiques, une importance considérable.

#### d – Les Cirripèdes

On a pu reconnaître leur position systématique grâce à leurs formes larvaires (*Nauplius* puis *Cypris*), en effet la plupart d'entre eux sont méconnaissables à l'état adulte.

Parmi les formes fixées, citons les **Anatifes** et les **Balanes**. Chez les Anatifes, la région céphalique s'allonge en un pédoncule fixé sur quelque objet flottant, le corps est enfermé dans une carapace chitineuse bivalve. Les Balanes se fixent aux rochers ou même à certains mollusques et sont enfermées dans une carapace tronconique calcaire.

La **Sacculine** est un parasite des Crabes, qui se présente sous l'aspect d'une tumeur violette distendant l'abdomen de l'hôte.

### **B.1.2. Les Malacostracés**

Nous n'étudierons pas toutes les subdivisions de ce groupe ; indiquons-en cependant la classification (TEISSIER, 1941) :

#### a – Leptostracés ou Phyllocarides (assez semblables aux Entomostracés)

#### b – Eumalacostracés avec les :

- . Hoplocarides, peu calcifiés, les pmx2 sont en forme de pattes ravisseuses (squilles).
- . Péracarides avec, essentiellement, les Amphipodes et les Isopodes,
- . Syncarides,
- . Eucarides Euphausiacés, sortes de petites crevettes pélagiques, avec des appendices thoraciques tous identiques et biramés,
- . Eucarides Décapodes dont les 3 premières paires d'appendices thoraciques sont constituées en pattes-mâchoires.

Les Amphipodes sont marins ou dulçaquicoles. Le corps est comprimé latéralement avec l'extrémité de l'abdomen arqué. Il n'y a pas de carapace. Citons les **Talitres** ou "puces de mer" et les **Gammars** ou "crevettes d'eau douce" (fig. 8).

Les Isopodes sont essentiellement représentés par les **Cloportes**, terrestres, pouvant se rouler en boule à la moindre alerte. Certains Isopodes sont aquatiques (**Aselles**, **Lygies**), d'autres parasites (**Bopyrus**).

Les Décapodes sont : **Macroures**, avec un abdomen bien développé comme chez les crevettes, écrevisses, homards, langoustes . . . .,

**Brachyours**, avec un abdomen réduit, replié sous le céphalothorax, comme chez les crabes, et "araignées de mer",

**Anomours**, avec un abdomen mou ou regressé comme chez les "Bernards l'Ermitte" (**Pagures**) et le "crabe des cocotiers" (*Birgus latro*) ou les **Galathées**.

## B.2. Les MYRIAPODES

Ils sont très nettement métamérisés, leur corps est généralement allongé avec des segments bien distincts (les *Glomeris* sont, eux, de forme ramassée). Il existe 2 yeux latéraux, 2 antennes, 2 ou 3 paires d'appendices buccaux et 1 paire de pattes par segment ambulateur (exception faite des **Diplopedes**).

On les divise en : . **Opisthognéates**, dont l'orifice génital est en position postérieure,  
. **Prognéates**, chez lesquels les gonoductes débouchent sous le 3ème segment du tronc.

Les **Opisthognéates** ou **Chilopodes** sont représentés par les **Lithobies**, les **Scutigères**, les **Scolopendres** et **Géophiles**, assez improprement appelés mille-pattes en ce sens que la Lithobie, par exemple, ne possède que 15 paires de pattes alors qu'une Iule en a de 50 à plus de 100 paires. Les appendices de la première paire sont transformés en organes venimeux : les **forcipules**.

Parmi les **Prognéates**, on distingue les **Symphiles** assez semblables aux Chilopodes et les **Diplopedes** qui possèdent deux paires de pattes par segment ambulateur, à l'exception des 2ème, 3ème et 4ème segment du tronc qui n'en ont qu'une. On y classe les **Iules** de forme allongée et les *Glomeris* de forme générale assez semblable à celle des Cloportes, et pouvant s'enrouler sur eux-mêmes de la même façon.

## B.3. Les INSECTES

Ce sont des antennates. Ils sont caractérisés essentiellement par leurs 3 paires d'appendices locomoteurs (et la présence d'une ou de deux paires d'ailes chez les Insectes supérieurs)\*.

On les divise actuellement en 4 sous-classes et 40 ordres. Nous étudierons chaque ordre en détail ; examinons d'abord un tableau d'ensemble.

---

\* Pour plus de détails, on se reportera à "l'Initiation à la Morphologie des Insectes" de M. ROTH.

## Les ORDRES D'INSECTES

### A - GÉNÉRALITÉS

Nous allons examiner dès maintenant les diverses sous-classes et sections dans lesquelles sont rangés les ordres d'Insectes ; ceci évitera aux débutants de se trouver en présence d'une multitude de noms d'espèces qu'ils ne sauraient autrement placés, d'une manière compréhensible, dans un cadre plus vaste.

A l'exception de quelques ordres qui sont reconnaissables sans ambiguïté (Coléoptères, Lépidoptères, Diptères, ...), il en est d'autres qui pourraient être confondus par les débutants s'ils ne prennent pas soin de bien apprendre les quelques définitions ci-dessous.

On divise la classe des Insectes en deux sous-classes :

- . Les **Aptérygotes** normalement aptères,
- . Les **Ptérygotes** normalement ailés.

Il existe cependant bien des Ptérygotes aptères qui sont le plus souvent des parasites (puces, poux, punaises des lits), mais dans d'autres ordres on trouve des cas d'aptérisme spécifique (certains Chalcidiens et Serphoïdes, certains Phasmes, etc.). Il faut donc entendre par Aptérygotes des insectes dont les ancêtres n'ont jamais possédé d'ailes. La plupart ont des caractères primitifs, tels que les appendices abdominaux des Protoures et Thysanoures, les styles des Diploures. Quant aux Collemboles, ils sont reconnaissables à leur *furca* (voir à " Ordre des Collemboles"), mais leurs caractéristiques sont si curieuses que certains Systématiciens hésitent maintenant à les ranger parmi les Insectes. D'une façon générale, tous n'ont qu'un seul condyle articulaire aux mandibules (à l'exception des *Lepismatidae*) pour deux chez les Ptérygotes.

Chez les Ptérygotes, on peut distinguer 4 sections :

#### 1 — Section des Paléoptères

Ils possèdent des **cerques** (appendices uni ou multi-articulés situés à l'extrémité de l'abdomen, au nombre de deux en général et de trois chez la plupart des Ephémères) ; ce sont des hétérométaboles.

Il faut noter surtout que les ailes ne peuvent pas se replier vers l'arrière en se juxtaposant. Au repos, elles sont donc étalées à plat de part et d'autre du corps ou relevées à la verticale.

#### 2 — Section des Polynéoptères

Ils possèdent des **cerques**.

Il existe, dans l'aile, un champ jugal. Cette fois, les ailes peuvent se replier

vers l'arrière et se juxtaposent à plat les unes sur les autres, à l'exception des sauterelles chez lesquelles les deux paires d'ailes, se rapprochant sous un certain angle, sont dites "en toit".

Ce sont des hétérométaboles.

### 3 – Section des Oligonéoptères

Il n'existe plus de cerque.

Il est difficile de donner ici une définition générale : les Coléoptères ont les ailes antérieures cornées formant au repos un étui pour les ailes postérieures ; beaucoup de Lépidoptères nocturnes et d'Hyménoptères ont les ailes croisées à plat sur le dos ; les Lépidoptères diurnes tiennent leurs ailes relevées à la verticale à la façon de certains Paléoptères : malgré ces particularités, tous ces ordres sont aisément reconnaissables. En tout cas, ceux qui pourraient être confondus avec d'autres ordres appartenant aux deux sections précédentes sont bien caractérisés par leurs ailes en toit (Névroptéroïdes).

### 4 – Section des Paranéoptères

A l'exception des Psoques et des Mallophages, ils sont bien caractérisés, quel que soit leur aspect, par leurs pièces buccales généralement suceuses. Le détail en sera donné dans la récapitulation ci-après.

## *B - REVUE DES ORDRES ACTUELS ET FOSSILES :*

### **B.1. Les APTÉRYGOTES**

#### **1 - Ordre des Collemboles**

Le développement est de type protomorphe (mues imaginales). Il existe des appendices abdominaux servant le plus souvent au saut.

#### **2 - Ordre des Protoures**

Ils sont aveugles et sans antennes, minuscules, dépigmentés. Leur développement est du type anamorphe, c'est-à-dire qu'il y a un changement du nombre des segments (9 chez le jeune, 12 ensuite).

#### **3 - Ordres des Diploures et des Thysanoures**

Ils conservent encore des rudiments d'appendices abdominaux ; les cerques sont au nombre de :

- . 3 chez les Thysanoures vrais,
- . 2 chez les Diploures.

Remarque : on divise souvent les Aptérygotes en deux groupes :

- Les Ectotrophes à pièces buccales visibles, qui comprennent les Thysanoures vrais,
- Les Entotrophes à pièces buccales masquées par les joues rejoignant le labre au labium, et qui comprennent : les Protoures, les Diploures et les Collemboles

## B.2. Les PTÉRYGOTES

Il n'y a plus d'appendices abdominaux et ils ont une ou deux paires d'ailes. Chez les plus primitifs, on trouve encore des cerques. Leur développement est du type épimorphe.

### I - Section des Paléoptères

#### A. Super-ordre des Paléodictyoptères

Ce sont des fossiles ; certains étaient munis d'ailerons prothoraciques.

- 1 - Ordre des Eupaléodictyoptères - - - - - Broyeurs
- 2 - Ordre des Protohémiptères - - - - - Piqueurs
- 3 - Ordre des Mégasécoptères - - - - - Broyeurs

#### B. Super-ordre des Ephéméroptères

Il n'y a plus d'ailerons prothoraciques, mais on trouve presque toujours un 3ème cerque impair.

- 1 - Ordre des Proto-éphémères : ailes toujours étalées à plat (Fossiles).
- 2 - Ordre des Plectoptères. Ce sont les Ephémères actuels.  
Les ailes peuvent se relever au repos ; la deuxième paire est très réduite par rapport à la première. Ils sont prométaboles.

#### C. Super-ordre des Odonatoptères

Les cerques sont réduits, les ailes à plat au repos, sauf chez quelques familles où elles peuvent se relever. Ils sont hémimétaboles.

- 1 - Ordre des Méganisoptères : Libellules géantes (Fossiles).
- 2 - Ordre des Odonates. Ce sont les Libellules actuelles.

### II - Section des Polynéoptères

#### A. Super-ordre des Blattoptéroïdes

- 1 - Ordre des Dictyoptères : blattes et mantes. Les ailes sont croisées à plat sur le dos. Les pontes s'effectuent en oothèques.
- 2 - Ordre des Protoblattoptères (Fossiles).
- 3 - Ordre des Isoptères. Ce sont les termites avec leurs 4 ailes semblables qui ne subsistent que le temps du vol nuptial.
- 4 - Ordre des Zoraptères. Ils sont très voisins des termites, mais ne sont pas sociaux.

#### B. Super-ordre des Orthoptéroïdes

Ils sont plus évolués ; en général, les ailes sont croisées à plat sur le dos ; il n'y a pas d'oothèques au sens strict du terme.

- 1 - Ordre des Proto-orthoptères (Fossiles).
- 2 - Ordre des Plécoptères. Ce sont les perles. Leurs larves sont aquatiques et la femelle n'a pas d'appareil génital bien différencié en ovipositeur.

Chez les ordres suivants, la femelle possède un appareil de ponte plus ou moins développé et les larves sont terrestres.

- 3 - Ordre des Notoptères. C'est un groupe relique comprenant quelques rares espèces vivant au froid dans les montagnes d'Amérique (Rocheuses) et du Japon.
- 4 - Ordre des Phasmoptères (ou Chéleutoptères). Ce sont les phasmes et les phyllies, marcheurs aux formes souvent étranges.
- 5 - Ordre des Orthoptères. Ils sont sauteurs ; chez beaucoup d'entre eux, les ailes ne sont plus typiquement à plat sur le dos, mais leurs gros fémurs postérieurs sont très caractéristiques. Ce sont les sauterelles, les criquets et les grillons.
- 6 - Ordre des Embioptères. Leur forme annonce l'aspect général des Dermaptères. Ils vivent dans des tubes de soie sécrétée par des glandes des pattes antérieures.

#### C. Super-ordre des Dermaptéroïdes

Leurs ailes antérieures sont transformées en élytres.

- 1 - Ordre des Protélytroptères (Fossiles).
- 2 - Ordre des Dermaptères. Ce sont les "perce-oreilles" (forficules) à cerques durcis, formant comme une pince.

### III - Section des Oligonéoptères

#### A. Super-ordre des Coléoptéroïdes

Très spéciaux, ils ont leur première paire d'ailes transformée en élytres vrais. Un seul ordre, celui des Coléoptères.

#### B. Super-ordre des Névroptéroïdes

- 1 - Ordre des Mégaloptères. Ce sont les *Sialis* aux ailes membraneuses pourvues de grosses nervures ; leurs larves sont aquatiques.
- 2 - Ordre des Raphidioptères. Ces insectes sont caractérisés par leur prothorax très étiré ; leurs larves sont terrestres.
- 3 - Ordre des Planipennes (ou Névroptères vrais). On ne trouve pas ici de très grosses nervures, ni de thorax allongé ; leurs larves sont terrestres et chasseuses.

#### C. Super-ordre des Mécoptéroïdes

Les précédents Oligonéoptères étaient des broyeurs, nous trouvons ici des types suceurs.

- 1 - Ordre des Mécoptères. Représente le type suceur primitif à tête allongée, sans profonde modification des pièces buccales.
- 2 - Ordre des Trichoptères. Encore primitifs, ils sont assez souvent semblables à des papillons dont les ailes postérieures seraient transparentes. Les ailes portent des poils et non des écailles vraies comme chez les Lépidoptères.

- 3 - Ordre des Lépidoptères. Ce sont les papillons, dont les maxilles se développent en appareil de succion pouvant former une véritable trompe, chez les Macrolépidoptères en particulier.
- 4 - Ordre des Diptères. Ils sont, comme ce nom l'indique, caractérisés par leur unique paire d'ailes, la deuxième, métathoracique, étant transformée en "balanciers" ou "haltères".

#### **D. Super-ordre des Aphaniptéroïdes**

- 1 - Ordre des Aphaniptères : c'est celui des puces qu'il est très difficile de relier aux autres ordres : aucun document paléontologique, en effet, ne permet de déterminer leur origine ni leur parenté.

#### **E. Super-ordre des Hyménoptéroïdes**

Nous y trouvons des Oligonéoptères orientés vers le type lécheur. La nervation extrêmement originale de ces insectes les caractérise d'une façon très nette.

- 1 - Ordre des Hyménoptères. Ce sont les abeilles, les guêpes, les fourmis, etc.
- 2 - Ordre des Strepsiptères. Larves et femelles sont parasites et de ce fait très dégradées. Le mâle n'a plus qu'une paire d'ailes, la deuxième ; la première est transformée en organes formant haltères.

### **IV - Section des Paranéoptères**

Ce sont les plus évolués. Avec eux, nous faisons retour vers l'hétérométabolie, mais nous trouvons toutes sortes de termes de passage vers l'holométabolie.

#### **A. Super-ordre des Psocoptéroïdes**

- 1 - Ordre des Psocoptères. Ils peuvent être ailés ou aptères ; ils sont broyeurs, mais déjà les maxilles se transforment et annoncent les groupes suivants.
- 2 - Ordre des Mallophages. Ils ont tout à fait l'aspect des poux mais sont encore broyeurs et se contentent d'ingérer les desquamations tégumentaires de leur hôtes.
- 3 - Ordre des Anoploures. Ce sont les poux, hématophages. Ces deux derniers ordres sont rigoureusement aptères.

#### **B. Super-ordre des Thysanoptéroïdes**

- 1 - Ordre des Thysanoptères. Les pièces buccales sont suceuses comme chez les ordres suivants, et les ailes frangées de cils.

#### **C. Super-ordre des Hémiptéroïdes**

- 1 - Ordre des Homoptères à 4 ailes membraneuses. La première est parfois uniformément épaissie.
- 2 - Ordre des Hétéroptères. Ce sont les punaises : la première paire d'ailes est partiellement durcie et forme des "hémélytres".



# **SOUS-CLASSE DES APTÉRYGOTES**

## **Ordre des COLLEMBOLÉS**

Les Collembolés sont de petits insectes faiblement cuirassés qui vivent dans les endroits humides, sous les pierres, les feuilles mortes, dans le bois pourri.

L'abdomen a 6 segments, le 5ème porte le gonopore. Les pattes n'ont que deux articles subcoxaux. Les antennes ont 4 articles. Ils possèdent des yeux et des ocelles ; entre l'œil et l'antenne se trouve un organe considéré comme homologue d'un organe de Tomösvary.

Le 4ème segment abdominal porte un organe fourchu (la *furca*), normalement replié sous le ventre. En se détendant vers l'arrière, cette *furca* projette l'insecte vers l'avant (fig. 11).

Ils sont épimétabolés, c'est-à-dire qu'ils muent pendant toute leur vie ; les jeunes ressemblent aux adultes.

On les divise en :

- **Arthropléones**, dont le corps est allongé et nettement segmenté (fig. 10), et :
- **Symphyléones**, d'aspect globuleux avec un abdomen de segmentation indistincte (fig. 9).

### **a - ARTHROPLÉONES**

#### 1 - Section des Poduromorphes

Pronotum développé, sclérification peu nette.

- Tête hypognathe ..... PODURIDAE
- Tête prognathe ..... HYPOGASTRURIDAE

#### 2 - Section des Entomobryomorphes

Pronotum réduit, uni au mésonotum, sclérification plus nette.

Citons quelques familles parmi les plus importantes : les ISOTOMIDAE et les TOMOCERIDAE dont l'appendice empodial a 3 ailes au plus. Chez les Isotomidae, le segment furcifère est aussi grand que le précédent, alors qu'il est plus court chez les Tomoceridae. Citons enfin les ENTOMOBRYIDAE dont l'appendice empodial est d'un type à 4 ailes ou dérive de celui-ci. Chez eux, existe un organe trochantérien dont les deux autres familles sont dépourvues ; il consiste en un groupe de soies raides placées sur la face postéro-interne des trochanters des pattes postérieures.

### **b - SYMPHYLÉONES**

- Thorax plus grand que l'abdomen. Antennes courtes insérées en avant du milieu de la tête ..... NEELIDAE
- Thorax plus petit que l'abdomen. Antennes souvent longues insérées au-dessus du milieu de la tête.
  - . Dernier article antennaire plus grand que l'avant-dernier ... SMINTHURIDAE
  - . " " " plus court " " " ... DICYRTOMIDAE

## Ordre des PROTOURES

Ils sont minuscules, aveugles, sans antennes et dépigmentés (fig. 12). Chez l'adulte il existe 12 segments (avec gonopore sur le 11ème), mais il n'y en a que 9 chez le néonate. Ce type de développement post-embryonnaire est dit anamorphe. Il existe aussi chez eux un organe temporal que certains auteurs comparent à une antenne rudimentaire.

Ces insectes vivent sous les pierres enfoncées dans le sol et recherchent l'humidité. Leur régime alimentaire est inconnu.

On y distingue :

- munis de stigmates, et les appendices abdominaux semblables sur les 3 premiers segments, les..... EOSENTOMONIDAE
- sans stigmate, et le 3ème segment abdominal à appendices réduits, les ..... ACERENTOMONIDAE

## Ordre des DIPLOURES

Ils sont aveugles, possèdent des antennes multi-articulées mais pas d'organes temporaux. L'abdomen se termine par deux cerques uni ou multi-articulés ; il compte 11 segments.

Ils sont peu colorés et dépassent rarement 10 mm. Ils vivent sous les pierres, dans la mousse, les feuilles mortes, se nourrissent de débris et de *mycelium*. Ils sont cependant parfois carnivores.

On y distingue :

- avec des cerques multiarticulés (fig. 13), les ..... CAMPODEIDAE
- avec des cerques uniarticulés, en forme de forceps (fig. 14), les .. JAPYGIDAE

## Ordre des THYSANOURES

Ils sont bien caractérisés par leurs 3 cerques. A l'encontre des autres ordres d'Aptérygotes, ils sont, eux, ectotrophes, c'est-à-dire que les pièces buccales ne sont pas cachées dans la tête. Chaque segment du 2ème au 7ème porte une paire de styles et le gonopore s'ouvre entre les 8ème et 9ème segments.

Ils sont mieux cuirassés, souvent bien pigmentés. Ils ont des yeux composés portant des poils sensoriels.

Comme pour les autres Aptérygotes, on les trouve de préférence dans les endroits humides où ils vivent de débris végétaux, d'algues et de lichens. Les **lépismes** peuvent se rencontrer dans les maisons où ils se nourrissent de menus déchets (papier, coton, ...), certains sont myrmécophiles et sont le plus souvent des hôtes tolérés sans qu'il y ait symbiose véritable.

On les divise en deux sous-ordres :

### **a - ARCHEOGNATHA**

Les yeux sont à facettes, contigus, il y a 3 ocelles visibles et les palpes maxillaires ont 7 articles. Sous les segments abdominaux, on peut distinguer des styles et des sortes de petites calottes que l'on nomme les vésicules coxales exertiles.

Chez les MEINERTELLIDAE et les PRAEMACHILIDAE il n'y a jamais plus d'une paire de ces vésicules sur les segments qui en portent normalement (1 à 7).

La famille la plus représentative du groupe est la famille des .. MACHILIDAE (fig. 17)  
Chez eux, il y a 2 paires de vésicules sur les segments 2, 3, 4 et 5.

Ces Aptérygotes ressemblent à des crevettes avec leurs longs palpes et antennes, si ce n'est la pointe abdominale qui se termine de façon toute différente.

### **b - ZYGENTOMA**

Les yeux, quand ils existent, ne sont pas contigus ; les palpes maxillaires ont 5 articles.

Les Zygentomes, représentés par les LEPISMATIDAE, font transition avec les Ptérygotes ; chez eux, d'ailleurs, apparaît le deuxième condyle articulaire mandibulaire, typique des Insectes plus évolués (fig. 16).

Ils sont plus aplatis que les *Machilis* et leur corps est recouvert d'écailles argentées, d'où le nom de "poisson d'argent" que l'on donne à ces insectes dont l'allure générale est d'ailleurs bien fusiforme. Ils sont fragiles et difficiles à saisir car leur course est rapide.





## **SOUS-CLASSE DES PTÉRYGOTES**

### **I - Section des PALÉOPTÈRES**

#### **Ordre des PLECTOPTÈRES (1)**

Ce sont les **Ephémères**. On les reconnaît bien à leurs ailes antérieures plus grandes que les postérieures et leurs 3 cerques terminaux (2 cerques, plus le **cercoïde** central) ; il faut remarquer que quelques espèces peuvent n'en avoir que deux (dans les familles des BAETIDAE et CAENIDAE), dans ce cas, et concurrentement, la paire d'ailes postérieures peut s'atrophier (*Cloëon dipterum*, par exemple). Les antennes sont courtes (2 articles) avec une soie terminale. Les pattes antérieures sont plus longues que les autres (surtout chez les mâles) et l'appareil buccal est non fonctionnel (fig. 19).

Les larves sont aquatiques et munies de trachéobranches abdominales, latérales, externes. Ce sont des exoptérygotes car les ailes du futur imago sont déjà décelables sous la forme de deux paires de fourreaux alaires visibles sur le thorax. Ces larves, en eaux stagnantes, sont nageuses, voire fousseuses, dans la vase du fond des mares (fig. 20) ; en eaux courantes, elles sont de forme aplatie et se tiennent plaquées aux pierres (fig. 18). La durée de la vie larvaire est de 1 à 3 ans.

Il y a deux mues imaginales successives (1 stade subimago). L'accouplement suit très rapidement les éclosions qui sont massives, et s'accompagne de danses nuptiales. La mort suit de peu la parade et la ponte, d'où le nom donné à ces Insectes.

La systématique des Ephémères est essentiellement fondée sur la nervation alaire. Nous allons dégager seulement les principales familles selon des critères aussi simples que possible, ce qui nous obligera à abandonner l'ordre systématique habituel.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Tarses postérieures avec 5 articles <b>libres</b> .                        |                 |
| . 1er espace anal traversé de nervures intercalaires en S.....               | SIPHLONURIDAE   |
| . Intercalaires non courbées .....   | ECDYONURIDAE    |
| - Tarses de 4 articles libres (le 1er soudé au tibia).                       |                 |
| . 1ère cubitale et 1ère anale divergente dès la base :                       |                 |
| - Ailes troubles .....   | PALINGENIIDAE   |
| - Ailes transparentes .....  |                 |
| o des intercalaires libres à l'aile postérieure .....                        | EPHEMERIDAE     |
| o pas d'intercalaires libres .....   | POLYMITARCIDAE  |
| . 1ère cubitale et 1ère anale parallèles vers la base, divergentes ensuite : |                 |
| - Ailes troubles   |                 |
| o Ailes postérieures très réduites souvent absentes...                       | CAENIDAE        |
| o Ailes postérieures de taille normale .....                                 | OLIGONEURIIDAE  |
| - Ailes transparentes  |                 |
| o Ailes postérieures réduites ou absentes,                                   |                 |
| Cercoïde nul : .....   | BAETIDAE        |
| o Ailes postérieures presque toujours présentes.                             |                 |
| Cercoïde présent, rarement court :   |                 |
| + 1ère et 2ème anales écartées à la base .....                               | LEPTOPHLEBIIDAE |
| + 1ère et 2ème anales rapprochées .....                                      | EPHEMERELLIDAE  |

(1) ou Ephéméroptères

## Ordre des ODNATES

Ce sont les Libellules. Leur corps est allongé ; les ailes sont bien développées, le vol est puissant, rapide, surtout chez les Anisoptères. Ce sont d'ailleurs des carnassiers qui chassent leurs proies au vol. Une très grande mobilité de la tête est liée à cette prédation : la tête est évidemment mobile par rapport au thorax, mais le prothorax est également mobile par rapport aux deux autres segments. Méso et métathorax sont le plus souvent soudés en un gros *synthorax*. Les cerques sont réduits, les antennes courtes et fines. Il existe, chez ces Insectes primitifs, une remarquable spécialisation dans le mode de copulation. En effet, chez le mâle, l'organe de la fécondation est porté par le 2ème segment abdominal, sous forme d'un "pénis" segmenté, articulé, encadré de lobes accessoires. Avant l'accouplement, le mâle emplit de semence la crypte ou est logé ce faux-pénis (le gonopore étant normalement sur le 9ème segment) et c'est la femelle qui porte son abdomen au contact de cet organe, au moment de l'accouplement.

Les larves sont aquatiques, dulçaquicoles. Elles respirent par des trachéobranches foliacées caudales en ce qui concerne les Zygoptères (fig. 30) ; quant aux larves d'Anisoptères, leur rectum est richement vascularisé en trachées et les échanges gazeux se font à son niveau. Cet organe est d'ailleurs puissamment musclé et peut rejeter l'eau appauvrie en oxygène pour en absorber de la fraîche (fig. 32).

La durée de la vie larvaire est assez longue, comme chez les Ephémères. La ponte a lieu dans l'eau ou dans la boue humide, parfois dans les végétaux (*Lestidae*).

Il existe chez ces larves une adaptation remarquable à la prédation. Le labium est très transformé, allongé, terminé par deux crochets. Cet organe, au repos, est replié contre la face, d'où le nom de masque qu'on lui donne couramment. Ce masque est protactile et sert à capturer toute proie passant à proximité de l'animal (fig.31).

On les divise en deux sous-ordres :

— Les Zygoptères de forme gracile ; les 4 ailes sont semblables, pédonculées et relevées à la verticale au repos (fig. 22). Les palpes labiaux ont 2 articles.

— Les Anisoptères, plus massifs ; les ailes sont largement insérées sur le thorax, étalées à plat au repos (fig. 23). Les palpes labiaux n'ont qu'un article.

### a - ZYGOPTÈRES

— Mésothorax et métathorax non fusionnés : suture séparant l'épimère II de l'épisternite III complète (fig. 24) ..... AGRIDAE<sup>(1)</sup>

— Suture incomplète (fig. 25).

. Pterostigma allongé (fig. 27) ..... LESTIDAE

. Pterostigma guère plus long que large (fig. 26) :

- Cellule discale trapézoïdale (fig. 27) ..... COENAGRIDAE<sup>(1)</sup>

- Cellule discale à peu près rectangulaire ..... PLATYCNEMIDIDAE

### b - ANISOPTÈRES

— Transverses costale et sous-costales non alignées (fig. 28)

. Yeux séparés ..... GOMPHIDAE

. Yeux coalescents

- en un point ..... CORDULEGASTERIDAE

- sur une certaine longueur ..... AESCHNIDAE

– Transverses costales et sous-costales alignées (fig. 29)

- . Abdomen relativement court et large, bord anal des ailes postérieures arrondies ..... LIBELLULIDAE
- . Abdomen étroit, cylindrique ; bord anal des ailes postérieures anguleux chez le mâle ..... CORDULIDAE

Citons, pour mémoire, les ANISOZYGOPTERES, aux ailes non pétiolées, mais à nervation de Zygoptères et dont une seule espèce vit au Japon.



## II - Section des POLYNÉOPTÈRES

### A - Super-ordre des BLATTOPTÉROIDES

#### Ordre des DICTYOPTÈRES

L'ordre des Dictyoptères renferme deux sortes d'Insectes d'aspect très différent : les Blattes et les Mantès. Bien entendu de nombreux critères morphologiques permettent de regrouper ces insectes si dissemblables, ainsi que la propriété commune de pondre en oothèques. Les Mantès pondent de préférence sur les pierres, face au soleil, des œufs enrobés d'une matière spumeuse qui se dessèche et forme une carapace feuilletée, protectrice. Chez les Blattes, l'oothèque est formée dans une chambre génitale et la mère la transporte longtemps avec elle, ne la rejetant que peu de temps avant l'éclosion des jeunes.

Tous ces insectes sont broyeur ; les Blattes sont omnivores, les Mantès carnassières. L'abdomen a 10 segments, les tarsi ont 5 articles, les cerques sont multiarticulés. Il n'y a pas de véritable oviscapte chez les femelles ; chez les mâles, l'organe copulateur est asymétrique. Chez ces insectes, comme chez les Orthoptéroïdes, il existe un lobe alaire postérieur bien développé se plissant au repos, la *neala*. Ce lobe doit son nom à ce qu'il est une acquisition des Polynéoptères par rapport aux Paléoptères ; en réalité, cet évasement de l'aile disparaît chez la plupart des insectes plus "évolués", Oligonéoptères ou Paranéoptères.

Les larves de ces insectes hétérométaboles sont très semblables aux imagos, si ce n'est bien entendu l'absence des ailes.

#### a - BLATTODEA

Il comprend des insectes aplatis, ovalaires, rarement arrondis (*Prosoplecta*). La tête est cachée sous le pronotum. Les antennes sont longues et les cerques assez courts. Les ailes antérieures sont durcies mais ne forment pas d'élytres vrais ; la nervation y reste souvent distincte (fig. 34).

Ce sont des insectes à mouvements rapides, aimant l'ombre, l'humidité et les espaces étroits où ils peuvent se "coincer". (thigmotactisme).

— Fémurs non épineux en dessous.

- . Ailes antérieures formant hémélytres ..... CORYDIIDAE
- . Ailes antérieures totalement sclérifiées (quoique toujours nervurées).
  - Les nervures de l'aile antérieure ont tendance à disparaître. . OXYHALOIDAE
  - Nervures développées
    - o Plaque suranale (fig. 35) à bord postérieur émarginé. . PANCHLORIDAE
    - o Plaque suranale courte et transverse, à bord postérieur droit ou arrondi ..... PERISPHAERIDAE

Citons ici les BLABERIDAE uniquement américaines, mais fréquemment élevées dans les laboratoires à des fins expérimentales.

— Fémurs armés d'épines en dessous.

- . Antennes ciliées, très pubescentes à la base, fémurs faiblement armés, pattes grêles, taille petite ou moyenne : ..... ECTOBIDAE
- . Pattes robustes et bien armées, taille grande ou moyenne, antennes glabres : ..... BLATTIDAE et EPILAMPRIDAE

## **b - MANTODEA**

Le corps est allongé, le prothorax long, la tête dégagée et très mobile. Le corps est généralement cylindrique, parfois aplati dorso-ventralement. Les pattes antérieures sont ravisseuses (fig. 33).

Ces insectes recherchent les endroits ensoleillés, ils peuvent courir à terre, mais chassent plutôt à l'affût dans les buissons.

Les Mantes sont très carnassières.

Nous nous contenterons d'énumérer rapidement quelques-unes des principales familles :

- Les AMORPHOSCELIDAE à pattes antérieures peu armées (tibias courts et sans épine au bord externe),
  - Les EREMIAPHILIDAE à corps trapu, court. Elytres courts à nervation peu marquée,
  - Les THESPIDAE de forme très grêle,
  - Les VATIDAE portant des carènes sur les tibias postérieurs,
  - Les EMPUSIDAE à vertex prolongé en mitre,
  - Les MANTIDAE, vaste groupe où l'on rassemble les espèces n'ayant pas les caractères spéciaux qui permettent de définir les autres familles,
- etc...

## Ordre des ISOPTÈRES

L'ordre des Isoptères rassemble les diverses espèces de Termites, vulgairement appelés "fourmis-blanches". Le nom de l'ordre est dû au fait que les quatre ailes sont très semblables ; ces ailes ne durent d'ailleurs que le temps du vol nuptial.

Les Termites sont des insectes blanchâtres, peu chitinisés. Une sclérisation nette ne se montre guère que sur la tête des soldats et des imagos ; chez ces derniers également s'individualisent des sclérites thoraciques en relation avec le fait que ces insectes doivent voler au moins quelques heures dans leur vie. La longueur moyenne des Termites oscille autour du centimètre, les plus grands peuvent atteindre deux centimètres (*Macrotermes*, *Bellicositermes*), chez les *Microtermes*, au contraire, si les adultes approchent le centimètre, les ouvriers et les soldats sont très petits (2, 5 et 5 mm).

Les imagos de Termites ont des yeux parfaitement fonctionnels au début de leur vie ; par la suite, ces organes dégénèrent. Il y a, ou non, des ocelles. Chez les soldats et ouvriers, on ne distingue pas d'organes de la vue ; cependant, chez certaines espèces, il existe une zone optique sous l'hypoderme céphalique, simple amas de cellules faiblement pigmentées, indifférenciées, reliées aux ganglions optiques par un nerf minuscule.

Ce sont des insectes broyeurs. Les plus primitifs vivent de bois prélevé aux parois de leur habitat, mais la plupart d'entre eux vont rechercher leur nourriture au loin, celle-ci pouvant être variée : papiers, toiles de jute ou de coton, corne, laine ...

L'élément de base de la nourriture des Termites, en général, est essentiellement la cellulose. Le bois est par lui-même un élément assez complet, mais il serait un pauvre aliment si les Termites ne digéraient pas la cellulose, glucide essentiel de cette substance. Bien peu d'animaux sont capables de l'assimiler (insectes xylophages, quelques mollusques, une ou deux espèces d'oursins) ; les Termites y parviennent indirectement grâce aux flagellés symbiotiques qui peuplent leur intestin et qui produisent une cellulase. Il est vraisemblable, en outre, que cette riche faune intestinale apporte un complément protidique aux insectes.

Les Termites vivent en sociétés dans lesquelles on peut définir des "Castes". On peut distinguer dans le cas le plus complexe des sexués, des sexués inutilisés, des néoténiques, des soldats, des ouvriers, des pseudergates, des larves et des nymphes, parfois même des intercastes.

Les sexués vrais sont représentés, en général, par une "reine" et un "roi". Si ce dernier est peu modifié, la reine est souvent transformée en une énorme machine à pondre, l'abdomen est distendu, thorax et tête ne touchent plus terre, les muscles thoraciques sont d'ailleurs histolysés (fig. 36). Les sexués néoténiques sont des termites susceptibles d'évoluer, au besoin, en sexués de remplacement. Les modalités de la néoténie sont d'ailleurs fort complexes et nous ne pouvons développer ici le phénomène qui, pour n'être pas propre aux Termites, est particulièrement développé chez eux.

Les soldats sont en quelque sorte des ouvriers spécialisés, munis de mandibules impressionnantes ou de glandes à liquide gluant et toxique. Leur valeur défensive est faible d'ailleurs, ils sont aveugles et souvent peu nombreux (fig. 37 et 38).

En ce qui concerne les ouvriers, ils ont un aspect larvoïde qui rend délicate leur différenciation d'avec les larves et ce d'autant plus que le couvain est fort actif, particulièrement chez les termites inférieurs.

On sait maintenant que la différenciation en castes n'est pas innée, mais trophogénique, avec, sans nul doute, l'intervention de *stimuli* sensoriels.

La différenciation est fort complexe et présente des modalités diverses suivant les espèces, aussi choisissons-nous de donner un exemple, celui des *Reticulitermes*. Au premier stade, toutes les larves sont semblables ; mais au deuxième, elles se divisent en larves à "grosse tête" et à "petite tête". Au stade 3, les "grosses têtes" se subdivisent en soldats, ouvriers et larves. Ces dernières passent au stade 4, où elles redonnent : soldats, ouvriers et larves 5, etc. Les "petites têtes", au stade 3, donnent une certaine proportion de nymphes qui deviennent soit soldats blancs, soit nymphes 4, ces dernières donnant alors des nymphes à fourreaux alaires courts (qui deviendront des néoténiques de 2ème forme) et à fourreaux alaires longs (qui deviendront des imagos ou des néoténiques de 1ère forme). Le reste des "petites têtes 3", enfin, a donné pendant ce temps des "petites têtes 4" qui deviendront soldats, ouvriers et larves de néoténiques.

Ces colonies ont pour origine un couple de sexués qui, après le vol nuptial et la pariade, a procréé dans une modeste logette. Lorsque les ouvriers et larves actives sont suffisamment nombreux, ils entreprennent la construction de la *termitière*. Celle-ci peut être simplement un labyrinthe de galeries et de chambres, en terre ou dans une souche, parfois une construction terreuse plus ou moins friable au sol ou sur une branche. Les *Belllicositermes* construisent ces grandes termitières dites "cathédrales" qui dressent dans les savanes leur masse souvent importante et d'une extraordinaire solidité.

Le régime alimentaire des Termites les range évidemment dans les insectes nuisibles. Les dégâts que peuvent occasionner certains Termites à des tissus ou divers objets par eux consommables sont épisodiques et généralement peu graves, mais il n'en va pas de même lorsqu'ils attaquent les planchers et charpentes des maisons. On a sélectionné des bois assez résistants à ces insectes et imaginé divers dispositifs de protection. De nos jours, dans les pays tropicaux, lorsque faire se peut, on choisit de construire en matériaux "durs".

L'exemple donné ci-dessus montre combien la systématique des Termites est délicate surtout en raison du polymorphisme des castes pour une même espèce ; nous n'exposerons donc ici, à titre indicatif, que la systématique des sexués :

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| - Tarses de 5 articles :  |                                 |
| . Ocelles chez les imagos. Antennes à nombreux articles (29 à 32 chez les imagos et 20 à 26 chez les soldats). Moignons alaires importants. Champ postanal en forme de zone chitinisée, réticulée ..... | MASTOTERMITIDAE                 |
| . Pas d'ocelle. Le champ postanal n'est qu'un petit sclérite .....  | TERMOPSIDAE                     |
| - Tarses de 4 articles. Le champ postanal n'est qu'un petit sclérite  |                                 |
| . Des ocelles chez les imagos   |                                 |
| - Pas de glande frontale .....  | CALOTERMITIDAE                  |
| - Glande frontale .....   | RHINOTERMITIDAE                 |
| (très exceptionnellement pas d'ocelle).   |                                 |
| . Pas d'ocelle.   |                                 |
| - Cerques de 4 à 8 articles. Pas d'ouvriers. Colonies peu peuplées. Pas de nid construit .....  | TERMOPSIDAE (Protermitidae)     |
| - Cerques de 2 à 5 articles. Des ouvriers. Colonies peu peuplées . .....  | HODOTERMITIDAE (Mesotermitidae) |
| - Cerques de 1 à 2 articles. Colonies peuplées. Grande différenciation des castes. Termitière construite. ....  | TERMITIDAE (Métatermitidae)     |

## Ordre des ZORAPTÈRES

Ils ressemblent aux termites, mais sont plus solitaires. Il sont de petite taille (2 mm de long sur 3 d'envergure). Ils ne vivent pas à proprement parler en colonie, mais en rassemblement ; un individu isolé périlite. Ils vivent dans les endroits humides et obscurs : anciennes galeries de termites, sciure, bois pourri, etc.

Cet ordre comprend 1 famille : celle ..... des ZOROTYPIDAE (fig. 39)

---

## B - Super-ordre des ORTHOPTÉROIDES

### Ordre des PLÉCOPTÈRES

Ce sont des insectes hémimétaboles à tégument mou. Ils sont de forme allongée et aplatie dorso-ventralement, avec une tête massive et les ailes croisées à plat sur le dos. Les antennes sont longues, les palpes maxillaires ont 5 articles, les labiaux 3. Le lobe anal des ailes postérieures se plisse au repos comme chez les Orthoptères (fig. 44).

Ils vivent au bord des eaux. Leur vol est lourd et de courte durée. Leurs larves préfèrent les eaux vives ; ce sont donc surtout des insectes de montagne. Certains d'entre eux semblent ne pas se nourrir, d'autres consomment des jeunes pousses et des bourgeons de phanérogames. On nomme ordinairement ces insectes "perles".

Les larves sont aquatiques. Elles n'ont que 2 cerques et pas de trachéo-branchies latérales foliacées comme chez les Ephémères ; quand elles en possèdent, ces appendices sont plutôt filamenteux (fig. 43 et 45).

Il est des larves carnivores, d'autres sont phytophages (algues, diatomées, feuilles mortes).

On divise les Plécoptères en deux sous-ordres : les HOLOGNATHA et  
les SYSTELLOGNATHA.

#### a - HOLOGNATHA

— Tête hypognathe à mandibules broyeuses, épaisses.

- . 1 archedyction (c'est-à-dire un important réseau de nervures transverses) ..... GRIPOPTERYGIDAE
- . Pas d'archedyction
  - cerques courts ..... NEMURIDAE
  - cerques longs ..... CAPNIIDAE

#### b - SYSTELLOGNATHA

— Tête prognathe à mandibules membraneuses.

- . 1 archedyction ..... PTERONARCIDAE
- . Pas d'archedyction ..... PERLIDAE

## Ordre des PHASMOPTÈRES (1)

Ce sont des insectes broyeur, de taille généralement grande. Leur corps est allongé, cylindrique (bâtons du Diable) (fig. 40) ; certains sont aplatis, ressemblant à des feuilles (phyllies) (fig. 46).

L'aptérisme est fréquent. Les cerques sont courts, d'un seul article.

Ce sont des insectes phytophages. Ils vivent cachés dans les branchages et errent plutôt la nuit.

On les divise en deux sous-ordres : les **AREOLATAE** et  
les **ANAREOLATAE**.

**a - AREOLATAE**, à tibias médians et postérieurs munis d'une aire triangulaire formée par la division d'une carène médiane (fig. 42).

— Formes cylindriques :

- . 1er segment abdominal (segment médiaire) plus court que le métanotum ..... BACILLIDAE
- . Plus long ..... PSEUDOPHASMIDAE

— Formes aplaties dorso-ventralement, imitant une feuille : ..... PHYLLIDAE

**b - ANAREOLATAE**, à carène tibiale non divisée (fig. 41).

- Segment médiaire plus court que le métanotum ..... LONCHODIDAE
- " " au moins aussi long ..... PHASMIDAE

---

(1) ou Cheleutoptères.

## Ordre des NOTOPTÈRES

Ils rappellent les Dictyoptères par leurs tarsi à 5 articles et leurs cerques multi-articulés, et rejoignent les Orthoptères avec leur oviscapte développé.

Ils ont un aspect larviforme de grillons aptères, à corps assez allongé.

On les trouve en Amérique du Nord et au Japon, à la limite supérieure des forêts de conifères, dans la mousse humide. Leur optimum thermique est de quelques degrés au-dessus de zéro.

Ils ne comprennent qu'une famille : celle ..... des GRYLLOBLATTIDAE (fig. 47)

---

## Ordre des ORTHOPTÈRES

Les Orthoptères sont, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, des Polynéoptères dont les ailes ne sont pas toujours "à plat" sur le dos et peuvent prendre la position dite "en toit". Mais ils se relient très nettement aux autres Polynéoptères, ne serait-ce que par la *neala* de leurs ailes. Ils sont, d'une façon générale, bien caractérisés par leurs cuisses postérieures renflées, appropriées au saut (à l'exception des Courtilières, de quelques Pseudophyllies et des Pneumoridae).

Ce sont des broyeur à mandibules d'ailleurs particulièrement robustes. Le pronotum est bien développé avec deux lobes latéraux cachant les propleures.

Il existe chez la plupart, à l'état adulte, des organes de stridulation qui sont plus ou moins différenciés à partir des ailes antérieures. Le bruissement peut être produit par le frottement de ces ailes, que l'on appelle couramment, quoique assez improprement, "élytres", ou par le frottement des pattes postérieures sur ces "élytres" (fig. 48 et 49). Chez les espèces stridulant, il existe bien entendu des tympanes diversement situés (sur les tibias antérieurs chez les sauterelles, sur les bords du premier tergite abdominal chez les criquets, ..... voir fig. 51 et 52).

Les Orthoptères sont dits amétaboles, c'est-à-dire que les larves ressemblent beaucoup aux adultes, si ce n'est les ailes qui sont petites. Ces insectes volent peu, sauf les adultes de certaines espèces migratrices.

On les trouve dans les habitats les plus variés. Ce sont surtout des phytophages, mais ils peuvent consommer des débris animaux, certaines espèces étant franchement carnassières (Sagidae, Gryllacrididae....).

On les divise en deux sous-ordres : les **Ensifères** et les **Caelifères**. Chez les premiers, la femelle possède une tarière de ponte ou *oviscapte*, chez les seconds, n'existent que 6 courtes valves. Mis à part ce caractère sexuel, la distinction reste encore aisée ; en effet, les Ensifères ont les antennes longues et fines, et les Caelifères des antennes courtes (fig. 52 et 56).

### a - ENSIFÈRES

Oviscapte grand, formant tarière. Antennes longues.

— Tarses de 4 articles

#### 1 - Super-famille des **Gryllacridoidea**

Pas d'organe stridulant aux élytres, presque jamais de tympanes.  
Élytres faibles, quand ils existent ; cerques longs et souples.

Surtout représentée par la famille des GRYLLACRIDIDAE ; elle comprend des insectes américains ou indo-malais, arboricoles, carnassiers et dont les tibias antérieurs sont armés de grandes épines.

Citons aussi les RHAPHIDOPHORIDAE aptères et

les SCHIZODACTYLIDAE à ailes enroulées en spirale à l'apex.

## 2 - Super-famille des **Tettigonioidea** (fig. 52)

Ce sont les sauterelles. L'élytre du mâle porte un organe stridulant. Il y a toujours des tympanes sur les tibias antérieurs. Les cerques sont courts.

Notons d'abord la famille des EPHIPPIGERIDAE à antennes de longueur moyenne, insérées très bas sur le front ; ces insectes sont brachycéphales, toujours aptères ou brachyptères. La femelle peut striduler.

Dans les familles à antennes longues et fines, insérées plus haut sur le front, citons, au moins en ce qui concerne les femelles :

- . les PHANEROPTERIDAE à oviscapte court, très arqué et aplati ;
- . les PSEUDOPHYLLIDAE de forme aplatie latéralement et qui ressemblent à des feuilles mortes. On les reconnaît bien à leurs scapes antennaires dilatés en lamelle au bord interne (fig. 53) ;
- . les CONOCEPHALIDAE et TETTIGONIDAE à oviscapte long, en forme de sabre (parfois renflé en son milieu chez les CONOCEPHALIDAE) - On distinguera ces deux familles en ce que les TETTIGONIDAE possèdent, au tibia antérieur, une épine apicale externe, qui ne se trouve pas chez les CONOCEPHALIDAE

### - Tarses de 3 articles

## 3 - Super-famille des **Grylloidea** (fig. 54)

Ils ont des antennes longues et des cerques longs comme chez les GRYLLOCRIDIDAE.

- . Pattes antérieures fouisseuses ..... GRYLLOTALPIDAE  
Ce sont les courtilières qui font exception dans ce groupe par leur absence de tarière. Elles sont fouisseuses, vivent dans des galeries et sont souvent nuisibles aux cultures (fig. 55).
- . Pattes antérieures normales : citons quelques familles parmi les plus importantes :
  - " Petits grillons aptères, vivant dans les fourmillières ..... MYRMECOPHILIDAE
  - " Taille normale :
    - o Tête grosse ..... GRYLLIDAE (fig. 46)
    - o Tête plutôt petite :
      - + couleur claire, blanc verdâtre, corps  
et pattes grêles ..... OECANTHIDAE
      - + corps robuste de couleur plus soutenue... PHALANGOPSIDAE

## b - CAELIFÈRES

Antennes courtes, oviscapte formé de valves courtes (fig. 56).

On divise les Caelifères en deux super-familles : les Tridactyloidea et les Acridoidea.

### 1 - **Tridactyloidea** essentiellement représentés par les TRIDACTYLIDAE.

Ces insectes ont été parfois rapprochés des Gryllotalpidae tant pour la forme de leur prothorax que pour l'aspect de leurs pattes antérieures armées. Les tibias antérieurs, en effet, sont élargis et munis généralement de 3 ou 4 éperons alignés. Ils vivent au bord des eaux, dans les endroits sablonneux où ils creusent de petites galeries superficielles. Ils se déplacent d'ailleurs bien dans l'eau, les lamelles de leurs pattes postérieures leur donnant un bon appui.

## 2 - Acridoïdea

Hormis quelques familles de moindre importance, on divisait les Acridoïdea en deux grandes familles : d'une part, les ACRIDIDAE, d'autre part, les CATANTOPIDAE qui s'en distinguaient par la présence d'une sorte d'éperon prosternal. Ces familles vastes et hétérogènes sont actuellement davantage subdivisées et le terme de Catantopidae disparaît d'ailleurs de bien des ouvrages.

Nous allons essayer de définir quelques familles aussi simplement que possible :

- Tarses dépourvus d'arolium entre les ongles ; pronotum longuement prolongé, vers l'arrière, par une pointe recouvrant presque tout l'abdomen ..... TETRIGIDAE

Ils vivent dans les endroits humides et peuvent même séjourner dans l'eau. Ce sont des phytophages, beaucoup mangent des algues.

- Tarses comportant un arolium ; pronotum ne recouvrant pas l'abdomen.

- $\alpha$  - Absence d'éperon ou d'un quelconque renflement prosternal : ..... ACRIDIDAE

Cette famille rassemble les petits criquets non migrateurs, en particulier ceux de nos régions, les Truxales à la tête curieusement conique, enfin quelques grands migrateurs du genre *Locusta* : *L. migratoria* et *L. pardalina*, par exemple

- $\beta$  - Prosternum portant un tubercule ou un simple renflement formant "mentonnière".

Nous citerons ici :

- les PYRGOMORPHIDAE, essentiellement tropicaux (1 seule espèce dans la région méditerranéenne) caractérisés par leur face oblique et leurs couleurs généralement brillantes ;
    - les PAMPHAGIDAE. Chez ces insectes, les côtés du 2ème tergite abdominal portent un organe de Krauss, sorte de plaque rugueuse développée parfois en écusson corné. La stridulation s'opère par frottement des fémurs postérieurs sur ces plaques.

- $\gamma$  - Prosternum portant un éperon ..... CYRTACANTHACRIDAE

On range dans cette famille les grands acridiens migrateurs du genre *Schistocerca*.

Nous ne développerons pas ici le problème des acridiens migrateurs. Disons simplement que, en certains lieux semi-désertiques appelés **aires grégarigènes**, s'opère la reproduction des criquets. Les criquets cohabitent en grand nombre dans ces zones, se présentant sous la forme dite **solitaire**. Sous certaines conditions écologiques, et en particulier lorsque la population devient très dense, apparaît le **grégarisme**. Les insectes changent de forme et de couleur, ils manifestent des instincts d'imitation et d'attraction. C'est alors que peuvent se créer les **bandes larvaires** qui commencent à migrer, fuyant avec toute bande semblable rencontrée.

Les migrations se font aussi à l'état adulte et les déplacements journaliers des imagos peuvent être très importants (20 à 45 km/heure).

Ainsi, franchissant les rivières, escaladant les collines, les criquets couvrent de grandes distances, ravageant tout ce qui est consommable sur leur passage. Les problèmes d'ordre agro-économique posés par ces insectes ont nécessité la création d'un Organisme international de lutte. Il est d'ailleurs difficile de juguler ce fléau lorsqu'il est en marche, et la base de la lutte consiste surtout à repérer et contrôler les aires grégarigènes. Nous citerons les quelques espèces les plus importantes pour la France et l'Afrique. En Europe, on peut trouver *Locusta migratoria* (le criquet migrateur) et *Doclostaurus maroccanus* (le criquet marocain) ; en Afrique du Nord : *D. maroccanus* et *Schistocerca gregaria* (le criquet pèlerin) ; en Afrique intertropicale : *S. gregaria*, *L. migratoria migratorioides*, *Anacridium moestum* (le criquet arboricole) et *Nomadacris septemfasciata* (le criquet nomade) ; en Afrique du Sud : les criquets pèlerin, migrateur et nomade et *Locusta pardalina* (le criquet du Cap) ; à Madagascar, on trouve le criquet nomade et *L. migratoria capito* (le criquet malgache).

---

## Ordre des EMBIOPTÈRES

Ces insectes broyeur sont allongés, cylindriques ; ils ont des cerques courts de 2 articles, les tarse sont triarticulés (fig. 57), les métatarses des pattes antérieures sont dilatés et contiennent des glandes à soie. Le thorax est assez allongé, surtout chez les aptères. Ils vivent souvent en société, dans des galeries de soie plus ou moins ramifiées, construites sous des pierres. Ils peuvent s'y déplacer à reculons ; les cerques joueraient alors un rôle tactile.

Larves et femelles sont lucifuges et ne sortent que la nuit mais on peut trouver des mâles le jour.

Ce sont des omnivores qui, dans la nature, sont surtout végétariens.

La systématique actuelle des 6 familles de cet ordre est fondée sur les *terminalia* des mâles ; nous citerons simplement :

- les EMBIIDAE à *terminalia* asymétrique avec des denticulations à la base du cerque gauche, et
- les OLIGOTOMIDAE sans processus sur le cerque gauche.

## C - Super-ordre des *DERMAPTÉROIDES*

### Ordre des **DERMAPTÈRES**

Ce sont les "perce-oreilles" ou forficules. Ces insectes allongés, un peu aplatis dorso-ventralement ont les ailes postérieures d'une forme assez arrondie, repliées sous les ailes antérieures très courtes et découvrant largement l'abdomen. Ces ailes antérieures sont de véritables élytres sans nervation distincte. Les pièces buccales sont broyeuses. Les tarses ont 3 articles. L'abdomen se termine par 2 cerques durcis formant comme un forceps. L'abdomen compte 10 tergites pour 9 sternites chez les mâles et 8 chez les femelles.

Les forficules sont hétérométaboles.

Ils aiment l'ombre et l'humidité, et vivent sous les pierres, les écorces... souvent au voisinage des eaux.

Ils sont, en général, végétariens, mais peuvent manger des débris animaux ; certains s'attaquent à des proies vivantes (mouches, chenilles, ...). La mère garde ses œufs et les lèche fréquemment, faute de quoi les embryons meurent.

On les divise en trois sous-ordres : les Arixénioïdes, les Diploglosses, et les Forficuloïdes.

— Formes aptères, parasites, les cerques ne sont pas en pince.

**a - ARIXÉNOIDES** (fig. 60)

Yeux réduits : Famille des *ARIXENIIDAE* ; parasites des chauves-souris.

**b - DIPLOGLOSSES** (fig. 59)

Yeux nuls : Famille des *HEMIMERIDAE* comprenant le seul genre *Hemimerus*, parasite des rats de Gambie.

— Formes ailées, à vie libre.

**c - FORFICULOIDES** (fig. 58)

Il comprend : . les *PROTODERMAPTERES* primitifs à métapygidium et telson encore séparés. On y trouve la famille des *LABIDURIDAE* ;  
. les *PARADERMAPTERES* reconnaissables à leur aplatissement dorso-ventral. On y trouve la famille des *APACHYIDAE* ;  
. les *EUDERMAPTERES* à métapygidium et telson dégénérés, indistincts ;  
    ◦ 2ème article des tarses cylindrique ..... *LABIIDAE*  
    ◦ 2ème article des tarses avec un lobe étroit passant sous le 3ème ..... *CHELISOCHIDAE*  
    ◦ 2ème article des tarses dilaté, cordiforme *FORFICULIDAE*

### III - Section des OLIGONÉOPTÈRES

#### *A - Super-ordre des NÉVROPTÉROIDES*

L'ancien groupe des Névroptères a éclaté en plusieurs ordres qui sont les Mégaloptères, les Raphidioptères et les Planipennes.

Ces insectes ont en commun les pièces buccales broyeuses, les quatre ailes de grande dimension assez semblables entre elles et avec une nervation assez complexe, les larves de type campodéiforme à vie plus longue que celle des adultes.

Les caractères les plus frappants sont d'ailleurs la position et la nervation des ailes. Rappelons que celles-ci, au repos, sont "en toit". La nervation dans plusieurs cas rappelle par sa complexité celle des Paléoptères ; cependant, il existe un détail très significatif, c'est la largeur remarquable de l'espace intercostal, haché d'ailleurs de nombreuses transverses (fig. 62).

- . Les **Mégalo**ptères sont prognathes avec un prothorax quadrangulaire ;
- . Les **Raphidio**ptères sont également prognathes mais avec un prothorax très allongé (d'où le nom de Snake-flies des Anglo-Saxons).
- . Les **Planipennes** sont hypognathes.

### Ordre des MÉGALOPTÈRES

Cet ordre est représenté en France par les SIALIDAE. Ce sont des insectes noirâtres, à ailes enfumées, de 12 à 15 mm de longueur. La nervation est très nettement marquée (voir fig. 61 et 62). Il n'existe pas d'ocelle.

Les larves sont aquatiques. Elles sont pourvues de fortes mandibules et le corps se termine par un appendice allongé (pygopode). Les 7 paires de trachéobranches sont latérales et, ce qui est caractéristique, segmentées (fig. 63).

On connaît environ 40 espèces de Sialidae dans le monde.

En ce qui concerne les CORYDALIDAE, ils ne sont pas représentés dans nos régions ; on les trouve surtout en Amérique, mais aussi en Afrique du sud, Australie, Indes, Japon ... Ils sont généralement plus grands (50 à 60 mm) avec une nervation alaire plus complexe et 3 ocelles sur le front. La très belle espèce *Corydalus cornutus* est bien connue pour la remarquable hypertrophie des mandibules des mâles.

Les larves sont également aquatiques et se distinguent bien des larves de *Sialis* en ce qu'elles possèdent deux appendices (pygopodes) à l'extrémité de l'abdomen.

## Ordre des RAPHIDIOPTÈRES

Cet ordre est fait de la seule famille des RAPHIDIIDAE. Les insectes de cette famille sont bien reconnaissables à la forme allongé de leur prothorax. Ils ne sont jamais bien grands (10 à 20 mm de longueur pour 10 à 40 mm d'envergure). Chaque aile présente un pterostigma bien marqué ; la femelle possède un ovipositeur qui lui permet de pondre ses œufs dans les fentes des écorces (fig. 65).

Les Raphidiidae sont carnivores et se nourrissent de petits insectes vivants ou fraîchement tués. On les trouve en forêt surtout sur les écorces.

Les larves ont la même biologie. Elles sont de forme allongée mais leur prothorax n'a pas cependant la forme oblongue de celui des imagos (fig. 64). Ces insectes ne sont jamais très communs. On en connaît des espèces d'Afrique du nord et d'Amérique du sud mais ils sont plus fréquents en Europe et en Amérique du nord.

---

## Ordre des PLANIPENNES

L'ordre des Planipennes rassemble des insectes de tailles et de formes très variées.

Les sous-ordres actuels sont établis d'après l'aspect des larves ; aussi, après avoir indiqué cette classification, nous tenterons, en ce qui concerne les adultes, une présentation un peu différente.

Avant d'aborder la systématique de ces insectes, il nous faut dire quelques mots de la morphologie de leurs larves.

Les larves des Planipennes sont, en général, campodéiformes, prenant parfois un aspect assez trapu (Myrmeleonidae, certains Osmylidae, Ascalaphidae, etc.). Elles sont carnassières et chassent soit "à courre", soit "à l'affût". Dans ce dernier cas, elles construisent des pièges comme l'entonnoir des "fourmilions", par exemple. La caractéristique générale de ces larves réside dans l'adaptation de leurs pièces buccales à une digestion extra-orale.

Mandibules et maxilles sont allongées, parfois denticulées. La mandibule porte une gouttière à sa face inférieure et la maxille une gouttière semblable à sa face supérieure. En se superposant, ces deux pièces forment un croc canaliculé par lequel sont injectés, dans la proie, des sucs protéolytiques et ensuite réabsorbés les substances dissoutes (fig. 66 et 67).

La bouche, au centre, inoperculée, est maintenue fermée par deux organes en forme de "bouton-pression", un à l'avant, l'autre plus en profondeur.

La plupart de ces larves sont terrestres à l'exception de celles des Sisyridae qui vivent sur les éponges d'eau douce et se nourrissent des sucs de leurs hôtes. Les larves d'Osmylidae sont semi-aquatiques en ce sens qu'elles vivent dans les mousses humides, au bord des eaux, se nourrissant de larves de Diptères.

On divise les Planipennes en cinq sous-ordres :

- a - ITHONOIDES**, groupe australien très primitif à larves mélolonthoïdes ; famille des Ithonidae ;
- b - CONIOPTÉRYGOIDES**, dont les larves ont des pièces buccales droites, plus courtes que le labre bien développé : famille des Coniopterygidae ;
- c - HÉMÉROBIOIDES**, dont les larves ont des pièces buccales courbes, sans dent du côté interne : familles des Chrysopidae, Hemerobiidae, Psychopsidae ;
- d - MYRMÉLÉONOIDES**, dont les larves ont des pièces buccales courbes, avec des dents du côté interne : famille des Nemopteridae, Ascalaphidae, Myrmeleonidae, Nymphidae ;
- e - OSMYLOIDES**, dont les larves ont des pièces buccales droites et minces : familles des Osmylidae, Mantispidae, Sisyridae, Polystoechotidae, Dilaridae, Berothidae, Myodactylidae.

A l'exclusion de quelques familles dont les représentants sont fort rares (Nymphidae, Psychopsidae, Polystoechotidae, etc.), on peut distinguer assez simplement les principales familles de cet ordre.

– Ailes et corps couverts d'une pulvéulence blanchâtre ..... CONIOPTERYGIDAE

Ce sont de petits insectes de 2 à 4 mm de longueur avec une nervation alaire assez simple. Les larves, souvent arboricoles, chassent activement pucerons et cochenilles.

– Ailes et corps non recouverts de cette pulvéulence

. Ailes postérieures prolongées en une mince languette, s'élargissant à l'extrémité. Tête prolongée en rostre. .... NEMOPTERIDAE  
Ancien monde, Afrique, Asie, 1 espèce dans le midi de la France (rare).

. Ailes postérieures normales .

α- Antennes longues et uniformément fines

◦ Des ocelles vrais ; ailes ornées d'assez nombreuses taches brunes ..... OSMYLIDAE

◦ Il existe 3 tubercules imitant des ocelles ; le prothorax porte un collier de tubercules poilus ..... DILARIDAE  
Insectes surtout asiatiques et américains. Très rares en France (1 espèce méditerranéenne).

◦ Pas d'ocelle.

a - Nervures sous-costale et radiale confluant et atteignant ensemble le bord de l'aile ..... SISYRIDAE

b - Nervures sous-costale et radiale aboutissant séparément au bord de l'aile ; 2 familles :  
Les CHRYSOPIDAE, insectes de 10 à 14 mm de longueur, avec des ailes hyalines portant de nombreuses transverses, les transverses costales n'étant pas bifurquées (fig. 69).  
Les HEMEROBIDAE, généralement plus petits (5 mm de longueur en moyenne). Les ailes sont presque toujours colorées, couvertes de microtriches. Les nervures transverses sont moins abondantes, plusieurs transverses du champ costal sont toujours bifurquées.

β- Antennes de formes diverses

◦ Antennes longues terminées par un "bouton" ..... ASCALAPHIDAE  
(voir fig. 70)

◦ Antennes courtes (moins longues ou à peine plus longues que la tête et le thorax réunis)

a - Pattes antérieures ravisseuses, aspect de Mante religieuse (fig. 71) ..... MANTISPIDAE

b - Ailes fines, allongées, aspect de Libellule (fig. 68) ..... MYRMELEONIDAE

## B - Super-ordre des MÉCOPTÉROIDES

### Ordre des MÉCOPTÈRES

Les Mécoptères sont des insectes holométaboles. Ils sont caractérisés par leurs ailes subégales, tenues en position longitudinale (et en général horizontale) au repos, et leur tête prolongée en rostre.

Ce rostre n'est pas semblable à celui des charançons, par exemple, chez lesquels les pièces buccales s'articulent à son extrémité. Chez les Mécoptères, les "cardo" articulaires restent à leur place normale et les stipes des pièces buccales s'allongent démesurément ainsi que le clypeus et les régions subgénéales.

Les tarsi ont cinq articles.

Chez les Panorpidae, le mâle porte à l'extrémité de l'abdomen deux gros gonopodes dressés et juxtaposés. L'ensemble de ces organes rappelant d'une façon assez frappante le dernier article postabdominal des Scorpionides, on donne souvent à ces insectes le nom de "mouche-scorpion" (fig. 73). Cet aspect est beaucoup moins net chez les Bittacidae et les Boreidae.

Les larves sont éruciformes, à pièces buccales broyeuses ; elles ont des glandes séricigènes labiales, de nombreuses fausses-pattes et un dispositif adhésif sur le 10ème segment.

Les Mécoptères fréquentent les lieux ombrés et humides. Leur vol est faible. Les Panorpes se nourrissent d'insectes fraîchement tués, parfois de chair de poissons ou de mammifères ; ils peuvent aussi pomper le nectar et les sucs végétaux. Les *Bittacus* sont chasseurs d'insectes. Les *Boreus* se nourrissent de mousses et de menus insectes.

Les larves vivent dans le sol, dans des galeries à faible profondeur. Elles sont également carnivores ; on peut les nourrir avec des déchets de viande. En milieu naturel, elles se nourriraient d'insectes morts qu'elles viendraient rechercher en surface du sol.

L'ordre des Mécoptères, bien représenté aux époques géologiques, se réduit actuellement à fort peu de familles ; il présente cependant un très grand intérêt d'un point de vue phylogénique. Les Mécoptères sont parmi les plus archaïques des Holométaboles. Leur apogée date du Permien au cours duquel ils se sont diversifiés en de nombreux types. Sans doute des ancêtres Mécoptéroïdes sont-ils les souches des Diptères, Trichoptères et Lépidoptères.

De nombreuses analogies morphologiques subsistent avec :

— Les Trichoptères : analogie entre les mandibules avortées des Trichoptères et celles regressées des *Nannochorista* ; thorax semblables dans les deux ordres ; présence d'un *meron* dans les *coxae* moyennes et postérieures.

— Les Lépidoptères : analogie entre papillons primitifs (Micropterygidae) et Trichoptères, plaidant pour un ancêtre commun.

— Les Diptères : grandes ressemblances morphologiques entre certains Nématocères (en particulier Blepharoceridae et Anisopodidae) et les *Nannochorista* : ces derniers ont d'ailleurs des pièces buccales plutôt diptéroïdes. Le *Permotipula* (qui doit son nom à un fossile, diptère par accident) est en réalité un Permomécoptère, c'est assez dire la ressemblance des nervations alaires.

Signalons enfin que TILLYARD fait remonter l'origine des Aphaniptères (Siphonap-  
tères), non aux Diptères, mais aux Paléomécoptères.

Si nous exceptons les NANNOCHORISTIDAE (australiens, argentins, néo-zélandais)  
à ailes "en toit" au repos, et au mufle court et pointu, l'ordre des Mécoptères se réduit à  
trois familles essentielles :

– Ailes réduites à de simples crochets chez le mâle, nulles chez la femelle. Une sorte d'ovipositeur chez la femelle .....	BOREIDAE
Europe et Amérique du Nord . Imagos à la saison froide.	
– Ailes normales.	
. Aspect dégingandé de tipule, pattes longues avec un dernier article tarsal portant une seule griffe puissante formant pince en se rabattant sur le 4ème .....	BITTACIDAE
. Aspect plus trapu, deux griffes simples (fig. 72) .....	PANORPIDAE

## Ordre des TRICHOPTÈRES

Les Trichoptères sont des insectes holométaboles présentant des affinités avec les Lépidoptères ; il existe cependant des divergences importantes comme nous le verrons dans les chapitres concernant la morphologie de ces deux ordres. Les ailes ont une nervation assez simple, elles sont "en toit" au repos. Les ailes antérieures sont assez étroites, les postérieures sont plus larges avec un lobe anal bien développé et se plissent au repos. Ces ailes sont recouvertes d'une pilosité bien différente du revêtement écailleux connu chez les Lépidoptères, bien que certains des "poils" soient un peu aplatis. En général, les ailes antérieures sont bien teintées et les postérieures transparentes.

Dans l'appareil buccal, les mandibules sont regressées et l'organe de succion, ou *haustellum*, est maxillo-labial, alors qu'il est uniquement maxillaire chez les papillons supérieurs.

Les pattes sont longues, les antennes longues et fines.

Les larves, presque toujours aquatiques, sont campodéiformes ou éruciformes (fig. 75). Elles vivent à l'état libre ou enfermées dans des fourreaux assez spécifiquement construits : tiges creuses, tubes faits de fragments de feuilles, de brindilles, de gravier et de coquilles de mollusques, etc. Elles ne possèdent pas de fausses-pattes abdominales comme la plupart des "chenilles", mais une paire de pattes anales réduites parfois à de simples crochets (*Acrotecia*). Il existe, bien entendu, des trachéo-branchies abdominales. Ces larves sont broyeuses et omnivores : les stagnicoles sont végétariennes, mais les rhéobies pétricoles capturent des animaux aquatiques tels que entomostracés, larves d'insectes, micro-organismes. Ces dernières espèces construisent donc des pièges, véritables nasses de soie, dressées dans les courants et qui leur servent également d'abri.

La systématique couramment adoptée dans les ouvrages classiques les divise en :

- a — Sous-ordre des INAEQUIPALPIA à palpes maxillaires de 5 articles chez les femelles et 3 ou 4 chez les mâles, et
- b — Sous-ordre des AEQUIPALPIA à palpes maxillaires de 5 articles dans les deux sexes.

Cette classification exige donc la possession d'un couple défini. Nous allons donc essayer d'exposer, d'après P. REAL, quelques critères simples permettant de déterminer les principales familles<sup>(1)</sup>.

---

(1) non publié.

- Ailes antérieures frangées de longs poils claviformes (fig. 74) .....  
 ..... HYDROPTILIDAE (Prototrichoptères)
- Pas de longs poils claviformes, frange courte.
  - Système anal de l'aile antérieure ni anastomosé ni confluent  
 au système cubital, tout au plus connecté avec lui proxima-  
 lement :
    - Pas d'aréole médiane. Des ocelles (fig. 77) ..... RHYACOPHILIDAE
    - Une aréole médiane à l'aile antérieure
      - (Pas d'ocelles ..... POLYCENTROPIDAE
      - (Des ocelles ..... PHILOPOTAMIDAE
    - Une aréole médiane aux deux ailes (fig. 76).... HYDROPSYCHIDAE
  - Système anal de l'aile antérieure anastomosé ou  
 confluent avec le cubital ou anastomosé avec lui  
 distalement .
    - Système anal et cubital anastomosés vers le mi-  
 lieu de l'aile
      - (Pas d'aréole radiale ..... MOLANNIDAE
      - (Aréole radiale aux deux ailes ..... ODONTOCERIDAE
    - Reliés distalement
      - + Aréole radiale à l'aile antérieure seulement
        - (Antennes très longues ..... LEPTOCERIDAE
        - (Antennes de longueur normale (fig. 79)... SERICOSTOMATIDAE
      - + Aréole radiale aux deux ailes
        - (Pas de cellule radiale postérieure (fig. 78)... LIMNOPHILIDAE
        - (Une cellule radiale postérieure ..... PHRYGANEIDAE

## Ordre des LÉPIDOPTÈRES

Les Lépidoptères ou Papillons sont sans doute les Insectes les plus populaires et, avec les Coléoptères, les plus appréciés des collectionneurs ; pourtant, ainsi que nous le verrons plus loin, leur détermination peut être extrêmement difficile.

Ils sont bien reconnaissables à leurs quatre ailes recouvertes d'écailles formant souvent des dessins magnifiquement colorés ; il est cependant quelques espèces dont les ailes sont en grande partie vitreuses (*Sesia*, *Haemorrhagia*, etc.).

On pense communément que ces Insectes sont également bien caractérisés par leur trompe suceuse, mais certains conservent des mandibules fonctionnelles (*Micropterygidae*), d'autres ont une trompe atrophiée et vivent des réserves emmagasinées par la larve (beaucoup de Bombycidae, Cossidae, Pyralidae, Lymantriidae).

Ce sont des Insectes holométaboles dont la morphologie diffère donc profondément de celle de leurs larves et qui passent par un stade nymphal. Les larves ou "chenilles" sont le type même des larves éruciformes ; elles comprennent la tête et 14 segments (13 pour certains auteurs, les 2 derniers étant confondus). La tête est bien sclérifiée, elle porte des stemmates, de courtes antennes, des pièces buccales de type broyeur et, dans le labium, débouchent des glandes à soie utilisées pour le tissage des nids et des cocons. Il y a trois paires de pattes thoraciques et, en général, cinq paires de "fausses-pattes" abdominales sur les segments 3, 4, 5, 6 et le dernier. Signalons toutefois qu'il peut exister, chez certains Cochlidiidae, sept paires de ces appendices abdominaux ; citons également huit paires chez les Micropterygidae, deux ou trois paires seulement chez certains Noctuidae et Geometridae, etc. La grande majorité des chenilles sont phytophages (parfois mineuses) et nuisibles aux cultures, nous en reparlerons au cours de l'étude des familles.

Avant d'aborder, très schématiquement d'ailleurs, l'étude systématique de ces Insectes, il nous faut donner quelques définitions :

- Un papillon est dit **homoneure** lorsque les nervations des ailes antérieures et postérieures sont semblables, ou presque (10 à 12 nervures marginales aux postérieures, les anales n'étant comptées que pour une - voir fig. 88).
- Un papillon est dit **hétéroneure** lorsque la nervation, restant normale aux antérieures, se réduit aux postérieures (jamais plus de 8 marginales, les anales n'étant comptées que pour une - voir fig. 85).
- Le **jugum** (ou joug) est un lobe saillant du bord de l'aile antérieure et qui sert au couplage des ailes (fig. 81).
- Le **frenulum** (ou frein) est un faisceau de soies situé à l'avant de l'aile postérieure, s'insérant dans une bride (ou rétina) de l'antérieure et servant également à coupler les ailes (il n'y a qu'une forte soie chez les mâles - voir fig. 82 et 83).
- Le **chaetosema** consiste en une paire de saillies hérissées de soies et d'écailles, situées sur le crâne, contre les yeux et en arrière de la base des antennes (fig. 80).
- Les **organes tympanaux**, lorsqu'ils existent, ne sont toujours qu'au nombre de deux. Ils sont parfois difficiles à distinguer sans préparation. Chez les Noctuidae par exemple, ils se présentent extérieurement sous l'aspect de fentes situées en arrière des épimères métha-thoraciques. Chez les Geometridae, les orifices tympanaux se trouvent sous les premiers stigmata abdominaux et parfois sont recouverts d'un opercule, etc.
- Une antenne de type **rhopalocère** se termine en massue, toutes les autres formes relèvent du type **hétérocère**.

— Enfin, on se reportera aux figures 85, 86 et 87 pour examiner les divers types de nervations et les nomenclatures des nervures, soit par numérotation, soit par appellation.

Nous diviserons tout d'abord les Lépidoptères en deux groupes, très inégaux d'ailleurs par le nombre des familles et espèces qu'ils comprennent :

. les HOMONEURES, à nervations semblables ou peu différentes aux deux paires d'ailes (voir ci-dessus), dont le couplage des ailes est du type *jugate* ou *jugofrénate*.

. les HÉTÉRONEURES à nervations très dissemblables aux postérieures et aux antérieures, le couplage des ailes étant *frénate* ou *amplexiforme*\* ; un *jugum* ne subsiste plus que chez quelques Stigmellidae.

## **a - HOMONEURES**

Nous rencontrons tout d'abord deux familles de très petits papillons à ailes frangées comme celles des "teignes" et caractérisés par la présence de mandibules. Chez les ERIOCRANIIDAE, ces appendices ne sont pas fonctionnels et les *galeae* maxillaires s'allongent, ébauchant la trompe des papillons supérieurs.

Chez les MICROPTERYGIDAE, les pièces maxillaires sont courtes, les mandibules fonctionnelles et ces petits papillons ont donc exceptionnellement une nourriture solide, à base de grains de pollen. La morphologie très particulière de ces Insectes les a parfois fait placer parmi les Trichoptères, parfois dans un ordre créé pour eux spécialement (PROTOLEPIDOPTERA, Packard, 1895 ; ZEUGLOPTERA, Chapman, 1916).

La troisième famille, des HEPIOLIDAE, a également une position systématique ambiguë ; chez ces Insectes, le pro et le métathorax sont bien plus développés qu'ils ne le sont normalement chez les papillons. Ce sont des Insectes de taille moyenne ou grande, avec des antennes courtes, des pièces buccales réduites à de courts palpes labiaux. La chenille d'*Hepiolus humuli* vit sur les racines du houblon et quelques autres plantes.

## **b - HÉTÉRONEURES**

On les divise en MONOTRYZIA chez lesquels l'appareil génital femelle n'a qu'un seul orifice, et en DITRYZIA chez lesquels cet appareil s'ouvre, par deux orifices, sur deux segments différents de l'abdomen (le 8ème pour la copulation, le 9ème pour la ponte)\*\* . La finesse de ces caractères systématiques nécessite donc que l'on effectue des préparations microscopiques. Ils sont, en outre, valables, pour les femelles seulement ; en ce qui concerne les mâles monotrysiens, on constate qu'ils ont un processus génital sans *saccus*, alors que cette pièce existe souvent dans l'appareil génital des mâles ditrysiens.

Nous voyons donc que, lorsque l'on veut tenter la détermination de telles espèces, il est préférable d'utiliser des clés dichotomiques pratiques qui regroupent, sous le vocable de "Microlépidoptères", les Tinéoïdes, les Tortricoïdes, les Pyraloïdes, les Monotrysiens et les Homoneures en distinguant les familles par des caractères qui, pour n'être pas toujours très pratiques, n'entraînent pas pour autant la dissection de l'exemplaire étudié.

---

\* Il n'y a, dans ce cas, ni frein, ni joug, mais simplement adhérence entre les ailes.

\*\* Signalons, chez les Hepiolidae, un troisième type femelle dit "exosporien" : il existe deux orifices sexuels mais tous deux sont sur le 9ème segment.

Néanmoins, dans cet ouvrage qui se veut être essentiellement une présentation des principales familles, nous suivrons l'ordre habituel des ouvrages spécialisés.

## MONOTRYZIA

Nous décrirons seulement deux familles, les STIGMELLIDAE (ou NEPTICULIDAE) et les INCURVARIIDAE (ou LAMPRONIIDAE).

Les STIGMELLIDAE sont les plus petits des papillons, leur envergure oscille entre 2 et 5,5 mm. Il y a peu d'autres Microlépidoptères qui soient aussi petits, les Lyonetiidae et les Lithocolletidae (Tinéoïdes) eux-mêmes font rarement moins de 5,5 mm d'envergure. Les chenilles sont mineuses ou cécidogènes.

Les INCURVARIIDAE sont représentés par les Prodoxinae et les Adelinae. Les Insectes de cette dernière sous-famille sont bien reconnaissables aux antennes des mâles qui atteignent jusqu'à trois fois la longueur d'une aile antérieure. On voit parfois de ces papillons mâles voler en essaim nuptial. Les chenilles, d'abord mineuses, terminent leur vie dans des fourreaux faits de fragments végétaux.

## DITRYZIA

On les divise en RHOPALOCERES dont les fines antennes se terminent par un renflement ou "bouton", et en HETERO CERES dont les antennes ont des formes variées et ne sont pas, à leur extrémité, épaissies en une massue nette. En outre, chez les Rhopalocères, il n'existe pas de frein\*.

Nous présentons ci-dessous, d'après IMMS, un tableau permettant de définir les principales super-familles d'Hétérocères.

### HÉTÉROCÈRES

— 2 anales au plus aux ailes postérieures**	
. Ailes étroites à nervation souvent réduite ; pas de chaetosema. (fig. 92) : .....	Tinéoïdes (partie)
. Ailes à nervation complète, de forme plus large.	
- Organes tympanaux présents (parfois atrophiés chez les espèces brachyptères).	
o Ces organes sont sur le métathorax. Chaetosema absent. M2 et M3 souvent rapprochées, à leur base, dans l'aile antérieure (fig. 98) .....	Noctuoïdes
o Ces organes sont sur l'abdomen. Chaetosema souvent présent. M2 et M3 rarement rapprochées vers leur base (fig. 97) .....	Géométréoïdes

\* Une seule exception : chez les mâles d'*Euschemon rafflesiae* (Hesperidae). Par contre, il peut ne pas exister de frein chez certains Bombycoïdes, mais il est impossible de confondre ces espèces avec des Rhopalocères.

\*\* Il manque ce que IMMS nomme la Cu<sup>2</sup> (d'après TYLLIARD) ou HERRICH et SCHAEFFER la 1c ou COMSTOCK et NEEDHAM la 1a.

- Organes tympanaux absents	
◦ Antennes prismatiques, épaisses, parfois encore épaissies en leur milieu, souvent terminées en crochet (fig. 90) . . . .	Sphingoides
◦ Antennes n'ayant pas cet aspect.	
+ Pratiquement jamais de frein. Espèces généralement grandes ou assez grandes (fig. 93) . . . . .	Bombycoïdes
+ Frein toujours présent (parfois réduit). Espèces petites ou moyennes	
(Ailes ressemblant à des plumes : Pyraloïdes (Ptérophoridae) *	
(Ailes n'ayant pas cet aspect : . . . . .	Tortricoïdes (partie)
- 3 anales aux ailes postérieures (fig. 85).	
. Media plus ou moins développée dans l'aile antérieure.	
Trompe généralement atrophiée.	
- Media bifurquée formant une cellule intruse. Un frein. (voir fig. 91) . . . . .	Cossoïdes
- Media non bifurquée. Frein souvent absent (fig. 94) . . . . .	Zygaenoïdes
. Media inexistante ou évanescence. Trompe généralement bien développée.	
- Organes tympanaux présents ; aux postérieures Sc+R1 soudée à R <sup>S</sup> ou proche d'elle jusqu'au delà de la cellule, divergeant ensuite (fig. 96) . . . . .	Pyraloïdes
- Pas d'organes tympanaux. Sc+R1 éloignée de R <sup>S</sup> (aux postérieures)	
◦ 1 chaetosema ; 3èmes articles des palpes labiaux courts et souvent obtus . . . . .	Tortricoïdes (partie)
◦ pas de chaetosema, 3èmes articles des palpes labiaux fins et pointus . . . . .	Tinéoïdes (partie)

## 1 - Cossoidea

Cette super-famille est essentiellement représentée par la famille des COSSIDAE. Ce sont des papillons de taille moyenne ou grande, à corps robuste. Les chenilles sont endophytes, xylophages. Les chenilles de *Cossus* et de *Zeuzère*, creusant des galeries dans le bois des arbres fruitiers, peuvent causer d'importants dommages (*Cossus cossus*, *Zeuzera pyrina*, *Zeuzera coffeae*, etc.)

## 2 - Tineoidea

Cette super-famille comprend un grand nombre de familles fondées sur des caractères parfois aléatoires et le nombre en a été sans doute exagérément multiplié ; on convient actuellement d'en reconnaître 28 parmi lesquelles nous ne citerons que les plus importantes.

\* Avec ce caractère (ailes plumeuses), nous excluons ici les Thyrididae, famille de position d'ailleurs incertaine.

D'une façon générale, ce sont de très petits papillons à ailes étroites et frangées de longs poils. Ces chètes sont d'ailleurs d'autant plus longs que l'aile est plus étroite, ce qui conserve, en quelque sorte, la dimension de la surface portante.

— En premier lieu, bien reconnaissables sont les PSYCHIDAE.

Ce sont des Insectes dont la position systématique est ambiguë, certains auteurs les placent plutôt près des Zygaenidae. Ils sont notablement plus gros que la plupart des autres Tinéoïdes et leur nervation n'est jamais très réduite, la *media* d'ailleurs subsiste à l'aile antérieure. Les mâles sont normalement ailés, mais les femelles n'ont que des ailes rudimentaires ou nulles et des appendices réduits. Elles restent dans ou sur le fourreau qu'elles ont construit à l'état larvaire, s'y accouplent et y pondent. Ces fourreaux de soie ressemblent beaucoup à ceux des Phryganes, étant recouverts de débris végétaux, de sable, de coquilles.

— Citons également les ORNEODIDAE dont les ailes sont découpées en 6 ou 7 lanières semblables à des plumes, et les AGERIIDAE ou SESIIDAE dont l'aspect général rappelle les Zygènes. On les reconnaît bien à leurs ailes en grande partie transparentes, non écailleuses.

-- Les autres familles sont plus difficiles à distinguer et nous nous contenterons d'étudier les plus importantes du point de vue biologique. Leurs chenilles sont très souvent mineuses de feuilles et cécidogènes.

Les TINEIDAE sont bien connues avec les "teignes" ou "mites" des vêtements et des tapis (*Tineo pellionella*, *Tineo biselliella*, *Trichophaga tapetiella*). Certaines espèces tropicales ont des chenilles myrmécophiles et termitophiles.

Les LYONETIIDAE ont l'extrémité des ailes recourbée soit ventralement, soit dorsalement. Citons *Leucoptera coffeina* du café, *Hieroxestis subcervinella* du bananier et *Bucculatrix thurberiella* du coton.

Les LITHOCOLLETIDAE ou GRACILLARIIDAE sont de très petits papillons aux ailes brillamment colorées. Les chenilles, très aplaties, sont mineuses. Citons *Phyllocnistis citrella* des *Citrus*.

Les EUIPISTIDAE ou COLEOPHORIDAE tiennent fréquemment, au repos, leurs antennes plaquées l'une contre l'autre et dans le prolongement du corps. Les chenilles, d'abord mineuses, achèvent leur croissance dans un fourreau qui est découpé dans la partie minée du végétal-hôte. Plusieurs espèces peuvent être nuisibles aux arbres fruitiers et forestiers, comme *Eupista nigricella* du pommier, par exemple.

Les HYPONOMEUTIDAE ou PLUTELLIDAE ont des ailes assez larges avec, aux antérieures, une sorte de *pterostigma* sombre. Ce sont les plus connus des Tinéoïdes nuisibles aux cultures avec le genre *Hyponomeuta* à ailes antérieures blanches ou grises, piquetées de noir (*H. malinellus* du pommier, par exemple), et dont les chenilles sont sociales, vivant dans un nid de soie. Citons également *Plutella maculipennis* qui commet de graves dégâts sur les Crucifères.

Les MOMPIDAE ont les ailes postérieures particulièrement étroites, linéaires. *Batrachedra amydraula* perce les dattes.

Les GELECHIDAE ou DICHOMERIDAE se reconnaissent fréquemment à leurs ailes postérieures trapézoïdales à apex pointu (fig. 89). Certaines espèces ont des chenilles parasites de Cochenilles ; la plupart sont cependant parasites des cultures comme : *Platyedra gossypiella* du coton, *Sitotroga cerealella* forant les grains de blé, de maïs, *Gnorimoschema operculella* mineuse de pommes de terre entposées...

Citons enfin, pour mémoire, les OECOPHORIDAE assez grands microlépidoptères (envergure entre 12 et 25 mm en général), les CRYPTOPHASIIDAE plus grands encore, les GLYPHIPTERYGIDAE, etc.

### 3 - Tortricoidea

Cette super-famille groupe des microlépidoptères de grand intérêt économique : les "tordeuses". Ce sont de petits papillons crépusculaires, à ailes allongées et bordées de poils, mais cette frange n'est jamais plus longue que la largeur de l'aile. L'aile antérieure a un aspect quadrangulaire, la côte s'infléchissant vers l'avant à sa base et devenant alors presque parallèle au bord externe (fig. 95).

L'ensemble est parfois divisé en 5 familles mais on considère le plus souvent que ces Insectes peuvent se regrouper en une seule, les TORTRICIDAE, comprenant alors 5 sous-familles. Exception faite des Carposininae hawaïens et des Chlidanotinae indo-australiens, nous pouvons les définir comme suit :

. 1c absente aux antérieures .....	PHALONINAE
. 1c présente :	
- Cu poilue aux postérieures .....	EUCOSMINAE
- Cu inerme .....	TORTRICINAE

Les chenilles vivent soit dans des feuilles roulées (d'où le nom de "tordeuse"), soit en mineuses de tiges ou borers de grains. Citons *Carpocapsa (Enarmonia) pomonella* (le Carpocapse des pommiers, abricotiers ...), *Sparganothis pilleriana* (la "Pyrale" de la vigne), *Clysia ambiguella* (la Cochylis de la vigne), *Homona coffearia* du café, *Argyroplote leucotreta* du coton....

### 4 - Zygaenoidea

Nous citerons les ZYGAENIDAE reconnaissables à leurs ailes antérieures étroites, allongées, à bord externe oblique, les postérieures étant plus courtes avec un bord externe également oblique et très long (fig. 94). Les ailes ont souvent de belles teintes métalliques ou sont violemment bigarrées de rouge et de noir. Citons *Levuana iridescens*, le Zygène du cocotier, d'intérêt agronomique.

Sur cette même plante, on peut trouver d'autres parasites appartenant à une famille voisine, les LIMACODIDAE (ou COCHLIDIIDAE, ou HETEROGENEIDAE) : *Parasa lepida* et *Narosa conspersa*. Les Limacodidae ont un corps épais, des ailes plus arrondies, souvent brunes tachetées de vert.

Citons enfin les HETEROGYNIDAE qui ressemblent aux Psychidae et dont les femelles sont également aptères. La double affinité de cette famille pour les Psychidae et les Zygaenidae a contribué à ce que ces deux dernières familles soient parfois rassemblées (Psychoïdes).

### 5 - Pyraloidea

C'est une super-famille de grande importance économique ; les non-initiés confondent souvent ces Insectes (Pyrales) avec les "Noctuelles" ou "Phalènes". Les Pyrales ont les ailes antérieures triangulaires et les ailes postérieures plutôt arrondies comme chez les Noctuelles, mais (outre les divergences exposées dans le tableau ci-avant concernant les super-familles d'Hétérocères) on les distingue bien de ces dernières à leur corps mince et à leurs ailes qui,

au repos, sont tenues à plat sur le dos (Nymphulinae, Pyraustinae) ou repliées le long du corps (Phycitinae, Crambinae). Chez les Noctuelles, en effet, le corps est épais, les ailes tenues en toit sur le dos, rarement à plat (Polypogoninae, Catocalinae). Mais on peut confondre davantage encore Pyrales et "Géomètres" qui ont également le corps mince. Il sera donc nécessaire dans ce cas de vérifier le nombre des anales qui n'est que de 2 (et parfois même d'une) chez les Géomètres, pour 3 chez la quasi totalité des Pyrales, exception faite des Thyrididae et Ptérophoridae (aux ailes postérieures).

Citons d'abord les PTEROPHORIDAE ou ALUCITIDAE dont les ailes sont divisées en 2, 3 ou 4 lobes semblables à des plumes.

En ce qui concerne les PYRALIDAE, nous les diviserons de la façon suivante :

— Cu poilue aux postérieures (peigne cubital).		
. 7 (R5) absente aux antérieures .....		PHYCITINAE
. 7 (R5) présente.		
◦ palpe maxillaire triangulaire .....		CRAMBINAE
◦ palpe maxillaire filiforme .....		GALLERIINAE
— Cu sans peigne cubital.		
. 7 (R5) tigrée avec 8 et 9 (R3 et R4) aux antérieures .....		PYRALIDINAE
. 7 (R5) libre .....		PYRAUSTINAE

On divise parfois les Pyralidinae en Endotrichinae et Aglossinae et les Pyraustinae en Nymphulinae, Scopariinae et Pyraustinae.

Les chenilles sont phyllophages ou endophytes, beaucoup sont de redoutables parasites des cultures et en faire l'inventaire n'est pas possible dans le cadre de cet exposé. Nous citerons rapidement les plus connues : *Dichocrocis crocodora* (Pyrale du caféier), *Syllepta pro-rigata* (cacaoyer), *S. retractalis* (cola), *S. derogata* (coton), *Pyrausta nubilalis*, *Diatrea crambidoides* et *Chilo suppressalis* (maïs) *Plodia interpunctella* et *Ephestia kuehniella* (blé, farine), *Proceras polychrysa* (riz) et *P. sacchariphagus* (canne à sucre), etc.

## 6 - Geometroidea

Les "Géomètres" sont des papillons qu'il est fort difficile de décrire en ce sens que leur aspect général est très variable suivant les genres et espèces. En général, le corps est mince, mais ce n'est pas un absolu, les ailes sont larges et délicates mais leurs angles peuvent être arrondis ou anguleux, elles peuvent être régulières ou dentées ou falquées... On reconnaît plus souvent les Géomètres aux dessins alaires qui, assez souvent, composent des bandes ou des lignes colorées, d'avant en arrière, qui se prolongent des ailes antérieures aux postérieures en position déployée.

La super-famille est principalement représentée par les GEOMETRIDAE, vaste famille de près de 12 000 espèces.

Les chenilles sont souvent bien caractéristiques. Elles sont glabres, cylindriques et ne possèdent, outre les thoraciques, que les deux dernières paires de fausses-pattes abdomi-

nales. Elles se déplacent donc en lovant leur corps pour rapprocher l'abdomen du thorax, puis en se détendant pour avancer les pattes thoraciques, etc. Cette démarche originale leur a valu le nom d'"arpeuteuses" ou "géomètres".

Beaucoup de ces chenilles sont nuisibles aux arbres de forêts ; en matière d'arboriculture fruitière, nous signalerons simplement *Abraxas grossulariata* des groseillers et cassis.

Notons les DREPANIDAE aux ailes fréquemment falquées, comprenant les célèbres Epicampoptères des caféiers dont les chenilles dites "queues de rat", n'ont pas de pattes anales et possèdent un abdomen terminé en pointe dressée.

Enfin, les URANIIDAE comptent (tout au moins en ce qui concerne la sous-famille des Uraniinae) parmi les plus beaux papillons connus, étant souvent parés de riches couleurs métalliques.

## 7 - Noctuoidea

Ce sont des papillons à corps généralement épais, parfois même très volumineux comme on l'observe chez certaines femelles de Lymantriidae.

D'une façon assez générale, ces Lépidoptères ont des ailes antérieures de teinte soutenue avec des lignes et des taches qui sont bien souvent caractéristiques (taches et signes métalliques des Phytometrinae par exemple) et les ailes postérieures plus pâles, unicolores, avec, tout au plus, une zone marginale sombre ou noirâtre (c'est essentiellement chez les Catocalinae que les ailes postérieures peuvent prendre des teintes plus vives).

On peut distinguer les principales familles de la façon suivante :

— Aux ailes antérieures, 5 (M2) est parallèle à 4 (M3) : .....	NOTODONTIDAE
— Aux ailes antérieures, 5 diverge de 4.	
. Sc + R1 et Rs fusionnées aux postérieures .....	AMATIDAE (ou SYNTOMIDAE)
. Sc + R1 et Rs distinctes .....	
- Pas de trompe .....	LYMANTRIIDAE
- Une trompe :	
o Aux postérieures Sc + R1 est soudée à la cellule jusqu'en son milieu ou au delà .....	ARCTIIDAE
o Non soudée .....	NOCTUIDAE

Nous nous trouvons ici encore en présence de familles de grand intérêt économique.

Nous trouvons parmi les NOTODONTIDAE (ou CERURIDAE) les *Thaumetopoea pityocampa* du pin et *T. processionea* du chêne. Les chenilles de ces papillons sont dites "processionnaires" car elles se déplacent en file indienne, une seule chenilles menant le groupe, les autres suivant en rang (ou en plusieurs rangées vers le milieu du troupeau), chaque animal gardant le contact avec le précédent. Lorsqu'elles résident sur un arbre, elles se construisent des nids, ou "bourses", de soie dans lesquels elles vivent par centaines. Ces chenilles, très velues, sont redoutablement urticantes.

Les LYMANTRIIDAE (ou LIPARIDAE) possèdent également des formes larvaires velues, urticantes et grandes destructrices d'arbres fruitiers et forestiers, telle *Lymantria monacha* (la "Nonne"), parasite des Conifères, surtout en Europe centrale.

Les NOCTUIDAE (ou PHALAEINIDAE, ou AGROTIDAE) constituent la famille la plus importante par le nombre (15 sous-familles) et l'importance économique. Nous citerons *Laphygma exigua*, *Earias biplaga*, *Agrotis ypsilon* et *Prodenia litura* (coton, maïs), *Agrotis segetum* (maïs, café, pommes de terre), *Cirphis unipuncta* (maïs), *Sesamia cretica* (sorgho et riz) et *S. vuteria* (canne à sucre), etc.

Enfin, les ARCTIIDAE (ou LITHOSIIDAE) rassemblent des papillons d'aspects assez divers. On trouve parmi les Arctiinae de nos régions quelques belles espèces vivement colorées (les "Ecailles" par exemple). Les chenilles de cette famille sont également très souvent velues.

## 8 - Bombycoidea

D'une façon générale, les Bombycoïdes sont des papillons ayant un gros corps densément poilu ; les ailes sont, toutes proportions gardées, soit petites (*Bombyx*), soit grandes (*Samia*) ; les antennes sont presque toujours bipectinées dans les deux sexes, plus longuement chez les mâles que chez les femelles.

Nous ne considérerons ici que les trois principales familles.

Les BOMBYCIDAE sont de taille moyenne avec des ailes relativement courtes. Ils n'ont pas de trompe. Le plus connu est le *Bombyx mori* dont la chenille est le "ver à soie". Cette espèce, élevée en Chine depuis plus de 4 000 ans, n'est pas connue dans la nature et dérive sans doute de l'espèce sauvage *Theophila mandarina* d'Asie orientale.

Les ATTACIDAE (ou SATURNIDAE), malgré leur couleur souvent terne, ocre ou brune, comptent parmi les plus beaux papillons. Ils ne sont pas exclusivement nocturnes comme on le croit souvent ; *Eudia* et *Agria*, par exemple, sont des genres à mœurs diurnes. Leurs ailes sont souvent grandes, parfois falquées ou prolongées, en ce qui concerne alors les postérieures, par de longs appendices rubanés. Il existe généralement une tache ocellaire ou en croissant à l'extrémité des cellules discoïdales de chaque aile. Les chenilles sont glabres mais souvent hérissées de verrues sétigères ou épineuses.

Les LASIOCAMPIDAE sont bien caractérisés par une dilatation humérale des ailes postérieures, soutenue par plusieurs transverses et par la présence, à la base des palpes labiaux, de coussinets ciliés assez semblables à un chaetosema.

Les chenilles de ces papillons sont parfois grégaires et nuisibles comme, par exemple, les larves de *Malacosoma* qui se font des nids communs en enveloppant un ensemble de branchettes d'une résille soyeuse. Signalons *Malacosoma neustria* des arbres fruitiers et forestiers, *Lasiocampa quercus* (le "Bombyx" du chêne), *Dendrolimus pini* (le "Bombyx" du pin), etc.

## 9 - Sphingoidea

C'est une super-famille représentée par les très caractéristiques SPHINGIDAE. Ce sont des papillons à corps fusiforme, à ailes antérieures longues et pointues, les postérieures étant beaucoup plus courtes (voir fig. 90).

La trompe est presque toujours très longue et ces Insectes sont capables de "voler sur place" en puisant le nectar des fleurs sans se poser. *Amphimoea walkeri* possède la trompe "record" de l'ordre des Lépidoptères avec une longueur de 28 cm.

Les chenilles sont glabres, souvent bien colorées et portent généralement, sur le 8ème segment abdominal, un tubercule aigu et arqué ou "corne".

### RHOPALOCÈRES

La systématique des Rhopalocères n'est guère plus aisée que celle des Hétérocères ; si les caractères sont plus accessibles, ils peuvent parfois nécessiter la possession d'un couple, ce qui n'est pas toujours réalisé loin de là. Aussi essaierons-nous de décrire chaque famille en termes simples, aux risques inéluctables que nos définitions souffrent alors quelques exceptions.

– Nervation complète : nervures 2 à 12 (Cu <sup>2</sup> à Sc) présentes aux ailes antérieures .....	HESPERIIDAE
– 1 ou 2 nervures manquent :	
. Pattes prothoraciques normales dans les deux sexes :	
– Tarses antérieurs du mâle atrophiés, 0 ou 1 seule griffe .....	LYCAENIDAE
– Tarses non atrophiés, 2 griffes simples .....	PAPILIONIDAE
– Tarses non atrophiés, 2 griffes bifides .....	PIERIDAE
. Pattes prothoraciques réduites, infonctionnelles dans les deux sexes .....	NYMPHALIDAE
parmi lesquels :	
o les NYMPHALINAE, dont les mâles possèdent des tarses antérieurs longuement poilus et les femelles des tarses à poils courts ;	
o les DANAINAE, surtout tropicaux, dont les mâles ont également les tarses antérieurs poilus, alors qu'ils sont, chez les femelles, renflés en massue ;	
o les SATYRINAE qui se distinguent de ces autres sous-familles en ce qu'ils possèdent, aux ailes antérieures, 1, 2 ou 3 nervures fortement renflées vers leur base (physoneurie).	

En annexe de cette clé, citons les ERYCINIDAE (ou RIODINIDAE ou LEMONIIDAE) chez lesquels les pattes prothoraciques ne sont infonctionnelles que chez les mâles. Ce sont de petits papillons surtout néotropicaux qui miment d'autres familles : Lycaenidae, Nymphalidae, Geometridae, ...

Nous signalerons enfin les CASTNIIDAE qui, par leur forme, les couleurs de leurs ailes, leurs antennes en massue, ressemblent à des Rhopalocères. On les classe néanmoins dans les Hétérocères (S.f. des Castnioïdea) car leur nervation est assez primitive et surtout parce qu'il existe un frein.

La chenille du *Castnia licus* est un "borer" de la canne à sucre.

a – Les HESPERIIDAE sont des papillons de taille moyenne, souvent brun-rougeâtre maculé de sombre, ou noirs maculés de blanc. Les antennes sont bien écartées à leur base, souvent terminées en crochet (fig. 101). Ils ont généralement, au repos, une pause bien caractéristique, les ailes antérieures dressées, les postérieures à plat. Les chenilles vivent souvent dans des fourreaux de feuilles reliées par des fils de soie ou enroulées. Citons *Parnara guttata*, parasite du riz.

b – Les LYCAENIDAE sont représentés le plus souvent par de très belles espèces de couleur métallique (surtout bleu, parfois vert), le dessous des ailes, plus terne, étant piqué d'un grand nombre de points noirs. Il existe cependant des espèces noirâtres ou rousâtres et qui ne possèdent pas cette ponctuation à la face inférieure des ailes. Leur envergure est le plus souvent comprise entre 20 et 45 mm (fig. 103). Les chenilles sont généralement phytophages, certaines sont myrmécophiles, d'autres franchement carnivores (aux dépens, par exemple, de Cochenilles et de Pucerons).

c – Les PAPILIONIDAE sont de taille moyenne à grande, et souvent très joliment colorés (fig. 99). Les ailes sont grandes, les postérieures peuvent se prolonger en un ruban caudal (caractère que l'on observe aussi chez certains Lycènes). Parmi les Papilionidae, les Parnassiinae, de teinte générale blanche, ayant des ailes de forme arrondie, peuvent être confondus avec les Pieridae ; cependant, les Insectes de cette dernière famille possèdent 2 anales aux ailes postérieures alors qu'il n'en existe qu'une chez les Papilionidae.

d – Les PIERIDAE sont généralement de taille plus faible que les *Papilio*. Les ailes sont presque toujours blanches, ou jaunes, ou orangées (fig. 102). Les chenilles sont phytophages : on connaît bien les *Pieris brassicae* et *rapae* des Crucifères.

e – Les NYMPHALIDAE sont, dans nos régions, des papillons de taille moyenne ou grande et souvent très beaux (le "Paon de jour" ou *Vanessa io*, le "Morio" ou *Euvanessa antiopa*, le "Mars changeant" ou *Apatura iris*, par exemple.(fig. 104). Dans les pays chauds, ils peuvent dépasser en splendeur les Papilionidae : *Morpho* d'Amérique du Sud, par exemple.

La sous-famille des SATYRINAE compte des papillons de taille plus faible et de couleur généralement sombre, noirâtre, brunâtre. Les ailes portent, dessus et dessous, de un à cinq ou six gros points noirs dont le centre est souvent marqué d'un petit point blanc (fig. 100). Les chenilles ont un corps fusiforme portant deux pointes à l'extrémité postérieure. Elles vivent surtout aux dépens des Monocotylédones.

## Ordre des DIPTÈRES

Ces insectes sont, comme le suggère l'étymologie, bien caractérisés par leur unique paire d'ailes antérieures, les postérieures étant transformées en "haltères" ou "balanciers". Hormis ce caractère, il est difficile de dresser un schéma d'ensemble de la morphologie des Diptères, l'ordre étant vaste et varié. Signalons toutefois l'énorme prédominance du mésothorax sur le prothorax (ce qui est assez fréquent chez les insectes) comme aussi sur le métathorax qui se réduit un peu, n'ayant plus qu'un seul rôle à jouer (dans la marche).

L'appareil buccal peut être piqueur ou suceur. Chez les formes piqueuses primitives (des moustiques aux taons), les mandibules et les maxilles existent sous forme de stylets vulnérants ; le labre et l'hypopharynx jouent leur rôle dans la piqûre. Chez les suceurs, ces pièces disparaissent ou régressent et l'appareil buccal est essentiellement formé aux dépens du labium. Chez certains piqueurs supérieurs (Glossines, *Stomox*), c'est le type buccal suceur qui s'adapte à la prédation et le *haustellum* vulnérant ne comprend, chez les Glossines, que le labre, l'hypopharynx et le labium ; chez les *Stomox*, le labium porte des dents chitineuses, etc.

La nervation alaire va de formes assez complexes (taons, asilides, ...) à d'autres très simples (tachinaires, mouches, ...). Nous reviendrons sur ce caractère à la fin de notre exposé, car la connaissance même sommaire des divers types de nervation peut aider beaucoup à la détermination de ces insectes.

Les pièces génitales sont d'aspect primitif (présence d'harpagones et même de coxopodites) chez les Nématocères ou, au contraire, très évoluées et cachées, au repos, dans l'abdomen, chez les Tachinoïdes, par exemple. Les pattes sont rarement spécialisées (hormis les glandes à soie des Empididae, les tibias épineux de certains prédateurs, ...) ; les tarses ont cinq articles ; le dernier (prétarse), outre les griffes, porte souvent des lobes dont le nombre et la forme peuvent être utilisés en systématique comme nous le verrons à propos des Brachycères.

Les larves appartiennent à trois types principaux :

- eucéphale chez les Nématocères et certains Brachycères,
- hémicéphale chez les Brachycères et certains Nématocères,
- acéphale chez les Cyclorrhaphes.

C'est-à-dire qu'en ce qui concerne les eucéphales, la capsule céphalique est assez bien individualisée, qu'elle est réduite chez les hémicéphales et inexistante chez les acéphales ou tout au moins cachée dans le prothorax.

L'organisation des pièces buccales suit, bien entendu, cette évolution et les pièces buccales typiquement broyeuses d'une larve de moustique, par exemple, font place, chez les asticots de "mouches" à des crochets buccaux qui sont d'origine maxillaire.

La manière dont ces larves émergent de leur enveloppe nymphale ou de leur puppe a également été utilisée en systématique. Les termes de "Cyclorrhaphe" et d'"Orthorrhaphe" ont cette origine.

On distinguait, il y a peu de temps encore, les Nématocères à antennes longues et les Brachycères à antennes courtes. Ces derniers étaient classés comme "orthorrhaphes" lorsque, devenus adultes, ils brisent leur enveloppe nymphale suivant deux fentes perpendiculaires, et "cyclorrhaphes" lorsqu'ils découpent une calotte au sommet de leur puppe. Le terme d'Orthorrhaphe, cependant, peut aussi bien s'appliquer aux Nématocères (sauf cer-

tains Mycetophilidae et Cecidomyiidae) ; de plus, il y a des cas intermédiaires, comme celui des Phoridae, par exemple, dont certains sont orthorrhaphes (*Phora*), d'autres cyclorrhaphes (*Apiochaeta*).

Pour en terminer avec les larves, disons que leur biologie est extrêmement variée. Il en est de libres, carnivores, phytophages, détritivores, aquatiques ou terrestres... il en est de parasites soit de végétaux, soit d'animaux ; ces questions biologiques seront donc à considérer au niveau de la famille.

En ce qui concerne l'étude de la systématique des Diptères, nous procéderons en deux temps : en premier lieu, nous exposerons aussi simplement que possible la systématique classique des principales familles ; ensuite, nous montrerons comment il est possible de "situer" très rapidement un diptère en s'aidant de la nervation alaire (exception faite bien sûr du groupe des Haplostomates qui rassemble des familles malaisément discernables et dont la systématique serait à reprendre).

On distingue donc actuellement trois sous-ordres :

- les **Nématocères** aux antennes plus ou moins longues, annelées (6 à 40 articles, le plus souvent 6 à 16) ; leurs palpes sont généralement longs (exception faite des Scatopsidae) et comprennent 4 à 5 articles.
- les **Brachycères** aux antennes courtes typiquement formées de 3 articles (à quelques exceptions près comme nous le verrons plus loin), le dernier portant fréquemment des traces d'annelures qui peuvent le subdiviser en 2 à 8 éléments. Ces antennes peuvent porter des soies terminales ou dorsales. Les palpes sont courts, unis ou biarticulés.
- les **Cyclorrhaphes**, dont les antennes sont typiquement toujours triarticulés et aristées, c'est-à-dire portant un chète en position subapicale et latéralement (voir fig. 143)\*.

Ces distinctions ne présentent malheureusement pas d'applications toujours bien aisées et nous verrons, à la fin de ce chapitre, comment surmonter ces difficultés.

## a - NÉMATOCÈRES

On les divisait autrefois en Eunématocères à antennes longues et Paranématocères à antennes courtes. Cette division est aujourd'hui abandonnée, elle se montrait souvent aberrante : certaines espèces de Mycetophilidae par exemple (ex-paranématocères) possèdent des antennes exceptionnellement grandes. Si ce terme de paranématocères devait subsister, il faudrait l'appliquer uniquement aux Simuliidae, Scatopsidae et Bibionidae dont les antennes sont épaisses et courtes.

Ces trois familles que nous citons ci-dessus sont extrêmement proches à tous points de vue ; or, la division actuelle en Bibioniformes, Culiciformes, etc. isole les Simuliidae, ce qui est un non-sens. Nous choisirons donc de présenter ici un tableau inspiré de OLROYD mais dans lequel nous regroupons, autant que faire se peut, les familles qui présentent entre elles certaines homologies. Nous excluons de ce tableau, afin de l'alléger, quelques familles dont les espèces sont rares et peu nombreuses.

Nous isolerons tout d'abord les BLEPHAROCERIDAE : ces diptères ont des allures de tipules ; les pattes sont longues et fines, la tête se prolonge en un rostre aigu,

---

\* Certains auteurs ont parfois utilisé le terme d'ATHERICERES pour désigner les Cyclorrhaphes. L'adoption de cet usage normaliserait heureusement les noms des trois sous-ordres de Diptères.

adapté à la succion chez les femelles. On distingue dans l'aile un réseau secondaire de plissements ; l'une des nervures médianes est privée de sa partie proximale sans pour autant être rattachée à une cellule, ce qui est assez exceptionnel (voir fig. 120). Ce sont des diptères de montagne, à larves torrenticoles, munies de véritables ventouses (fig. 121).

En ce qui concerne les autres familles, nous les répartirons comme suit :

- Antennes courtes, épaisses (on dit couramment "boudinées").  
Nervures bien réparties sur toute la surface alaire, mais, seules, les deux ou trois premières nettement marquées, les autres étant évanescences.
- . Il existe des ocelles
  - Palpes monoarticulés ..... SCATOPSIDAE  
Ces petits mouchérons noirâtres aiment l'humidité. Leurs larves se développent dans les substances végétales ou animales pourrissantes.
  - Palpes pluriarticulés ..... BIBIONIDAE  
On les rencontre souvent en grand nombre, au printemps, sur les fleurs, dans les prairies. Leur vol est faible et mou, leur marche maladroit. Leurs larves, souvent géophages, peuvent devenir phytophages et, en cas de pullulation, être nuisibles aux cultures (graminées, légumes) - (fig. 122).
  - . Il n'existe pas d'ocelle ..... SIMULIIDAE (ou MELUSINIDAE)  
Ce sont de petits mouchérons trapus, noirâtres ou brunâtres. Ils sont piqueurs, certaines espèces sont vectrices d'onchocercose (fig. 117). Les larves sont aquatiques, la plupart des espèces préférant les courants rapides ; elles se fixent par une couronne de crochets postérieure. La nymphose s'opère dans des logettes soyeuses en forme de sabot (fig. 118 et 119).
- Antennes généralement longues et minces, nervures bien ou peu marquées, mais toutes de façon égale.
- . Mésonotum portant une suture en V (fig. 108).
  - Dans l'aile, première branche médiane évanescence (fig. 107), souvent transformée en *vena spuria*... PTYCHOPTERIDAE (ou LIRIOPIDAE)
  - 1ère branche médiane bien marquée.
    - o Il n'existe pas d'ocelle
      - + 4ème article du palpe aussi long que les trois autres réunis (fig.105) ..... TIPULIDAE
      - + 4ème article du palpe égal aux autres ..... LIMNOBIIDAE (ou LIMONIIDAE)
    - o Il existe des ocelles ..... TRICHOCERIDAE (ou PETAURISTIDAE)  
Ce sont les grands "moustiques" non piqueurs que l'on trouve, le plus souvent, dans les endroits ombrés et humides (bois, prairies marécageuses, ...), leur vol est faible et de courte durée. Les Trichoceridae se rencontrent au printemps et à l'hiver. Les larves vivent surtout dans les terreaux, les champignons, les végétaux décomposés, . Dans les sols pauvres en humus, les larves de certains tipules rongent les tiges souterraines ou les racines des végétaux vivants ; on a constaté souvent des dégâts en prairies, dans des champs d'orge, d'avoine, de légumes, etc.

. Mésonotum sans suture en V

- Aile avec une cellule discale formée par les 2 branches médianes primaires et une transverse, et située approximativement au milieu de l'aile (fig. 116) .  
..... ANISOPODIDAE (ou RHYPHIDAE)

- Aile sans cellule discale

o Il existe des ocelles

+ Hanches longues ; il y a 3 nervures entre la radiale et la fourche cubitale (fig. 111) ..... MYCETOPHILIDAE (ou FUNGIVORIDAE)

+ Hanches de longueurs normales. Il n'existe qu'une nervure bien nette, fourchue, entre la radiale et la cubitale 1 (fig. 110) .....  
..... SCIARIDAE (ou LYCORIIDAE)

Ce sont de petits moucheron à abdomen acuminé. Leurs larves vivent souvent en colonies, dans les végétaux décomposés, humides et chauds.

Certaines espèces de Sciaridae sont nuisibles en ce sens que leurs larves rongent les racines des plantes (blé, par exemple), d'autres sont nuisibles aux champignons de couches. Les larves du *Lycoria militaris* sont appelées "vers militaires" car on peut en observer "défilant" en colonies serrées, de plusieurs milliers d'individus, sur le sol, en forêt.

o Il n'existe pas d'ocelle ; 3 groupes distincts :

1 - 4 nervures au plus atteignent le bord de l'aile. En particulier, nervure unique entre radiale et cubitales (fig. 109) .....  
..... CECIDOMYIIDAE (ou ITONIDIDAE)

Les ailes sont auriculées, les antennes monoliformes avec, très souvent, des *circumfili*. Les larves, souvent minuscules, vivent dans les végétaux décomposés, les mousses, les champignons ; beaucoup sont gallicoles, parasites. Citons *Contarinia medicaginis*, parasite de la luzerne, *Mayetiola destructor* de l'orge, du seigle et du blé, *Contarinia pyrivora* des poiriers, *Perrisia abietiperda*, *P. picae* et *P. laricis* des résineux.

Il nous faut mentionner ici deux sous-familles qu'il est important de savoir distinguer :

- les LESTREMIINAE qui font exception à la définition ci-dessus, car ils possèdent des ocelles et la nervure médiane est parfois fourchue. On les distingue cependant bien des SCIARIDAE parce que leurs tibias n'ont pas d'éperons.

- les HETEROPEZINAE, reconnaissables à leur membrane alaire très finement ciliée. Chez ces insectes, il existe deux sortes de larves : certaines se développent normalement, d'autres sont paedogénétiques. De certains œufs (très gros et peu nombreux) sortent des larves munies d'un ovaire paire. Les œufs sont libérés dans le corps de la larve-mère et évoluent en de nombreuses (5 à 35) petites larves filles, de même sexe, et qui consomment la première larve. Libérées, elles se reproduisent de la même façon, donnant des larves-filles de plus en plus petites. Il peut y avoir ainsi, de l'automne au printemps, plusieurs générations paedogénétiques.

2 - 6, 7 ou 8 nervures ou branches de nervures atteignant le bord de l'aile.

α - Appareil buccal développé, piqueur ; thorax bombé mais ne surplombant pas la tête (fig. 114) .....  
..... CERATOPOGONIDAE (ou HELEIDAE)

Un grand nombre suce le nectar des fleurs ou le miellat des pucerons ; certains sont hématophages (*Culicoides*, *Leptoconops*) et inféodés aux vertébrés ; chez d'autres espèces, les femelles se fixent sur des insectes dont ils sucent l'hémolymphe (*Phasmidohelia* sur Orthoptères, *Forcipomya* sur Lépidoptères, etc.)

**Remarque :** Dans un tel tableau dichotomique, nous devrions situer ici les ORPHNEPHILIDAE (ou THAUMALEIDAE), petits diptères de haute montagne. Mais l'antenne de ces insectes étant triarticulée et 7 autres articles contribuant à former un chète terminal, certains auteurs les rapprochent donc plutôt des Asilidae et Empididae.

β — Mandibules atrophiées, thorax surplombant la tête, pattes antérieures plus longues que les autres (fig. 112) .....  
 ..... CHIRONOMIDAE (ou TENDIPEDIDAE)

Les larves sont souvent aquatiques, la plus célèbre est le "ver de vase" des pêcheurs, dont la récolte constitue une véritable petite industrie artisanale.

3 - 10 à 11 nervures ou branches de nervure atteignant le bord de l'aile.  
 α — Ailes, corps, yeux velus ; ailes en forme de losange (fig. 113)  
 ..... PSYCHODIDAE

Les Psychodidae, en général, se nourrissent de nectar de fleur, de sève. Les larves sont le plus souvent aquatiques, les adultes d'ailleurs fréquentent les endroits humides surtout ceux où l'eau suinte. On reconnaît bien ces insectes à leurs ailes tenues en toit sur le dos. Cependant, chez les Phlébotomes, celles-ci sont, au repos, dressées au-dessus du corps, ce qui permet de reconnaître ces insectes d'intérêt médical. Les femelles de ce genre, en effet, sont hématophages (reptiles, batraciens, mammifères) ; elles peuvent transmettre à l'homme des leishmanioses, le bouton d'Orient, la fièvre à pappataci, ....

β — Ailes de forme normale, écailleuses (sauf Dixinae), une trompe piqueuse plus ou moins longue (fig. 115) ..... CULICIDAE

On distingue dans cette famille la sous-famille des DIXINAE (souvent élevée au rang de famille) dont les ailes sont poilues, sans écailles, et la trompe courte et molle. Ces insectes ne sont pas hématophages. Les larves, typiquement arquées en U, vivent sur des supports au ras de l'eau qui les mouille par capillarité.

Citons également les CHAEBORINAE (ou CORETHRINAE) dont les ailes ne portent des écailles que sur la marge inférieure. La trompe est longue mais molle, ces insectes sont inoffensifs. Les larves flottent dans l'eau en position horizontale et ne viennent pas respirer en surface,

Citons enfin les CULICINAE, AEDINAE et ANOPHELINAE dont les ailes portent de nombreuses écailles non seulement à la marge inférieure mais aussi tout le long des nervures. La trompe est longue et rigide. Ces insectes sont bien connus pour les maladies qu'ils transmettent et qui furent longtemps des fléaux avant la mise au point des vaccins et des antipaludiques de synthèse. Notons en ce qui concerne les Anophèles : les paludismes et des filarioses ; pour les *Aedes*, la fièvre jaune, la dengue ; pour certains *Culex*, la filaire à éléphantiasis, la dengue, diverses malarias, ...

Les larves sont aquatiques. Elles se tiennent en surface, respirant par un "siphon", les larves d'Anophèles ayant une position horizontale et celles de *Culex* une position oblique.

## b - BRACHYCÈRES

Beaucoup d'espèces de Brachycères ont une nervation alaire assez complexe, primitive ; l'appareil buccal est nématocérien. Ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, dans certaines familles, l'antenne montre encore un nombre important d'articles, ou plus souvent de pseudo-articles : 3 à 8 en général, exceptionnellement 11 (*Electra*), 21 (*Chrysotemis*), 20 à 38 (*Rhachicerus*).

On peut les diviser très aisément en deux groupes :

### HOMÉODACTYLES

Ces insectes sont caractérisés par leur prétarse qui porte, outre les deux griffes, trois pelotes, le lobe central portant le nom d'*arolium* (fig. 123).

On les divise couramment en deux super-familles : les Stratiomyoidea et les Tabanoidea, mais les caractères avancés pour faire cette discrimination sont plus qu'aléatoires à l'exception du fait que, chez les premiers, les ailes se croisent sur le dos au repos, alors qu'elles restent écartées de l'axe du corps chez les seconds. Nous ne dissociérons donc pas ce groupe dans l'analyse ci-dessous.

#### . Homéodactyles à nervation remarquable (voir fig. 127 et 126).

- Il existe une cellule discale (formée entre les deux branches médianes primaires) de forme ramassée. Il en part quatre médianes subparallèles qui, souvent, n'atteignent pas le bord de l'aile (ou plus exactement, d'après notre conception de la nervation : 3 médianes et la cubitale 1). La costale s'arrête à l'extrémité de la dernière radiale (fig. 127). ..... STRATIOMYIIDAE  
Ce sont de jolis diptères, communs dans les lieux humides. L'abdomen est souvent comprimé dorsoventralement. Les larves sont souvent aquatiques (fig. 128) ; lorsqu'elles sont terrestres on les trouve dans des matières pourrissantes fortement aqueuses.
- La nervation alaire est entremêlée ; les nervures forment comme des chiasmas ; il existe, chez quelques espèces, une véritable réticulation à l'apex de l'aile (fig. 126) ..... NEMESTRINIDAE  
Les formes à trompe allongée sont floricoles. Le battement des ailes est extraordinairement rapide comme chez les Bombylidae. La biologie larvaire est mal connue.

#### . Homéodactyles à nervation normale (parfois un peu réduite). (Ex. fig. 130, 131, 135).

Excluons de notre exposé les PANTOPHTALMIDAE ou ACANTHOMERIDAE qui habitent exclusivement l'Amérique équatoriale.

#### - Cuillerons alaires grands

- o Tête grosse, pièces buccales vulnérantes (fig. 131) ..... TABANIDAE  
Ce sont les "taons", piqueurs, hématophages à salive anticoagulante. Ils peuvent transmettre la tularémie, des filaires, des trypanosomes. Les larves sont fusiformes, à tête petite et cornée. Elles peuvent être aquatiques, amphibies ou terrestres ; elles sont généralement zoophages, s'attaquant à des vers, des insectes, des mollusques, ...
- o Tête très petite entièrement occupée par les yeux et placée bas sous le prothorax (chez certaines espèces, la nervation peut être réduite) - (fig. 130).  
..... ONCODIDAE  
Les larves sont parasites d'araignées.

- Cuillerons alaires très réduits ou nuls.

- 3ème article antennaire non annelé . . . . . RHAGIONIDAE (ou LEPTIDIDAE)  
Ce sont des diptères herbicoles ou arboricoles généralement zoophages. Les larves sont aquatiques ou terrestres (bois pourri, terre humide, ..) également prédatrices. Les larves des Vermileoninae construisent des entonnoirs-pièges à la façon des fourmilions. (fig. 129).
- 3ème article antennaire annelé.  
Citons les SOLVIDAE (ou XYLOMYIIDAE) dont les tibias antérieurs sont inermes. Ce sont des diptères de forêts.  
Les deux autres familles ont des éperons au tibia de toutes les pattes. Les COENOMYIIDAE ont le scutellum armé de 2 épines (une seule espèce en France, *C. ferruginea*). Les ERINNIDAE (ou XYLOPHAGIDAE) ont un petit scutellum saillant non épineux ; il en existe une vingtaine d'espèces dans les régions boisées du globe, à l'exception de l'Afrique.

## HÉTÉRODACTYLES

Chez ces insectes, l'arolium est remplacé par une soie appelée empodium ou soie empodiale (fig. 124).

Ce groupement peut être, cette fois, valablement divisé en deux super-familles : Asiloidea et Empidoidea.

- Chez les ASILOIDEA, la nervation est complexe avec, comme caractéristique essentielle, la longueur de la cellule cubitale qui atteint le bord de l'aile (ou qui l'atteint presque chez les Omphralidae) ;
- Chez les EMPIDOIDEA, la cellule cubitale est réduite ou nulle, amorçant son évolution vers le type Schizophore. La nervation est très réduite chez les Dolichopodidae et certaines espèces d'Empididae.

### 1 - Asiloidea

- Nervure costale enveloppante (faisant le tour complet de la membrane alaire).

- Corps trapu, recouvert d'écailles ou d'une fourrure épaisse.  
Trompe très courte ou, au contraire, longue ; pattes grêles ; (si le corps est mince, il existe une longue trompe suceuse) - (fig. 132) . . . . . BOMBYLIDAE

Les Bombylidae sont des diptères floricoles, nettement héliotropiques. Leur vol est rapide, saccadé. Les larves sont parasites d'Apides, de Vespides, de Noctuelles, de Criquets, ...

- Corps allongé recouvert d'une fourrure plus ou moins importante. Deux familles :
  - Les ASILIDAE ont une trompe dure, vulnérante ; le vertex est "enfoncé" entre les yeux. Ce sont des carnassiers. Les larves sont terrestres, xylophages ou saprophages, parfois zoophages (fig. 133).
  - Les THEREVIDAE ont une trompe molle ; le vertex n'est pas "enfoncé". Ce sont aussi, le plus souvent, des prédateurs, mais seulement d'insectes à tégument mou. Les larves sont terrestres.

Citons ici, pour mémoire, les APIOCERIDAE, sortes d'Asilidae des régions arides d'Amérique, du Cap et d'Australie, dont la trompe est longue mais non vulnérante (insectes floricoles).

– Nervure costale non enveloppante.

- . Antennes longues (Amérique, Afrique, Australie) ..... MYDAIDAE
- . Antennes courtes ..... OMPHRALIDAE (ou SCENOPINIDAE)

On les rencontre assez souvent dans les maisons, les nids, les terriers.

## 2 - Empidoidea

Essentiellement deux familles : Dolichopodidae et Empididae. Il n'existe pas de caractères bien définis qui les distinguent et ceux que l'on relève dans certains ouvrages classiques sont très aléatoires.

Chez tous les Dolichopodidae et quelques Empididae, il n'existe, outre la sous-costale (souvent peu visible), la radiale et l'anale, que 4 nervures que l'on pourrait commodément définir comme 2 branches du secteur radial et deux médianes.

Lorsque la nervation est plus complexe, il ne peut s'agir que d'Empididae.

Tout cela est assez ambigu et le seul critère pratique consiste, avec un peu d'habitude, à considérer la taille de la cellule cubitale.

- . Cellule cubitale atteignant approximativement le 1/4 de la longueur de l'aile (fig. 135) : ..... EMPIDIDAE
- . Cellule cubitale n'atteignant pas le 1/5 de l'aile (fig. 136) ..... DOLICHOPODIDAE

– Les Empididae sont des diptères carnassiers, leur trompe est dure, vulnérante, plus ou moins longue. L'antenne porte une soie terminale. Les pattes antérieures assez souvent épineuses évoquent alors l'aspect de pattes ravisseuses.

Ces insectes, au moment de la parade, effectuent, en groupe, de véritables danses nuptiales. Chez quelques espèces d'Empididae, il est de coutume que le mâle fasse, à une femelle, un "don nuptial" : petit insecte fraîchement tué et "emballé" dans un cocon de soie (le mâle possède des glandes séricigènes dans les tarsi antérieurs).

Les larves sont terrestres ou amphibies, saproxylophages.

– Les Dolichopodidae sont généralement des diptères d'une belle couleur vert métallique, cuivrée ou bleue. Les yeux sont verts avec des bandes pourprées. Les antennes ont un chète dorsal (rarement apical).

Ce sont des prédateurs d'insectes à tégument mou, de larves, d'œufs de batraciens, .. On peut en voir, par groupe, posés sur l'eau des mares et des étangs ; certains sont thalassophiles. Les larves sont zoophages, parfois saprophages ; on les trouve dans l'eau, le bois pourri, la terre humide.

## c - CYCLORRHAPHES

Les Cyclorrhaphes représentaient donc, dans les anciennes classifications, les Brachycères possédant une lunule frontale, sorte de "visière" chitineuse surplombant les antennes (certains Aschizes ne possèdent pas cette lunule : Lonchopteridae, certains Phoridae)\*.

\* Dans bien des ouvrages, il est indiqué que les Aschizes ne possèdent ni lunule, ni suture, or chez la plupart, et exception faite des Lonchopteridae et de certains Phoridae, on distingue nettement une zone bien chitinisée au-dessus de la base des antennes.

On les divise en :

- Aschizes, chez lesquels il n'existe pas de sutures frontales
- Schizophores qui possèdent ces sutures. Elles se présentent sous la forme de 2 lignes symétriques qui, dans le cas le plus général, sont issues de la lunule et vont encadrer l'épistome (fig. 138 et 139).

## ASCHIZES

Citons d'abord deux familles aux ailes réduites ou absentes, dont les représentants vivent avec les termites ; ce sont les :

- . TERMITOXENIIDAE qui possèdent des moignons alaires
- . THAUMATOXENIIDAE rigoureusement aptères.

**Les autres familles sont normalement ailées.**

- Ailes acuminées (à extrémité pointue) (fig. 137): LONCHOPTERIDAE (ou MUSIDORIDAE)  
Ce sont de petits moucheron brun-jaunâtre, à tête bien dégagée ; il existe un dimorphisme sexuel dans la nervation alaire, ce qui est assez exceptionnel. Les larves vivent dans les végétaux décomposés.
- Ailes ne présentant pas ce caractère :
  - . Les nervures médianes s'incurvent vers l'avant pour rejoindre la nervure qui leur est immédiatement antérieure ; ainsi, la marge de l'aile se trouve libre depuis la cellule cubitale jusqu'à un peu au-dessus de l'apex. Il existe presque toujours une *vena spuria*, sorte de nervure sans origine nette, ni extrémité, et qui coupe la première transverse (fig. 140). ..... SYRPHIDAE  
Cette famille renferme de très jolis diptères, mimant parfois d'autres insectes (*Bombus*, par exemple). Ce sont des floricoles à vol vif, susceptibles de se maintenir sur place et même de voler brusquement à reculons. Certaines espèces sont saprophages ou coprophages. Les larves sont aveugles, à tégument mou, souvent spinulé ; elles sont aquatiques ou terrestres, certaines chassent les pucerons et les cochenilles.
  - . Nervures se dirigeant normalement vers le bord de l'aile
    - Ailes de forme arrondie ; nervation condensée vers l'avant en un groupe de nervures. De ce groupe, se détachent 4 branches dirigées, de ce fait, autant d'avant en arrière que normalement de la base vers l'apex (fig. 142) :  
..... PHORIDAE  
Les Phoridae sont de petits diptères bossus, variant du brun clair au noirâtre. Le vol est bref, mais la marche est rapide, sautillante. Ils recherchent les matières organiques décomposées dans lesquelles vivent leurs larves. Certains se rencontrent dans les terriers, les nids d'insectes sociaux, d'autres peuvent être parasites de chrysalides, de cocons d'araignées.
    - Ailes ne présentant pas ces caractères :  
Nous trouvons ici deux familles de diptères, bien caractérisées (en ce qui concerne des Aschizes et mis à part les Syrphidae étudiées plus haut) par leurs gros yeux occupant presque toute la tête (ceci est en tout cas extrêmement frappant chez les Pipunculidae).
      - o Cellule cubitale atteignant, ou presque, le bord de l'aile ; arista antennaire dorsale ..... PIPUNCULIDAE  
Les femelles pondent dans le corps de certains Homoptères que les larves consomment lentement avant d'aller se nymphoser dans le sol.
      - o Cellule cubitale ne dépassant guère la moitié de l'aile ; arista terminale ..... PLATYPEZIDAE  
Les larves vivent le plus souvent dans les champignons.

## SCHIZOPHORES

On peut distinguer deux super-familles :

- 1 - La super-famille des **Conopoidea** représentée par les CONOPIIDAE.  
Ils se distinguent des autres Schizophores par leurs antennes fixées à une proéminence frontale, ce qui leur donne un aspect coudé. Les ailes sont allongées, étroites, avec 1 ou 2 *venae spuriae* évanescentes. La trompe est longue, pliée en 1 ou 2 points. Ce sont des floricoles. Leurs larves sont épaisses, ovoïdes et parasites d'Hyménoptères. (fig. 145).
- 2 - La super-famille des **Muscoidea**  
On les divise en :
  - HAPLOSTOMATES ou MYODAIRES inférieurs ou ACALYPTERES, possédant des cuillerons alaires vestigiaux ou petits, ne cachant pas les haltères. Le thorax comporte une suture transverse incomplète et le 2ème article antennaire est sans incision longitudinale (fig. 147a et b).
  - THECOSTOMATES ou MYODAIRES supérieurs ou CALYPTERES ayant des cuillerons thoraciques bien développés, cachant les haltères (sauf Scatophagidae). La suture transverse thoracique est complète et le 2ème article antennaire porte une incision longitudinale (fig. 146a et b).

Remarque : Nous isolerons quelques familles dans deux groupes biologiques bien particuliers : les PUIPIPARES et les OESTRIFORMES.

### α Haplostomates

Ils constituent un ensemble assez homogène où il est très difficile de déterminer les familles car les caractères distinctifs sont souvent mal définis et les nervations alaires très comparables.

Selon la systématique classique actuelle de ce groupe, on les divise en :

- **Trypetidea** (15 familles) à ailes plus ou moins tachées et dont la partie basale de l'oviscapte des femelles est chitinisée, la cellule basale cubitale est parfois prolongée en pointe inférieure.
- **Tetanoceridea** (10 familles) à ailes non ou peu tachées. L'oviscapte, peu chitinisé, est télescopique.
- **Lauxaniidea** (10 familles) à ailes parfois réduites et dont la nervation a tendance à se réduire.
- **Drosophilidea** (16 familles) à sous-costale souvent réduite, costale souvent bifracturée et à oviscapte télescopique, peu chitinisé.

Ces caractères sont flous et ne permettent pas, surtout à un non spécialiste, de parvenir même à la Super-famille.

Dans ce cours d'initiation, nous ne détaillerons que quelques familles choisies parmi les plus intéressantes :

#### • **TRYPETIDEA**

(Pyrgotidae, Richardiidae, Phytalmiidae, Platystomidae, Pterocallidae, Otitidae ou Ortalididae, Ulidiidae, Trypetidae, Agromyzidae, Tachiniscidae, Lonchaeidae, Pallopteridae, Tanypezidae, Micropezidae, Neriidae).

Les ULIDIIDAE sont coprophages et floricoles ; une espèce propage le *Bacillus sacchari* en Amérique du Sud. Les larves sont saprophages et coprophages.

Les TRYPETIDAE sont de petites mouches surtout herbicoles. Comme chez beaucoup d'autres familles de cette super-famille, elles ont les ailes souvent tachées ou rayées. Les larves se développent dans les tissus végétaux vivants, elles sont parfois galligènes. Beaucoup occasionnent d'importants dégâts (olives : *Dacus oleae*, nombreux fruits : *Ceratitis capitata*, asperges : *Platyparea poeciloptera*, etc. (fig. 149).

Les AGROMYZIDAE recherchent les lieux humides et boisés. Les larves sont surtout mineuses de feuilles. Elles sont parfois nuisibles : endives, lis, artichauts, ... (fig. 148).

Les LONCHAEIDAE sont nettement lucicoles et hygrophiles, leurs larves peuvent être nuisibles : manioc, figes, ...

#### . **TETANOCERIDEA**

(Sepsidae, Piophilidae, Thyreophoridae, Megamerinidae, Diopsidae, Psilidae, Rhopalomeridae, Tetanoceridae, Dryomizidae, Neottiophilidae).

Les SEPSIDAE se trouvent sur les fleurs, les matières organiques décomposées..., ils forment souvent des essaims.

Les PIOPHILIDAE sont assez souvent domestiques. On peut trouver leurs larves dans des cadavres, les viandes salées, les fromages (on reconnaît bien la larve du *Piophila casei* qui est sauteuse.

Les DIOPSIDAE sont remarquables par leurs yeux pédonculés (on trouve aussi ce caractère chez les Platystomidae, mais chez ces derniers les antennes restent centrales). Leurs larves minent le riz.

Les PSILIDAE, de forme allongée et de teinte sombre, ont leurs larves dans les choux, carottes et raves.

Les TETANOCERIDAE se reconnaissent à leurs membranes alaires jaunies, sinon toujours tachetées. Leurs larves sont souvent aquatiques.

#### . **LAUXANIDEA**

(Lauxaniidae, Celyphidae, Chamaemyiidae, Coelopidae, Helomyzidae, Trichoscelidae, Chironomyiidae, Clusiidae, Anthomyzidae, Opomyzidae).

Citons par curiosité les CELYPHIDAE dont le scutellum dilaté recouvre l'abdomen et les ailes.

Au voisinage des CHAMAEMYIIDAE, les BRAULIDAE, petits insectes aptères, ont été longtemps placés près des PHORIDAE \*. Le *Braula coeca* vit en parasite des reines d'abeilles (fig. 144).

Les HELOMYZIDAE recherchent souvent les caves et les grottes ; ainsi abrités des froids, beaucoup se reproduisent toute l'année.

Les OPOMYZIDAE sont herbicoles, leurs larves vivent sur le blé, le seigle, ...

#### . **DROSOPHILIDEA**

(Drosophilidae, Camillidae, Diastatidae, Cyrtonotidae, Asteidae, Periscellidae, Aulacogasteridae, Cypselidae, Mormotomyiidae, Tethinidae, Canacidae, Ephyridae, Chloropidae, Odiniidae, Carnidae, Milichiidae).

Les DROSOPHILIDAE sont de petits diptères bruns ou noirâtres, fréquents sur les matières décomposées ou à substances odorantes telles que l'éther acétique, les

\* Braulidae classés près des Chamaemyiidae : IMMS 1942.

acides organiques, .. Les larves de certaines espèces sont aphidiphages et cocci-  
diphages (fig. 154).

Beaucoup de CYPSELIDAE recherchent les grottes, les terriers, les maisons ;  
ils sont souvent coureurs, sauteurs, plutôt que bons voiliers.

Les EPHYDRIDAE fréquentent les endroits humides, le littoral, on les trouve par-  
fois à la surface de l'eau comme les Dolichopodidae. Leurs larves sont souvent  
aquatiques ; terrestres, elles sont mineuses ou saprophiles. On trouve dans cette  
famille le *Psilopa petrolei* qui vit dans les mares de résidus de pétrole.

Les CHLOROPIDAE se reconnaissent souvent à leur teinte jaunâtre et leurs yeux  
brillants, verts, bleus ou pourprés. Les larves de quelques espèces s'attaquent aux  
céréales (fig. 153).

Parmi les CARNIDAE, une espèce est hématophage, parasite des oiseaux.

### $\beta$ Thécostomates

Citons d'abord les SCATOPHAGIDAE (ou CORDYLURIDAE), longtemps classés par-  
mi les Haplostomates. Ce sont d'assez grosses mouches souvent couvertes de poils jaune sale,  
qui fréquentent les excréments et parfois chassent les petits insectes à tégument mou (fig. 156).  
Les larves peuvent vivre dans les excréments ou dans des plantes variées telles que : nénu-  
phars, céréales, orchidées, ...

Ensuite :

— Il existe des soies hypopleurales (fig. 155) : Tachinoïdes

. Postscutellum saillant, soie antennaire glabre ou très peu pubescente .....  
..... TACHINIDAE  
Ce sont des insectes généralement utiles car leurs larves sont parasites de beau-  
coup d'autres insectes.

. Postscutellum peu saillant, soie antennaire pubescente .... CALLIPHORIDAE  
Ce sont de grosses mouches vivement colorées, très fréquentes sur les détrit-  
us. Leurs larves sont parfois parasites, mais pas seulement d'insectes (vers, escar-  
gots, scorpions, bovidés, etc.).

— Il n'existe pas de soie hypopleurales : Muscoïdes

. 4ème nervure longitudinale droite (fig. 160) ..... ANTHOMYIIDAE  
. 4ème nervure coudée\* (fig. 161) ..... MUSCIDAE  
On y rencontre les sous-familles des Muscinae bien connues, des Stomoxinae, vec-  
teurs de tréponèmes et de trypanosomes et des Glossininae (ou tsé-tsés), vecteurs  
de trypanosomyases, telles que la maladie du sommeil, le surra, le nagana, etc.

---

\* Il s'agit de la première branche dite "médiane" ; on devrait donc dire : "5ème nervure coudée" lors-  
que la sous-costale est visible, ce qui est même assez fréquent chez les Thécostomates.

## GROUPE BIOLOGIQUE DES PUPIPARES

Ce sont des formes ectoparasites, à tête non mobile, et souvent très modifiées. La maturation larvaire est utérine. Ce sont des hématophages.

Parmi les formes aptères, citons les NYCTERIBIIDAE (fig. 163) qui vivent dans la toison des chauve-souris et qui ont un faciès d'araignées.

Parmi les formes ailées, on trouve les STREBLIDAE, également parasites de chauve-souris et les HIPPOBOSCIDAE (fig. 162) qui parasitent les bœufs, les chevaux, divers oiseaux, etc.

## GROUPE BIOLOGIQUE DES OESTRIFORMES

Ce sont des Diptères au faciès très typique, aux pièces buccales réduites ; les adultes ne se nourrissent pas et leurs larves sont parasites obligatoires de Vertébrés.

- . acalyptérés (fig. 158) ..... GASTEROPHILIDAE  
Les larves parasitent les chevaux, migrant du pharynx au rectum au cours de leur évolution.
- . calyptérés (fig. 159) ..... OESTRIDAE  
Les larves sont parasites des fosses nasales des proboscidiens, périssodactyles et artiodactyles.

---

Cette classification des Diptères, excellente a bien des points de vue, présente néanmoins, pour les débutants, des difficultés extrêmement sérieuses à différents échelons.

La distinction des sous-ordres est délicate. L'antenne des nématocères est plus ou moins longue, le nombre des articles qu'elle comporte peut être inférieur à celui observé chez certains Brachycères en comptant pour articles distincts les annelures du 3ème. Nous avons personnellement observé chez des diptères supérieurs (Schizophores) des *aristabi* ou triarticulés ; nous avons vu que les Orphnephilidae (Nématocères) avaient des antennes brachycériennes et les Rhachiceridae (Brachycères), des antennes nématocériennes, etc. A des échelons plus inférieurs, on peut admettre, par exemple, que la lunule frontale des Cyclorrhaphes est un bon critère, pourtant quelques espèces d'Asilidae (Orthorrhaphes) paraissent présenter ce caractère, et certains Aschizes (Cyclorrhaphes) ne le possède pas. Enfin, la suture frontale, qui distingue les Aschizes des Schizophores, est souvent peu visible surtout dans une face copieusement poilue.

Sur le terrain - sans clé dichotomique, sans loupe binoculaire - il paraît impossible de "situer" un diptère, et pourtant cela est souvent relativement aisé. Il suffit de remarquer que toutes les familles d'Aschizes et les Conopidae ont des caractères extraordinairement typiques. Le procédé consiste à prendre la peine de savoir reconnaître ces familles :

- Syrphidae (nervation "rebroussée" dégageant la marge de l'aile) ;
- Phoridae (nervation de direction autant antéro-postérieure que proximo-apicale) ;
- Lonchopteridae (ailes acuminées) ;
- Pipunculidae et Conopidae.

Il faut ensuite savoir distinguer la "nervation muscoïde" (Sc + R<sub>1</sub>, 2 branches radiales et 2 branches vraisemblablement médianes, plus 2 transverses), des autres types de nervation.

La démarche est donc la suivante :

- 1 - le diptère est-il un aschize ? Sinon : 2 -
- 2 - la nervation est-elle muscoïde ? Si oui, on a affaire à un Schizophore ; on cherche alors s'il est Haplostomate ou Thécostomate et, dans ce dernier cas, s'il est Tachinoïde ou Muscoïde, etc. Sinon : 3 -
- 3 - Nervation complexe. Cellule cubitale longue ou assez longue. Si oui, on cherche si l'insecte est homéodactyle ou hétérodactyle. Sinon : 4 -
- 4 - Nervation plus simple mais différente de la nervation muscoïde (cellule cubitale assez courte) : Empididae.

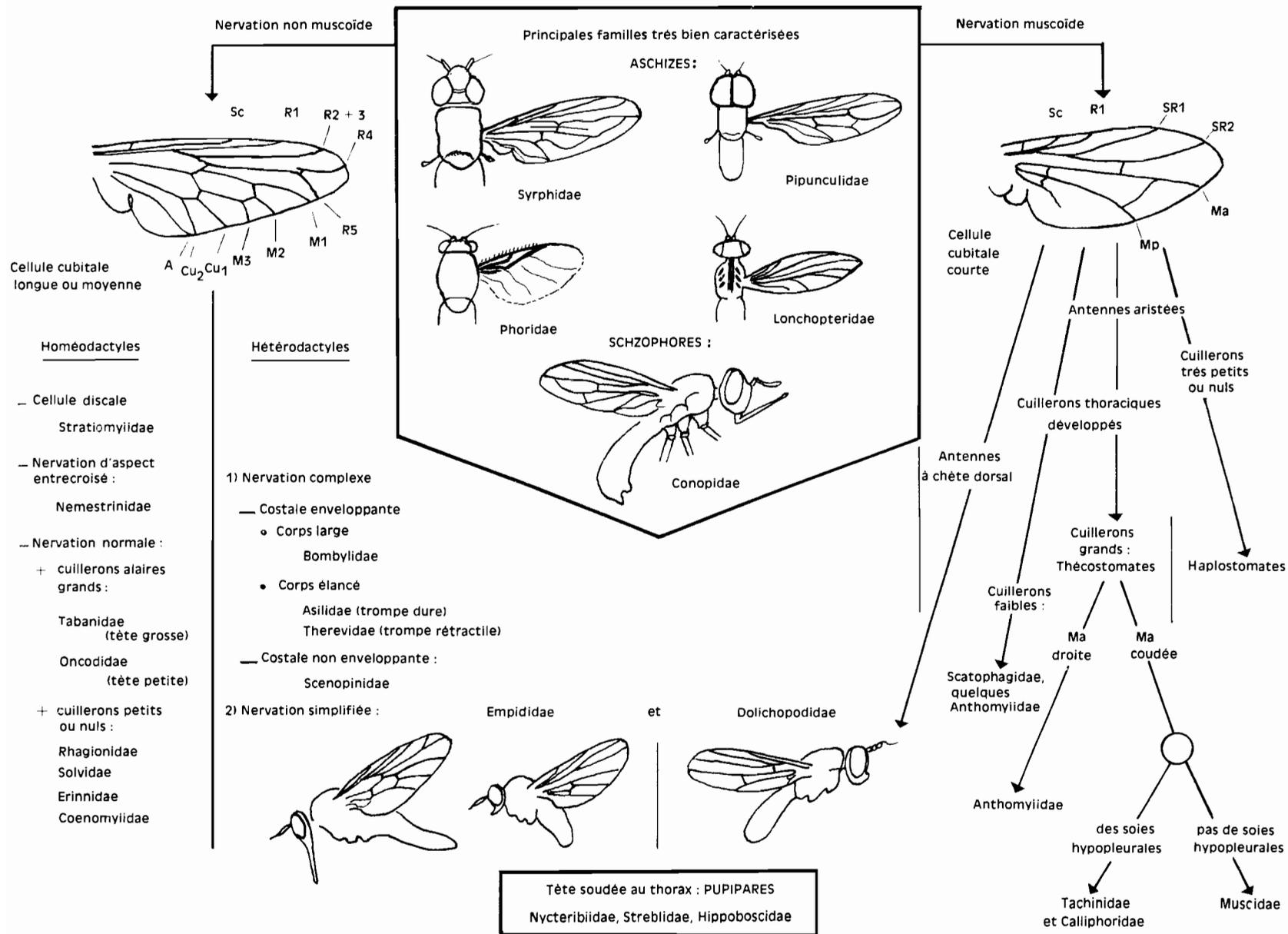
**Exemple** : Ce diptère n'appartient pas à une des familles que l'on doit savoir reconnaître. Sa nervation est complexe, quelles sont donc les caractéristiques de son prétarse ? 2 lobes plus une soie empodiale, donc c'est un hétérodactyle. Son corps est élancé, il s'agit à priori d'un Asilidae, d'un Therevidae, ou, exceptionnellement, d'un Bombylidae. Sa trompe est assez molle, rétractile, c'est donc un Therevidae.

(Voir le schéma de la page ci-après).

Bien entendu, nous ne présentons pas ce système comme une classification d'une valeur quelconque, c'est simplement un procédé pratique pour se faire une opinion succincte à propos d'un diptère, sur le terrain, sans autre matériel optique qu'une loupe à main. Il nécessite indiscutablement, en outre, un certain apprentissage mais permet ensuite un remarquable gain de temps. Ce procédé souffre, sans aucun doute, quelques exceptions (certaines espèces d'Oncodidae) et s'applique essentiellement aux Diptères européens.

---

BRACHYCÈRES ET CYCLORRAPHES



## C - Super-ordre des COLÉOPTÉROIDES

### Ordre des COLEOPTÈRES

Les Coléoptères sont bien caractérisés par leurs ailes antérieures durcies, devenues des élytres. Ce critère se rencontre dans d'autres ordres, mais ce qui caractérise les Coléoptères (JEANNEL *in* Traité de Zoologie de P. GRASSE) c'est que les bords suturaux des élytres " se juxtaposent sans se recouvrir".

Ce sont des holométaboles à pièces buccales généralement broyeuruses. Le prothorax est souvent libre par rapport aux méso et métathorax qui se joignent assez étroitement à l'abdomen.

L'ordre des Coléoptères présente un nombre d'espèces énorme (300 000 connues, 1 million probable), et ces espèces sont, pour une bonne part, éparpillées dans un ensemble de toutes petites familles assez souvent mal définies et, ce qui est plus gênant, difficiles à regrouper en super-familles bien cohérentes.

Une présentation simple et claire de cet ordre est donc difficilement réalisable. En 1825, LATREILLE utilisait, pour classer les Coléoptères, le nombre d'articles des tarsi (pentamères, trimères, etc.) ; la forme des antennes aussi fut utilisée (serricornes, lamellicornes, clavicornes, etc.) ; dès 1838, ERICHSON concevait l'intérêt des pièces sternales. Aujourd'hui, nous devons aux Professeurs JEANNEL et PAULIAN une classification qui tient compte de ces caractères, ainsi que des formes larvaires et nymphales, de la nervation des ailes, de certains détails anatomiques (tubes de Malpighi), etc.

Très schématiquement, cette classification est la suivante :

- ADEPHAGA (ou Symphygastra) : 7 sternites abdominaux visibles, les 3 premiers (embryologiquement II, III et IV) fusionnés : le métathorax s'avance dans cet ensemble (fig. 167).
- HAPLOGASTRA : 6 ou 7 sternites abdominaux visibles, dont le premier est envahi par le métathorax et ne subsiste plus que sous la forme de 2 pièces triangulaires latérales. (fig. 166).
- HETEROGASTRA qui se divise en :
  - . Hologastres : 7 ou 8 sternites abdominaux entiers, visibles (fig. 165).
  - . Cryptogastres : 5 ou 6 sternites abdominaux visibles (fig. 164).

Cette classification est séduisante, mais pour des débutants elle présente un grave inconvénient, c'est que l'"haplogastrie" n'est souvent guère visible, parfois même indiscernable. Pour expliquer le choix que nous avons néanmoins fait de cette méthode, il nous faut rappeler les buts de cet ouvrage. Ce recueil n'est pas un livre de systématique ainsi que nous l'avons signalé dans l'introduction, le nombre des familles a été volontairement réduit à l'essentiel. Il ne s'agissait donc pas pour nous de forger un outil de travail mais de rassembler des notes de cours d'une façon telle que le lecteur puisse en retenir quelque chose et se constituer une certaine érudition systématique lui permettant de "situer" rapidement un insecte.

L'expérience nous a montré que le découpage d'un ordre en groupements et sous-groupements bien équilibrés aidait la mémoire, et cette classification française actuelle des Coléoptères nous a séduit précisément en ce sens qu'elle est assez mnémotechnique.

Le problème n'est d'ailleurs pas si grave car les familles classées comme haplogastres sont, par ailleurs, bien typées :

- Les Scarabées *sensu lato* sont ou Lamellicornes ou Pectinicornes, et il n'est même pas nécessaire de vérifier l'haplogastrie ;
- on reconnaît de la même façon les Hydrophilidae qui sont palpicornes ;
- les Silphidae, Sphaphylinidae et Pselaphidae qui ont une haplogastrie visible ;
- un problème ne se pose donc que pour les Histeridae (que l'on ne peut reconnaître qu'en vérifiant plusieurs caractères : scape long et courbe, reste de l'antenne coudé par rapport au scape, massue antennaire nette de 4 articles, etc.) et quelques petites familles annexes, telles que Liodidae, Leptinidae, Ptiliidae.

En ce qui concerne ces diverses petites familles incluses dans ce groupe (Leptinidae, Liodidae, Scydmenidae, etc.), nous leur ferons subir le sort de nombreuses autres familles semblables, ne les citant que pour mémoire, faute de quoi cet exposé prendrait une ampleur disproportionnée à son caractère d'initiation à la systématique.

Ces réserves faites, exposons donc la classification d'après JEANNEL et PAULIAN.

## **a - SYMPHIGASTRA (ADEPHAGA)**

Les adéphagiens sont tous, ou presque tous, comme leur nom l'indique, des carnassiers. Ils sont pentamères, leurs antennes (sauf rares exceptions) sont longues et fines, leurs pattes longues, leurs mandibules robustes.

Les larves sont, le plus souvent campodéiformes, c'est-à-dire allongées, bien segmentées. Elles sont généralement d'agiles chasseuses. Les larves de carabiques sont terrestres ; celles des carabes aquatiques vivent dans l'eau. Les larves de Dytiscidae possèdent des mandibules creuses pouvant injecter des régurgitations protéolytiques dans le corps des proies et réabsorber la substance dissoute nourricière.

On distingue généralement bien les carabes aquatiques à leur forme ovale et à leurs pattes postérieures souvent aplaties et ciliées, transformées en rames. La respiration de ces insectes est aérienne.

### 1° — Formes aquatiques

- . Antennes de 10 articles ; hanches postérieures hypertrophiées en lames et délimitant une chambre aérienne ventrale ..... HALIPLIDAE  
Ils sont meilleurs marcheurs que nageurs ; leurs larves sont végétariennes.
- . Antennes de 11 articles ; pas de chambre aérifère (l'air nécessaire à une plongée est emmagasiné sous les élytres).
  - Pattes de taille normale, les postérieures plus ou moins ramées.
    - o Pièce prémétacoxale\* assez réduite, occupant le tiers médian du bord postérieur du métasternum (fig. 171) ..... HYGROBIIDAE  
Ils sont, comme les Haliplidae, de piètres nageurs qui progressent par mouvements alternants des pattes postérieures, alors que les dytiques nagent par battements synchrones de ces membres. Les Hygrobiidae sont prédateurs de larves d'insectes (chironomes essentiellement) ; les larves également sont carnassières.

---

\* C'est un sternellum

- o Pièce pré-métacoxale nulle ..... DYTISCOIDEA représentée essentiellement par la famille des DYTISCIDAE (fig. 169).

Cette famille rassemble les grands carnassiers aquatiques, mais également beaucoup de petites formes qui pullulent en eaux douces. Les larves également sont très agressives et celles des grandes espèces n'hésitent pas à attaquer des têtards de batraciens et des alevins de poissons.

- Pattes postérieures et médianes transformées en courtes palettes natatoires : ..... GYRINIDAE

On peut voir ces insectes nager en surface des eaux, guettant la chute d'insectes morts ou mourants à dévorer. Inquiétés, ils tourbillonnent vivement (d'où leur nom) et peuvent plonger quelques instants. Les larves sont également carnassières.

## 2° — Formes terrestres

Afin d'alléger la présentation de ces familles, nous dégagerons, au préalable, quelques familles particulièrement bien typées.

. Citons d'abord la famille des PAUSSIDAE, curieux insectes termitophiles et myrmécophiles que, de prime abord, seule leur "symphigastrie" semble apparenter aux carabes. Ces insectes sont toujours d'assez petite taille et leurs antennes sont renflées en massues. On les distingue habituellement dans la systématique des carabes en ce que les éperons tibiaux postérieurs sont de longueur égale (Isochaeta) - Une espèce en France : *Faussus favieri* (fig. 174), dans la région de Banyuls.

. Nous pouvons dégager également la famille des SCARITIDAE, remarquables en ce que leurs antennes peuvent se loger dans des fossettes céphaliques ou scrobes (groupe des Scrobifera). On les reconnaît bien à leurs grandes mandibules, leurs pattes antérieures fouisseuses et leur "taille" mince \*. Les Broscidae et, dans les Harpalidae, les *Ditomus* ont un peu cet aspect mais l'antenne ne peut être effacée. (fig. 178).

. Parmi les autres Carabiques, nous pouvons distinguer aisément les CICINDELIDAE qui sont orthognates (les autres carabes étant prognathes). Ce sont des insectes agiles, élégants, aux pattes particulièrement longues. On les voit courir rapidement dans les sentiers sablonneux et voler parfois lorsque le soleil les réchauffe. Les larves ont une forme vaguement mélonthoïde et vivent dans des terriers verticaux, guettant à l'orifice de ces puits les insectes passant à proximité de leurs mâchoires (fig. 175).

En ce qui concerne les autres familles, nous ferons 2 groupes : les Simplicia dépourvus de métépimères et les autres carabes chez lesquels ce sclérite existe. Ceci veut dire que, chez les premiers, on ne voit pas de suture pleurale (dans la pleure métathoracique) venir aboutir à la hanche ; dans les autres formes, la suture existe et isole, dans la métapleure, un petit sclérite oblong entre épisternes III et 1er abdominal (fig. 172 et 173).

---

\* Articulation entre pro et mésothorax

## $\alpha$ – Pas de métépimère

- . Mandibules sans soie sur la face externe ..... CARABIDAE  
Ce sont les grands carabes (fig. 177) chasseurs de chenilles, de vers, d'escargots, ... Ils affectionnent les endroits humides (à l'exception bien entendu de quelques espèces de steppes) et se trouvent sous les pierres, les feuilles mortes, les troncs abattus. Les larves sont typiquement campodéiformes et chasseuses.

Citons dans ces formes sans soie mandibulaire, les ELAPHRIDAE qui ressemblent à de petites Cicindèles, mais leur couleur est plus uniformément métallique et leurs élytres sont creusés de fovéoles ; les OMOPHRONIDAE, curieux petits carabiques globuleux, presque piriformes, de couleur généralement claire et marbrée de taches métalliques.

- . Mandibules avec une soie sur la face externe (fig. 176) ..... NEBRIIDAE  
Ce sont des Carabiques de forme plus trapue, de tégument moins chitinisé. On en trouve dans les bois humides, au bord des ruisseaux et sous les détritiques littoraux.

## $\beta$ – Des métépimères

- . Mandibules sans soie sur la face externe (Conchifera)

- Elytres tronqués vers l'apex.

- 1/ Ongles pectinés ..... LEBIIDAE
- 2/ Ongles lisses ..... ODACANTHIDAE (lieux marécageux)

- Elytres arrondis à l'apex

- 1/ Tête assez petite avec une forte constriction annulaire en arrière des yeux ..... PANAGAEIDAE
- 2/ Tête normale, épipleures prolongés jusqu'aux angles suturaux ..... CALLISTIDAE  
Insectes aux couleurs métalliques, vivant surtout dans les régions chaudes.

- 3/ Tête normale, épipleures s'arrêtant aux angles apicaux (fig. 181), 2 familles :

- les HARPALIDAE possédant 1 soie préoculaire\* et les PTEROSTICHIDAE qui en ont 2 (fig. 180)

Les Harpalidae sont souvent larges et plats, leurs antennes sont pubescentes à partir du 3ème article. Les larves sont souvent des phytophages à mandibules courtes.

Les Pterostichidae sont généralement de forme plus élancée (à l'exception peut-être des Zabrinae) et leurs antennes ne sont pubescentes qu'à compter du 4ème article. Ce sont les carabes que l'on rencontre le plus fréquemment dans les régions tempérées. Le *Zabrus tenebrioides* est granivore.

- . Mandibules avec 1 soie sur la face externe

- Elytres tronqués vers l'apex (Balteifera) essentiellement représentés par la famille des BRACHINIDAE (fig. 179).

Ce sont des insectes de taille petite ou moyenne, souvent colorés de rouge et de bleu. Ils vivent en société sous les pierres et possèdent des glandes capables d'expulser une vapeur répugnatoire s'ils sont inquiétés (d'où leurs noms spécifiques de : *crepitans*, *explodens*, etc.).

---

\* On dit aussi "frontale"

- Elytres arrondis à l'apex

1/ 1 soie préoculaire..... BROSCIDAE  
Ils sont noirs, mats, de forme allongée et rappelant celle des Scarites. Ils sont d'ailleurs également terricoles et littoraux.

2/ 2 soies préoculaires ..... TRECHIDAE  
On les trouve surtout sur le littoral ou au bord des torrents, sous les pierres, dans les cavernes. Leur taille est généralement petite ; beaucoup sont ripicoles, quelques-uns chasseurs.

## **b - HAPLOGASTRA (Groupe des Pectinicornes et Lamellicornes, Palpicornes et Staphyloïdes)**

Les Pectinicornes et Lamellicornes se reconnaissent à leurs articles antennaires portant des expansions latérales ; les Palpicornes ont les palpes plus longs que les antennes, courtes et massuées ; quant aux Staphyloïdes, ils constituent un groupe assez hétérogène n'ayant en commun que l'haplogastrie et à la rigueur, pour certaines familles, un raccourcissement plus ou moins prononcé des élytres.

### **1 - Staphyloïdea (sensu lato)**

— Antenne coudée après le scape, cet article lui-même un peu courbe, une massue terminale (fig. 184) ..... HISTERIDAE  
Ce sont des insectes en général assez convexes, de couleur sombre et brillante. Les élytres, raccourcis, découvrent le pygidium et le propygidium. Ils recherchent les fumiers et les cadavres auxquels ils s'intéressent lorsque se produit la fermentation ammoniacale. Beaucoup recherchent les nids, les terriers, ...

— Antennes non coudées, à scape faible ou nul.

. Elytres très courts découvrant largement l'abdomen dont les derniers tergites se cuirassent alors.

- Abdomen mobile de 7 à 8 segments, haplogastrie visible (fig. 183) ..... STAPHYLINIDAE  
C'est une vaste famille d'environ 20 000 espèces, aux tailles et aux formes très diverses. La plupart sont carnivores, quelques-uns se contentent de débris végétaux et de champignons. Tous recherchent les endroits humides (mousses, terreaux, champignons, cavernes, rochers en bord de mer,...). Certains sont pholéophiles et myrmécophiles.

- Abdomen non mobile de 5 à 6 segments visibles (haplogastrie visible) - (fig. 182) ..... PSELAPHIDAE  
Ce sont des carnassiers qui fréquentent les mousses, les écorces. La sous-famille des CLAVIGERINAE groupe des insectes aveugles essentiellement myrmécophiles.

. Elytres longs ou simplement raccourcis.

Citons d'abord les SILPHIDAE (fig. 186). Ce sont des insectes de taille moyenne, de forme trapue, assez aplatis dorso-ventralement et de couleur généralement sombre. Ce sont des nécrophages à digestion extra orale. On peut distinguer deux grands types : les Silphes, amateurs de cadavres putrides, parfois prédateurs d'escargots ou d'insectes et les Nécrophores s'intéressant surtout aux cadavres frais qu'ils enterrent en fouissant par-dessous.

Citons pour mémoire quelques petites familles plus délicates à reconnaître : les CATOPIDAE, petits insectes saprophages vivant en des lieux humides et dont

beaucoup d'espèces, aveugles et cavernicoles, sont des vestiges de la faune des massifs méditerranéens tertiaires (fig. 188) ; les LIODIDAE, globuleux, pouvant se rouler en boule et qui vivent pour la plupart dans les champignons ; les SCYD - MAENIDAE, petits insectes élancés, carnassiers et hydrophiles (fig. 187) ; les LEPTINIDAE, aplatis, aveugles et dépigmentés qui vivent dans le pelage des Rongeurs et des Insectivores (ex. : *Platypsyllus* des Castors (fig. 185) et les PTI - LIIDAE, aux ailes frangées de longs poils.

## 2 - Palpicornes

Les Palpes maxillaires sont plus longs, et au moins aussi longs, que les antennes qui sont généralement massuées : Hydrophiloïdes ; ils sont principalement représentés par les HYDRAENIDAE à corps allongé et tête bien dégagée, et les HYDROPHILIDAE ovalaires, dytisciformes. Notons, parmi les Hydrophiles, les insectes du genre *Helophorus* qui ont une forme plus allongée mais sont bien reconnaissables à leur corselet rainuré ; ces espèces sont terrestres et peuvent être parasites de l'agriculture, les larves rongent les collets des raves. Les Hydrophiles sont d'ailleurs, en général, phytophages ou saprophages, qu'ils soient aquatiques ou terrestres. Les formes aquatiques se distinguent bien, *in situ*, des dytiques en ce que ces derniers crèvent, pour respirer, la surface de l'eau avec l'extrémité de leur abdomen alors que les Hydrophiles le font avec leurs antennes ; les larves sont carnassières, leurs mandibules ne sont pas creuses à la façon de celles des dytiques, mais simplement rainurées ; elles doivent donc tenir la tête hors de l'eau pour hystolyser leurs proies. (fig. 189). Les Hydraenidae sont aquatiques et phytophages aux deux stades.

## 3 - Pectinicornes et Lamellicornes

### — Antennes à feuillets fixes (Pectinicornes)

- . Mesonotum visible formant une "taille" bien marquée ; élytres striés ; mentum profondément entaillé ..... PASSALIDAE (fig. 191). — Ce sont des insectes corticoles.
- . Mesonotum peu visible ; élytres généralement sans stries ; mentum intact ..... LUCANIDAE  
Les Lucanes mâles ont fréquemment les mandibules hypertrophiées et dentées (Cerfs-volant) ; les femelles ont des mandibules courtes. Les larves vivent dans le bois décomposé, les imagos fréquentent les écorces et les feuillages.

### — Antennes à feuillets mobiles (Lamellicornes)

La présentation des Lamellicornes varie suivant les auteurs ; certains n'en font qu'une famille : les Scarabeidae et les autres groupes sont (à l'exception des Trogidae) classés comme sous-familles (Aphodiinae, Hopliinae, Rutelinae, ..), d'autres élèvent les Hybosoridae et Geotrupidae au rang de famille. Dans certaines classifications récentes, tous les groupes sont devenus familles, c'est tout aussi simple et nous adopterons cette méthode qui présente au moins l'avantage de ne pas regrouper en Scarabeidae sensu stricto des lamellicornes coprophages et phytophages.

- . 5 segments abdominaux visibles ..... TROGIDAE (fig. 190) — Ce sont des insectes trapus, gris noir, à élytres et corselets verruqueux et dont la tête est cachée dans le prothorax. Ils vivent de cadavres, de guano, de boulettes d'oiseaux de proie, ....
- . 6 segments abdominaux visibles :
  - α - Massue antennaire pubescente : Coprophages
    - o. Antennes de 11 articles ..... GEOTRUPIDAE  
Ce sont des Coléoptères de bonne taille, assez globuleux, généralement de couleur sombre métallique. Ce sont d'excellents fouisseurs bien que



— Tarses à articles cylindriques et grêles : *LIMEXYLARIA*, surtout représentés par la famille des *LYMEXYLONIDAE* (fig. 197). Ce sont des insectes allongés de taille assez grande. Chez la plupart, les élytres sont réduits et forment deux petites écailles. Ils vivent dans les végétaux décomposés où se trouve un mycélium de champignon déterminé dont ils se nourrissent.

— Tarses cordiformes : *LAMPYRIDARIA* :

. Hanches intermédiaires espacées. (fig. 198). ..... *LYCIDAE*  
C'est une famille surtout tropicale. On les reconnaît bien aux élytres et corselet jaunes, largement explanés et marginés de noir ; ils sont floricoles ; les larves sont corticoles et chasseuses. Les formes françaises sont peu explanées.

. Hanches intermédiaires contiguës

- Bord interne du métépistérne droit (fig. 199) .....  
..... *CANTHARIDIDAE* (ou *TELEPHORIDAE*)  
Les adultes floricoles mangent des proies vivantes, des pétales, des étamines. Les larves vivent sous les feuilles mortes, les écorces, et sont carnassières.

- Bord interne sinué (fig. 200)

o Base des antennes écartée ..... *DRILIDAE*  
Les femelles sont souvent aptères. Les mâles sont floricoles, nocturnes. Adultes et larves se nourrissent de Gastéropodes vivants, paralysés par une injection toxique. Puis, toujours par le même canal mandibulaire, l'insecte injecte une salive protéolytique.

o Base des antennes rapprochée (fig. 201 et 202) ..... *LAMPYRIDAE*  
Chez la plupart, les femelles sont aptères et larviformes. Même régime et mode de nutrition que les Drilides. Beaucoup ont des appareils émetteurs de lumière (amas de cellules à granules) isolés du corps par des cellules contenant des cristaux et formant écran.

#### d - CRYPTOGASTRA

On peut très aisément les subdiviser comme suit :

— Tarses hétéromères (5-5-4) :	- - - - -	Hétéromeroïdea
— Tarses cryptopentamères (fig. 223) :	- - - - -	Phytophagoïdea
— Tarses ni hétéromères, ni cryptopentamères :		
. Hanches antérieures saillantes :	- - - - -	Cleroïdea
. Hanches antérieures globuleuses :	- - - - -	Dascilloïdea et Cucujoïdea

En ce qui concerne ces deux dernières super-familles, la distinction est moins simple. On indique couramment que les Dacilloïdes ont des antennes non massuées mais il existe des genres d'Anobiidae dont les antennes sont d'aspect renflé (*Dryophilus*, *Anobium*, *Caenocara*) ; quant aux Cucujoïdes "à antennes massuées", ils comptent parmi eux bien des espèces à antennes fines, ne serait-ce justement que parmi les Cucujidae *sensu stricto*. Néanmoins, cette distinction, pour trop simple qu'elle soit, peut suffire dans le cadre de cette Initiation. En France, presque tous les Cucujoïdes ont des antennes soit nettement massuées, soit terminées par une massue composée des 3 derniers articles élargis. Chez les Dascilloïdes, l'antenne est soit fine (*Dascillidae*, *Ptinidae*), soit dentée ou flabellée (*Buprestidae*, *Elateridae*), exceptionnellement renflée (quelques *Elateridae* et *Anobiidae*).

## 1 - Hétéromeroïde

Ce sont les Coléoptères à tarse postérieurs véritablement tétramères, l'article basal ayant disparu. Le 2ème sternite abdominal n'est jamais visible (sauf chez les Méloïdes).

– Citons d'abord le groupe des *LYTTARIA* qui ont le pronotum plus étroit que les élytres, les griffes entièrement bifides et un cou marqué.

Ce groupe est surtout représenté par la famille des MELOIDAE. Ils sont de taille assez grande. Les élytres sont généralement courts et écartés à l'apex, découvrant largement l'abdomen (*Meloe*) ; ces formes sont terricoles et aptères ; lorsque les adultes sont ailés, ils sont floricoles (*Mylabris*). Ces espèces pratiquent l'autohémorrhée ; leur sang est riche en cantharidine. Ce sont des hypermétaboles dont les larves passent par des stades très différents ; elles sont parasites d'hyménoptères, parfois d'orthoptères (fig. 205 et 206).

– Nous trouvons ensuite 3 groupes qui ont soit le pronotum plus large que les élytres, soit les griffes simples, soit pas de cou marqué.

. Pronotum de la largeur des élytres, mais tête bien dégagée ....	MORDELLARIA
. Pronotum plus étroit mais pas de cou .....	OEDEMERARIA
. Insectes ne réunissant pas tous ces caractères à la fois .....	TENEBRIONARIA

### MORDELLARIA

Ils sont bien caractérisés par leur abdomen atténué en pointe, dépassant des élytres. On peut citer :

- les MORDELLIDAE, petits insectes floricoles pouvant effectuer des sauts ; les larves vivent dans les tissus végétaux vivants (fig. 203).

- les RHIPIPHORIDAE à élytres réduits et antennes pectinées chez les mâles. Ce sont des floricoles dont les larves sont hyper-métaboles, comme chez les *Meloe*. Il y a d'abord un stade triungulin actif, puis un stade parasite, vermiforme, dans des Hyménoptères ou des Blattides.

### OEDEMERARIA

Ils sont représentés essentiellement par les OEDEMERIDAE qui ressemblent à de petits Cérambycides, de couleur très brillante. Les fémurs postérieurs des mâles sont globuleux. Ce sont des carnassiers floricoles ou frondicoles. Les larves vivent dans le bois mort.

### TENEBRIONARIA

– Hanches antérieures globuleuses, à peine saillantes (fig. 204) ... TENEBRIONIDAE  
Ils sont, en général, de bonne taille. Leur couleur est sombre, parfois métallique ; vers l'extrémité. Beaucoup présentent du mimétisme avec d'autres familles de Coléoptères. Ce sont presque tous des saprophages ; beaucoup sont xérophiles. Leur biologie est trop variée pour être détaillée ici.

– Hanches antérieures coniques très saillantes :

. Crochets des tarse postérieurs pectinés ; antennes insérées en avant des yeux ..... ALLECULIDAE  
Ils ont une taille moyenne et le corps pubescent. Ils peuvent être floricoles, frondicoles ou corticoles. Leurs larves vivent dans le bois décomposé.

. Crochets simples, antennes insérées sur les côtés du front

. Pronotum aussi large que la base des élytres (fig. 208) .. MELANDRYIDAE  
Adultes et larves sapro ou mycétophages.  
Forêts humides.

◦ Pronotum plus étroit que la base des élytres

- cou marqué (fig. 207) ..... PYROCHROIDAE  
Ce sont des insectes rouges, un peu semblables aux Cérambycides du genre *Callidium*, mais les élytres sont élargis vers l'arrière et les antennes pectinées. Ce sont des floricoles à larves corticoles.

Citons ici les ANTHICIDAE à antennes filiformes, qui sont de petits insectes carnassiers qu'on trouve sur les fleurs ou à terre au bord des eaux.

- pas de cou marqué

- { Elytres élargis en arrière ..... LAGRIIDAE  
Taille moyenne, corps pubescent, généralement trapu, allongé chez les Statirinae.
- { Elytres étroits, parallèles ; tête en museau ..... PYTHIDAE  
Leur corps est aplati ; ils sont corticoles et carnassiers.

## 2 - Cleroïdea

On les divise en CLERARIA à tarsi munis de lamelles en dessous, et en MELYRIDARIA à tarsi non lamelleux.

### CLERARIA

Surtout représentés par les CLERIDAE, insectes généralement très colorés, pubescents. Les adultes sont floricoles et carnassiers ; les larves sont prédatrices de larves de phytophages et de xylophages. Quelques-uns présentent du mimétisme avec certains Hyménoptères ou d'autres familles de Coléoptères (fig. 209).

### MELYRIDARIA

- Elytres sans côte saillantes ..... MALACHIIDAE
- Elytres côtelés (fig. 210) ..... MELYRIDAE

Ce sont également des insectes très colorés. Il existe chez les *Malachius* ou "cocardiens" des ampoules latérales exsertiles d'un rouge éclatant. Les adultes sont floricoles et carnassiers, les larves vivent surtout dans les débris végétaux et sont également carnassières.

## 3 - Cucujoïdea

Ils constituent un groupe extraordinairement vaste et complexe, parmi lequel nous choisirons les familles les plus importantes.

On les divise en plusieurs groupes :

- |  |               |
|--|---------------|
| - Tarsi cryptotétramères (apparemment trimères) : .....  | COCCINELLARIA |
| - Tarsi non cryptotétramères :   |               |
| ◦ Tibias pouvant se loger dans des sillons des fémurs, et parfois l'ensemble dans des sillons ventraux |               |
| ◦ Hanches antérieures contiguës .....  | DERMESTARIA   |
| ◦ Hanches antérieures séparées .....   | BYRRHARIA     |
| ◦ Pas de logements fémoraux pour les tibias  |               |
| ◦ Tête logée sous le pronotum  | BOSTRYCHARIA  |
| ◦ Tête délogée :   |               |

- Tarses tétramères	
{	normalement ..... <i>COLYDARIA</i>
	à 2ème et 3ème articles très petits (sauf parfois des
	mâles à tarses antérieurs 3 et postérieurs 4) .. <i>MYCETOPHAGARIA</i>
- Tarses pentamères ou trimères	
{	pronotum large ; corps convexe ..... <i>THORICTARIA</i>
	insectes ne réunissant pas ces 2 caractéristiques ... <i>CUCUJARIA</i>

### COCCINELLARIA

Surtout représentés par les COCCINELLIDAE, insectes bien connus et d'un grand intérêt économique car beaucoup sont prédateurs de pucerons et de cochenilles, tant à l'état larvaire qu'imaginal, par exemple *Novius cardinalis* utilisé pour lutter contre la cochenille *Icerya purchasi*. (fig. 213).

### DERMESTARIA

Citons les DERMESTIDAE à corps oblong, assez trapu, qui se nourrissent de matières animales desséchées (cadavres, fourrures, cornes, plumes) (fig. 212), et les LYCTIDAE, petits insectes allongés qui sont nettement xylophages (présence d'un mycétome).

### BYRRHARIA

Citons les BYRRHIDAE à tarses pentamères, au corps court et épais ; ils vivent dans les mousses et s'en nourrissent. Notons également les DRYOPIIDAE au corps oblong, aux griffes très développées et qui sont aquatiques, végétariens ; les NOSODENDRIDAE qui ressemblent aux Byrrhidae mais portent des faisceaux de poils dressés sur les élytres ; ils recherchent les écorces décomposées et les plaies suintantes des végétaux.

### BOSTRYCHARIA

Représentés par la famille des BOSTRYCHIDAE (fig. 211). Ils ont un corps allongé, cylindrique ; la tête est cachée sous le pronotum, les élytres sont tronqués. Ce sont des xylophages à mycétome intracellulaire. Leur importance économique est grande car ils creusent des galeries dans les bois vivants.

### COLYDARIA

Citons les COLYDIIDAE (fig. 217), généralement reconnaissables à leur forme mince et très allongée ; ce sont des carnassiers qui s'attaquent aux xylophages. Les OSTOMATIDAE sont plus trapus ; ils chassent des larves d'Ipidae et de Lépidoptères.

### MYCETOPHAGARIA

Représentés surtout par les MYCETOPHAGIDAE, petits Coléoptères vivant dans les champignons et parfois dans les galles d'autres insectes (fig. 215).

### THORICTARIA

Représentés par la famille des THORICTIDAE, ce sont de petits insectes globuleux, luisants, souvent pubescents, aux yeux réduits ou nuls, aux élytres soudés et sans écusson ; ils vivent dans les fourmillières et sont saprophages.

## CUCUJARIA

Nous ne citerons que les familles les plus communes.

- Hanches antérieures grandes et transverses.
  - . Massue antennaire à 1 article ..... RHIZOPHAGIDAE  
Prédateurs d'Ipides.
  - . Massue à 2 ou 3 articles. (fig. 216) ..... NITIDULIDAE  
Petits Coléoptères souvent floricoles ; le plus connu est le *Meligèthe* du colza.
  
- Hanches antérieures arrondies ou faiblement transverses.
  - . Epimère du mésothorax atteignant la cavité cotyloïde intermédiaire. (fig. 214) ..... CUCUJIDAE  
Ce sont des omnivores fréquents dans les produits emmagasinés et de préférence déjà attaqués par les moisissures ou d'autres insectes.
  - . Epimère du mésothorax n'atteignant pas la cavité cotyloïde intermédiaire :
    - Ongles denticulés ..... PHALACRIDAE  
Floricoles (Composées surtout)
    - Ongles simples
      - { Cavités coxales antérieures fermées ..... EROTYLIDAE  
corps allongé, souvent bigarré.  
Vivent dans les champignons et les débris végétaux.
      - { Cavités ouvertes ..... CRYPTOPHAGIDAE  
petits insectes bruns, pubescents.  
Ils sont saprophages.

## 4 - Dascilloïdea

On les divise en trois groupes :

. Prosternum avec une saillie recouvrant le mésosternum .....	<i>STERNOXIA</i>
. Pas de saillie prosternale	
- Articles des tarsi portant 2 lamelles roulées en conque ...	<i>DASCILLARIA</i>
- Tarsi ne présentant pas ce caractère .....	<i>ANOBIARIA</i>

### STERNOXIA

- 6 segments ventraux apparents ..... CEBRIONIDAE  
Chez les femelles, les élytres sont raccourcis et laissent paraître un abdomen acuminé. Les mâles sont floricoles, les femelles terricoles.
  
- 5 segments
  - . Prothorax mobile (fig. 219 et 221) ..... ELATERIDAE  
Ce sont les "taupins", à corps oblong, terminé en ogive, "spécialistes" de l'immobilisation réflexe. Ils peuvent sauter lorsqu'ils sont sur le dos, en se pliant en arrière, puis brusquement en avant. L'arrêt brutal du mouvement, provoqué par le heurt de la saillie prosternale sur le mésosternum, augmente l'énergie de la propulsion.

Certaines espèces sont lumineuses à la façon des Lampyrides. Ils peuvent être terricoles, frondicoles, floricoles ; ils sont phytophages, parfois nécrophages.

Certaines larves vivent dans les bois cariés et sont d'abord végétariennes, puis carnassières, d'autres sont terricoles et vivent de racines, de larves mélolonthoïdes.

- Prothorax immobile (fig. 218 et 220) ..... BUPRESTIDAE  
Ils diffèrent des taupins par leurs élytres plus acuminés, leur couleur très brillante. Ce sont des phytophages floricoles. La plupart des espèces ont des larves mineuses de bois, les galeries sont très caractéristiques avec leur section aplatie.

Citons également les THROSCIDAE de taille faible, qui effectuent parfois des vols massifs. Ils peuvent être corticoles, floricoles, etc.

et les EUCNEMIDAE que l'on peut reconnaître à leurs hanches postérieures portant une expansion lamelleuse recouvrant les fémurs. Ils habitent surtout les bois vermoulus. Certaines espèces de ces deux dernières familles sont susceptibles de sauter comme les Elatérides.

#### DASCILLARIA

- Hanches antérieures avec trochanters distincts ..... DASCILLIDAE  
Ils sont de taille moyenne avec un corps ovalaire, le tégument assez mou, des antennes longues. Ils vivent sur les fleurs et les branches au bord des eaux.
- Hanches sans trochanters distincts ..... HELODIDAE (ou Cyphonidae)  
Ils vivent au bord des eaux, les larves sont aquatiques ou hygrophiles.

#### ANOBIARIA

- Bases des antennes éloignées l'une de l'autre ..... ANOBIIDAE  
Le corps est petit, cylindrique, finement pubescent ; la tête est recouverte par un lobe pronotal. Ce sont des xylophages s'attaquant surtout aux bois morts et de préférence aux substances amylicées.
- Bases des antennes rapprochées. (fig. 222) ..... PTINIDAE  
Le corps est court, les élytres globuleux et le pronotum recouvre souvent la tête. Ce sont des saprophages, attaquant le bois mort, la laine, la corne, la soie, .... Les larves sont souvent parasites.

### 5 - Phytophagoidea

On les divise actuellement en deux groupes :

- les Phytophaga comprenant les Cérambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae et Anthribidae ;
- les Rhyncophora, avec les Curculionidae, Brentidae, Brachyceridae, etc.

En ce qui concerne les Anthribidae, pour des raisons didactiques, nous les adjoindrons aux Rhyncophora, quoique la grande majorité ait un rostre court et trapu.

Les Bruchidae sont de toute évidence un rameau des Chrysomelidae, certains genres pourraient assez aisément être classés dans l'une ou l'autre famille (*Rhaebus*, par exemple) et c'est plutôt par analogie entre le mode de vie des Bruches et celui des Charançons qu'on les a longtemps classées près de ces derniers.

## PHYTOPHAGA

— Antennes avec une massue terminale de structure assez diverse mais nettement dessinée.

. Tête cachée sous le prothorax, côtés du thorax non entaillés pour recevoir les pattes ..... SCOLYTIDAE (IPIDAE)

. Tête visible de dessus, scrobes thoraciques pouvant loger les pattes repliées ..... PLATYPODIDAE

Tous ces insectes creusent des galeries sous les écorces ou dans l'épaisseur même des troncs, de préférence ceux des arbres malades ou abattus. Ils causent donc de grands dommages aux bois d'œuvre. Certaines espèces peuvent être nuisibles aux cultures (scolytes du caféier par exemple). (fig. 224).

— Antennes non massuées

. Corps trapu, aplati en dessus, convexe en dessous ; extrémité de l'abdomen découverte par les élytres ; tête rabattue aux yeux échancrés dont les antennes, en général, s'élargissent progressivement ..... BRUCHIDAE  
Ce sont des parasites de graines. Les larves vivent et se nymphosent dans les pois, les haricots, les arachides. (fig. 229).

. Insectes ne présentant pas tous ces caractères :

o Tibias avec deux éperons robustes ; antennes généralement longues, souvent insérées dans une échancrure des yeux qui sont en général éloignés du pronotum ..... CERAMBYCIDAE  
Ce sont les "Longicornes" dont les larves, mineuses du bois, sont souvent nuisibles aux parquets et aux charpentes. Beaucoup d'espèces sont nuisibles aux arbres fruitiers, quelques-unes aux légumes et graminées. (fig. 225).

o Eperons faibles ou nuls ; antennes assez courtes insérées en avant des yeux qui, généralement, touchent au pronotum ... CHRYSOMELIDAE  
Ce sont des insectes de forme et de taille très variées, souvent de couleur métallique, brillante. La plupart des espèces sont trapues, arrondies, comme les Doryphores, les *Timarcha*, les *Cryptocephalus*; certains sont plus allongés, comme les *Donacia* et les *Hispa*, les Criocères ; les Cassides, ou "tortoise beetle" des anglo-saxons, ont un pronotum et des élytres largement explanés, etc. Mangeurs de feuilles par excellence, leurs larves ont des modes de vie plus variés, beaucoup sont phyllophages à la façon des adultes, d'autres sont mineuses, gallicoles, radicicoles. (fig. 226).

## RHYNCOPHORA

— Antennes coudées après le scape, qui est long ..... CURCULIONIDAE  
Ce sont les Charançons dont beaucoup d'espèces sont nuisibles surtout par leurs larves, éruciformes, apodes, et qui peuvent être radicicoles, phyllophages, mineuses, cécidogènes, xylophages, ... Les espèces qui s'attaquent aux denrées emmagasinées sont plutôt spécifiques des graminées (blé, riz, maïs,..) (fig. 227).

— Antennes non coudées

. Extrémité de l'abdomen non cachée par les élytres

o Antennes massuées ..... ANTHRIBIDAE  
Ils ont un mufler souvent très court, épais.  
On les trouve souvent dans les bois morts.

— Antennes non coudées

. Extrémité de l'abdomen non cachée par les élytres

- Antennes massuées ..... ANTHRIBIDAE  
Ils ont un muflé souvent très court, épais.  
On les trouve souvent dans les bois morts.
- Antennes non massuées ..... RHYNCHITIDAE (ou ATTELABIDAE)  
Ce sont des charançons surtout arboricoles. Certaines espèces pondent dans des feuilles qu'elles enroulent en "cigare", d'autres dans les bourgeons d'arbres fruitiers.

. Extrémité de l'abdomen caché par l'apex des élytres

- Corps au moins cinq fois plus long que large ..... BRENTHIDAE  
Une seule espèce en France : *Amorphocephalus coronatus*, que l'on trouve dans les nids de *Camponotus* (fig. 228).
- Corps plus trapu ..... APIONIDAE et BRACHYCERIDAE  
Les Brachyceridae sont bien reconnaissables à leurs élytres bosselés et soudés. Quant aux Apionidae, souvent classés dans la famille des Curculionidae, ce sont en général des tout petits charançons piriformes; beaucoup sont parasites des cultures de Légumineuses.

L'étude des Coléoptères s'achèvera avec le sous-ordre des :

### e - ARCHOSTEMMATA

Il groupe les Coléoptères les plus anciennement connus avec, par exemple, les *Permocupes* et les *Tchecardocoleus* du Permien de Russie. Ils sont actuellement représentés par la famille des CUPEDIDAE, comprenant des insectes à faciès de Cérambycides, mais à élytres réticulés. Ce sont des xylophages que l'on peut trouver en Amérique, à Madagascar et en Australie.

## D - Super-ordre des *HYMÉNOPTÉROIDES*

### Ordre des **HYMÉNOPTÈRES**

Les Hyménoptères sont divisés en deux grands groupes assez bien distincts : les SYMPHITES et les APOCRITES.

Les Symphites ou Sessiliventres se caractérisent par un abdomen non étranglé à sa base, faisant directement suite au thorax alors que, chez les Apocrites, thorax et abdomen sont séparés par un étranglement plus ou moins prononcé, formant un pétiole, d'où le nom de Petiolata que l'on donne aussi à ce groupe (fig. 230 et 231).

On divise ensuite les Apocrites en TEREBRANTS et ACULEATES. Les caractères fondamentaux qui distinguent ces deux groupes ne sont pas toujours bien nets suivant les genres considérés ; on s'habitue cependant assez vite à les distinguer. En gros, on peut dire que les Térébrants sont caractérisés par la tarière des femelles et l'existence fréquente d'un double trochanter (1).

Les ACULEATES ne possèdent normalement qu'un trochanter (2) et, chez les femelles, la tarière est transformée en aiguillon.

#### **a - SYMPHITES**

On leur donne le nom général de TENTHREDINOÏDES.

Ce sont des insectes floricoles, à larves éruciformes, mais celles-ci ont 0 ou plus de 5 paires de fausses-pattes abdominales. Elles sont phytophages ou xylophages.

On divise actuellement ces insectes en Orthandria, chez lesquels l'organe copulateur mâle est normal, et en Strophandria, chez lesquels il est tourné de 180 degrés sur son axe.

Nous ne pourrions pas suivre cette division inutilisable dans la pratique et allons essayer de dégager de façon aussi simple que possible les principales familles :

Les imagos de tenthrèdes peuvent former deux groupes selon qu'on distingue :

- ceux dont les antennes sont fines et normalement annelées,
- ceux dont les antennes sont remarquables.

---

(1) Il existe vers le haut du fémur une suture annulaire ; ceci donne l'impression qu'il existe après le trochanter un segment de dimensions sensiblement analogues. Ce double trochanter n'existe pas chez certaines petites formes par ailleurs bien reconnaissables.

(2) Chez certaines espèces, on peut distinguer comme un double trochanter (*Sceliphron* par exemple) mais il est alors assez mal séparé du fémur auquel il reste étroitement joint.

## 1 – Antennes remarquables

### . 3ème article antennaire très long

- Les antennes n'ont que 3 articles, le dernier étant allongé, claviforme chez les femelles, poilu ou bifurqué chez les mâles (fig. 233) ..... ARGIDAE  
Ils sont un peu sociaux, la femelle garde ses larves qui nymphosent d'ailleurs dans un cocon commun.
- Antennes de plus de 3 articles, le troisième allongé est donc suivi d'un fouet (fig. 232) ..... XYELIDAE  
Les larves vivent libres sur les Conifères.

### . 3ème article antennaire normal

- Antennes courtes, claviformes ..... CIMBICIDAE  
Les larves sont de forme épaisse ; on les rencontre souvent enroulées sur elles-mêmes à la face inférieure des feuilles ; elles vivent libres.
- Antennes avec des prolongements à l'apex des articles donnant un aspect flabellé chez le mâle et au moins pectiné chez la femelle.
  - Bord antérieur du pronotum droit : ..... MEGALODONTIDAE (fig. 235) - Les larves, sans fausses-pattes, vivent souvent dans de petites toiles collectives.
  - Bord antérieur du pronotum arqué : ..... DIPRIONIDAE ou LOPHYRIDAE  
Larves libres sur les Conifères.

## 2 – Antennes de forme normale

- . Antennes insérées bas, sous le clypeus ..... ORYSSIDAE  
Un seul genre en Europe (*Oryssus*), un seul genre en Afrique tropicale (*Chalinus*), reconnaissable à sa couleur vert métallique.
- . Antennes insérées au dessus du clypeus
  - Bord antérieur du pronotum droit (fig. 234) ..... CEPHIDAE et PAMPHILIDAE  
Les Cephidae ont le corps cylindrique ou comprimé latéralement alors que les Pamphilidae ont le corps aplati dorso-ventralement et se distinguent bien des autres familles par leur cellule costale divisée par une nervure longitudinale nette. Les larves de ces deux familles sont sans fausses-pattes, celles des Pamphilidae sont épiphytes, celles des Cephidae, endophytes (graminées, moelle d'arbustes, ..).
  - Bord antérieur du pronotum arqué :
    - Taille grande, pas de pterostigma net ..... SIRICIDAE (fig. 237) - Larves xylophages.
    - Pterostigma bien marqué :
      - Citons les ..... XIPHYDRIIDAE à cou long (il n'y a pas de représentants en Afrique)
      - et les ..... TENTHREDINIDAE sans cou allongé (fig. 236).  
Les femelles ont une scie ovipositrice. Les antennes ont peu d'articles (7 à 10) l'abdomen est déprimé. Les chenilles sont éruciformes, à peau nue ; elles vivent sur les feuilles, parfois dans les fruits.

## b - TÉRÉBRANTS

On peut les diviser de la façon suivante :

– Abdomen comprimé latéralement avec le 1er segment visible généralement grand et cachant la plupart des suivants .....	Cynipoidea
– Abdomen ne présentant pas ces caractéristiques :	
. Antennes coudées ; tarière non terminale .....	Chalcidoidea
. Antennes non coudées (sauf chez quelques Proctotrypoïdes, les Scelionidae en particulier, mais alors tarière terminale)	
◦ Nervation assez complète ; taille généralement assez grande ; tarière subterminale .....	Ichneumonoidea
◦ Nervation réduite, parfois semblable à celle des Chalcidoïdes, parfois même nulle ; taille petite et plus généralement très petite ; tarière terminale .....	Proctotrypoidea (ou Serphoidea)

Les distinctions apparemment simples entre ces diverses super-familles requièrent souvent, pour être bien faites, une longue habitude.

Dans la pratique, on reconnaît aisément les Cynipoïdes à leur thorax bombé et leur abdomen comprimé avec le premier ou le deuxième segment abdominal beaucoup plus développé que les autres. On reconnaît aussi assez facilement les Chalcidoïdes à leurs couleurs qui sont soit mates mais vives, soit franchement métalliques et brillantes, à leurs antennes coudées, à leur nervation alaire réduite à la sous-costale et à une courte branche issue de la costale\* (fig. 238). Il est plus délicat de déterminer les Proctotrypoïdes. Certains, avec leur nervation assez développée (Heloridae) ressemblent à de petits Ichneumonoïdes (Braconidae) et ce d'autant plus qu'ils possèdent, comme ces derniers, un *ptero stigma* ; on les reconnaît cependant à leur première cellule discoïdale triangulaire. D'autres (Scelionidae) ont une nervation de chalcidiens et certaines espèces possèdent même des antennes coudées ; on les reconnaîtra néanmoins à leur tarière terminale en ce qui concerne les femelles, ou bien au fait que, chez eux, à l'inverse de ce qui existe chez les chalcidiens, les *tegulae* mésothoraciques sont implantées au contact du pronotum. Enfin, les Proctotrypoïdes à nervation parfaitement nulle sont bien caractéristiques.

La systématique de ces diverses super-familles n'est pas moins délicate et nous ne l'exposerons qu'assez succinctement et aussi simplement que possible dans les paragraphes suivants.

### 1 - Cynipoidea

Ils ont, en général, 1 à 5 mm de long. La nervation alaire antérieure est généralement réduite - en ce qui concerne les nervures longitudinales - à la sous-costale, la radiale et parfois la cubitale. Il existe cependant des cas où la médiane peut subsister ainsi qu'une sorte de petite cellule aréolaire.

Les femelles possèdent une tarière très longue, renfermée au repos dans l'abdomen.

Parmi ces Cynipoidea, seule la famille des Cynipidae comprend des Insectes phytophages, cécidogènes, les autres sont des parasites de larves d'insectes.

\* Radius

Nous citerons tout d'abord les EUCOILIDAE dont le scutellum est creusé d'une cupule ; ce sont des parasites de larves et de pupes de Diptères.

Parmi les autres familles qui ne présentent pas cette caractéristique, on peut isoler aisément les IBALIIDAE possédant un éperon au deuxième article des tarsi postérieures (ce sont des parasites de Siricidae) et les ANACHARITIDAE à abdomen nettement pétiolé (on en connaît qui sont parasites de Planipennes). Nous trouvons ensuite :

- Premier segment abdominal (en réalité le 2ème ; rappelons que, chez les Hyménoptères, le premier segment abdominal s'incorpore au thorax sous le nom de segment médiaire) plus étroit que le second : ..... ASPICERIDAE

On en connaît qui sont parasites de larves Diptères et de Chrysomèles.

- Premier segment abdominal bien développé

- . plus court que la moitié de l'abdomen ..... FIGITIDAE également parasites de larves de Diptères
- . plus long { Thorax lisse : ALLOTRIIDAE (ou CHARIPIDAE), parasites de pucerons ; Thorax sculpté : CYNIPIDAE. (fig. 238).

Ils sont phytophages. Les œufs sont pondus dans les tissus végétaux et les sécrétions des embryons déterminent des galles ou cécidies. En effet, ces formations ne peuvent être produites par la piqûre elle-même car plusieurs espèces déposent leurs œufs sans traumatiser les tissus (entre les feuilles d'un bourgeon par exemple) et la galle se développe néanmoins. Ces galles comprennent généralement une couche nourricière consommable par la larve, une couche protectrice sclérifiée et enfin trois couches externes (parenchyme, collenchyme et épiderme).

## 2 - Ichneumonoidea

Nous les diviserons en deux groupes :

α Costale et subcostale (Sc + R) séparées, isolant une cellule costale étroite et oblongue (fig. 240).

- . Nous trouvons ici deux familles bien caractérisées par leur morphologie ; chez leurs représentants, l'abdomen s'insère très haut sur le thorax (fig. 240). Cet organe est court et aplati latéralement chez les EVANIIDAE (parasites connus d'oothèques de blattes) ; il est long, grêle et cylindrique chez les GASTERUPTIONIDAE (parasites d'autres Hyménoptères et en particulier d'abeilles solitaires).
- . Avec l'abdomen inséré normalement se place ici la famille des STEPHANIDAE, parasites de xylophages. Ils ressemblent aux Ichneumons, mais leur nervation alaire est plus réduite et leurs pattes antérieures sont pourvues de fortes épines.

Citons pour mémoire, les MEGALYRIDAE australiens et sud-américains, et les AULACIDAE plus répandus mais représentés surtout dans ces mêmes régions.

Les TRIGONALIDAE méritent une mention spéciale. Ces insectes sont tantôt classés dans les Aculéates en raison de leur nervation alaire et de l'ovipositeur des femelles semblables à un aiguillon, tantôt dans les Ichneumonoïdes à cause de leur double trochanter et de leurs antennes à très nombreux articles. Cette dernière hypothèse semble d'ailleurs préférable car les larves de Trigonalidae sont des parasites internes.

β Costale et subcostale confluent rapidement et sans former de cellule costale.

. 2 nervures récurrentes, 2 cellules discoïdales (fig. 239) . . . . ICHNEUMONIDAE  
C'est la famille de beaucoup la plus importante avec plus de 30 000 espèces. Ils s'attaquent surtout aux chenilles et fausses chenilles, mais aussi aux chrysalides de Lépidoptères, aux larves de Diptères, Coléoptères, . . .

. 1 seule nervure récurrente, nervation parfois plus réduite encore.

- Segments abdominaux libres

+ Secteur radial se détachant du pterostigma pour former une courte cellule radiale . . . . . PACHYLOMMATIDAE  
Parasites de fourmis.

+ Secteur radial ne se détachant pas du pterostigma . . . . . APHIDIIDAE  
Parasites de pucerons.

- Les deux premiers segments abdominaux ont fusionné, parfois même l'abdomen entier s'organise en bouclier (Cheloninae) . . . . . BRACONIDAE  
Ils sont parasites de Coléoptères, de Diptères ou de Lépidoptères, mais au lieu d'une larve parasite on en trouve des dizaines dans chaque hôte (œufs ou larves d'insectes). Ils sont très prolifiques et la polyembryonie augmente encore leur efficacité d'auxiliaires de l'agriculture. Les adultes vivent de nectars et de liquides sucrés, les femelles de quelques espèces lèchent l'hémolymphe de leurs victimes. (fig. 241).

Citons enfin les AGRIOTYPIDAE, caractérisés par la présence d'une forte épine thoracique. Il n'en existe qu'une espèce en Europe. Ces insectes sont semi-aquatiques, la femelle s'enfonçant dans l'eau pour pondre dans les larves des Trichoptères. Certaines espèces de Chalcidoïdes ont ce comportement et nagent avec leurs ailes alors que les Agriotypidae progressent en marchant.

### 3 - Chalcidoidea

Nous ne détaillerons pas ici la systématique très délicate des familles de Chalcidiens. Nous nous contenterons de décrire les principales familles, en les regroupant, suivant les données récentes, en Chalcidoïdes primitifs, moyens et évolués.

α Les Chalcidiens primitifs sont de taille grande ou moyenne ; les antennes et la tarière des femelles sont souvent longues. Les femelles vivent souvent près d'un mois, se nourrissant de nectars ou d'hémolymphe des proies, pondant moins de 150 œufs (sauf Perilampidae) pendant leur existence. On ne compte guère, pour ces insectes, qu'une ou deux générations par an.

Citons dans ce groupe :

- les EUPELMIDAE à corps allongé. Les femelles sont souvent aptères ou à ailes courtes. Ce sont généralement des parasites externes d'œufs d'insectes et d'araignées ;
- les EURYTOMIDAE à corps grêle noir ou jaune, rarement métallique ; les antennes sont fines sans massue distincte. Les larves sont souvent phytophages, parfois parasites internes (sur Trypetidae par exemple), parfois hyperparasites de chenilles. Après avoir dévoré la larve hôte, la larve d'Eurytomidae termine généralement sa croissance avec un régime végétarien. Citons la famille très voisine des TORYMIDAE (ou CALLIMOMIDAE) qui compte également des espèces phytophages et parasites (Mantes, Cynips, Tachinaires, . . .) ;

- les PERILAMPIDAE bien reconnaissables à leur abdomen de forme triangulaire vu de dessus (fig. 243). Ce sont souvent des hyperparasites de Lépidoptères par l'intermédiaire de Tachinaires ou d'Ichneumons ;
- les CHALCIDIDAE, assez grands (3 à 12 mm) reconnaissables à leurs fémurs postérieurs élargis et les tibias correspondants arqués. Ce sont les plus évolués, biologiquement parlant, des Chalcidiens inférieurs, ayant presque tous des larves parasites internes. Leur parasitisme n'est pas très spécifique ;
- enfin les LEUCOSPIDAE, les géants de groupe, pouvant atteindre 19 mm de long. Ils ressemblent aux Chalcididae, mais leurs ailes peuvent se plisser en long, au repos, à la façon de celles des guêpes. Ce sont des parasites des nids de Chalicodomes et d'Osmies.

$\beta$  Les Chalcidiens moyens sont de taille médiocre ou petite ; la tarière des femelles est généralement courte. Les femelles peuvent vivre un mois également mais semblent se nourrir peu. Il y a de deux à huit générations annuelles. La production annuelle théorique moyenne de descendants est de  $10^{12}$  individus.

Citons dans ce groupe :

- les EUCHARIDAE à thorax bombé, énorme par rapport à la tête et l'abdomen. Le scutellum thoracique est orné d'apophyses. Ils vivent aux dépens d'œufs et de larves de fourmis, étant d'ailleurs adoptés et soignés par leurs hôtes.
- les MISCOGASTERIDAE à corps presque aussi large que long, avec un scutellum énorme. Ce sont essentiellement des parasites de Cochenilles (Lecaninae) ;
- les PTEROMALIDAE, famille très répandue avec plus de 5 000 espèces connues. Ce sont des parasites externes grégaires de larves et de nymphes de Coléoptères et Lépidoptères ;
- les EULOPHIDAE, famille également très importante avec plus de 7 000 espèces connues. On distingue les Eulophinae, parasites externes (larves de Diptères, Lépidoptères et Hyménoptères borers ou mineurs) et les Tétrastichinae, parasites internes d'insectes très divers.

$\gamma$  Les Chalcidiens supérieurs sont généralement minuscules. A l'exception des Encyrtidae, la femelle vit peu de temps et ne se nourrit pas. Il y a de quatre à quinze générations annuelles et la fécondité est semblable à celle du groupe  $\beta$ .

Nous citerons :

- les curieux AGAONIDAE, dont la femelle est ailée et le mâle aptère (fig. 242). Toutes les espèces vivent dans les réceptacles floraux des *Ficus* et les femelles fécondent les fleurs femelles par apport de pollen sauvage (caprification) ;
- les ENCYRTIDAE, petits chalcidiens courts et aplatis, presque aussi larges que longs ; les couleurs sont souvent métalliques, les ailes teintées (fig. 245). On trouve chez eux le phénomène dit de polyembryonie, un seul embryon pouvant se fragmenter en 10 à 3 000 larves jumelles. La plupart sont parasites de cochenilles, quelques espèces sont parasites de chrysomèles, de punaises, de tiques, ... ;
- les minuscules TRICHOGRAMMATIDAE et MYMARIDAE (cette dernière famille ayant été classée parfois parmi les Proctotrypoidea) - (fig. 244 et 246).

Chez ces deux familles, les ailes antérieures sont plus ou moins ciliées et les postérieures réduites, amincies, parfois filiformes ; mais les Mymarides ont le corps grêle et allongé alors que les Trichogrammes ont le corps court et large. Ce sont tous des parasites d'œufs d'insectes. Les Trichogrammes ont souvent été utilisés dans la lutte biologique, malheureusement leur spécificité parasitaire n'est pas très stricte, beaucoup moins que celle des Mymarides en particulier.

#### 4 - **Serphoidea** ou Proctotrypoidea

La systématique des Serphoïdes n'est pas moins délicate que celle des Chalcidoïdes, aussi l'exposerons-nous le plus simplement possible en considérant surtout les principales espèces européennes.

**α Nervation comportant plusieurs nervures, ou une nervure nette et les autres sous forme de plis. Il existe presque toujours un stigma.**

- Scutellum divisé en 3 par une ligne circonflexe : CERAPHRONIDAE (ou CALLICERATIDAE)  
On en connaît d'hyperparasites d'Aphides et de Cochenilles à travers des Braconides ou des Chalcidiens.
- Scutellum non suturé : PROCTOTRYPIDAE (ou SERPHIDAE).  
Ils sont encore biologiquement mal connus. On en connaît issus de larves de Carabides, d'Elatérides ..., d'autres de *Lithobius* (Chilopode) et de Iules (Myriapode). (fig. 247).  
Citons ici les HELORIDAE, dont l'aile est complexe pour le groupe : 8 nervures isolant 6 cellules. L'abdomen est pédonculé. On en connaît peu d'espèces.

**β Nervation réduite à une seule nervure ou même nulle. Jamais de pterostigma.**

- Abdomen avec un pédoncule net, cylindrique, plus ou moins long : DIAPRIIDAE.  
Ils sont biologiquement peu connus ; ce sont sans doute essentiellement des parasites de pupes de Diptères.
- Abdomen non pédonculé.
  - . Abdomen aplati et souvent sculpté ; souvent allure de Chalcidien (corps trapu, antennes coudées, un court radius dilaté à son extrémité) ..... SCELIONIDAE (Fig: 248). Ils constituent un groupe très vaste. Ils s'attaquent essentiellement aux œufs très frais d'insectes et d'araignées.
  - . Abdomen cylindrique, sans sculpture : PLATYGASTERIDAE.  
Ils sont généralement petits, noirs et brillants. Beaucoup sont parasites de Cécydomyies, parfois de Cochenilles et d'Aleurodes. La polyembryonie existe chez beaucoup d'espèces, ce sont les plus féconds des Proctotrypoïdes.

Signalons qu'il existe dans cette super-famille des cas fréquents d'aptérisme ; on reconnaîtra alors les familles de la façon suivante :

- Abdomen en crête sur les bords et bordé ventralement par un sillon... SCELIONIDAE
- Abdomen sans crête, ni sillon :
  - . Abdomen terminé par une tarière (mâles toujours ailés).... PROCTOTRYPIDAE
  - . Abdomen sans tarière visible
    - Scutellum avec une suture circonflexe ou atrophié ..... CERAPHRONIDAE
    - Scutellum bien développé et lisse ..... DIAPRIIDAE

#### **c - ACULÉATES**

Nous pouvons les diviser en deux groupes :

- l'un dont la nervation alaire est réduite, en ce qui concerne les cellules, à 2 médianes (médiane et submédiane) et une radiale ouverte ou fermée (parfois 2 chez les fourmis) - (fig. 251 et 253) ;
- l'autre dont la nervation comporte, outre les cellules médianes, 2 ou 3 cubitales et des discoïdales (fig. 266 et 267).

## NERVATION RÉDUITE

On distingue deux grandes super-familles d'Aculéates à nervation réduite : les **Bethyloidea** et les **Formicoidea**. La super-famille des Bethyloïdes étant hétérogène, il sera plus simple d'étudier ensemble les diverses familles de ces deux super-familles.

### $\alpha$ - Tête hypognathe

- . Nous distinguerons d'abord deux familles, les CHRYSIDAE et les CLEPTIDAE, bien reconnaissables à leurs couleurs extrêmement brillantes (dues à la diffraction de la lumière dans la cuticule) et à la réduction du nombre des anneaux visibles dans l'abdomen (3 chez les Chrysidae, 4 chez les femelles de Cleptidae et 5 chez les mâles). (fig. 249).

Les Chrysidae sont entièrement brillantes avec le dessous de l'abdomen concave (elles peuvent s'enrouler sur elles-mêmes), les Cleptidae ont l'abdomen plus terne et convexe en dessous. Ce sont des "guêpes-coucous" qui pondent dans les nids d'autres Hyménoptères et leurs larves attaquent les larves de l'hôte après avoir attendu que ces dernières se soient engraisées des réserves accumulées pour elles.

- . Ne présentant pas de couleurs métalliques, les DRYINIDAE sont le plus souvent brunes ou noirâtres. Les mâles ne se distinguent guère que par la réduction de la nervation alaire que nous avons décrite ci-dessus, mais les femelles sont bien caractérisées par les pinces qui terminent leurs pattes antérieures, le 5ème article du tarse portant un crochet mobile qui peut se rabattre sur lui. (fig. 251).  
Ce sont surtout des parasites d'Homoptères Auchénorrhynques ; la larve reste externe, fixée au côté de l'hôte et le dévorant lentement.

### $\beta$ - Tête prognathe

- . Nous distinguerons d'abord les BETHYLIDAE, à aspect de fourmi, mais ayant une vie solitaire ou faiblement grégaire. Beaucoup d'espèces sont ailées, quelques-unes aptères. On les distingue fort bien des fourmis car leurs antennes sont uniformes, alors que celles de ces dernières ont un scape long et forment un coude avec ce scape. Les Bethylidae sont des prédateurs de larves de Coléoptères et de Lépidoptères. (fig. 250).
- . La super-famille des FORMICOIDES groupe des insectes éminemment sociaux et dont les sociétés atteignent un niveau psychique particulièrement élevé. Nous ne pouvons aborder ici, dans le détail, l'étude des structures sociales et du comportement complexe de ce groupe ; disons simplement que l'on peut distinguer 3 castes : femelles, mâles et ouvrières. On distingue assez bien les femelles, grâce à l'articulation des ailes qui subsiste après la perte de ces organes et à la présence d'ocelles. Les mâles également ont de gros ocelles, mais leur tête est moins volumineuse et leurs ailes subsistent tout le temps de leur vie, qui est d'ailleurs fort brève. (fig. 254 et 255). Les ouvrières sont généralement plus petites que les femelles quoique chez certaines espèces on rencontre des individus de bonne taille souvent appelées "soldats". Elles se chargent de toutes les besognes de la fourmilière : récolte des aliments, soins aux œufs, aux larves et aux nymphes, expulsion des déchets et des cadavres, terrassement des galeries ...  
Chez beaucoup d'espèces de fourmis, l'aiguillon est atrophié.

On peut diviser les Formicoïdes en cinq familles :

- o Pétiole non étranglé, ayant gardé la forme d'un anneau abdominal (fig. 253).  
..... DORYLIDAE  
Elles ont un aiguillon, les ouvrières ont des yeux réduits ou nuls, les reines sont très grosses et très fécondes. On y trouve entre autres les célèbres "manians" africaines qui font des expéditions en colonnes impressionnantes

et n'hésitent pas à s'attaquer aux hommes et aux animaux, leur infligeant des morsures qui, pour n'être pas dangereuses, sont cependant fort douloureuses. Ce sont des ennemis acharnés des termites.

o. Abdomen nettement pétiolé.

- Pétiole à 2 nœuds, formé des 2 premiers anneaux ..... MYRMICIDAE  
Elles constituent un vaste groupe très varié ; toutes possèdent un aiguillon plus ou moins développé, mais se défendent le plus souvent comme les fourmis supérieures par des projections anales de venin ou de substances malodorantes (fig. 255).

Citons ici les PROMYRMICIDAE qui s'en distinguent par leur forme cylindrique adaptée à leur habitat (tiges creuses).

- Pétiole à un seul nœud.

- + 1 étranglement entre les 2ème et 3ème anneaux abdominaux (fig. 252)  
..... PONERIDAE  
Elles ont un aiguillon très développé. Elles sont chasseuses mais vont rarement en troupe.

Le polymorphisme des castes est peu accusé. Ce sont des ennemis des termites.

- + Pas d'étranglement entre les 2ème et 3ème anneaux abdominaux ...  
..... DOLICHODERIDAE et FORMICIDAE

Ces deux familles sont assez proches ; d'une façon générale, on les distingue d'après leurs crêtes frontales qui, chez les Formicidae, partent du bord postérieur du clypeus, alors qu'elles sont issues des côtés de ce sclérite chez les Dolichoderidae. En ce qui concerne les ouvrières de la première famille on peut compter 5 segments sur le dessus de leur abdomen, pour 4 segments visibles seulement chez les ouvrières de la seconde (fig. 256). Les Dolichoderidae sont, anatomiquement, presque aussi évoluées que les Formicidae : jabot très dilatable, gésier complexe, pas d'aiguillon. Elles sont molles et petites mais agiles et fécondes.

Les Formicidae constituent le groupe le plus vaste (2 000 espèces), le plus évolué. Ce sont des omnivores, recherchant surtout des produits sucrés. Les *Formica* et les *Cataglyphis* sont, par exception, insectivores et souvent auxiliaires de l'Agriculture.

## NERVATION COMPLEXE

Il est particulièrement malaisé de définir les différentes super-familles de ce groupe ; nous le ferons aussi simplement que possible au risque de voir nos définitions souffrir quelques exceptions.

On isole couramment les Apoïdes à l'aide du caractère bien particulier de leurs tarse et tibia postérieurs élargis, organisés pour la récolte du pollen. Certaines petites abeilles solitaires ne présentent qu'indistinctement ce caractère (qui, d'ailleurs, ne s'applique qu'aux femelles). Les *Nomada*, par exemple, qui sont, en outre, de couleurs bariolées, peuvent être confondus avec des Sphégiens. On utilise un caractère qui se révèle excellent avec un peu d'habitude : l'aspect rectiligne du profil facial, cet aplatissement crânien étant dû, sans doute, à un faible développement des muscles mandibulaires. Chez les autres super-familles, à de rares exceptions près, la face, vue de profil, est plutôt bombée. Nous pouvons donc établir la tableau suivant pour les individus ailés :

- Article 1 du tarse postérieur souvent allongé et élargi en corbeille, sinon profil facial plat (fig. 268) ..... APOIDEA
- Article 1 du tarse postérieur normal et profil facial généralement bombé :
  - . Ailes plissées longitudinalement au repos ..... VESPOIDEA
  - . Membrane alaire jamais plissée
    - o Bords postérieurs latéraux du prothorax n'atteignant pas les tegulae (fig. 261) ... SPHECOIDEA
    - o Bords postérieurs latéraux du prothorax atteignant les tegulae (fig. 260)
      - + Insectes assez souvent velus, avec des pattes fortes et épineuses de fouisseurs ..... SCOLIOIDEA (1)
      - + Insectes glabres, avec des pattes longues, fines et inermes à l'exception des épérons tibiaux ..... POMPILOIDEA

*Remarque : Il existe des Scolioïdes aptères, ce sont en général des femelles de Mutillidae et de Methocidae que l'on distinguera donc des Térébrants aptères par leur aiguillon venimeux et des Dryinidae aptères pour leurs prétarses antérieurs non transformés en pinces comme cela existe chez les femelles de cette dernière famille.*

## 1 - Scolioidea

Ils ont des pattes robustes, épineuses, adaptées au fouissage. Ils ne construisent pas et ne transportent pas leurs proies.

Dans beaucoup de cas, les femelles sont aptères, aussi décomposerons-nous le tableau analytique en deux parties :

- A la fois corps glabre, pattes sans épines ni poils, yeux profondément échancrés du côté interne et nervures atteignant toutes le bord de l'aile ..... SAPYGIDAE  
Ils sont parasites d'autres Hyménoptères.
- Tous ces caractères non réunis :
  - . Abdomen à segments séparés par des étranglements, corps glabre : ..... mâles de METHOCIDAE  
Ils sont parasites de larves de Coléoptères, mais pas des Lamellicornes ; les *Methoca*, par exemple, s'attaquent aux larves de Cicindèles.
  - . Abdomen ne présentant pas ce caractère ; corps portant au moins quelques poils, sinon très pileux :
    - o Hanches intermédiaires rapprochées (fig. 259) ..... mâles de MUTILLIDAE  
Les femelles déposent leurs œufs dans les nids d'Hyménoptères terricoles, en pénétrant non par l'entrée normale, mais par un tunnel qu'elles creusent à l'opposé. Leur piqûre est très douloureuse.
    - o Hanches intermédiaires largement séparées (fig. 258) :
      - + Corps entièrement noir ..... TIPHIIDAE  
Ce sont des prédateurs de larves de Lamellicornes.
      - + Corps noir avec des taches claires ..... SCOLIIDAE  
Ce sont des parasites de larves de Lamellicornes et parfois d'autres Hyménoptères. (fig. 257).

(1) A l'exception des Sapygidae, on les distinguera alors des Pompiles par leurs yeux fortement échancrés au bord interne.

### Lorsque les ailes sont absentes :

- Forte pilosité formant des dessins colorés .....  
.... femelles de MUTILLIDAE (exceptionnellement mâles de certaines espèces)
- Pilosité faible ou nulle ..... femelles de METHOCIDAE

## 2 - Pompiloidea

Ce sont des insectes élégants, agiles, meilleurs marcheurs que voiliers.

Ils sont, dans nos régions, très souvent noir et rouge, beaucoup d'espèces tropicales sont de couleur métallique brillante.

On peut distinguer très simplement les deux familles :

- Nervure cubitale atteignant le bord de l'aile ..... CEROPALIDAE  
Ils ne chassent pas et se contentent de dérober les proies déjà capturées et paralysées par les Pompiles (cleptoparasitisme) ;
- Nervure cubitale n'atteignant pas le bord de l'aile ..... POMPILIDAE  
Ce sont des chasseurs d'araignées, certaines espèces ont d'ailleurs la faculté de circuler sur les toiles sans s'engluer. Les Homonotinae sont prédateurs de mygales.

## 3 - Sphecoidea

Ce sont des "guêpes" solitaires d'aspect et de taille très variée (2 à 3 mm, pour les *Stigmus* à près de 50 mm pour certains *Sphex*). Les pattes antérieures portent très souvent un "peigne" qui est un outil de travail en relation avec le fouissage. Les Sphégiens constituent le groupe le plus remarquable des Hyménoptères prédateurs et sont aussi souvent d'excellents constructeurs qui égalent, à ce point de vue, les Apoïdes.

- Abdomen pétiolé (fig. 263) ..... SPHECIDAE  
Ce sont souvent des chasseurs d'Orthoptères. Ils transportent leurs proies jusqu'à un terrier, généralement fermé par un petit caillou. Les *Sceliphron*, chasseurs d'araignées, construisent de petites urnes de terre.

Citons dans ce même paragraphe les PEMPHREDONIDAE, petits sphégiens chasseurs de pucerons (ils ne possèdent qu'un éperon aux tibias II alors que les Sphecidae en ont deux.

- Abdomen non pétiolé :

- . 1 seule cellule cubitale

- o Yeux échancrés du côté interne ..... TRYPOXYLONIDAE  
Ce sont des chasseurs d'araignées. Ils maçonnerent des nids de terre en forme de tubes allongés, ou se logent dans des tiges creuses.
- o Yeux non échancrés

- Cellules cubitale et discoïdale fusionnées ..... OXYBELIDAE  
Ils chassent des Diptères qu'ils transportent empalés sur leur aiguillon.

- Cellules cubitale et discoïdale séparées (fig. 262)..... CRABRONIDAE  
Ils ont souvent un aspect de guêpe, étant tachés de noir et de jaune. Ils sont essentiellement prédateurs de Diptères et d'Homoptères ; la plupart sont fousseurs, quelques espèces creusent le bois.

- . 2 ou 3 cellules cubitales (le plus souvent 3)

- o 2 éperons aux tibias II

- Prothorax allongé, antennes insérées sur des saillies de la face ..... AMPULICIDAE  
Une espèce en Europe, noirâtre ; la plupart des espèces tropicales sont métalliques, vertes ou violacées. Ce sont des chasseurs de blattes.

- Insectes ne présentant pas ces caractères ..... NYSSONIDAE et STIZIDAE  
Surtout chasseurs d'Homoptères.
- o 0 ou 1 éperon aux tibias II
  - Labre allongé en bec ..... BEMBECIDAE  
Ils creusent des terriers dans le sable, ou en terrain meuble.  
Les *Bembex* de nos régions chassent surtout des Diptères.
  - Labre de forme normale ; deux familles :  
les LARRIDAE avec les genres *Larra*, chasseurs de Courtilières et *Tachysphex*,  
chasseurs d'Orthoptères et de Dictyoptères (on les reconnaît à leurs ocelles pos-  
térieures réduits, oblongs) ;  
et les PHILANTIDAE, dont les 3 ocelles sont normaux. On trouve, dans cette  
dernière famille les *Philantus* avec le "Philante apivore" qui oblige les abeilles  
domestiques à lui abandonner le contenu de leur jabot, et les *Cerceris*, chas-  
seurs d'Apidae, de Curculionidae, de Buprestidae, ...

#### 4 - Vespoidea

Ce sont les guêpes proprement dites, toujours rayées de jaune et de noir. Beaucoup sont fouisseuses, sans avoir pour autant de peignes aux pattes antérieures. Il n'y a jamais, chez ces espèces, ni aptérisme, ni brachyptérisme.

- 2 cellules cubitales ..... MASARIDAE  
Elles façonnent des cellules de terre accrochée aux plantes ou enterrées profondément.  
Elles nourrissent leurs larves de miel (fig. 266).
- 3 cellules
  - . Griffes simples.(fig. 265) ..... VESPIDAE  
Elles vivent en société ayant une caste de neutres. Les imagos vivent de nectar  
comme tous les Hyménoptères ; ils nourrissent leurs larves d'insectes mâchés et  
présentés en petites boulettes.  
Elles font des nids de papier de bois.
  - . Griffes dentées. (fig. 264) ..... EUMENIDAE  
Ce sont des guêpes solitaires. Elles chassent des larves de Coléoptères et de Lé-  
pidoptères.

#### 5 - Apoidea

Les Apoïdes constituent une vaste super-famille comprenant plus de 2 000 espèces. On les reconnaît à leur face généralement plate, leur langue allongée (quoique certains mâles d'autres familles d'Aculéates en aient de plus longues) et surtout à l'aspect de leurs pattes dont tous les métatarses sont comprimés.

Ils récoltent du pollen et du nectar dont se nourrissent les larves. Beaucoup construisent des terriers, certains des loges de boue durcie ; les abeilles supérieures édifient, dans des abris occasionnels ou offerts par l'homme, les rayonnages de cire que l'on sait. Ce sont d'actifs pollinisateurs.

On distingue :

- les abeilles inférieures (Colletidae, Andrenidae, Halictidae) qui ont une langue triangulaire, en général plus courte que le menton et qui nidifient en terre, et
- les abeilles supérieures (Melittidae, Megachilidae, Apidae primitifs tels que les Anthophores et les Xylocopes et les Apidae supérieurs tels que les Bourdons, les Mélipones et les Abeilles) qui ont une langue allongée ou triangulaire plus longue que le menton. Elles nidifient dans le bois mort, maçonnent à l'aide de ciment, de cire ou de résine et, lors-

qu'elles creusent en terre, tapissent les parois de leurs terriers avec des particules végétales, du ciment ou de la résine.

Grâce à leur langue allongée, les abeilles supérieures peuvent prospector évidemment un plus grand nombre de variétés de fleurs que les inférieures.

La systématique des Abeilles est assez confuse ; d'ailleurs, elles sont vraisemblablement d'origine polyphylétique. Nous allons définir les familles le plus couramment reconnues comme telles d'après MICHENER.

- . Il existe, sous chaque antenne, une petite plage délimitée par une paire de sutures verticales (fig. 269) ..... ANDRENIDAE  
Ce sont de grandes abeilles à dimorphisme sexuel prononcé, les mâles étant plus grêles, ayant une tête plus grosse ; il existe, sous les hanches, de longs poils collecteurs recourbés. Les *Andrena* nidifient en terre ; les *Nomada* sont parasites d'autres Mellifères.
- . Il n'existe qu'une suture sous-antennaire (fig. 270).
  - Mentum et submentum (lorum) absents ; palpes maxillaires presque toujours insérés plus près de l'extrémité de la galea que de sa base (fig. 267 et 271) ..... HALICTIDAE  
En régions tempérées, on les reconnaît bien à leur nervure basale non rectiligne. Elles sont plus petites que les Andrènes, creusent, comme ces dernières, des terriers, mais sont capables de prospector des fleurs à corolle plus profonde.
  - Mentum et submentum présents ; palpes maxillaires parfois insérés à mi-longueur de la galea, le plus souvent plus près de la base (fig. 272 et 274).
    - + Langue tronquée, bilobée ou bifide (fig. 274) ..... COLLETIDAE  
Ce sont les plus primitifs, avec une langue très courte. Certaines espèces ont des glandes anales à parfum (*Colletes* = réséda, *Hylaeus* = citronnelle, géranium, ...)
    - + Langue allongée, pointue
      - o Palpes labiaux à segments égaux et cylindriques, galea courtes : ..... MELITTIDAE  
Elles ressemblent aux Andrènes mais le dispositif de récolte de pollen est nettement différencié aux pattes postérieures. Elles nidifient en terre dans une simple galerie tout juste coudée avant les cellules.
      - o Les deux premiers articles des palpes labiaux sont très longs et en forme de gaine (fig. 268 et 275).
        - / Labre plus long que large ..... MEGACHILIDAE  
Elles sont caractérisées par leur brosse de récolte de pollen qui est ventrale. Les Osmies creusent des terriers, maçonnet parfois ; d'autres, plus nombreuses, logent dans des nids abandonnés de Chalicodomes, des coquilles, diverses cavités qu'elles tapissent de matières végétales. Les Chalicodomes construisent des loges cimentées dans des endroits bien précis où se forme donc petit à petit une pseudo-colonie. Les Megachiles proprement dites utilisent le "ciment végétal" pour tapisser leurs logements ou plus simplement des morceaux de feuilles.
        - / Labre plus large que long ..... APIDAE  
Les Anthophores creusent des terriers dont les parois sont lissées avec de l'argile. Les Xylocopes sont surtout des creuseurs de bois. Les Bourdons logent dans l'herbe, les trous des rochers, rarement dans le sol (*B. terrestris*). Les Melipones sont de petites abeilles tropicales qui parfois creusent leur nid en terre et, le plus souvent,

s'accommodent de cavités naturelles (arbres creux, termitières,..). Les abeilles enfin sont bien connues pour leur aptitude à construire de grands ensembles de rayons de cire. Ces constructions sont parfois édifiées sur une branche d'arbre (*A. dorsata*, *A. florea*) ; nous l'avons vu faire par *A. mellifica* faite d'abri convenable dans les parages. *A. mellifica* est vraisemblablement d'origine orientale et a été utilisée depuis l'Antiquité par l'homme qui lui a offert des ruches artificielles plus aisément exploitables. Une colonie d'abeilles comprend une reine et plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières. Chaque année, éclosent quelques mâles et une jeune femelle qui prend son essor pour le "vol nuptial". Elle peut s'accoupler avec plusieurs mâles (il peut donc y avoir métissage) et rentre à la ruche tuer ses concurrentes éventuelles. Les mâles qui tenteraient alors de rentrer à la ruche sont tués ou expulsés, la jeune reine ayant accumulé assez de spermatozoïdes pour sa vie entière de "pondeuse".

La vieille reine essaime au bout d'un an au moins, trois ans au plus, accompagnée d'environ la moitié de la colonie mais uniquement avec les ouvrières jeunes. Les œufs sont pondus par la reine directement dans des alvéoles (au centre de la ruche, les alvéoles externes servant à entreposer miel et pollen).

Les ouvrières nourrissent les larves jusqu'à la nymphose, période pendant laquelle l'alvéole est operculée. Après l'éclosion, les jeunes ouvrières sont d'abord "nourrices" et "nettoyeuses", elles sont "butineuses" sur la fin de leur vie. Les mâles sont issus d'œufs parthénogénétiques ; les "reines" sont issues d'œufs normalement fécondés comme c'est le cas pour les ouvrières, mais sont nourries, à l'état larvaire, de "gelée royale". Le comportement des abeilles, le langage, le phénomène d'orientation solaire, la régulation thermique de la ruche, sont autant de sujets passionnants que nous ne pouvons malheureusement développer ici.

---

## Ordre des STREPSIPTÈRES

On les a longtemps placés près des Coléoptères, les mâles ayant les ailes antérieures rétrécies et sans nervures, et l'un des stades larvaires étant triongulinide comme chez les Méloïdes.

Mais de récents travaux de JEANNEL les classent dans les Hyménoptéroïdes, car le premier anneau abdominal est absorbé par le ptérothorax, le premier stade larvaire ressemble beaucoup à celui des Chalcidiens, la polyembryonie existe parfois, etc.

Ils sont d'un type broyeur atrophié, les mâles sont ailés, libres, les femelles souvent aptères et parasites (fig. 276).

— Femelles libres. Tarses terminés par des griffes ..... MENGEIDAE  
Ils sont peu connus, la seule espèce bien étudiée (*Eoxenos laboulbenei*) a un 2ème stade larvaire parasite des Lépismes.

— Femelles endoparasites. Tarses sans griffes ..... STYLOPIDAE  
Ce sont des parasites d'abeilles solitaires et de guêpes (Stylopinae), parfois d'Homoptères ou d'Orthoptères (Halictophaginae).  
Les larves vivent en endoparasites, faisant de petites hernies dans les membranes intersegmentaires de l'hôte. Les mâles s'en échappent par une ouverture circulaire, les femelles y restent, attendant d'être fécondées. La fécondation se fait dans la cavité générale de la femelle, les spermatozoïdes y parviennent soit par des pores génitaux, soit à travers la paroi digestive, suivant qu'ils ont été introduits par les voies normales (fente incubatrice) ou par l'œsophage.



## E - Super-ordre des APHANIPTÉROIDES

### Ordre des APHANIPTÈRES \*

Ce sont les puces, ptérygotes très particuliers dont les affinités avec les autres groupes sont indistinctes. Ils sont aptères, sauteurs et piqueurs. Les maxilles sont fortes et vulnérantes avec le labre ; les palpes maxillaires sont longs, les mandibules inexistantes.

On peut les diviser en deux super-familles :

- Sensilium (pygidium) avec 8 à 14 fossettes de chaque côté, tibia III sans dent externe ..... PULICOIDEA
- Sensilium avec 14, plus souvent 16 (ou plus) fossettes de chaque côté, tibia III portant habituellement une dent pointue apicale du côté externe . . . . . CERATOPHYLLOIDEA

Citons succinctement les familles les plus importantes de France et d'Afrique :

#### 1 - PULICOIDEA :

- Sensilium avec 8 fossettes ..... TUNGIDAE  
(ou Hectopsyllidae ou Dermatophilidae)

Ce sont les "chiques", parasites fixés, introduisant la tête et le thorax dans la peau de l'hôte (fig. 278).

- Sensilium à 14 fossettes ..... PULICIDAE  
Au moins 150 espèces réparties en 5 sous-familles, ectoparasites de divers mammifères. On y trouve les vecteurs de la peste, du typhus murin et des hôtes intermédiaires de différents *Hymenolepis* (Cestodes) - (fig. 277).

#### 2 - CERATOPHYLLOIDEA

Citons d'abord les VERMIPSYLLIDAE dont la plus externe des 2 soies apicales dorsales des fémurs I est plus courte que la soie interne. Ce sont des parasites de Canidés, de Camélidés, d'Equidés.

Chez les familles suivantes, cette soie est plus longue que l'interne (ou sinon les stigmates abdominaux ne sont pas fonctionnels) :

- Hanche III avec une rangée de fortes épines, dernier article de tous les tarses avec 4 paires de soies latérales. Région éthiopienne ..... HYPSPHthalmidae
- Tous ces caractères non réunis :
  - Une petite plaque en baguette joint le 1er sternite abdominal et le métépimère, la *furca* du métasternum ne forme pas une longue pointe aiguë ..... PYGIOPSYLLIDAE
  - Cette plaque absente, sinon la *furca* forme une longue pointe aiguë
    - métanotum sans petites épines marginales ... HYSTRICHOPSYLLIDAE  
ou Ctenopsyllidae

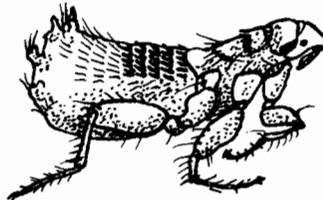
Grande taille - Ectoparasites de rongeurs et de quelques insectivores.

- avec petites épines marginales.

\* ou SIPHONAPTERES

2 groupes { a : suture antenne (*caput fractum*) bien développée  
 b : faible ou absente

- a { Tête avec une cténidie verticale située derrière ou sous l'œil ..... LEPTOPSYLLIDAE
- a { Tête avec deux (très rarement 3) larges épines immédiatement en arrière de l'angle oral ..... ISCHNOPSYLLIDAE  
 parasite des chauve-souris.
- b { Branche du *tentorium* non visible en avant de l'œil qui est ordinairement bien développé ..... CERATOPSYLLIDAE  
 (ou Dolichopsyllidae)  
 parasite d'oiseaux et de petits mammifères (fig. 279).
- b { Branche du *tentorium* visible en avant de l'œil qui est souvent réduit ou vestigial ..... AMPHIPSYLLIDAE



N.B. — Les familles représentées en France sont soulignées.

## IV - Section des PARANÉOPTÈRES

### *A - Super-ordre des PSOCOPTÉROIDES*

#### **Ordre des PSCOCOPTÈRES**

Les psoques sont des insectes de petite taille à tégument mou ; la tête est grosse, le thorax proéminent. Les pièces buccales sont broyeuses mais la *galea* des maxilles s'allonge en lame protractile, annonçant les Mallophages. Les ailes (quand elles existent) sont en toit au repos. Ils sont, en général, algophages et mycétophages.

On les divise en trois sous-ordres :

**a - PSOCOMORPHA** à antennes de 13 articles et tarses bi ou triarticulés ;

**b - TROCTOMORPHA** à antennes de 15 articles et tarses tri articulés, et

**c - TROGIOMORPHA** avec des antennes à nombreux articles et tarses triarticulés. Parmi ces derniers, citons les TROGIIDAE, sans ocelle, avec des ailes nulles ou réduites à des écailles poilues, et qu'on trouve dans les maisons (fig. 282).

Parmi les Troctomorpha, on note les LIPOSCOLIDAE (fig. 280) aplatis, à fémurs dilatés, qu'on appelle "poux des livres" et les PACHYTROCTIDAE, curieusement globuleux.

Le sous-ordre des Psocomorpha comprend actuellement 21 familles assez difficiles à définir ; citons simplement les EPIPSOLIDAE qui vivent dans les grottes et sous les pierres en Europe, les LACHESILLIDAE, parfois abondants dans les maisons en septembre, et les PSOLIDAE, famille actuellement la plus riche en genres et espèces (fig. 281).

## Ordre des MALLOPHAGES \*

Ce sont de petits insectes aptères, à tégument bien chitinisé, et pilosité rare, à yeux réduits ou nuls et sans ocelle.

Les antennes sont courtes, les tarses ont 1 ou 2 articles, les griffes sont simples, les pièces buccales broyeuses. Ils n'ont pas de métamorphoses. Ce sont des parasites obligatoires de mammifères et d'oiseaux ; ils se contentent de ronger les productions épidermiques et ne sont que très exceptionnellement et temporairement hématophages.

On les divise en **AMBLYCERA** à palpes maxillaires de 4 articles et antennes peu visibles,  
et en **ISCHNOCERA** à palpes maxillaires nuls et antennes bien visibles de 3 à 5 articles.

### a - AMBLYCERA

- Tarses terminés par des ongles presque nuls, décolorés, le dernier article formant griffe ..... GYROPIDAE  
Ils sont aveugles. Ce sont des parasites des Rongeurs américains et des Xénarthres ; on peut en trouver en Europe sur les cobayes.
- Tarses terminés par 2 griffes.
  - . Tête large, arrondie ou triangulaire, tarses allongés. (fig. 285) : MENOPONIDAE  
Ils sont parasites d'oiseaux (sauf Ratites).
  - . Tête assez étroite, rectangulaire ou quadrangulaire, tarses très courts ..... RICINIDAE  
Ils sont parasites d'oiseaux chanteurs.
  - . Tête assez étroite triangulaire, tarses avec un lobe très développé ..... LAEMOBOTHRIDAE  
Ils sont parasites des Falconidae.

### b - ISCHNOCERA

- Tête prolongée par un tube. (fig. 284) ..... HAEMATOMYZIDAE  
Ils sont parasites des éléphants (Afrique et Sumatra)\*\*.
- Tête non prolongée en rostre.
  - . Antennes de 5 articles ..... PHILOPTERIDAE  
Il en existe près de 1200 espèces, parasites d'oiseaux et très ubiquistes.
  - . Antennes de 3 articles.(fig. 283) ..... TRICHODECTIDAE  
Ce sont des parasites de mammifères, surtout des Ruminants et des Carnivores.

---

\* ou LIPOPTERES

\*\* Eu égard aux caractères bien particuliers de ces insectes, on les range, d'après certains auteurs, dans un ordre créé à leur intention : l'ordre des RHYNCOPHTIRES.

## Ordre des ANOPILOURES \*

Ce sont les poux proprement dits, piqueurs et hémato-phages. Ils sont aptères, avec des yeux réduits, des ocelles nuls, des antennes courtes de 3 à 5 articles.

A l'inverse des Mallophages, ils ont les segments thoraciques étroitement soudés ; les tarsi sont uniarticulés, avec une seule forte griffe. Le rostre épineux fixe le parasite à la peau de l'hôte. Les pièces buccales sont transformées en stylets (un labium en gouttière, un hypopharynx canaliculé injecteur ; quant au canal d'absorption, il est formé des 2 galeae protractiles des maxilles, tout au moins est-ce là l'interprétation supposée des divers stylets).

- Corps trapu, couvert d'épines ..... ECHINOPHTIRIIDAE  
Ce sont des parasites des Pinnipèdes.
- Corps plus ou moins trapu, non épineux.
  - . Yeux nuls ou réduits (fig. 287) ..... HAEMATOPINIDAE  
On les trouve principalement sur les Artiodactyles et Périssodactyles, parfois les Rongeurs.
  - . Yeux bien visibles, normaux (fig. 286 et 288) ..... PEDICULIDAE
    - o Antennes de 3 articles : Pedicinae, parasites des singes.
    - o Antennes de 5 articles : Pediculinae.  
On y trouve le genre *Pediculus* dont les 4 espèces sont parasites des Atèles et les formes *capitis* et *corporis* vivent sur l'homme. On trouve, enfin, le genre *Phthirus* avec le *P. pubis* de l'homme et 2 autres espèces qui sont parasites du gorille et du chimpanzé.

---

\* ou ELLIPOPTERES, ou SIPHUNCULATES.

## *B - Super-ordre des THYSANOPTÉROIDES*

### **Ordre des THYSANOPTÈRES**

C'est un petit ordre d'insectes suceurs qu'on reconnaît bien à leur forme allongée, cylindrique, à leurs ailes étroites frangées de longs poils. Les tarsi, de 1 ou 2 articles, sont terminés par une vésicule, ce qui leur donne un aspect spatulé. Le labre et le labium concourent à former un cône buccal, la mandibule gauche et les maxilles sont transformées en stylets\*. Leur taille est souvent très petite.

On les divise en deux sous-ordres :

- a - Ailes antérieures bordées d'une nervure sur leur pourtour et maintenues parallèles au repos. Les femelles ont une tarière ovipositrice non terminale ..... **TEREBRANTIA**
- b - Ailes antérieures non bordées, avec le plus souvent une seule nervure longitudinale raccourcie. Ailes croisées à leur extrémité, au repos. Les femelles n'ont pas de tarière et le dernier segment abdominal est allongé en tube ..... **TUBULIFERA**

Parmi les **TEREBRANTIA**, nous citerons :

- les **AEOLOTHRIPIDAE**, prédateurs de pucerons ou d'autres Thysanoptères et dont l'oviscapte est recourbé vers le haut ;
- les **THRIPIDAE** à oviscapte cintré vers le bas et qui sont des phytophages parfois nuisibles aux cultures. Ils sont surtout floricoles, mais peuvent aussi s'attaquer aux feuilles d'arbres et aux graminées. (fig. 289).

Parmi les **TUBULIFERA**, citons les **PHLOETHRIPIDAE** à palpes maxillaires de 2 articles, essentiellement suceurs de sève, parfois prédateurs d'Aleurodes ou algophages, et les **UROTHRIPIDAE** à palpes maxillaires uniarticulés.

---

\* La mandibule droite a, en effet, disparu chez ces insectes.

## C - Super-ordre des HÉMIPTÉROIDES

Autrefois, ce super-ordre comprenait uniquement l'ordre des Hémiptères, ordre morphologiquement hétérogène, groupant des insectes de formes et de tailles très variées.

On distingue actuellement deux Ordres :

- . les **HOMOPTERES**
- . les **HETEROPTERES.**

Les caractères communs aux Insectes de ces ordres résident essentiellement dans la structure des pièces buccales et le mode d'alimentation. Les mandibules et les maxilles sont transformées en stylets ; l'hypopharynx est court et c'est l'ensemble des maxilles qui forme le canal salivaire, de même qu'il renferme également le canal alimentaire. Le labre est assez court ; le labium forme une gouttière protectrice et directrice, non vulnérante.

La plupart de ces Insectes n'ont pas de métamorphoses au sens strict, et suivent une évolution progressive (paurométabolie) à l'exception de quelques groupes d'Homoptères qui font transition vers l'holométabolie.

Par contre, ces deux Ordres présentent de nets caractères distinctifs :

- Chez les Homoptères les 4 ailes sont parfois membraneuses, parfois les antérieures sont coriacées et colorées mais de structure homogène. Le rostre buccal est en position très opisthognathe, la *gula* est réduite et le *clypeus* allongé (parfois divisé en *anteclypeus* et *postclypeus*).
- Chez les Hétéroptères les ailes postérieures restent membraneuses, mais les antérieures (ou **hémélytres** - fig. 309) se sclérifient d'une façon hétérogène : la partie proximale (ou corie) est durcie et perd toute nervation reconnaissable, la partie distale (ou **membrane**) reste membraneuse et nervurée,

Le rostre est inséré vers l'avant de la tête, le *clypeus* est donc normal et la *gula* assez développée.

## Ordre des HOMOPTÈRES

Cet ordre rassemble actuellement environ 23 000 espèces. Nous allons tenter de dégager les principales familles de cet ensemble, négligeant d'ailleurs le sous-ordre des **COLEORRHYNQUES** qui ne comprend que six espèces vestiges d'une lignée ancienne ; ces Insectes ressemblent un peu à des Tingidae, et se trouvent en Australie et en Tasmanie.

On distingue habituellement deux "séries" :

- les **AUCHENORRHYNQUES** dont le rostre part de dessous la tête ; on y trouve les Cigales, les Cicadelles, ...
- les **STERNORRHYNQUES** dont le rostre part d'entre les hanches antérieures, le *gnathocephalon* ayant gagné ventralement vers l'arrière. On y rencontre les Psylles, les Aleurodes, les Pucerons, les Cochenilles.

### Série des AUCHENORRHYNQUES

On peut la diviser en deux groupes d'Insectes :

- . ceux dont l'insertion de l'aile antérieure (appelée communément élytre) est recouverte par une écaille (*tégula*) ;
- . ceux dont l'insertion élytrale est nue.

#### **α - Insertion de l'élytre recouverte par une écaille**

Ce caractère définit un ensemble de familles assez vaste et délicat à analyser ; nous nous contenterons donc de mentionner quelques familles assez aisément reconnaissables.

Citons d'abord deux familles essentiellement tropicales, les FLATIDAE et les RICANIIDAE. On les reconnaît bien à leurs élytres larges, repliés souvent sur les côtés du corps et l'enfermant comme dans une coque. (fig. 292). Les LOPHOPHIDAE leur ressemblent un peu, mais leur tête est plus étroite et leurs ailes souvent à plat.

Les FULGORIDAE se distinguent à leurs antennes insérées sous les yeux. Quelques espèces françaises et la plupart des espèces tropicales sont d'ailleurs immédiatement reconnaissables à leur tête prolongée en mitre. On trouve, dans cette famille, le célèbre "Fulgore porte-lanterne", nanti d'une proéminence frontale énorme qui passe pour être luminescente. (fig. 296). Les DICTYOPHORIDAE, très voisins, présentent cette même caractéristique d'avoir un front allongé, mais - par opposition aux Fulgoridae - l'aire anale de leurs ailes n'est pas réticulée.

Les DERBIDAE se reconnaissent bien à leurs ailes plus de deux fois plus longues que le corps et qu'ils maintiennent souvent dans une position érigée (fig. 295).

Les DELPHACIDAE ou ARAEOPIDAE sont aisément identifiables à leurs deux gros premiers segments antennaires et à l'éperon foliacé, mobile, de leurs tibias postérieurs. (fig. 291).

Citons enfin les ISSIDAE à élytres fortement convexes, ce qui leur donne un aspect trapu et très souvent losangique plus net qu'on ne peut l'observer chez les autres familles.

Tous ces Insectes sont assez rarement nuisibles par leurs piqûres nutritielles, mais ils sont parfois vecteurs de virus ; nous citerons, à ce propos, *Perkinsiella saccharicida* (Delphacidae), vecteur de la Maladie de Fidji des cannes à sucre.

## $\beta$ - Insertion de l'élytre non recouverte par une écaille

Les familles de ce groupe sont plus aisément identifiables.

- Présence d'un prolongement pronotal récurrent, parfois simple, parfois complexe ..... MEMBRACIDAE  
Ils fréquentent de préférence les végétaux ligneux. (fig. 293 et 294).
- Pas de prolongement pronotal
  - . 3 ocelles ..... CICADIDAE  
Ce sont les Cigales des pays chauds et de la Provence (*Cicadetta montana* remonte toutefois jusqu'en Angleterre). Les mâles possèdent un appareil stridulant pleural. Les femelles pondent dans les végétaux, mais les jeunes larves se laissent tomber sur le sol et vivent plusieurs années de vie souterraine. Elles sont rarement nuisibles ; signalons l'exceptionnelle pullulation de *Yanga guttulata* dans les champs de canne à sucre de Madagascar. (fig. 300 et 301).
  - . Au plus, 2 ocelles
    - o Côtés externes des tibias explanés en lame dentée ... SCARIDAE (ou LEDRIDAE)  
une espèce en France fréquente les chênes.
    - o Tibias non explanés
      - Tibias postérieurs carrés, les carènes portant des aiguillons mobiles. (fig. 290 et 297). ..... JASSIDAE  
Ce sont les Cicadelles, très nombreuses, très répandues, surtout sur les plantes herbacées. Elles sont très polyphages et ubiquistes. Elles peuvent être parasites, telle *Nephotettix bipunctatus*, vectrice du "dwarf disease" du riz. Citons la famille très voisine des TYPHLOCIBIDAE, groupant des Insectes plus pâles, plus fragiles et qui se distinguent des Jassides par un nombre moindre des nervures longitudinales de l'élytre.
      - Tibias postérieurs cylindriques, avec une couronne dépinées fixes (fig. 298 et 299). ..... CERCOPIIDAE  
Les ailes antérieures sont assez coriaces et souvent très colorées. Ils sont moins répandus, en France, que les Cicadelles. Les larves vivent sur les plantes herbacées, dans des amas spumeux appelés vulgairement "crachats de coucous" et qui sont faits par elles à l'aide d'un liquide anal gonflé de bulles d'air.

## Série des STERNORRHYNQUES

On peut y distinguer quatre sous-ordres :

**a - les PSYLLINEA**, avec la super-famille des Psylloidea représentée par la seule famille des PSYLLIDAE (fig. 303).

Il est possible évidemment que, dans l'avenir, soient constituées plusieurs familles de ces Insectes, éclatement d'ailleurs prévisible pour d'autres groupes de Sternorrhynques.

Les Psylles sont des Insectes de petite taille qui ressemblent à de toute petites Cigales. Ils se distinguent des autres Sternorrhynques par leurs hanches antérieures largement espacées. Ils peuvent sauter grâce aux pattes postérieures. Ils sont souvent assez bien chitinisés, ce qui les oppose également aux autres représentants de ce sous-ordre.

Ce sont des suceurs de sève, souvent inféodés (surtout à l'état larvaire) à une espèce végétale. Les Psylles du pommier, par exemple, sont assez stricts dans leur spécificité (on

n'observe qu'une période d'émigration, de juin à septembre, sur l'orme, avec retour au pommier ensuite) ; par contre, les Psylles du poirier émigrent, à l'arrière saison, sur les pruniers, abricotiers, ...

Les larves nouveau-nées ressemblent à de jeunes pucerons, elles sont ensuite bien reconnaissables à leur forme large et plate et leurs ptérophères bien visibles. Ces larves peuvent être gallicoles mais principalement en pays tropicaux ; dans nos régions, elles sont libres mais souvent recouvertes d'une cire floconneuse.

Les Psylles sont nuisibles dans la mesure où ils piquent essentiellement les boutons floraux ; accessoirement leur salive peut être toxique et les rejets d'excrétion peuvent brûler les tissus foliaires et favoriser le développement des Fumagines.

### **b - les ALEYRODINEA**

Super-famille des Aleyrodoidea, famille des ALEYRODIDAE. (fig. 302).

Les Aleurodes sont de minuscules pucerons bien reconnaissables à leur taille plus marquée que celle des Aphidoïdes et à la pruinosité blanche qui les recouvre en entier, ailes comprises. Ils sont allométaboles : la larve est très dissemblable du futur adulte et sa morphologie régresse même au cours de son vieillissement (pattes et antennes deviennent des moignons), puis, au quatrième stade larvaire, elle s'enferme dans un "puparium" cireux dont sortira bientôt un Insecte parfait ; c'est une véritable métamorphose\*.

Les larves ressemblent donc beaucoup aux Cochenilles ; on les en distingue cependant par le fait qu'il existe, chez ces Aleurodes, 2 griffes au dernier article des tarsi pour un seul chez les Coccoïdes.

Ce sont rarement des parasites dangereux des cultures (à l'exception peut-être des plantes de serre) ; rappelons néanmoins des dégâts de *Dialeurodes citri* sur *Citrus* en Floride et Californie.

### **c - les APHIDINEA**

Super-famille des Aphidoidea, familles des APHIDIDAE, ERIOSOMATIDAE (ou PEMPHIGIDAE), PHYLLOXERIDAE et CHERMESIDAE (ou ADELGIDAE).

Ce sont les pucerons proprement dits, bien reconnaissables à leur aspect trapu et à la faible sclérification de leurs téguments (exception faite du thorax chez les ailés).

Il existe des formes aptères et des formes ailées en liaison avec le cycle biologique de ces Insectes.

Très schématiquement, disons que, chez les Aphides, à la belle saison, apparaissent des femelles généralement aptères appelées "fondatrices". Ces fondatrices se reproduisent parthénogénétiquement et par viviparité pour donner des "virginipares". Lorsque le cycle du puceron se déroule sur une même plante-hôte (espèce monoécique), les virginipares sont aptères. Plusieurs générations se succéderont alors sur cette plante, tout au long de la belle saison et toujours par parthénogénèse. Si l'espèce doit émigrer sur une autre plante (espèce dioécique), les virginipares sont ailées et gagnent ce nouvel hôte sur lequel elles donneront naissance à des "exilées" aptères, parthénogénétiques et vivipares, qui se reproduiront autant de fois que la saison le permettra.

---

\* Rappelons que les Hémiptéroïdes, en général, ont un développement paurométabole, c'est-à-dire qu'il y a évolution progressive de la morphologie sans transition brutale par métamorphose.

Dans les deux cas, vers la fin de la belle saison, naissent, par parthénogénèse deutérotoque, des pucerons ailés, sexués, les "sexupares" qui, dans le cas d'une espèce dioécique, regagneront la plante-hôte originelle.

Ces sexupares donnent naissance à des "sexués" généralement aptères, et les femelles de cette génération pondront quelques œufs destinés à passer l'hiver (fig. 306).

La systématique des pucerons est très délicate et ce d'autant plus qu'il existe un polymorphisme intraspécifique considérable en rapport avec les divers stades évolutifs que nous avons décrits ci-dessus.

1 - Les APHIDIDAE ont, en général, une nervation assez complexe ; à l'extrémité de l'aile, la radiale émerge du stigma pour former une cellule ouverte, la médiane présente deux ou trois branches. Le genre *Aphis* se reconnaît bien aux "cornicules" abdominaux (fig. 304).

Ils sont très polyphages et très ubiquistes ; il serait trop long d'étudier ici leur biologie.

2 - Les PEMPHIGIDAE sont des pucerons trapus, de teinte sombre, souvent recouverts de sécrétions cireuses abondantes. Citons, dans cette famille, le célèbre "puceron lanigère". Plusieurs espèces sont gallicoles, tels les Pemphigiens du peuplier, par exemple (fig. 305).

3 - Les PHYLLOXERIDAE ont une nervation alaire simple (1 médiane, 1 fourche cubitale) et les ailes sont tenues à plat sur le dos. Les antennes sont courtes (3 articles), le corps est généralement nu. Les *Phylloxera* de la vigne sont bien connus (ils peuvent être gallicoles et radicicoles), mais l'on trouve des espèces sur le saule, le chêne, ...

4 - Les CHERMESIDAE ont également une nervation alaire réduite (1 fourche à 3 branches) mais portent les ailes en toit sur le dos. Les femelles agames, aptères, ressemblent un peu à des Cochenilles en ce sens que leurs appendices sont cachés, ventralement, sous le corps globuleux.

Ils sont inféodés aux résineux.

Chermesidae et Phylloxeridae se distinguent biologiquement des autres familles, n'étant jamais vivipares.

Les pucerons sont très souvent des parasites redoutables des cultures soit par l'épuisement provoqué par leurs suctions et la toxicité de leur salive, soit par les brûlures provoquées par leurs miellats et qui facilitent les attaques cryptogamiques, soit enfin par transfert de viroses.

Outre le célèbre *Phylloxera vastatrix* de la vigne, nous nommerons par exemple les *Aphis pomi*, *Eriosoma lanigerum* et *Myzodes persicae* des arbres fruitiers, *Triphidaphis phaseoli* des haricots, *Aphis rumicis* de la betterave, etc., parmi les vecteurs de viroses : *Aphis leguminosae* de la "rosette" de l'arachide, *Myzodes persicae* transmettant des virus du tabac et de la pomme de terre.

#### **d - les COCCINEA**

Super-famille des Coccoidea, familles des MARGAROIDAE, LECANOIDAE et DIASPIDOIDAE.

Ce sont les "Cochenilles", les plus évolués des Hémiptéroïdes, phytophages exclusifs et sédentaires, l'aptérisme étant général et permanent chez les femelles.

Les cochenilles sont des Insectes souvent de petite taille, abondamment répandus et surtout bien diversifiés dans les pays chauds.

Les femelles ont un développement amétabole, elles demeurent larviformes, n'ayant subi d'ailleurs qu'un petit nombre de mues (souvent deux). Elles se présentent, en général, sous l'aspect d'une masse arrondie ; la tête et le thorax sont fusionnés ; les antennes, les yeux et les pattes sont souvent atrophiés.

Les mâles ont toujours une ou deux mues de plus que les femelles et passent par un stade nymphal avec ébauches alaires. Adultes, ils se présentent sous l'aspect de petits Insectes diptères (les ailes postérieures étant réduites à des crochets), à antennes longues et souvent verticillées ; l'extrémité de leur abdomen s'orne souvent de prolongements cireux.

La systématique de ces Insectes est particulièrement délicate. BALACHOWSKY (1942) établit trois grands phylums fondés sur les caractères des Insectes mâles :

- Margaroïdes (mâles à yeux composés),
- Lecanoïdes (mâles sans yeux composés, avec un cou marqué),
- Diaspidoïdes (mâles sans yeux composés, sans cou marqué).

Mais les mâles n'apparaissent qu'en des temps très courts, parfois même uniquement lorsque les conditions écologiques deviennent peu favorables ; en sorte que, dans les régions chaudes, par exemple, les mâles de quelques espèces sont pratiquement inconnus. Il est donc nécessaire de déterminer l'espèce d'après des individus femelles, sur lesquels on examinera en premier lieu le nombre et la position de stigmates éventuels, des glandes tégumentaires, les caractéristiques du peigne anal, ...

Ces cochenilles femelles sont rarement nues et s'abritent sous des revêtements écailleux ou cireux ; l'aspect de cette carapace peut être un renseignement systématique approximatif. C'est ainsi que les Pseudococcines (Lecanoidae) se recouvrent d'une cire pulvérulente blanchâtre, avec souvent des ornements caractéristiques ; les *Orthezia* et les *Ceroplastes* (Lecanoidae également) sont caparaçonnées de plaques de cire ; chez certaines Margaroidae on trouve un tel bouclier cireux mais il est faible et masque généralement mal le corps. (fig. 308). Certaines Cochenilles sont nues mais avec un tégument très sclérifié, c'est le cas de la plupart des Lécanines (Lecanoidae), elles prennent alors la forme d'une écaille étroitement appliquée au végétal (fig. 307). Certaines espèces de Lécanines, de la sous-famille des Asterolecaniinae, s'enferment dans une sorte de kyste souvent hérissé de fils de soie (*Pollinia pollini*, par exemple, de l'olivier).

Les Cochenilles sont parfois utiles : Cochenilles à carmin (*Dactylopius cacti*), à laque (Lacciferinae, Lecanoidae) ; mais elles sont plus souvent encore nuisibles et pour les mêmes causes déjà citées à propos des pucerons : épuisement de la sève de la plante-hôte, toxicité de la salive, inoculation de virus, ... Citons : *Icerya purchasi* des orangers, *Quadraspidiotus perniciosus* (le pou de San José), *Aonidiella aurentii* (le pou rouge de Californie) et *Dysmicoccus brevipes*, vectrice du Wilt de l'ananas, *Pseudococcus njalensis*, vectrice du Swollen-shoot des cacaoyers ainsi sans doute que *Ferrisia virgata* et *Pseudococcus bukobensis*.

Ces insectes vivant fixés sur la plante-hôte, il semble que la dissémination des virus devrait être modérée mais, dans la réalité, une dispersion de ces vecteurs est assurée par les fourmis qui transportent ces "sources de miellat" des plantes malades aux plantes saines, plus nourissantes. La lutte contre les Cochenilles doit donc être le plus souvent une "lutte anti-fourmis".

## Ordre des HÉTÉROPTÈRES

Ce sont les Hémiptéroïdes dont l'aile antérieure (ou hémélytre) présente une structure double, une partie étant coriacée (corie), une autre étant membraneuse et encore nervurée (membrane) \*.

Il s'y adjoint souvent deux pièces latérales : le *clavus* et l'*embolium* (fig. 309).

Antérieurement, on les divisait en deux groupes :

- les GYMNO CERATES à antennes bien visibles, que l'on appelait aussi GEOCORISES (punaises terrestres) ;
- les CRYPTO CERATES à antennes cachées, courtes, que l'on appelait aussi HYDROCORISES (punaises d'eau).

Actuellement, on distingue trois sous-ordres :

- les GEOCORISES ou Gymnocérates terrestres ;
- les AMPHIBICORISES, Gymnocérates vivant en surface de l'eau et se distinguant des Géocorises par leur plastron de poils hydrofuges ;
- les HYDROCORISES ou Cryptocérates, qui vivent dans l'eau.

### a - GÉOCORISES

α - Nous étudierons tout d'abord un ensemble de familles de punaises caractérisées par leur tête dont les côtés forment un rebord. Ce rebord surplombe les insertions des antennes, insertions qui ne sont donc pas visibles de dessus (fig. 310).

. Scutellum ayant pour longueur environ la moitié de celle de l'abdomen :

- o Tibias I élargis et épineux ..... CYDNIDAE  
Ils sont de teintes foncées avec souvent les membranes alaires blanchâtres. Ce sont des fouisseurs, piqueurs de racines.
- o Tibias I normaux ..... PENTATOMIDAE (partie)  
C'est une famille importante comprenant environ 2 500 espèces. Les représentants de cette famille ont une forme élargie, approximativement pentagonale (fig. 312). Ce sont, en général, des phytophages souvent nuisibles aux cultures (*Aelia* du blé, *Eurydema* des crucifères, *Antestia* des caféiers, ...).

Les Asopinae sont, eux, prédateurs (chenilles, larves de chrysomèles, ...)

. Scutellum recouvrant tout l'abdomen

- o Tarses de 2 articles ..... PLATASPIDAE  
Ils sont surtout abondants en Afrique et en Asie (fig. 314).  
L'écusson est énorme, souvent convexe et certaines de ces punaises ont des allures de coléoptères ; une seule espèce en France : *Coptosoma scutellatum* (= *C. globus*).

\* La corie est parfois réduite, comme chez les Reduvidae. Chez les Henicocephalidae, l'aile est même entièrement membraneuse.

- Tarses de 3 articles ..... PENTATOMIDAE (partie)
  - Ecusson plus large que la base du pronotum (fig. 315).... SCUTELLERINAE
  - Ecusson pas plus large que la base du pronotum ..... GRAPHOSOMINAE  
Parmi ces insectes, citons *Eurygaster maurus*, nuisible aux grains immatures dans les cultures céréalières.

β - Insection des antennes visibles de dessus (fig. 311)

- Hémélytres atrophiés, ailes nulles ..... CIMICIDAE  
Elles comprennent notamment les classiques "punaises des lits" (fig. 317). Les Cimicidae s'attaquent aussi bien aux oiseaux et aux reptiles qu'aux mammifères. Citons ici les POLYCTENIDAE, hématophages, parasites de chauve-souris en Afrique, Indes et Amérique, et qui ressemblent extraordinairement à des *Platypsyllus castoris* (Coléoptères Leptinidae).

• Hémélytres normaux \*

- Il existe un cuneus
  - L'embolium n'est pas nettement séparé de la corie (fig. 316) ..... MIRIDAE (ou CAPSIDAE)  
C'est une grande famille de phytophages souvent très nuisibles aux cultures (*Sahlbergella* des cacaoyers, *Kiambura* des caféiers, *Engytatus* du tabac, *Helopeltis* des cotonniers, cacaoyers, quinquinas, manguiers, ...) mais certaines espèces sont prédatrices, *Cyrtorhinus mundulus*, par exemple, s'attaque aux œufs de *Perkinsiella saccharicida* (Homopt. Delphacidae).
  - L'embolium est nettement séparé ..... ANTHOCORIDAE  
Elles ressemblent beaucoup aux Capsides ; elles sont toujours d'assez petite taille. On les rencontre souvent sur les fleurs et les écorces où elles chassent d'autres insectes.
- Il n'existe pas de cuneus
  - Rostre de carnassier courbe et bien détaché de la tête (fig. 318)
    - + Labium de 3 articles ..... REDUVIIDAE  
Ils sont très répandus ; ce sont des prédateurs voraces, parfois hématophages. Le *Reduvius personatus* de France est utile en chassant les mouches et les punaises des lits, ne piquant l'homme que s'il est saisi dans la main. En Amérique, les genres *Triatoma* et *Rhodnius* colportent la "maladie de Chagas", transmise par leurs écréments. Chez les Emsinae, les pattes antérieures sont ravisseuses ; on peut observer ces punaises chassant les moustiques dans les maisons.
    - Labium de 4 articles ..... NABIDAE  
Ce sont des chasseurs d'insectes ; ils pondent dans les tiges herbacées.

Citons à côté de ces deux grandes familles :

/ les HENICOCEPHALIDAE, qui ressemblent à de petites Réduves : elles ont les ailes entièrement membraneuses et une forte constriction céphalique en arrière des yeux ;

\* Il peut évidemment exister dans certaines familles quelques espèces brachélytes, par exemple les *Microphysa* femelles parmi les Anthocoridae.

/ les PHYMATIDAE caractérisées par leur corps large et plat, concave et leurs pattes antérieures ravisseuses.

- Rostre rectiligne, plaqué au corps au repos (fig. 319)

+ Tarses de 3 articles

= La membrane comprend de nombreuses nervures longitudinales partant d'une nervure transverse parallèle au bord de la corie (fig. 320).  
..... COREIDAE

C'est, surtout dans les pays chauds, une famille de phytophages redoutables pour les cultures, comme : *Anoplocnemis* du manioc, du cotonnier, de l'oranger, *Leptoglossus* des bananiers et goyaviers, *Leptocorisa* des riz, millets et sorgho, ...

= La membrane ne compte que 5 à 8 nervures longitudinales.

Nous trouvons ici deux familles dont les représentants, aux formes assez semblables, sont souvent confondus (fig. 321 et 322) :

les LYGAEIDAE qui ont des ocelles, et  
les PYRRHOCORIDAE qui n'en ont pas.

Dans nos régions, ils sont inoffensifs ; en régions chaudes, ils peuvent être nuisibles, tels, en ce qui concerne le cotonnier, le genre *Dysdercus* pour les Pyrrhocoridae et *Oxycareus hyalinipennis* pour les Lygaeidae.

On peut placer à côté de ces familles les BERYTIDAE, bien reconnaissables à leur faciès tipuliforme (fig. 323).

+ Tarses de 2 articles

= Corps avec un pronotum et des hémélytres assez souvent explanés et présentant des dessins alvéolaires ou réticulés ..... TINGIDAE (fig. 325). Ce sont des suceurs de feuilles. *Stephanitis pyri*, ou "tigre du poirier", est un parasite devenu fort heureusement assez rare en France. Certaines espèces sont cécidogènes.

= Corps très aplati dorsalement ; 1 forte épine à la base de chaque antenne ..... ARADIDAE (fig. 324). Ce sont des corticoles, suceurs de mycelium.

Citons ici les TERMITOPHILIDAE, aradoïdes qui se nourrissent des champignons "cultivés" par certaines espèces de Termites.

## **b - AMPHIBICORISES**

Leur corps est revêtu, ventralement, d'une pilosité soyeuse, hydrofuge. Ce sont des punaises qui vivent sur l'eau mais sans jamais s'y enfoncer, se maintenant en surface grâce à la tension superficielle.

. Hanches contiguës, écusson visible ..... MESOVELIIDAE  
Ils se nourrissent de petits insectes morts ou affaiblis.

. Hanches postérieures écartées, écusson presque recouvert par un prolongement du pronotum

- Tête très allongée, cylindrique (fig. 326) ..... HYDROMETRIDAE

Antennes de 4 articles : Hydrometrinae

Antennes de 5 articles : Limnobatinae

Ils se nourrissent de proies mortes, tombées à l'eau.

- Tête courte, arrondie, atténuée vers l'avant

- Pattes antérieures nettement plus courtes que les autres. (fig. 327)..GERRIDAE  
Ils sont dulçaquicoles et marins. Les pattes antérieures ne sont pas morphologiquement préhensiles, mais servent cependant à la capture des proies vivantes.
- Pattes antérieures à peu près semblables aux autres. (fig. 328) . . . . .VELIIDAE  
Ils sont plus larges que les *Gerris*, surtout au niveau du thorax. Leurs pattes antérieures servent aussi à la préhension des proies qui sont capturées sur l'eau et sucées à terre. Ils sont grégaires.

### **c - HYDROCORISES**

- Un "siphon" respiratoire (fig. 329 et 330) . . . . . NEPIDAE  
Ce sont des prédateurs. Ils ne nagent pas mais marchent sur la vase du fond et les herbes aquatiques.

- Pas de "siphon" respiratoire

◦ Corps ovalaire, un peu aplati dorsoventralement, dytiscoïde

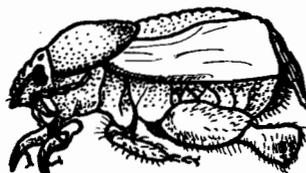
. Tibias III aplatis et frangés de longs poils . . . . . BELOSTOMIDAE  
(fig. 331). Ce sont de grosses espèces (4 à 10 cm). Ils s'attaquent aux têtards, alevins et mollusques.

. Tibias III spinuleux . . . . . NAUCORIDAE  
(fig. 333). Ce sont des prédateurs à piqûres douloureuses.  
Citons ici les PLEIDAE, petits hydrocores à tête et thorax presque fusionnés et qui marchent plus qu'ils ne nagent.

◦ Corps allongé, subcylindrique

. Ailes en toit, nage sur le dos . . . . . NOTONECTIDAE  
(fig. 332). Ils sont prédateurs de petits crustacés, parfois de têtards. Leur piqûre est très douloureuse.

. Ailes à plat, nage sur le ventre . . . . . CORIXIIDAE  
Ils se nourrissent d'algues et d'animalcules qui sont dilacérés par les stylets et broyés par des denticules pharyngiens.  
Notons enfin les OCHTERIDAE qui ressemblent beaucoup aux Naucoces, mais s'en distinguent par un rostre comptant 4 articles au lieu de 3. Elles ne sont pas franchement aquatiques et vivent au bord des eaux, sautant et volant avec rapidité en compagnie de Géocorises de mœurs semblables, les SALDIDAE.



## Index bibliographique des familles et sous-familles citées

---

Acanthomeridae .....	64	Anophelinae .....	63
Acerentomonodidae .....	20	Anthicidae .....	82
Acrididae .....	36	Anthocoridae .....	116
Adelgidae .....	112	Anthomyiidae .....	70
Adelinae .....	50	Anthomyzidae .....	69
Aedinae .....	63	Anthribidae .....	87
Aegeriidae .....	52	Apachyidae .....	39
Aeolothripidae .....	108	Aphididae .....	113
Aeschnidae .....	24	Aphidiidae .....	92
Agaonidae .....	93	Aphodiidae .....	79
Aglossinae .....	54	Apidae .....	100
Agriidae .....	24	Apioceridae .....	65
Agriotypidae .....	92	Apionidae .....	87
Agromyzidae .....	69	Aradidae .....	117
Agrotidae .....	56	Araeopidae .....	110
Aleyrodidae .....	112	Arctiidae .....	56
Alleculidae .....	81	Argidae .....	89
Allotriidae .....	91	Arixeniidae .....	39
Alucitidae .....	54	Ascalaphidae .....	43
Amatidae .....	53	Asilidae .....	65
Amorphoscelidae .....	27	Aspiceridae .....	91
Amphipsyllidae .....	104	Asteidae .....	69
Ampulicidae .....	98	Asterolecaniinae .....	114
Anacharitidae .....	91	Attacidae .....	56
Andrenidae .....	100	Attelabidae .....	87
Anisopodidae .....	62	Aulacidae .....	91
Anobiidae .....	85	Aulacogasteridae .....	69

Bacillidae .....	32	Carabidae .....	76
Baetidae .....	23	Carnidae .....	69
Belostomidae .....	118	Castniidae .....	58
Bembecidae .....	99	Catantopidae .....	36
Berothidae .....	42	Catocalinae .....	55
Berytidae .....	117	Catopidae .....	77
Bethylidae .....	95	Cebrionidae .....	84
Bibionidae .....	61	Cecydomyiidae .....	62
Bittacidae .....	45	Celyphidae .....	69
Blaberidae .....	26	Cephidae .....	89
Blattidae .....	27	Cerambycidae .....	86
Blepharoceridae .....	60	Ceraphronidae .....	94
Bombycidae .....	56	Ceratopogonidae .....	62
Bombylidae .....	65	Ceratophyllidae .....	104
Boreidae .....	45	Cercopidae .....	111
Bostrychidae .....	83	Ceropalidae .....	98
Brachinidae .....	76	Ceruridae .....	55
Brachyceridae .....	87	Cetoniidae .....	79
Braconidae .....	92	Chalcididae .....	93
Braulidae .....	69	Chariidae .....	91
Brenthidae .....	87	Chamaemyiidae .....	69
Broscidae .....	77	Chaoborinae .....	63
Bruchidae .....	86	Chelisochidae .....	39
Buprestidae .....	85	Cheloninae .....	92
Byrrhidae .....	83	Chermesidae .....	113
		Chiromyiidae .....	69
Caenidae .....	23	Chironomidae .....	63
Calliceratidae .....	94	Chloropidae .....	70
Callimomidae .....	92	Chrysidae .....	95
Calliphoridae .....	70	Chrysomelidae .....	86
Callistidae .....	76	Chrysopidae .....	43
Calotermitidae .....	29	Cicadidae .....	111
Camillidae .....	69	Cicindelidae .....	75
Campodeidae .....	20	Cimbicidae .....	89
Canacidae .....	69	Cimicidae .....	116
Cantharididae .....	80	Clavigerinae .....	77
Capniidae .....	31	Cleptidae .....	95
Capsidae .....	116	Cleridae .....	82
		Clusiidae .....	69

Coccinellidae .....	83	Dascillidae .....	85
Cochliidiidae .....	53	Delphacidae .....	110
Coelopidae .....	69	Derbidae .....	110
Coenagriidae .....	24	Dermatophilidae .....	103
Coenomyiidae .....	65	Dermestidae .....	83
Coleophoridae .....	52	Diapriidae .....	94
Colletidae .....	100	Diaspidoidae .....	113
Colydiidae .....	83	Diastatidae .....	69
Coniopterygidae .....	43	Dichomeridae .....	52
Conocephalidae .....	35	Dictyophoridae .....	110
Conopidae .....	68	Dicyrtomidae .....	19
Copridae .....	79	Dilaridae .....	43
Cordulegasteridae .....	24	Diopsidae .....	69
Corduliidae .....	25	Diprionidae .....	89
Cordyluridae .....	70	Dixinae .....	63
Coreidae .....	117	Dolichoderidae .....	96
Corethrinae .....	63	Dolichopodidae .....	66
Corixiidae .....	118	Dolichopsyllidae .....	104
Corydalidae .....	40	Dorylidae .....	95
Corydiidae .....	26	Drepanidae .....	55
Cossidae .....	51	Drilidae .....	80
Crabronidae .....	98	Drosophilidae .....	69
Crambinae .....	54	Dryinidae .....	95
Cryptophagidae .....	84	Dryomizidae .....	69
Cryptophasiidae .....	52	Dryopidae .....	83
Ctenopsyllidae .....	103	Dynastidae .....	79
Cucujidae .....	84	Dytiscidae .....	75
Culicidae .....	63		
Culicinae .....	63		
Cupedidae .....	87	Ecdyonuridae .....	23
Curculionidae .....	86	Echinophthiriidae .....	107
Cydnidae .....	115	Ectobiidae .....	27
Cynipidae .....	91	Elaphridae .....	76
Cyphonidae .....	85	Elateridae .....	84
Cypselidae .....	69	Embiidae .....	38
Cyrtacanthacridae .....	36	Empididae .....	66
Cyrtonotidae .....	69	Empusidae .....	27
		Encyrtidae .....	93
Danainae .....	57	Endotrichinae .....	54

Entomobryidae .....	19	Geotrupidae .....	78
Eosentomonidae .....	20	Gerridae .....	118
Ephemeridae .....	23	Glossininae .....	70
Ephemerellidae .....	23	Glyphipterygidae .....	52
Ephippigeridae .....	35	Gomphidae .....	24
Ephydriidae .....	69	Gracillariidae .....	52
Epilampridae .....	27	Graphosominae .....	116
Epipsocidae .....	105	Gripopterygidae .....	31
Eremiaphilidae .....	27	Gryllacrididae .....	35
Erinnidae .....	65	Gryllidae .....	35
Eriocranidae .....	49	Grylloblattidae .....	33
Eriosomatidae .....	112	Gryllotalpidae .....	35
Erotylidae .....	84	Gyrinidae .....	75
Erycinidae .....	57	Gyropidae .....	106
Eucharidae .....	93		
Eucnemidae .....	85	Haematomyzidae .....	106
Eucoilidae .....	91	Haematopinidae .....	107
Eucosminae .....	53	Halictidae .....	100
Eulophidae .....	93	Halictophaginae .....	102
Eumenidae .....	99	Haliplidae .....	74
Eupelmidae .....	92	Harpalidae .....	76
Eupistidae .....	52	Hectopsyllidae .....	103
Eurytomidae .....	92	Heleidae .....	62
Evaniidae .....	91	Helodidae .....	85
		Helomyzidae .....	69
Figitidae .....	91	Heloridae .....	94
Flatidae .....	110	Hemerobiidae .....	43
Forficulidae .....	39	Hemimeridae .....	39
Formicidae .....	96	Henicocephalidae .....	116
Fulgoridae .....	110	Hepiolidae .....	49
Fungivoridae .....	62	Hesperiidae .....	58
		Heterogeneidae .....	53
Galleriinae .....	54	Heterogynidae .....	53
Gasterophilidae .....	71	Heteropezinae .....	62
Gasteruptionidae .....	91	Hippoboscidae .....	71
Gelechiidae .....	52	Histeridae .....	77
Geometridae .....	54	Hodotermitidae .....	29
		Hopliidae .....	79

Hybosoridae .....	79	Lebiidae .....	76
Hydraenidae .....	78	Lecanoidae .....	113
Hydrometridae .....	117	Ledridae .....	111
Hydrometrinae .....	117	Lemoniidae .....	57
Hydrophilidae .....	78	Lepismatidae .....	21
Hydropsychidae .....	47	Leptididae .....	65
Hydroptilidae .....	47	Leptinidae .....	78
Hygrobiidae .....	74	Leptoceridae .....	47
Hypogastruridae .....	19	Leptophlebiidae .....	23
Hyponomeutidae .....	52	Leptopsyllidae .....	104
Hypsophthalmidae .....	103	Lestidae .....	24
Hystrihopsyllidae .....	103	Lestremiinae .....	62
		Leucospidae .....	93
Ibaliidae .....	91	Libellulidae .....	25
Ichneumonidae .....	92	Limacodidae .....	53
Incurvariidae .....	50	Limnobatinae .....	117
Ipidae .....	86	Limnobiidae .....	61
Ischnopsyllidae .....	104	Limnophilidae .....	47
Isotomidae .....	19	Limoniidae .....	61
Issidae .....	110	Liodidae .....	78
Ithonidae .....	42	Liparidae .....	55
Itonididae .....	62	Liposcelidae .....	105
		Liriopidae .....	61
Japygidae .....	20	Lithocolletidae .....	52
Jassidae .....	111	Lithosiidae .....	56
		Lonchaeidae .....	68
Labiidae .....	39	Lonchodidae .....	32
Labiduridae .....	39	Lonchopteridae .....	67
Lacciferinae .....	114	Lophophidae .....	110
Lachesillidae .....	105	Lophyridae .....	89
Laemobothiidae .....	106	Lucanidae .....	78
Lagriidae .....	82	Lycaenidae .....	58
Lamproniidae .....	50	Lycidae .....	80
Lampyridae .....	80	Lycoriidae .....	62
Larridae .....	99	Lyctidae .....	83
Lasiocampidae .....	56	Lygeidae .....	117
Lauxaniidae .....	69	Lymantriidae .....	55
		Lymexylonidae .....	80
		Lyonetiidae .....	52

Machilidae .....	21	Mycetophagidae .....	83
Malachiidae .....	82	Mycetophilidae .....	62
Mantidae .....	27	Mymaridae .....	93
Mantispidae .....	43	Myodactylidae .....	42
Margaroidae .....	113	Myrmecophilidae .....	35
Masaridae .....	99	Myrmeleonidae .....	43
Mastotermitidae .....	29	Myrmicidae .....	96
Megachilidae .....	100		
Megalyridae .....	91	Nabidae .....	116
Megalodontidae .....	89	Nannochoristidae .....	45
Megamerinidae .....	69	Naucoridae .....	118
Meinertellidae .....	21	Nebriidae .....	76
Melandryidae .....	81	Neelidae .....	19
Melittidae .....	100	Nemestrinidae .....	64
Meloidae .....	81	Nemopteridae .....	43
Melolonthidae .....	79	Nemuridae .....	31
Melusinidae .....	61	Neottiophiliidae .....	69
Melyridae .....	82	Nepidae .....	118
Membracidae .....	111	Nepticulidae .....	50
Mengeidae .....	102	Neriidae .....	68
Menoponidae .....	106	Nitidulidae .....	84
Mesotermitidae .....	29	Noctuidae .....	56
Mesoveliidae .....	117	Nosodendridae .....	83
Metatermitidae .....	29	Notodontidae .....	55
Methocidae .....	97	Notonectidae .....	118
Micropezidae .....	68	Nycteribiidae .....	71
Micropterygidae .....	49	Nymphalinae .....	57
Milichiidae .....	69	Nymphalidae .....	58
Miridae .....	116	Nymphidae .....	42
Miscogasteridae .....	93	Nymphulinae .....	54
Molannidae .....	47	Nyssonidae .....	99
Momphidae .....	52		
Mordellidae .....	81	Ochteridae .....	118
Mormotomyiidae .....	69	Odacanthidae .....	76
Muscidae .....	70	Odiniidae .....	69
Muscinae .....	70	Odontoceridae .....	47
Musidoridae .....	67	Oecanthidae .....	35
Mutillidae .....	97		
Mydidae .....	66		

Oecophoridae .....	52	Perilampidae .....	93
Oedemeridae .....	81	Periscellidae .....	69
Oestridae .....	71	Perisphaeridae .....	26
Oligoneuridae .....	23	Perlidae .....	31
Oligotomidae .....	38	Petauristidae .....	61
Omophronidae .....	76	Phalacridae .....	84
Omphralidae .....	66	Phalaenidae .....	56
Oncodidae .....	64	Phalangopsidae .....	35
Opomyzidae .....	69	Phaloniinae .....	53
Orneodidae .....	52	Phaneropteridae .....	35
Orphnephilidae .....	63	Phasmidae .....	32
Ortalididae .....	68	Philantidae .....	99
Oryssidae .....	89	Philopotamidae .....	47
Osmylidae .....	43	Philopteridae .....	106
Ostomatidae .....	83	Phloeothripidae .....	108
Otitidae .....	68	Phoridae .....	67
Oxybelidae .....	98	Phryganeidae .....	47
Oxyhaloidae .....	26	Phycitinae .....	54
		Phyllidae .....	32
		Phylloxeridae .....	113
Pachylommatidae .....	92	Phymatidae .....	117
Pachytroctidae .....	105	Phytalmiidae .....	68
Palingeniidae .....	23	Pieridae .....	58
Pallopteridae .....	68	Piophilidae .....	69
Pamphagidae .....	36	Pipunculidae .....	67
Pamphilidae .....	89	Plataspidae .....	115
Panagaeidae .....	76	Platycnemididae .....	24
Panchloridae .....	26	Platygasteridae .....	94
Panorpidae .....	45	Platypezidae .....	67
Pantophtalmidae .....	64	Platypodidae .....	86
Papilionidae .....	58	Platystomidae .....	68
Passalidae .....	78	Pleidae .....	118
Paussidae .....	75	Plutellidae .....	52
Pedicinae .....	107	Poduridae .....	19
Pediculidae .....	107	Polycentropidae .....	47
Pediculinae .....	107	Polycetenidae .....	116
Pemphigidae .....	113	Polymitarcidae .....	23
Pemphredonidae .....	98	Polypogoninae .....	54
Pentatomidae .....	115	Polystoechotidae .....	42

Pompilidae .....	98	Rhagionidae .....	65
Poneridae .....	96	Rhaphidophoridae .....	35
Praemachilidae .....	21	Rhinotermitidae .....	29
Proctotrypidae .....	94	Rhipiphoridae .....	81
Prodoxinae .....	50	Rhizophagidae .....	84
Promyrmecidae .....	96	Rhopalomeridae .....	69
Protermitidae .....	29	Rhyacophilidae .....	47
Pselaphidae .....	77	Rhynchitidae .....	87
Pseudococinae .....	114	Rhyphidae .....	62
Pseudophasmidae .....	32	Ricaniidae .....	110
Pseudophyllidae .....	35	Ricinidae .....	106
Psilidae .....	69	Richardiidae .....	68
Psocidae .....	105	Riodinidae .....	57
Psychidae .....	52	Rutelidae .....	79
Psychodidae .....	63		
Psychopsidae .....	42	Saldidae .....	118
Psyllidae .....	111	Sapygidae .....	97
Pterocallidae .....	68	Saturnidae .....	56
Pteromalidae .....	93	Satyrinae .....	58
Pteronarcidae .....	31	Scarabeidae .....	79
Pterophoridae .....	54	Scaridae .....	111
Pterostichidae .....	76	Scaritidae .....	75
Ptiliidae .....	78	Scatophagidae .....	70
Ptinidae .....	85	Scatopsidae .....	61
Ptychopteridae .....	61	Scelionidae .....	94
Pulicidae .....	103	Scenopinidae .....	66
Pygiopsyllidae .....	103	Schizodactylidae .....	35
Pyralidae .....	54	Sciaridae .....	62
Pyralidinae .....	54	Scoliidae .....	97
Pyraustinae .....	54	Scolytidae .....	86
Pyrgomorphae .....	36	Scopariinae .....	54
Pyrgotidae .....	68	Scutellerinae .....	116
Pyrochroidae .....	82	Scydmaenidae .....	78
Pyrrhocoridae .....	117	Sepsidae .....	69
Pythidae .....	82	Sericidae .....	79
		Sericostomatidae .....	47
Raphidiidae .....	41	Serphidae .....	94
Reduviidae .....	116	Sesiidae .....	52

Sialidae .....	40	Thaumaleidae .....	63
Silphidae .....	77	Thaumatoxenidae .....	67
Simuliidae .....	61	Therevidae .....	65
Siphonuridae .....	23	Thespiidae .....	27
Siricidae .....	89	Thorictidae .....	83
Sisyridae .....	43	Thripidae .....	108
Sminthuridae .....	19	Throscidae .....	85
Solvidae .....	65	Thyreophoridae .....	69
Sphecidae .....	98	Thyrididae .....	51
Sphingidae .....	56	Tineidae .....	52
Staphylinidae .....	77	Tingidae .....	117
Stephaniidae .....	91	Tiphiidae .....	97
Stigmellidae .....	50	Tipulidae .....	61
Stizidae .....	99	Tomoceridae .....	19
Stomoxinae .....	70	Tortricinae .....	53
Stratiomyiidae .....	64	Tortricidae .....	53
Streblidae .....	71	Torymidae .....	92
Stylopidae .....	102	Trechidae .....	77
Stylopinae .....	102	Trichiidae .....	79
Syntomidae .....	55	Trichoceridae .....	61
Syrphidae .....	67	Trichodectidae .....	106
		Trichogrammatidae .....	93
		Trichoscelidae .....	69
Tabanidae .....	64	Tridactylidae .....	36
Tachinidae .....	70	Trigonalidae .....	91
Tachiniscidae .....	68	Trogidae .....	78
Tanypezidae .....	68	Trogiidae .....	105
Telephoridae .....	80	Trypetidae .....	68
Tendipedidae .....	63	Trypoxylonidae .....	98
Tenebrionidae .....	81	Tungidae .....	103
Tenthredinidae .....	89	Typhlocibidae .....	111
Termitidae .....	29		
Termitophilidae .....	117		
Termitoxeniidae .....	67	Ulidiidae .....	68
Termopsidae .....	29	Uraniidae .....	55
Tetanoceridae .....	69	Urothripidae .....	108
Tethinidae .....	69		
Tetrigidae .....	36		
Tettigoniidae .....	35	Vatidae .....	27

Veliidae .....	118	Xylomyiidae .....	65
Vermileoninae .....	65	Xylophagidae .....	65
Vermipsyllidae .....	103		
Vespidae .....	99	Zabrinae .....	76
		Zorotypidae .....	30
Xiphydriidae .....	89	Zygaenidae .....	53
Xyelidae .....	89		

---

## BIBLIOGRAPHIE

### A – Sous-classe des Aptérygotes

- CHOPART (L.) - 1955 - Orthoptères et Aptérygotes. *Nouvel Atlas d'Entomologie*. 2, Boubée, Paris, 111 p., 12 pl.
- LUBBOCK (J.) - 1862-1870 - Notes on the Thysanura. *Trans. Linn. Soc. London*, vol. 23, 26, 27.
- LUBBOCK (J.) - 1873 - Monography of the Collembola and Thysanura. London.
- MEINERT (F.) - 1865-1867 - Campodeae : en Famille of Thysanurnernes Order. *Nat. Tidskr.*, vol. 3 et trad. angl. in : *Ann. Mag. Nat. Hist.*, vol. 20.
- PERRIER (R.) - 1954 - Myriapodes et Insectes inférieurs. *Faune de la France illustr.* (nelle édit.), III. Delagrave, Paris, 161 p.
- RIMSKY-KORSAKOW (M.) - 1911 - Ueber systematische Stellung der Protura. *Zool. Anz.*, vol. 37.
- WYGODZINSKY (P.W.) - 1941 - Beiträge zur Kenntnis der Dipluren der Schweiz. *Mém. Soc. helvétique Sci. Nat.*, vol. 4.

### B – Sous-classe des Ptérygotes

#### Ordre des Ephéméroptères

- BENGTSSON (S.) - 1909 - Beiträge zur Kenntnis der palaäarktischen Ephemeriden. *Lund Univ. Arsskrift*. N.F., Afd., 2, vol. 5.
- KIMMINS (D.E.) - 1950 - Ephemeroptera. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 1, part. 9. Roy. Ent. Soc. of London, 18 p.
- ULMER (G.) - 1929 - Ephemeroptera in Brohmer : *Tierwelt Mitteleuropas*, vol. 3.
- ULMER (G.) - 1933 - Revised key to the genera of Ephemeroptera. *Peking Nat. Hist. Bull.*, vol. 7.

#### Ordre des Odonates

- CHOPART (L.) - 1948 - Les libellules de France. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 3. Boubée, Paris, 137 p., 12 pl.
- FRASER (F.C.) - 1949 - Odonata. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 61. Hayez, Bruxelles.
- FRASER (F.C.) - 1956 - Odonates Anisoptères. *Faune de Madagascar*, I. Lahure, Paris.
- FRASER (F.C.) - 1956 - Odonata. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 1, part. 10. Roy. Ent. Soc. of London, 49 p.

KIRBY (W. F.) - 1890 - *A Synonymic catalogue of Neuroptera, Odonata or Dragonflies* (with an appendix of fossil species). British Museum, London, X+202 p.

SELYS-LONGCHAMPS (Ed.), HAGEN (H.A.) - 1950 - *Revue des Odonates d'Europe*, vol. 22, Bruxelles et Leipzig, 408 p., 11 pl.

TILLYARD (R.J.), FRASER (F.C.) - 1938-1940 - A reclassification of the Order Odonata based on some new interpretations of the venation of dragonfly wing. *Austr. Zool.*,

TILLYARD (R.J.), FRASER (F.C.) - 1938 - A reclassification of the Order Odonata based on some new interpretations of the venation of dragonfly wing. *Austr. Zool.*, Sydney, vol. 9, pp. 125-169.

- 1939 ; *ibid.*, vol. 9, pp. 195-221.

- 1940 ; *ibid.*, vol. 9, pp. 359-396.

### Ordre des Dictyoptères

BEIER (M.) - 1934 - Orthoptera. Fam. Mantidae, Subfam. Hymenopodinae in *Genera Insectorum*. Wytsman, Bruxelles, 37 p., 2 pl.

- 1934 b ; Subfam. Sybillinae et Empusinae ; *ibid.*, 10 p., 1 pl.

- 1934 c ; Subfam. Toxoderinae ; *ibid.*, 9 p., 1 pl.

- 1935 a ; Subfam. Thespinae ; *ibid.*, 32 p., 2 pl.

- 1935 b ; Subfam. Orthoderinae, Choeradodinae, Deroplatynae ; *ibid.*, 10 p., 1 pl.

- 1935 c ; Subfam. Mantinae ; *ibid.*, 146 p., 8 pl.

CHOPART (L.) - 1929 - Orthoptera palearctica critica, VII. Les Polyphagiens de la Faune paléarctique, *Eos*, vol. 5, pp. 223-358, pl. 8-9.

HANTSCH (R.) - 1938 - Blattids. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 18. Hayez, Bruxelles.

PAULIAN (R.) - 1957 - Mantodea. *Faune de Madagascar*, V. Lahure, Paris

SHELFORD (R.) - 1908 - Orthoptera. Fam. Blattidae, Subfam. Ectobiinae in *Genera Insectorum*. Wytman, Bruxelles, 15 p., 1 pl.

- 1908 a ; Subfam. Nyctyborinae ; *ibid.*, 5 p., 1 pl.

- 1908 b ; Subfam. Phyllodrominae ; *ibid.*, 29 p., 2 pl.

- 1910 a ; Subfam. Epilamprinae ; *ibid.*, 21 p., 2 pl.

- 1910 b ; Subfam. Blattinae ; *ibid.*, 27 p., 2 pl.

### Ordre des Isoptères

DESNEUX (J.) - 1904 - Isoptera. Fam. Termitidae in *Genera Insectorum*, vol. 52. Wytman, Bruxelles.

GRASSE (P.P.), NOIROT (Ch.) - 1946 - La production des sexués néoténiques chez le Terme à cou jaune (*Calotermes flavicollis* F.) : inhibition générale et inhibition somatique. *C.R. Acad. Sci.*, vol. 223.

HANDLIRSCH (A.) - 1930 - Isoptera oder Termiten, in *Kükenthal's Handbuch der Zoologie*, vol. 4.

SJOSTEDT (Y.) - 1900 - Monographie der Termiten Afrikas. *Svenska Vet. Akad. Handl.*, vol. 34.

- 1904 ; Monographie der Termiten Afrikas ; *ibid.*, vol. 38.

- 1925 ; Revision der Termiten Afrikas (3è monographie) ; *ibid.*, vol. 3.

SNYDER (T. E.) - 1926 - The biology of the Termite castes. *Quart. Rev. of Biol.*, vol. 1.

SNYDER (T. E.) - 1935 - Our enemy the Termite. Comstock Publ. Co, Ithaca, (N. Y.).

### Ordre des Zoraptères

GURNEY (A. B.) - 1938 - A synopsis of the order Zoraptera, with notes on the biology of Zorotypus hubbardi Caudell. *Proc. Ent. Soc. Washington*, vol. 40.

### Ordre des Plécoptères

ENDERLEIN (G.) - 1909 - Klassifikation der Plekoptera. *Zool. Anz.*, vol. 34.

KIMMINS (D. E.) - 1950 - Plecoptera. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 1, part. 6. Roy. Ent. Soc. of London, 18 p.

TILLYARD (R. J.) - 1921 - A new classification of the order Perlaria. *Canad. Ent.*, vol. 53.

### Ordre des Chéleutoptères

BRUNNER VON WATTENWYL (K.), REDTENBACHER (J.) - 1908 - Die Insektenfamilie der Phasmiden. W. Engelmann, Leipzig, 589 p., 27 pl.

KARNY (H. H.) - 1923 - Zur Nomenklatur der Phasmiden. *Treubia*, vol. 3, pp. 230-242.

### Ordre des Orthoptères

CAUDELL (A. N.) - 1908 - Family Locustidae, Subfamily Decticinae in Genera Insectorum. Wustman, Bruxelles, 43 p., 2 pl.

- 1911 ; Subfam. Prophalangopsinae ; *ibid.*, 5 p., 1 pl.

- 1912 a ; Subfam. Meconeminae, Phyllophorinae, Tympanophorinae, Phasgonurinae, Phasmodinae, Bradyporinae ; *ibid.*, 25 p., 2 pl.

- 1912 b ; Subfam. Ephippigerinae (= Pycnogasterinae) ; *ibid.*, 10 p., 1 pl.

- 1916 a ; Subfam. Hetrodinae in Genera Insectorum. Martinus Nijhoff, La Haye, 13 p., 1 pl.

- 1916 b ; Subfam. Mecopodinae ; *ibid.*, 31 p., 4 pl.

- 1916 c ; Subfam. Saginae ; *ibid.*, 10 p., 2 pl.

CHOPART (L.) - 1934 - Gryllides. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, IV, fasc. 1. Spineux, Bruxelles, 87 p.

CHOPART (L.) - 1943 - Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. *Faune de l'Empire français*, I. Larose, Paris, 447 p.

CHOPART (L.) - 1955 - Orthoptères et Aptérygotes. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 2. Boubée, Paris, 111 p., 12 pl.

EBNER (R.) - 1938 - Tettigoniidae, Subfamily Ephippigerinae, Pycnogastrinae, Bradyporinae, Deracanthinae in Orthopterorum Catalogus. S'Gravenhague Junk, 70 p.  
1939 ; Subfam. Hetrodinae, Acridoxeninae ; *ibid.*, 94 p.

- HANCOCK (J. L.) - 1911 - Family Acridiidae, Subfamily Tetriginae in Genera Insectorum.  
Wystman, Bruxelles, 79 p., 4 pl.  
- 1912a ; Subfam. Agraeciinae ; ibid., 47 p., 8 pl.  
- 1912b ; Subfam. Copiphorinae ; ibid., 50 p. 7 pl.  
- 1912c ; Subfam. Conocephalinae ; ibid., 17 p., 2 pl.  
- 1912d ; Subfam. Litroscelinae ; ibid., 20 p., 3 pl.  
- 1937 ; Fam. Gryllacrididae ; ibid., 317 p. 7 pl.
- HINCKS (W.D.) - 1956 - Dermaptera and Orthoptera. Handbooks for the identification of british Insects, vol. 1, part. 5. Roy. Ent. Soc. of London, 24 p.
- KIRBY (W.F.) - 1906 - Orthoptera Saltatoria, Achetidae et Phasgonuridae. A synonymic catalogue of Orthoptera, vol. 2. British Museum, London, 562 p.  
- 1910 ; Locustidae, Acridiidae ; ibid., vol. 3, 674 p.
- UVAROV (B.P.) - 1923 - A revision of the old-world Cyrtacanthacrini (Orthoptera Acridiidae). Ann. Mag. Nat. Hist., vol. 11, pp. 130-144, 474-490 ; vol. 12, pp. 345-366. 1943 ; The tribe Trinchini of the subfamily Pamphaginae and the interrelations of the Acridid subfamilies (Orthoptera). Trans. R. Ent. Soc. of London, vol. 93, pp. 1-72.

### Ordre des Embioptères

- KRAUSS (H.A.) - 1911 - Monographie der Embiiden. Zoologica, vol. 23.
- VERHOEFF (K.) - 1904 - Vergleichende Morphologie und Systematik der Embiiden. Nova Acta Halle, vol. 82.

### Ordre des Dermaptères

- BORMANS (A. de), KRAUSS (H.) - 1900 - Forficulidae und Hemimeridae in Das Tierreich, vol. 15. Friedländer und Sohn, Berlin, 142 p.
- HINCKS (W.D.) - 1938 - Dermaptera. Explor. Parc Nat. Albert, fasc. 17. Hayez, Bruxelles.
- HINCKS (W.D.) - 1956 - Dermaptera and Orthoptera. Handbooks for the identification of british Insects, vol. 1, part. 5. Roy. Ent. Soc. of London, 24 p.
- KIRBY (W.F.) - 1904 - Forficulidae, Hemimeridae in Catalogue of Orthoptera. British Museum, London, 58 p.

### Super-Ordre des Névroptéroïdes

- BERLAND (L.) - 1962 - Névroptéroïdes de France. Nouvel Atlas d'Entomologie, 5. Boubée, Paris, 158 p., 4 pl.
- ENDERLEIN (G.) - 1906 - Monographie der Coniopterygiden. Zool. Jahrb. Syst., vol. 23, pp. 173-242.
- ENDERLEIN (G.) - 1908 - Coniopterygiden in Genera Insectorum, fasc. 67, Wystman, Bruxelles, 18 p.
- ESBEN-PETERSEN (P.) - 1913 - Raphidiidae in Genera Insectorum, fasc. 134. Wystman, Bruxelles, 13 p. (bibliographie importante)

ESBEN-PETERSEN (P.) - 1918-1919 - Help notes towards the determination and the classification of the european Myrmeleonidae. *Entom. Middel.*, pp. 97-127.

KRUGER (L.) - 1922 - Beiträge zu einer Monographie der Neuropteren, familie der Berothiden. *Stettin Ent. Zeit.*, vol. 83, pp. 49-88.  
1922 b ; Familie der Hemerobiiden ; *ibid.*, pp. 138-172.  
1923 ; Familie der Sisyriden ; *ibid.*, vol. 84, 25 p.

NAVAS (L.) - 1912 - Nemopteridae in *Genera Insectorum*, fasc. 136, 23 p.  
1914 ; Dilaridae ; *ibid.*, fasc. 156, 14 p.

NAVAS (L.) - 1929 - Monographie de la familia de los Berotidos. *Mem. Acad. Cienc. Exact. Zaragoza*, vol. 2, 106 p.  
- 1935 ; Monographia de la familia de los Sisiridos ; *ibid.*, vol. 4, 86 p.

ROUSSEAU (E.) - 1921 - Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe. Bruxelles, 321 p.

VAN DER WEELE (H.W.) - 1910 - Megaloptera, monographic revision. *Catalogue des collections du Baron Edm. de Sélys-Longchamps*, part. 1, fasc. 5, 94 p.

### Ordre des Mécoptères

BERLAND (L.) - 1941 - Présence en France de Boreus hyemalis (Mécopt.) *Bull. Soc. Ent. France*, vol. 45, pp. 105-107 et vol. 46, p. 98.

CRAMPTON (G.C.) - 1930 - The wings of the remarkable archaic Mecopteron Notiothauma reedi Mc Lachlan, with remarks on their Protoblattoid affinities. *Psyche*, vol. 37, pp. 83-103.  
1931 ; The genitalia and terminal structures of the male of the archaic Mecopteron Notiothauma reedi Mc Lachlan ; *ibid.*, vol. 38, pp. 1-21.

HANDLIRSCH (A.), BEIER (M.) - 1936 - 23<sup>o</sup> Ordnung der Pterygogenea : Panorpoidea in Kükenthal's Handbuch der Zoologie, vol. 4. Berlin, pp. 1467-1490.

### Ordre des Trichoptères

BERLAND (L.), MOSELY (M.E.) - 1936-1937 - Catalogue des Trichoptères de France. *Ann. Soc. Ent. France*, vol. 105 et 106, pp. 111-144, 133-168.

LESTAGE (J.A.) - 1921 - Trichoptères in Rousseau : Les larves et nymphes aquatiques des Insectes d'Europe. Bruxelles, 321 p.

MARLIER (G.) - 1943 - Trichoptera. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 44. Hayez, Bruxelles.

### Ordre des Lépidoptères

BERGER (L.) - 1940 - Lepidoptera-Rhopalocera. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 30. Hayez, Bruxelles, 51 p., 4 pl.

BERGER (L.) - 1950 - Lépidoptères Rhopalocères Papilionidae. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge*. *Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, VIII, fasc. 1. Spineux, Bruxelles, 98 p.

- BOUVIER (E.L.) - 1928 - Les Saturnioïdes de l'Afrique tropicale française. *Faune des Colonies françaises*, vol. 2, fasc. 5, 449 p.
- BRAUN (A. F.) - 1924 - The frenulum and its retinaculum in the Lepidoptera. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, vol. 17, p. 234.
- BUSCK (A.) - 1931 - On the female genitalia of the Microlepidoptera and their importance in the classification and determination of the moths. *Bull. Brooklyn Ent. Soc.*, vol. 26, 5, p. 199.
- CULOT (J.) - 1909-1920 - Noctuelles et Géomètres d'Europe. 4 vol. Genève, Grand Pré.
- DEBAUCHE (H.) - 1938 - Geometridae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 20. Hayez, Bruxelles, 56 p., 6 pl.  
- 1942 ; Lepidoptera Heterocera ; *ibid.*, fasc. 41, 29 p., 4 pl.
- ECKSTEIN (K.) - 1913 - Die Schmetterlinge Deutschlands. Vol. 26, 32 et 35. K.G. Lutz' Verlag, Stuttgart, 120 p., 16 pl. + 84 p., 16 pl. + 96 p., 16 pl.
- FRACKER (S.B.) - 1915 - The classification of lepidopterous larvae. *Illinois Biol. Monogr.*, vol. 2, 1, 3 p.
- GHEQUIERE (J.) - 1940 - Microlépidoptères. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, VII, fasc. 1 et 2. Spineux, Bruxelles, 239 p., 6 pl.
- GODARD (J. B.), DUPONCHEL (P.A.J.) - 1821-1845 - Histoire naturelle des Lépidoptères ou Papillons de la France. 8 vol. + 4 vol. suppl. Méquignon-Marvis, Paris.
- GRIVEAUD (P.) - Lépidoptères Sphingidae. *Faune de Madagascar*, VIII. Lahure, Paris.  
- 1961 ; Lépidoptères Eupterotidae et Attacidae ; *ibid.*, XIV.  
- 1964 ; Lépidoptères Amatidae ; *ibid.*, XVII, 146 p., 2 pl.
- JOANNIS (J. de) - 1922 - Révision critique des espèces de Lépidoptères cécidogènes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. *Ann. Soc. Ent. France*, vol. 91, 73 p.
- JORDAN (K.), JUNK (W.) - 1911 - Lepidopterorum Catalogus. G. Feller, Neubrandenburg.
- KIRIAKOFF (S.G.) - 1948 - A classification of the Lepidoptera and related groups with some remarks on taxonomy. *Biol. Jahrb.*, 15<sup>e</sup> année, p. 118.
- LE CERF (F.) - 1963 - Lépidoptères de France. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 6. Boubée, Paris, 3 fasc., 115 p., 12 pl. + 145 p., 16 pl. + 145 p., 12 pl.
- MEYRICK (E.) - 1938 - Pterophoridae (Tortricina & Tineina). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 14. Hayez, Bruxelles, 28 p., 2 pl.
- MOSHER (E.) - 1916 - A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. *Bull. Illinois State Lab.*, vol. 12, art. 2, p. 17.
- PAULIAN (R.) - 1956 - Lépidoptères Danaidae, Nymphalidae, Acreidae. *Faune de Madagascar*, II. Lahure, Paris.
- VIETTE (P.) - 1956 - Lépidoptères Hesperiidae. *Faune de Madagascar*, III. Lahure, Paris, 83 p.

## Ordre des Diptères

- BEZZI (M.) - 1912 - Diptera peninsulae Ibericae. *Proteria Zool.*, vol. 10.
- BEZZI (M.) - 1916 - Riduzione e scomparsa delle ali negli insetti ditteri. *Natura*, vol. 7. Milano.
- BEZZI (M.) - 1918 - Studi sulla Ditterofauna nivale delle Alpi italiana. *Mem. Soc. Ital. Sci. Nat.*, vol. 9.
- BEZZI (M.) - 1924 - The Bombylidae of the ethiopian Region. B. M., London.
- BEZZI (M.) - 1928 - Diptera Brachycera and Athericera of the Fidji Islands. B. M., London.
- BORNER (C.) - 1908 - Braula und Thaumatoxena. *Zool. Anz.*, vol. 32.
- COE (R.L.), FREEMAN (P.), MATTINGLY (P.F.) - 1950 - Diptera : Families Tipulidae to Chironomidae. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 9, part. 2. Roy. Ent. Soc. of London, 216 p.
- COE (R.L.) - 1953 - Diptera Syrphidae. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 10, part. 1. Roy. Ent. Soc. of London, 98 p.
- ELMO HARDY (D.) - 1950 - Bibionidae (Diptera Nematocera). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 65. Hayez, Bruxelles.
- ENCYCLOPEDIE ENTOMOLOGIQUE, Série A - 1923-1944 - IX. Conopides, Oestrides et Calliphorines, par E. Séguy.  
- XXI. Calliphorines (suite), Sarcophagines et Rhinophorines. Lechevalier, Paris.
- ENCYCLOPEDIE ENTOMOLOGIQUE - 1950 - Biologie des Diptères. Lechevalier, Paris, 611 p., 10 pl.
- FAUNE DE FRANCE - 1920-1944 - Anthomyidae, par E. Séguy, VI, 393 p.  
Tipulidae, par C. Pierre, VIII, 160 p.  
Ceratopogonidae et Chironomidae, par J.J. Kieffer, IX, 140 p.  
Ptychopteridae, Culicidae, Orphnephilidae et Psychodidae, par E. Séguy, XII, 108 p.  
Stratiomyidae, Erinnidae, Caenomyiidae, Rhagionidae, Tabanidae, Oncodidae, Nemestrinidae, Mydidae, Bombylidae, Therevidae et Omphralidae, par E. Séguy, XIII, 308 p.  
Pupipares, par L. Falcoz, XIV, 64 p.  
Chironomidae, par E. Goetghebuuer, XV, XVIII et XXIII, 84 + 174 + 196 p.  
Asilidae, par E. Séguy, 188 p.  
Muscidae acalypt. et Scatophagidae, par E. Séguy, XXVIII.  
Dolichopodidae, par O. Parent, XXXV, 720 p.  
Fungivoridae, Bibionidae, Scatopsidae, Blepharoceridae et Fam. suivantes, par E. Séguy, XLVI.
- GOETGHEBUER (M.) - 1948 - Ceratopogonidae (Diptera Nematocera). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 55. Hayez, Bruxelles.
- GRENIER (P.) - 1949 - Contribution à l'étude biologique des Simuliides de France. *Physiologia*, vol. 1.
- JOHANNSEN (O.A.) - 1934-1937 - Aquatic Diptera, parts I-V. *Cornell Univ. Agric. Exp. Stat.*, Mem. 164, 177, 205 et 210.

- KARL (O.) - 1930 - Thalassobionte und Thalassophile Diptera Brachycera. *Tierw. Nord-u. Ostse*, vol. 19.
- LINDNER (E.) - 1920-1944 - *Die Fliegen der Palaäarktischen Region*. fasc. 1-61 . Stuttgart.
- LINDNER (E.) - 1923 - Diptera in *Biologie der Tiere Deutschlands*. Berlin.
- MALLOCH (J.R.) - 1917 - A preliminary classification of Diptera based upon larval and pupal characters, part. I. *Bull. Illinois Lab. Urbana*, vol. 12.
- NEVEU-LEMAIRE (M.) - 1938 - *Traité d'Entomologie médicale et vétérinaire*. Vigot, Paris, 1339 p.
- OLROYD (H.) - 1950 - Diptera. Introduction and key to families. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 9, part. 1. Roy. Ent. Soc. of London.
- SCHMITZ (H.) - 1929 - Revision der Phoriden. Berlin u. Bonn.
- SCHMITZ (H.) - 1938 - Beiträge zu einer Monographie der Termitoxeniidae. *Broteria*, vol. 7, fasc. 1-4. Serv. Sci. Nat., Lisbonne.
- SEGUY (E.) - 1951 - Les Diptères de France. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 7 (2 fasc.). Boubée, Paris, 173 p., 12 pl. + 183 p., 12 pl.
- SEGUY (E.) - 1963 - Diptères. *Faune de France illustrée* (nelle édit.), VIII. Delagrave, Paris, 213 p.
- (Voir aussi à : ENCYCLOPEDIE ENTOMOLOGIQUE et FAUNE DE FRANCE).
- VOS DE WILDE (B. de) - 1935 - Contribution à l'étude des larves de Diptères Cyclorrhaphes. Amsterdam.
- WAINWRIGHT (C.J.) - 1928 - The british Tachinidae. *Trans. Ent. Soc. London*, vol. 76. 1932 ; Id., first suppl. ; *ibid.*, vol. 80.
- WYTSMAN (P.) - 1905-1938 - Diptera Tipulidae par C.P. Alexander et C. Pierre in Genera Insectorum, 190.  
Protorhyphidae, Trichoceridae par F.W. Edwards ; *ibid.*, 189.  
Tanyderidae par C.P. Alexander ; *ibid.*, 152.  
Cecidomyiidae par J.J. Kieffer ; *ibid.*, 42.  
Chironomidae par J.J. Kieffer ; *ibid.*, 93.  
Mycetophilidae par O. Johannsen ; *ibid.*, 194.  
Culicidae par F.W. Edwards ; *ibid.*, 188.  
Ptychopteridae par C.P. Alexander ; *ibid.*, 56.  
Blepharoceridae par V. Kellogg ; *ibid.*, 175.  
Tabanidae par J. Surcouf ; *ibid.*, 148.  
Therevidae par O. Krober ; *ibid.*, 161.  
Omphralidae par O. Krober ; *ibid.*, 185.  
Empididae par A.L. Melander ; *ibid.*, 44.  
Phoridae par C. Brues ; *ibid.*, 68-157.  
Muscaridae (Lauxaniidae, Platystomidae, Pterocallidae, Pyrgotidae, Richardiidae, Ulidiidae) par F. Hendel ; *ibid.*, 205.  
Muscidae par E. Séguy ; *ibid.*, 43.

## Ordre des Coléoptères

- AUBER (L.) - 1960 - Coléoptères de France. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 2 fasc. Boubée, Paris, 234 p., 12 pl. + 272 p., 24 pl.
- BALFOUR-BROWNE (J.) - 1950 - Palpicornia. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 62. Hayez, Bruxelles.
- BALFOUR-BROWNE (J.) - 1956 - Coleoptera Hydradephaga. *Handbooks for the identification of the british Insects*, vol. 4, part. 3. Roy. Ent. Soc. of London.
- BONADONA (P.) - 1951 - Coléoptères Anthicidae. *Faune de Madagascar*, VI. Larose, Paris, 153 p.
- BREUNING (S.) - 1957 - Coléoptères Cerambycidae Lamiinae. *Faune de Madagascar*, IV. Larose, Paris, 400 p.
- BURGEON (L.) - 1937 - Carabidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 5 (2 vol.).  
1937 ; Lucanidae ; *ibid.*, fasc. 6.  
1937 ; Scarabeidae ; *ibid.*, fasc. 7.  
1938 ; Curculionidae (s. fam. Apioninae) ; *ibid.*, fasc. 23.  
1939 ; Histeridae ; *ibid.*, fasc. 26.  
1942 ; Chrysomelidae (s. fam. Eumolpinae) ; *ibid.*, fasc. 37. Hayez, Bruxelles.
- BURGEON (L.) - 1932 - Cetoniinae. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge*. *Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, II, fasc. 2. Spineux, Bruxelles, 124 p., 5 pl.  
1935 ; Carabidae ; *ibid.*, II, fasc. 3, pp. 1-257.  
1936 ; Carabidae ; *ibid.*, II, fasc. 4, pp. 258-313.  
1937 ; Carabidae ; *ibid.*, II, fasc. 5, pp. 314-405.  
1937 ; Cicindelidae ; *ibid.*, IV, fasc. 1, 118 p., 1 pl.  
1939 ; Histeridae ; *ibid.*, V, fasc. 2, 118.  
1941 ; Buprestidae ; *ibid.*, V, fasc. 3, 274 p.  
1947 ; Dynastinae, Valginae, Melolonthinae ; *ibid.*, V, fasc. 4, 340 p.
- CATALOGUS COLEOPTERORUM EUROPAE, CAUCASI & ARMENIAE - 1906 - 2ème édit., VI, Paskau, 774 p.
- COLEOPTERORUM CATALOGUS - 1910-1940 - I-XXXI. La Haye et Berlin Junk.
- FLEUTIAUX (E.) - 1947 - Coléoptères des Antilles françaises. *Faune de l'Empire français*, VII. Larose, Paris, 239 p.
- GSCHWENDTNER (L.) - 1938 - Haliplidae und Dytiscidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 13. Hayez, Bruxelles.
- JANSSENS (A.) - 1938 - Scarabeini (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabeidae). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 21. Hayez, Bruxelles.  
1940 ; Coprini ; *ibid.*, fasc. 29.  
1942 ; Dynastinae ; *ibid.*, fasc. 38.
- JEANNEL (R.) - 1941 - Coléoptères Carabiques. *Faune de France*, vol. 39 et 40. Lechevalier, Paris, 570 p.
- JEANNEL (R.) - 1948 - Coléoptères Carabiques de la Région malgache. *Faune de l'Empire français*, VI, X et XI. Larose, Paris, 373 + 392 + 381 p.

- JEANNEL (R.), PAULIAN (R.) - 1944 - Morphologie abdominale des Coléoptères et Systématique de l'Ordre. *Rev. franc. d'Ent.*, vol. 11, pp. 65-110.
- KERREMANS (C.) - 1909 - Buprestidae. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, II, fasc. 1. Spineux, Bruxelles, 44 p., 4 pl.
- KLEINE (R.) - 1937 - Brenthidae und Lycidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 8. Hayez, Bruxelles.
- KLEINE (R.) - 1937 - Lycidae. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, IV, fasc. 1. Spineux, Bruxelles.
- LABOISSIERE (V.) - 1940 - Galerucinae (Coleoptera Phytophaga, Fam. Chrysomelidae). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 31. Hayez, Bruxelles.
- MADER (L.) - 1941 - Coccinellidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 34, I et II. Hayez, Bruxelles.
- MOREIRA (C.) - 1928 - Gyrinidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 19. Hayez, Bruxelles.
- PAULIAN (R.) - 1941 - Coléoptères Scarabeidae. *Faune de France*, XXXVIII. Lechevalier, Paris, 241 p.
- PAULIAN (R.) - 1942 - Aphodiinae (Coleoptera Lamellicornia, Fam. Scarabeidae). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 35. Hayez, Bruxelles.  
1944 ; Hybosoridae et Trogidae (Coleoptera Lamellicornia) ; *ibid.*, fasc. 46
- PAULIAN (R.) - 1945 - Coléoptères Scarabeidae de l'Indochine. *Faune de l'Empire français*, V. Larose, Paris, 825 p.
- PAULIAN (R.), LEBIS (E.) - 1945 - Coléoptères Scarabéides. *Faune de Madagascar*, XI. Lahure, Paris.
- PERRIER (R.), DELPHY (J.) - 1961 - Coléoptères. *Faune de la France illustrée* (nelle édit.), V, 2 vol. Delagrave, Paris, 192 + 230 p.
- POPE (R.D.) - 1940 - Coccinellidae and Sphindidae. *Handbooks for the identification of british insects*, vol. 5, part. 7. Roy. Ent. Soc. of London.
- PORTEVIN (G.) - 1926 - Les grands Nécropages du Globe. *Encyclopédie entomologique*, VI. Lechevalier, Paris.  
1929-1935 - Histoire Naturelle des Coléoptères de France. *Encyclopédie entomologique*, XII, XIII, XVII et XVIII. Lechevalier, Paris, 649 p., 5 pl. + 542 p., 5 pl. + 374 p., 5 pl. + 500 p., 5 pl.
- THERY (A.) - 1948 - Buprestidae (Coleoptera Sternoxia). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 54. Hayez, Bruxelles.
- UHMANN (E.) - 1942 - Hispinidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 42. Hayez, Bruxelles.

### Ordre des Hyménoptères

- ANDRE (E.) - 1879-1911 - Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Hermann, Paris.

- BERLAND (L.) - 1963 - Hyménoptères. *Faune de la France illustrée* (nelle édit.), VII. Delagrave, Paris, 212 p.
- BERLAND (L.) - 1958 - Hyménoptères de France. *Nouvel Atlas d'Entomologie*, 7, (2 vol.). Boubée, Paris, 155 p., 14 pl. + 184 p., 14 pl.
- CLAUSSEN (C.P.) - 1940 - Entomophagous Insects. Mc Graw Hill Bk. New-York, 688 p.
- FABRE (J.H.) - 1879-1903 - Souvenirs entomologiques (10 vol., édition illustrée 1920-1924). Delagrave, Paris, 375 + 370 + 458 + 358 + 383 + 450 + 423 + 408 + 398 + 428 p.
- GATENBY (J.B.) - 1918 - Polyembryony in parasitics Hymenoptera. *Quart. Journ. Micr. Soc.*, vol. 63, pp. 175-196.
- HANDLIRSCH (A.) - 1934 - Hymenopteren, in Kükenthal's *Handbuch der Zoologie*, vol. 4. Berlin.
- MARCHAL (P.) - 1904 - Recherches sur la Biologie et le Développement des Hyménoptères parasites. La polyembryonie spécifique ou germinogonie. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 4ème série, vol. 11, pp. 257-335.
- SCHMIEDEKNECHT (O.) - 1930 - Die Hymenoptera Mitteleuropas (2ème édit.). Fischer, Iéna, 1062 p.
- SWEETMAN (H.L.) - 1936 - The biological control of Insects. Ithaca, 462 p.

### Symphites

- BENSON (R.B.) - 1938 - On the classification of Saw-flies. *Trans. Roy. Ent. Soc. of London*, vol. 87, pp. 353-384.
- BENSON (R.B.) - 1951-1952 - Hymenoptera Symphita. *Handbooks for the identification of british Insects*, vol. 6, part. 2 (a) et 2 (b). Roy. Ent. Soc. of London, 137 p.
- BERLAND (L.) - 1947 - Hyménoptères Tenthredinoïdes. *Faune de France*, XXXVII. Lechevalier, Paris, 496 p.
- DITTRICH (R.) - 1924 - Die Tenthredinidocecidien, durch Blattwespen Pflanzengallen und ihre Erzeuger. *Zoologica*, vol. 24, pp. 587-635.
- PASTEELS (J.) - 1949 - Tenthredinidae (Hymenoptera Tenthredinoidea). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 60. Hayez, Bruxelles.

### Cynipoidea

- HOUARD (C.) - 1908-1933 - Les Zoocécidies. Hermann, Paris.
- KIEFFER (J.J.) - 1887-1901 - Les Cynipides in E. André : *Species des Hyménoptères d'Europe*, VII. Hermann, Paris.

### Ichneumonoidea

- BENOIT (P.L.G.) - 1951 - Evaniidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 73. Hayez, Bruxelles, pp. 19-26.
- MARSHALL (T.A.) - 1888-1897 - Les Braconides in E. André : *Species des Hyménoptères d'Europe*, IV, V et Vbis. Hermann, Paris.

NIELSEN (E.) - 1923 - Contributions to the life history of the Pimpline spider parasites (Polysphincta, Zaglyptus, Tromatobia. *Ent. Meddel.*, vol. 14, pp. 137-205. 1935 ; A third supplementary note upon the life-history of the Polysphincta ; *ibid.*, vol. 19, pp. 191-215.

SAEGER (H. de) - 1946 - Euphorinae (Hymenoptera Apocrita, Fam. Braconidae). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 50. Hayez, Bruxelles, 245 p.

SEYRIG (A.) - 1924 - Observations sur la biologie des Ichneumons. *Ann. Soc. Ent. France*, vol. 92, pp. 345-362.

SEYRIG (A.) - 1932-1934 - Ichneumonides de Madagascar. *Mém. Acad. malgache*, I et II.

#### Chalcidoidea

BERLAND (L.) - 1940 - Chalcididae in *Faune de France*, VII. Delagrave, Paris.

SCHMIEDEKNECHT (O.) - 1909 - Chalcididae in *Genera Insectorum*. Wytzman, Bruxelles.

SCHMIEDEKNECHT (O.) - 1935 - Die Hymenopteren Mitteleuropas (2ème édit.). Fischer, Iéna.

SCHMITZ (G.) - 1946 - Chalcididae (Hymenoptera Chalcidoidea). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 48. Hayez, Bruxelles, 191 p., 17 pl.

#### Serphoidea

DEBAUCHE (H.) - 1949 - Mymaridae (Hymenoptera Apocrita). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 49. Hayez, Bruxelles, 103 p., 13 pl.

KIEFFER (J.) - 1914 - Serphidae et Calliceratidae in *Das Tierreich*, vol. 42. Friedländer und Sohn, Berlin.

MANEVAL (H.) - 1936 - Nouveau genre et nouvelles espèces de Platygastérinés de la faune franco-belge. *Bull. Soc. Ent. Belg.*, vol. 76, pp. 45-58.

MANEVAL (H.) - 1937 - Serphoidea de la faune belge. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.*, vol. 13, pp. 1-28.

MANEVAL (H.) - 1940 - Serphoidea in *Faune de France*, VII. Delagrave, Paris.

PATTERSON (J. T.) - 1921 - Sex ratios in Platygaster. *Amer. Nat.*, vol. 55, pp. 180-183.

#### Aculéates (Bethyloidea, Scoliidea, Pompiloidea, Vespoidea, Sphecoidea)

BENOIT (P. L. G.) - 1951 - Dryinidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 73, pp. 3-18. Hayez, Bruxelles.

BEQUAERT (J.) - 1918 - A revision of the Vespidae of the Belgian Congo. *Bull. Amer. Mus. Hist. Nat.*, vol. 39, pp. 1-384.

BEQUAERT (J.) - 1922 - A propos des mœurs, de la répartition géographique du genre Polybioides. *Rev. Zool. Afric.*, vol. 10, pp. 309-317.

BEQUAERT (J.) - 1938 - Vespides solitaires et sociaux. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 11. Hayez, Bruxelles, 10 p.

- BERLAND (L.) - 1925 - Hyménoptères Vespiformes I (Sphegidae, Pompilidae, Scoliidae, Sapygidae et Mutillidae). *Faune de France*, X. Lechevalier, Paris, 364 p. ; Hyménoptères Vespiformes II (Eumenidae, Vespidae, Masaridae, Bethylidae, Dryinidae et Embolemidae) ; *ibid.*, XIX, 208 p.
- BERLAND (R.), BERNARD (F.) - 1938 - Hyménoptères Vespiformes III. *Faune de France*. Lechevalier, Paris, 146 p.
- BODENHEIMER (F.S.) - 1937 - Population problems of social Insects. *Biol. Rev.*, vol. 12, pp. 393-430.
- FABRE (J.H.) - 1855 - Observations sur les mœurs des Cerceris. *Ann. Soc. Nat. Zool.*, 4ème série, vol. 4, pp. 129-150.
- HAUPT (H.) - 1950 - Pompilidae. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 69. Hayez, Bruxelles, 63 p.
- KEILIN (D.), BAUME-PLUVINEL (G. de la) - 1915 - Sur le cycle évolutif des Dryinidae, Hyménoptères parasites des Hémiptères Homoptères. *C.R. Soc. Biol.*, vol. 78, pp. 83-87, Paris.
- KIEFFER (J.J.) - 1914 - Bethylidae in *Das Bronn's Tierreich*, vol. 41.
- KHOL (F.F.) - 1890-1918 - Die Hymenopterengruppe der Sphecinen, I, Sphex ; II, Rodium ; III, Ammophila ; IV, Sceliphron. *Ann. Nat. Mus. Wien*, vol. 5, 21 et 32.
- REID (J.A.) - 1942 - On the classification of the larvae of the Vespidae. *Trans. Roy. Ent. Soc. of London*, vol. 92, pp. 285-331.

#### Formicoidea

- EMERY (C.) - 1911-1925 - Formicidae in *Genera Insectorum*, vol. 7, Wytman, Bruxelles.
- FOREL (A.) - 1921 - Le Monde social des fourmis du Globe, 5 vol. Kungig, Genève.

#### Apoidea

- ARNOLD (G.) - 1947 - A key to the african genera of the Apidae. *Journ. Ent. Soc. South Afric.*, vol. 9, pp. 195-218.
- BENOIST (R.) - 1940 - Apidae. *Faune de France*, VII. Delagrave, Paris.
- GAULLE (J. de) - 1908 - Catalogue systématique et biologique des Hyménoptères de France. Klinskyeck, Paris, 171 p.
- HARDOUIN (R.) - 1948 - La vie des Abeilles solitaires. Gallimard, Paris, 263 p.
- MICHENER (C.D.) - 1944 - Comparative external morphology, phylogeny and a classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. N. Y.*, vol. 82, art. 6, pp. 151-326, text figures 1-246, diagrams 1-13.

#### Ordre des Strepsiptères

- BOHART (R.M.) - 1941 - A revision of the Strepsiptera with special reference to the species of north America. *Univ. Calif. Publ. Ent.* Los Angeles, vol. 7, pp. 91-160.
- JEANNEL (R.) - 1913 - Strepsiptera in Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique Orientale. Lechevalier, Paris, 8 p., 1 pl.

## Ordre des Thysanoptères

- LAMEERE (A.) - 1935 - Thysanoptères in Précis de Zoologie, IV, fasc. 3, pp. 368-373, Bruxelles.
- PRIESNER (H.) - 1923 - Thysanoptera in Biol. der Tiere Deutschlands, livr. 2, part. 29. Borntraeger, Berlin, 10 p.

## Ordre des Homoptères

- BALACHOWSKY (A.S.) - 1934 - Les Pucerons et les Cochenilles. Congr. Défense des Végétaux, Paris, janvier.
- BALACHOWSKY (A.S.) - 1937-1948 - Les Cochenilles de France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin méditerranéen. I, Caractères généraux ; Morphologie externe. II, Morphologie interne. III, Reproduction, développement embryonnaire, développement post-embryonnaire. IV, Monographie des Coccoidea Diaspidinae 1. Actual. Sc. et Industr. Hermann, Paris.
- BALACHOWSKY (A.S.) - 1942 - Essai sur la classification des Cochenilles (Homoptères Coccoidea). Ann. Ecole Nat. Agron. Grignon, Paris.
- BORNER (C.) - 1909 - Zur Biologie und Systematik der Chermesiden. Biol. Cent., vol. 29, 4 et 5, pp. 118-146.
- BUCKTON (G.B.) - 1890-1891 - Monograph of the british Cicadidae or Tettigidae (2 vol.). Mc Millan, London.
- DISTANT (W.L.) - 1912 - Homoptera Cicadidae in Genera Insectorum, fasc. 142. Wystman, Bruxelles.
- GAUMONT (L.) - 1924 - Contribution à l'étude des Aphididae de France. Ann. Epiphyties, vol. 9, pp. 310-346.
- HAUPT (H.) - 1938 - Homoptera in Die Tierwelt Mitteleuropas, vol. 4, fasc. 3, V. Queele & Meyer, Leipzig.
- LALLEMAND (V.) - 1941 - Homoptera (Cicadidae, Cercopidae, Fulgoridae, Dictyophoridae, Ricaniidae, Cixiidae, Derbidae, Flatidae). Explor. Parc Nat. Albert, fasc. 32. Hayez, Bruxelles, 19 p., 4 pl.
- LEACH (J.G.) - 1940 - Insects transmission of plant diseases. Mc Graw Hill Cie, New-York, 615 p.
- METCALF (Z.P.) - 1932-1945 - Fulgoroidea, part. I : Tettigometridae. General Catalogue of Hemiptera, fasc. 4, 68 p.  
1936 ; Cixiidae ; ibid., 267 p.  
1943 ; Araeopidae ; ibid., fasc. 4, 552 p.  
1945 ; Achlixiidae, Derbidae, Meenoplidae, Kinnaridae ; ibid., 239 p.
- RIBAUT (H.) - 1936 - Homoptères Auchenorhynques, I Typhlocibidae. Faune de France, XXXI. Lechevalier, Paris, 228 p.
- TAKAHASHI (R.) - 1938 - List of Aphids genera proposed in recent years. Tenthredo Act. Ent., vol. 2, 1, 18 p.
- VILLIERS (A.) - 1947 - Hétéroptères Cryptocérates, Homoptères, Thysanoptères. Atlas d'Entomologie, 4, vol. 2. Boubée, Paris, 109 p., 12 pl.

JEANNEL (R.) - 1944 - Sur la position systématique des Strepsiptères. *Rev. Franç. Ent.*, Paris, vol. 11, pp. 111-118.

MEIXNER (J.) - 1936 - Strepsiptera in Kükenthal's *Handbuch der Zoologie, Insekta II*. W. de Gruyter et Cie, Berlin, pp. 1349-1382.

#### Ordre des Aphaniptères

BEIER (M.) - 1937 - Ordnung der Pteryogenea Suctoria (Siphonaptera = Aphaniptera) in Kükenthal's *Handbuch der Zoologie*, vol. 4, Berlin.

LUMARET (Dr A.) - 1962 - Aphaniptères. *Faune de Madagascar*, XV. Lahure, Paris.

SEGUY (E.) - 1937 - Aphaniptères. *Faune de la France illustrée*, VIII. Delagrave, Paris, part. 2, 24 p.

1944 - Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères). *Faune de France*, XLIII. Lechevalier, Paris.

#### Ordre des Psocoptères

BADONNEL (A.) - 1943 - Psocoptères. *Faune de France*, XLII. Lechevalier, Paris, 162 p.

BANKS (N.) - 1929 - A classification of the Psocidae. *Psyche*, vol. 36, pp. 321-325, Boston.

KOLBE (H.J.) - 1880 - Monographie der deutschen Psociden. *Jahr. Zool. Sect. f. Westf. u. Lippe*, vol. 8.

#### Ordre des Mallophages

BEDFORD (G.A.H.) - 1932 - A synoptic check-list and host-list of the ectoparasites found on south african Mammalia, Aves and Reptilia. *Rep. Vet. Res. S. Afr.* Pretoria, vol. 18.

CLAY (T.) - 1938 - A revision of the genera and species of Mallophaga occurring on gallinaceous hosts. *Proc. Zool. Soc. London*, vol. 108.

HARRISON (L.) - 1916 - The genera and species of Mallophaga. *Parasitology*, vol. 9.

SEGUY (E.) - 1944 - Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonoptères). *Faune de France*, XXXXIII. Lechevalier, Paris.

#### Ordre des Anoploures

BEDFORD (G.A.H.) - 1932 - A synoptic check-list and host-list of the ectoparasites found on south african Mammalia, Aves and Reptilia. *Rep. Vet. Res. S. Afr.* Pretoria, vol. 18.

DENNY (H.) - 1942 - *Monographia Anoplurorum Britanniae*. Bohn, London.

EWING (H.E.) - 1933 - The taxonomy of the Anopluran genus Pediculus Linnaeus. *Proc. Biol. Soc. Washington*, vol. 76.

SEGUY (E.) - 1944 - Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonoptères). *Faune de France*, XXXXIII. Lechevalier, Paris.

## Ordre des Hémiptères

- BEIER (M.) - 1937 - Heteroptera in Kukenthal's *Handbuch der Zoologie*, vol. 4. Berlin.
- HORVATH (G.) - 1926 - La distribution géographique des Hémiptères. IIIème Int. Ent. Congr. Zurich, II, p. 323.
- PERRIER (R.), GAUMONT (L.) - 1963 - Hémiptères. *Faune de la France illustrée* (nelle édit.), IV. Delagrave, Paris, 126 p.
- POISSON (R.) - 1924 - Contribution à l'étude des Hémiptères aquatiques. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, vol. 58, 49 p.
- POISSON (R.) - 1949 - Hémiptères aquatiques. *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 58. Hayez, Bruxelles, 94 p.
- SCHOUTEDEN (H.) - 1944 - Reduviidae, Emesidae, Henicocephalidae (Hemiptera Heteroptera). *Explor. Parc Nat. Albert*, fasc. 45. Hayez, Bruxelles.
- 1948 - Coreidae (Hemiptera Heteroptera) ; ibid., fasc. 56.
- 1909-1938 - Pentatomidae. *Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge*. *Ann. Mus. Tervueren*, série III, section II, I, fasc. 1. Spineux, Bruxelles, 85 p., 2 pl.
- 1931-1932 ; Reduviidae ; ibid., I, fasc. 2 et 3, 218 p.
- 1938 ; Coreidae ; ibid., I, fasc. 4, 305 p.
- VILLIERS (A.) - 1947 - Hémiptères de France. *Atlas d'Entomologie*, 4, vol. 1. Boubée, Paris, 83 p., 12 pl.
- VILLIERS (A.) - 1948 - Hémiptères Réduviidés de l'Afrique noire. *Faune de l'Empire français*. Larose, Paris, 488 p.
- VILLIERS (A.) - 1952 - Hémiptères de l'Afrique noire. *Mém. IFAN*, Dakar, 256 p.
- VILLIERS (A.) - 1958 - Hémiptères Henicocephalidae. *Faune de Madagascar*, VII. Lahure, Paris.

---

## OUVRAGES TRAITANT DE GROUPES D'INSECTES

- BALACHOWSKY (A.S.), MESNIL (L.) - 1935 - Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées. Busson, Paris.
- BERTRAND (H.) - 1954 - Les Insectes aquatiques d'Europe. *Encyclopédie entomologique*, XXX et XXXI. Lechevalier, Paris, 556 + 547 p.
- BONNEMAISON (L.) - 1933 - Les parasites animaux des plantes cultivées et des forêts. Edit. des Ing. Agric., Paris, 668 p.
- BRUES (C.T.) - 1946 - Insect dietary. Harvard Univ. Press., Cambridge (Massach.), 446 p.
- BRUES (C.T.), MELANDER (A.L.), CARPENTER (F.M.) - 1954 - Classification of Insects. *Mus. of Comp. Zool.*, vol. 108. Harvard, 917 p.
- CHAUVIN (R.) - Les Sociétés animales. *D'un monde à l'autre*. Plon, Paris, 350 p.

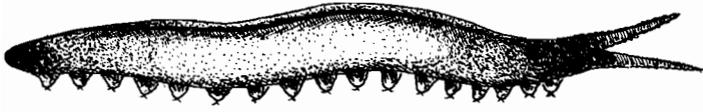
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (C.) - 1962 - Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. Vie et Milieu, 740 p.
- ENTOMOLOGIE APPLIQUEE A L'AGRICULTURE - 1962 - ... - Traité publié sous la direction de A.S. Balachowsky, I & II, Masson, Paris, 567 + 1059 p.
- FABRE (J.H.) - 1879-1903 - Souvenirs entomologiques (10 vol., édit. illustrée 1920-1924). Delagrave, Paris, 375 + 370 + 458 + 358 + 383 + 450 + 423 + 408 + 398 + 428 p.
- IMMS (A.D.) - 1964 - A general textbook of Entomology. 9ème édit. Methuen & Co, London; Dutton & Co, New-York, 886 p.
- MAPS OF PESTS (Série A) - 1952 - ... - Commonwealth Institute of Entomology, London.
- METCALF (M.A.), FLINT (W.P.), METCALF (R.L.) - 1951 - Destructive and useful Insects. Mc Graw Hill Bk Cie, New-York, Toronto, London, 1071 p.
- TRAITE DE ZOOLOGIE - 1949-1951 - Publié sous la direction de P.P. Grassé, VI, IX et X. Masson, Paris, 979 + 1117 + 1848 p.
- WIGGLESWORTH (V.B.) - 1964 - The life of Insects. Weindenfeld & Nicolson, London, 360 p.
- WYNIGER (R.) - 1962 - Pests of crops in warm climates (2 vol.). *Verlag f. recht u. geselleschaft.* Reinhart, Basel, 555 + 146 p.
-

PLANCHES



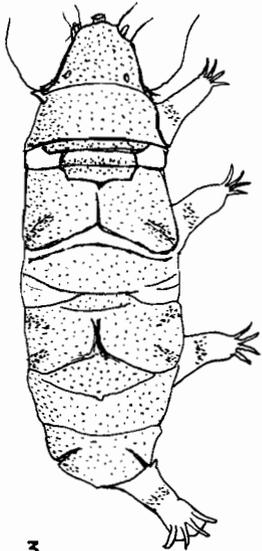
# ARTHROPODES

## ONYCHOPHORES



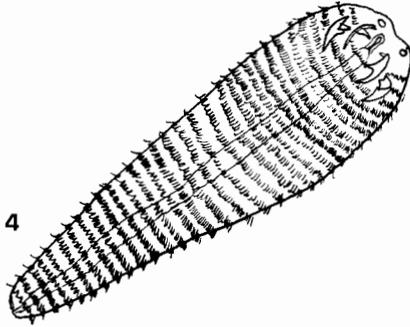
1

## TARDIGRADES



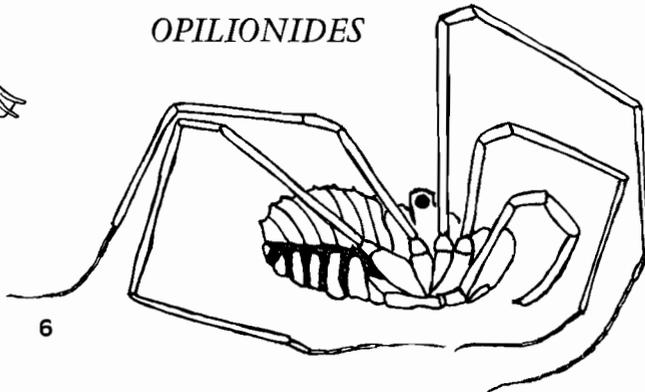
3

## LINGUATULES (OU PENTASTOMIDES)



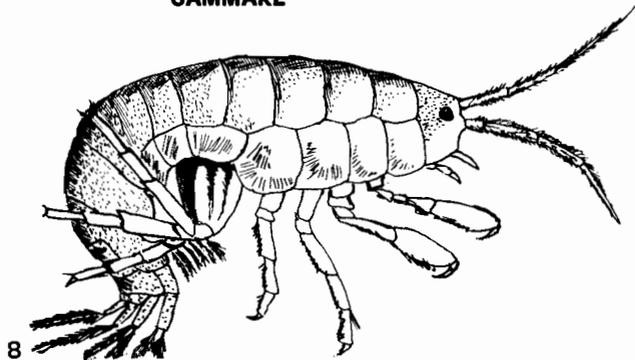
4

## OPILIONIDES

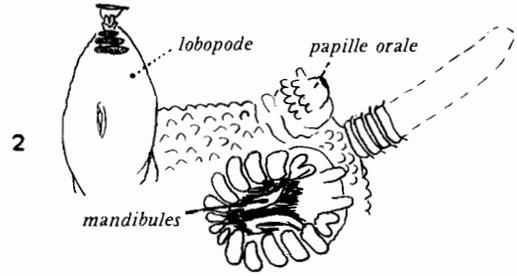


6

## CRUSTACES GAMMARE

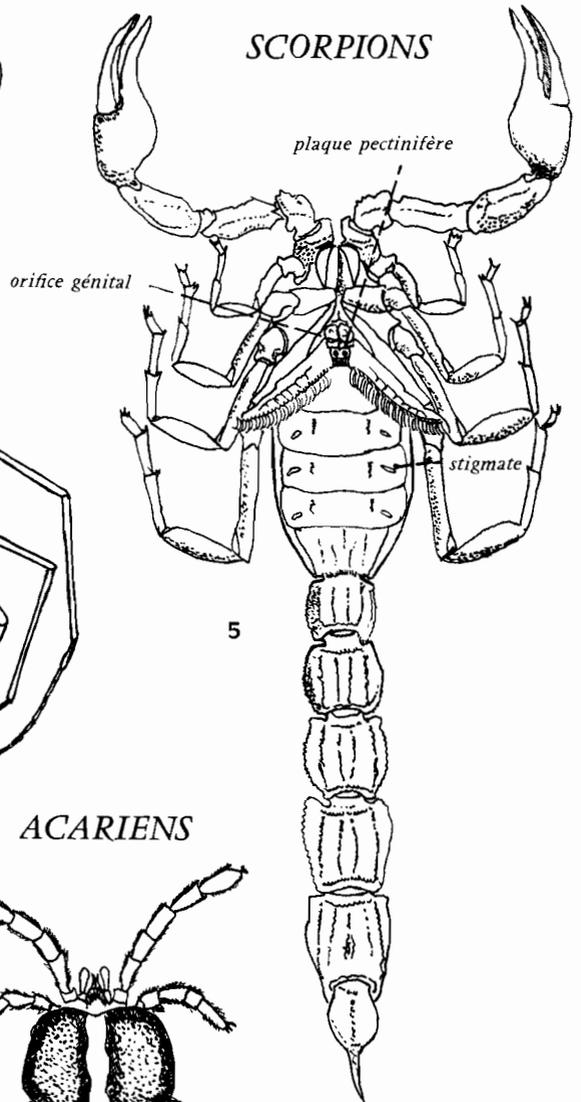


8



2

## SCORPIONS



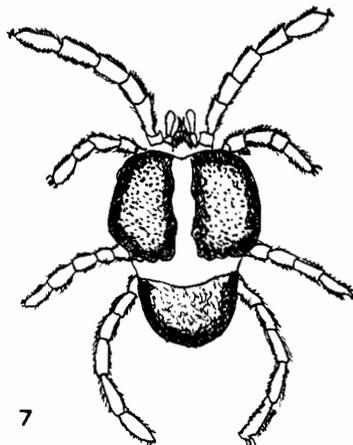
plaque pectinifère

orifice génital

stigmat

5

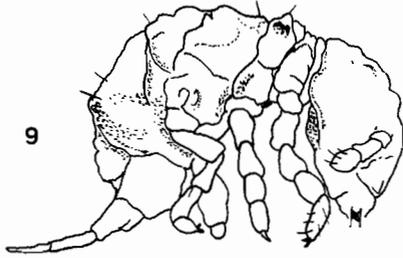
## ACARIENS



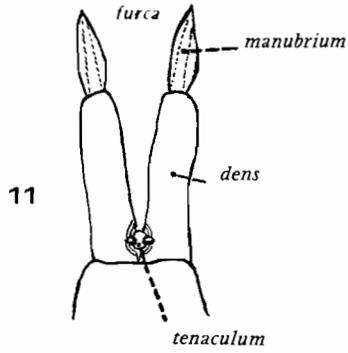
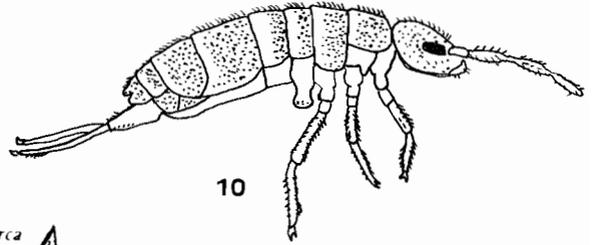
7

# COLLEMBOLES

## *SYMPHIPLEONES*



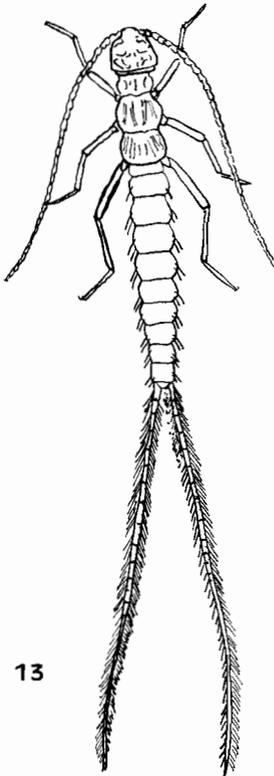
## *ARTHROPLEONES*



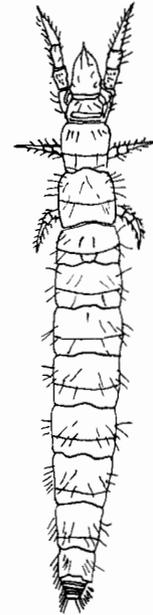
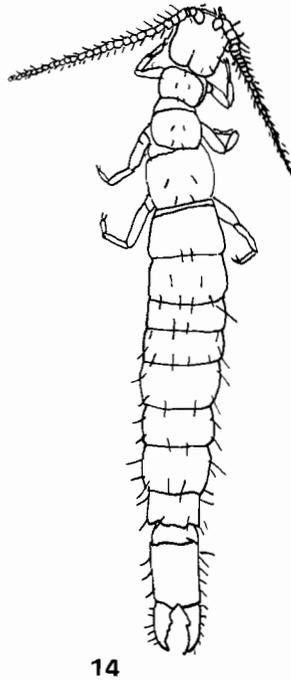
## PROTOURES

## DIPLOURES

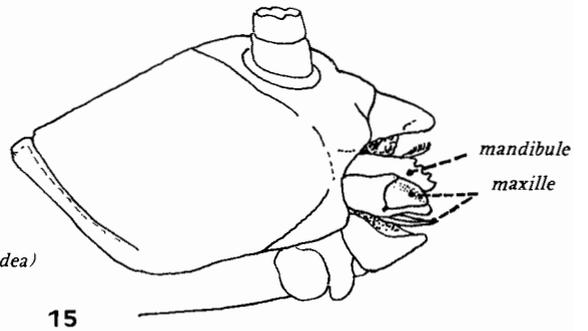
### CAMPODEIDAE



### JAPYCIDAE

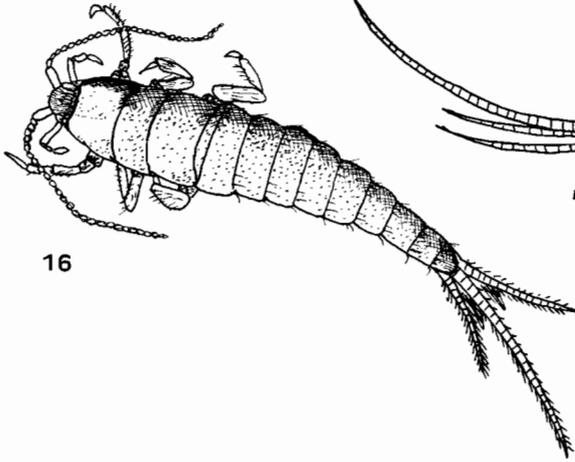


*type entotrophe (Camptopodea)*



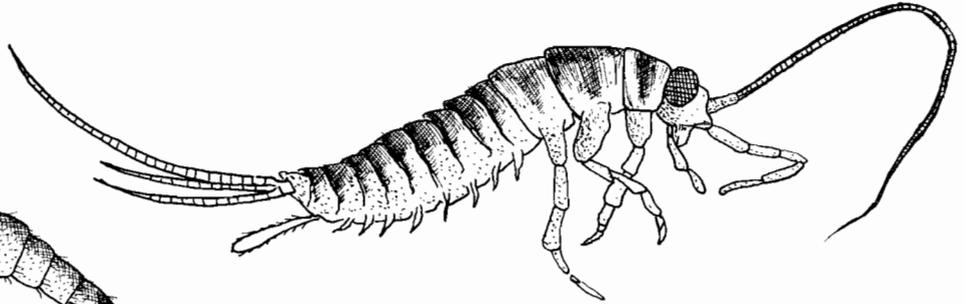
# THYSANOURES

## LEPISMATIDAE



16

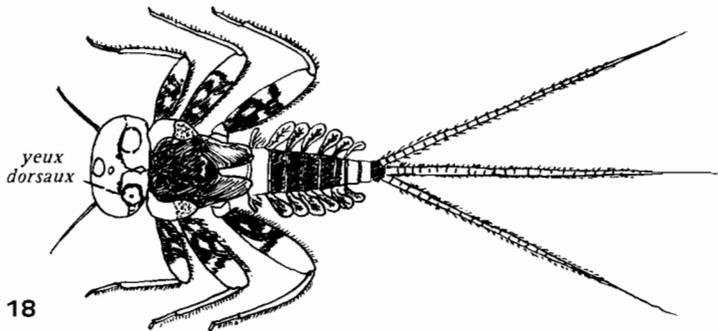
## MACHILIDAE



17

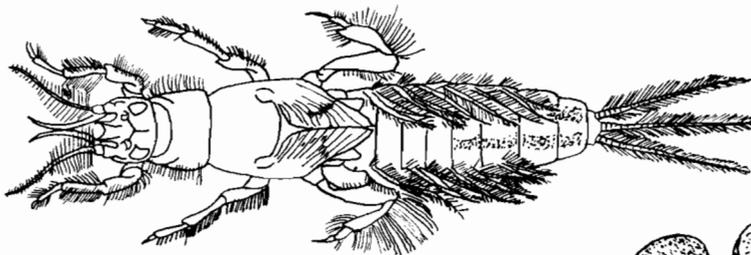
# EPEMERES

*larve de type plat*



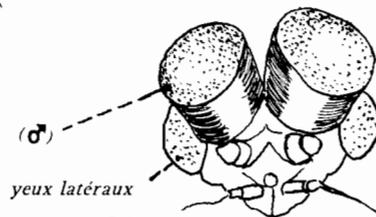
18

*larve de type fouisseur*



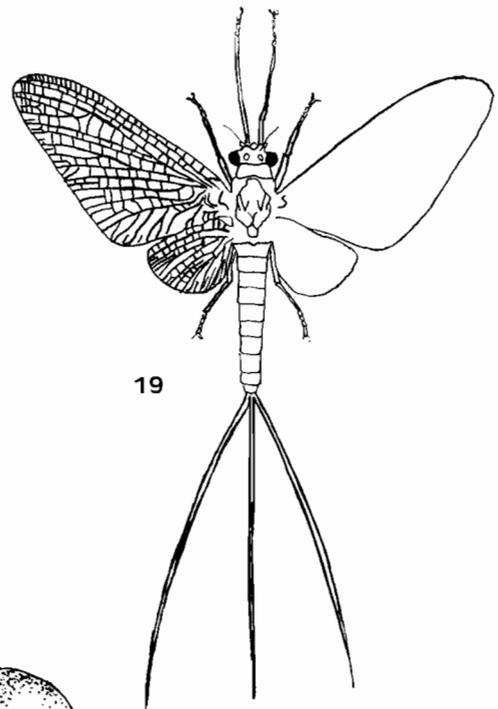
20

*certaines espèces : yeux frontaux en turban (♂)*



21

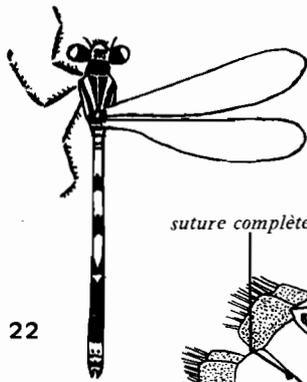
*imago*



19

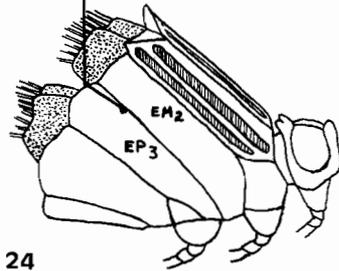
# ODONATES

## ZYGOPTERES



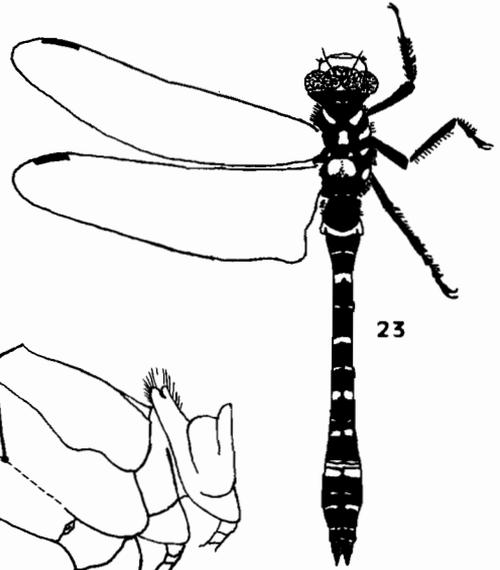
22

*suture complète (Agridae)*



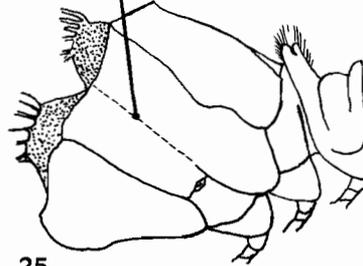
24

## ANISOPTERES



23

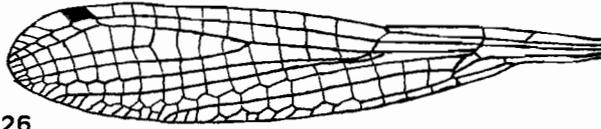
*suture incomplète*



25

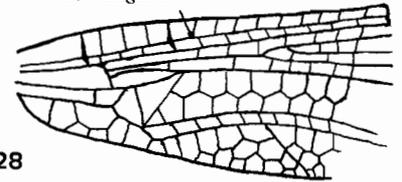
### COENAGRIIDAE

### PLATYCNEMIDIDAE



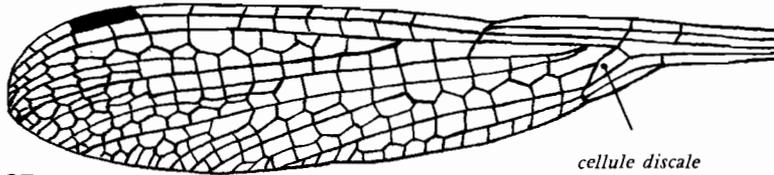
26

*transverses non alignées*



28

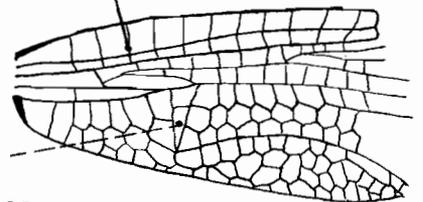
### LESTIDAE



27

*cellule discale*

*transverses alignées*



*triangle*

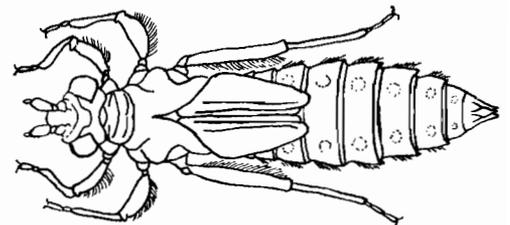
29

*masque labial*



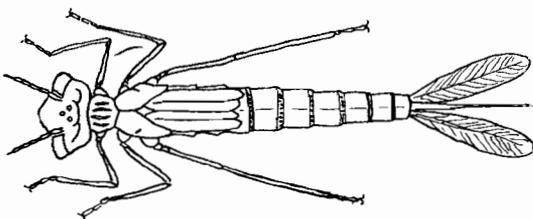
31

*larve d'Anisoptère*



32

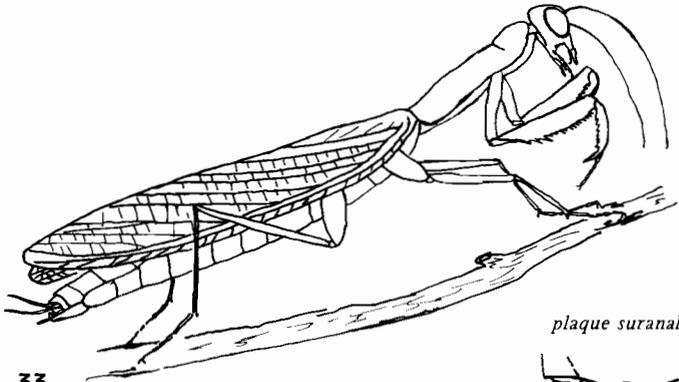
*larve de Zygoptère*



30

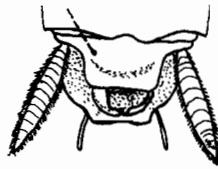
# DICTYOPTERES

## MANTODEA



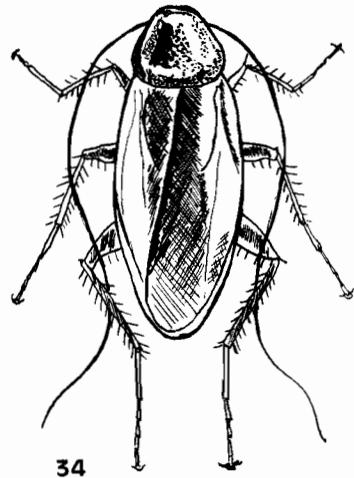
33

*plaque suranale*



35

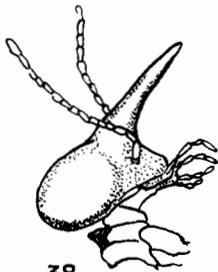
## BLATTODEA



34

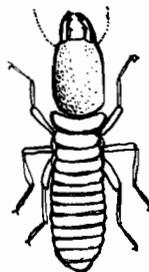
# ISOPTERES

*tête de Trinervitermes  
(soldat nasutus)*



38

*a) soldat de  
Glyptotermes*



*b) soldat de  
nasutitermes*



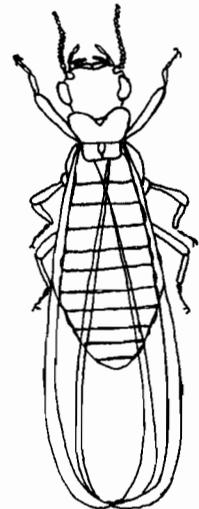
37

*a) imago ♀ ou reine*

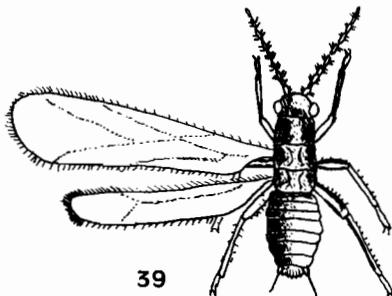


36

*b) imago ♂*

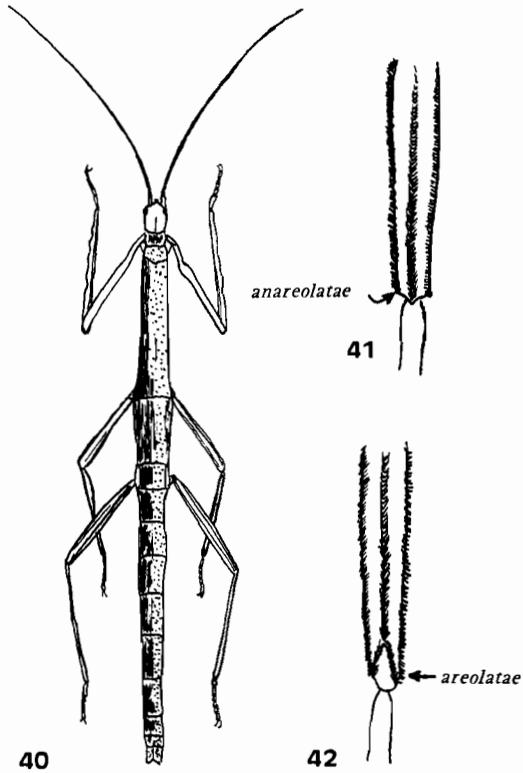


# ZORAPTERES

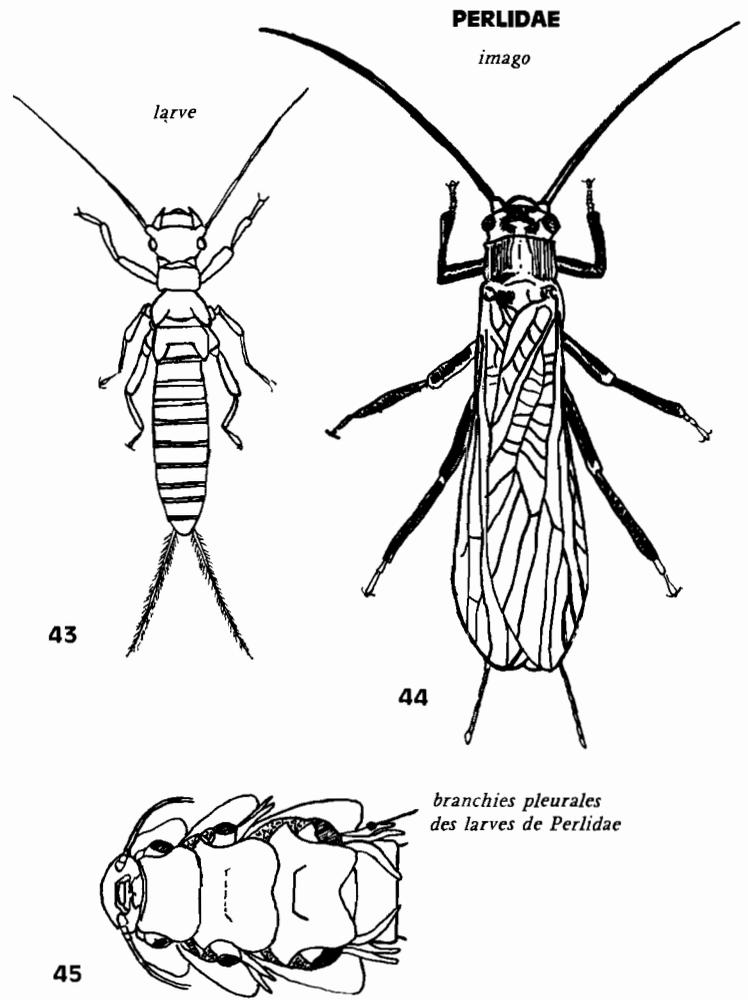


39

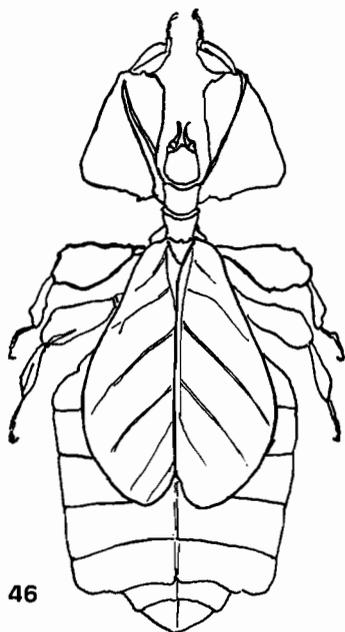
# PHASMOPTERES



# PLECOPTERES

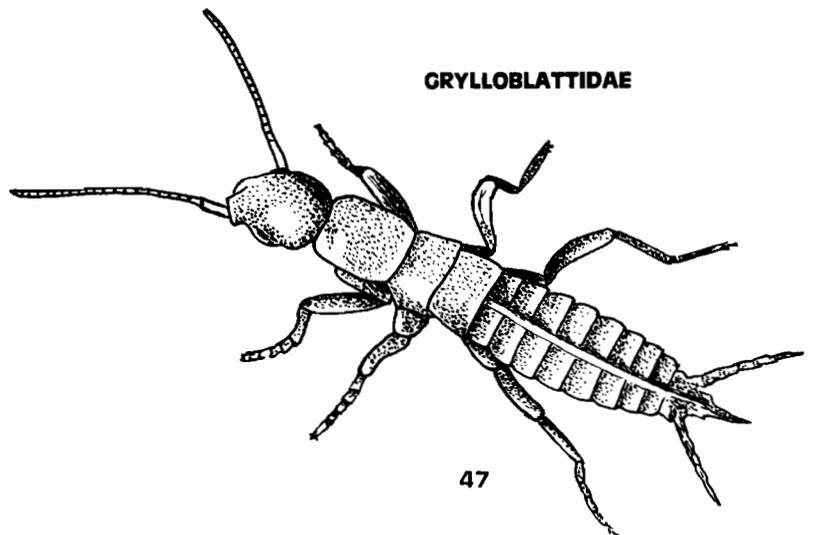


# PHYLLIIDAE



# NOTOPTERES

## GRYLLOBLATTIDAE

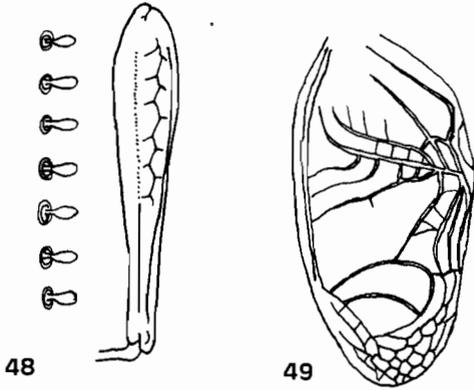


# ORTHOPTERES

organes stridulants

acridien

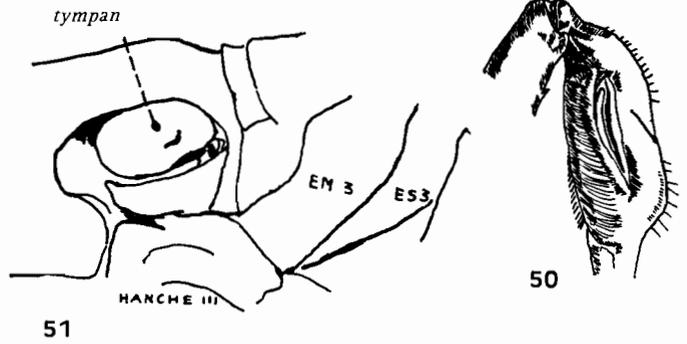
Gryllus



différents types d'organes auditifs

acridien

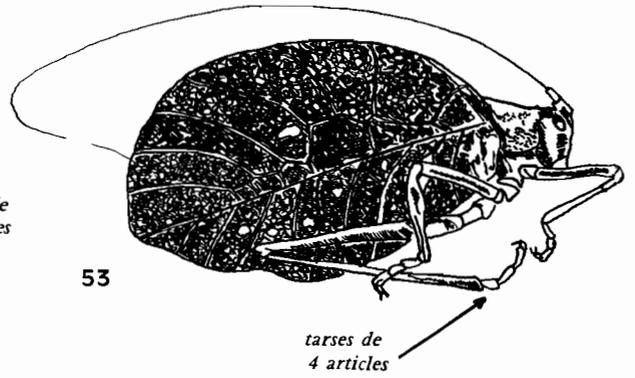
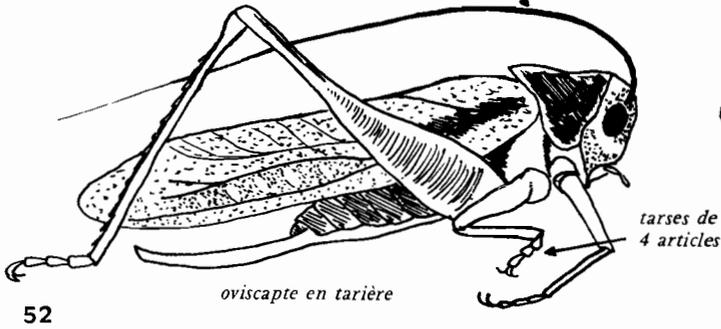
ensifère



**TETTIGONIOIDEA**

antennes longues

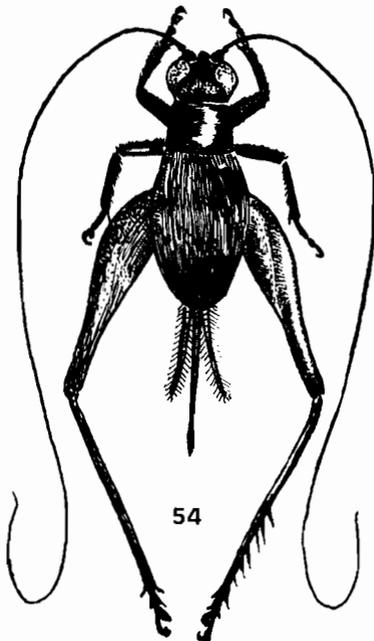
**PSEUDOPHYLLIIDAE**



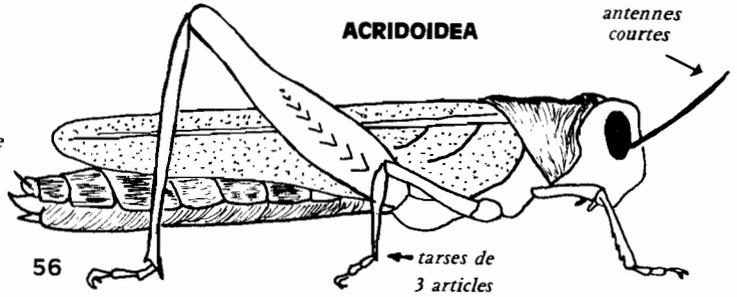
**GRYLLIDAE**

**ACRIDOIDEA**

antennes courtes

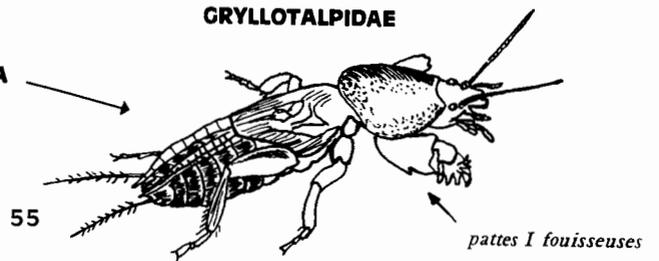


oviscapte à valves courtes

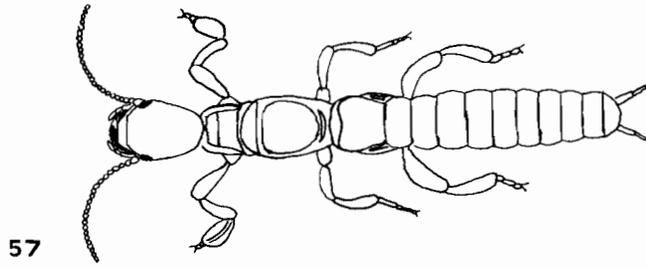


**GRYLLOIDEA**

**GRYLLOTALPIDAE**

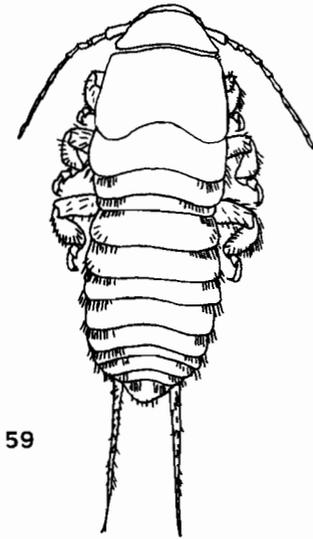


# EMBIOPTERES

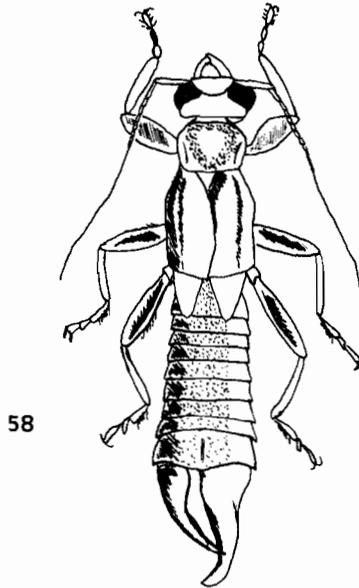


# DERMAPTERES

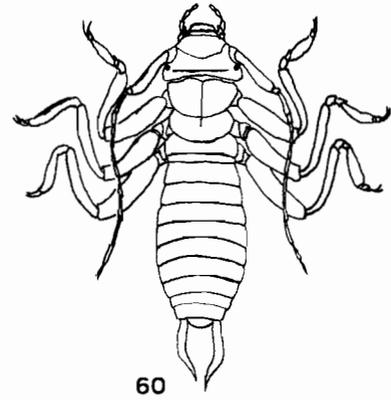
*Hemimerus*



*Forficule*

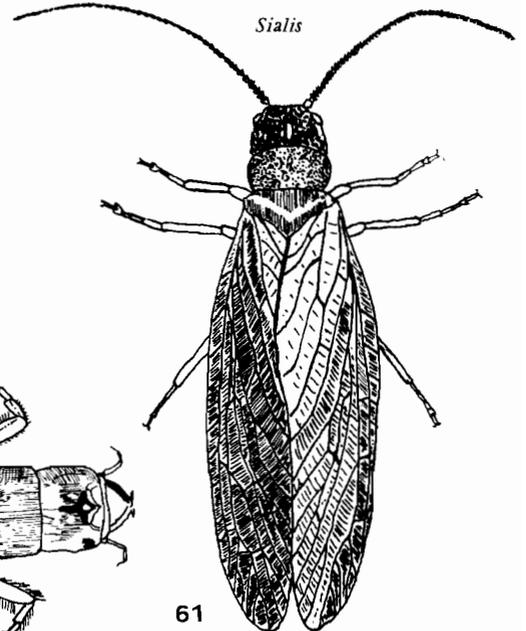
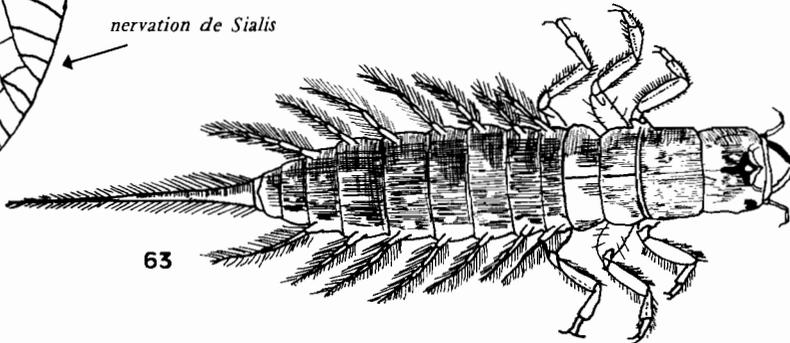
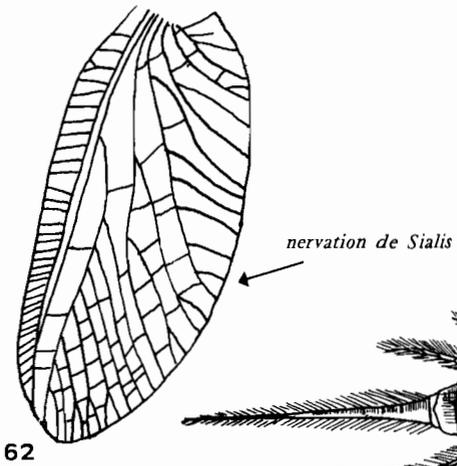


*Arixenia*



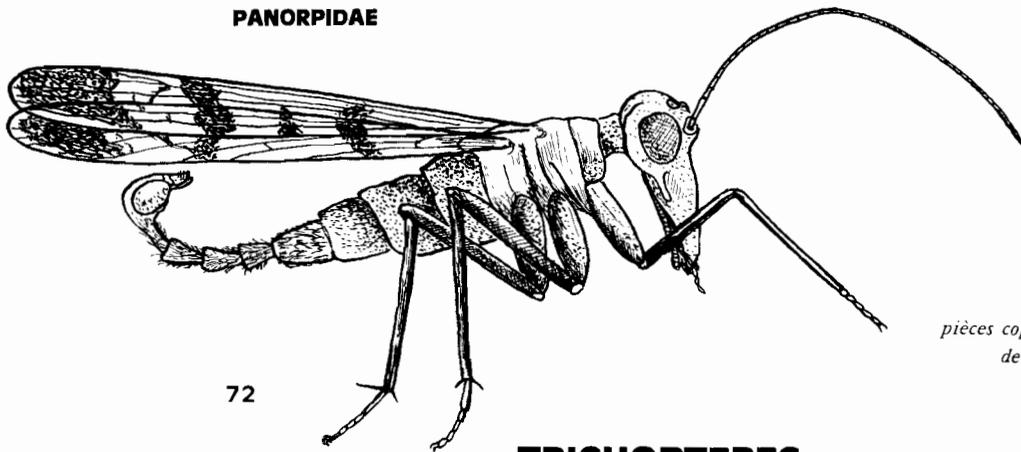
# MEGALOPTERES

*larve de Sialis*

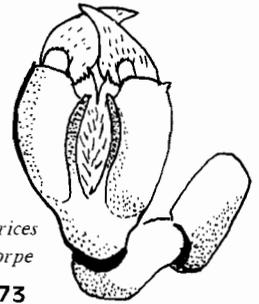


# MECOPTERES

## PANORPIDAE



72

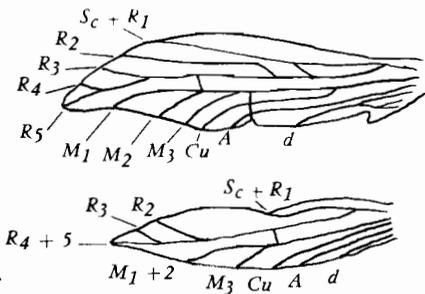


pièces copultrices  
de Panorpe

73

# TRICHOPTERES

## HYDROPTILIDAE



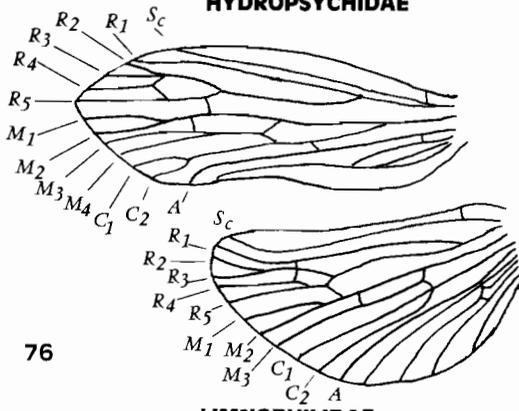
74

larve d'Hydropsyche hors de son fourreau



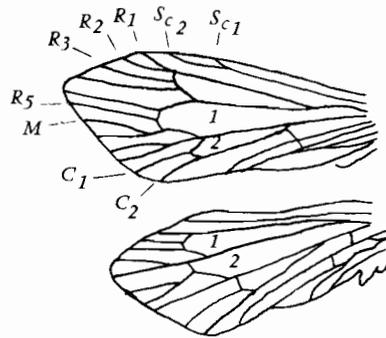
75

## HYDROPSYCHIDAE



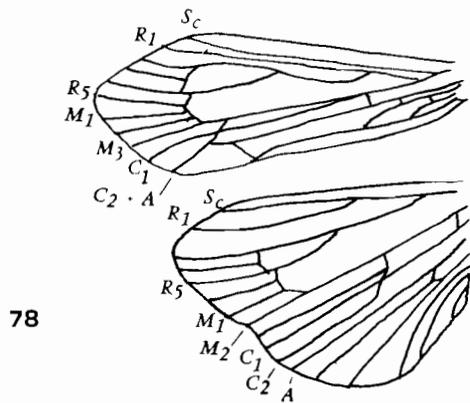
76

## RYACOPHILIDAE



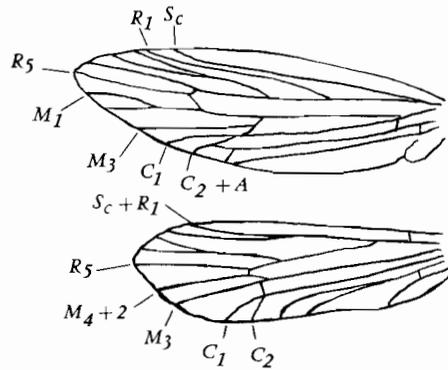
77

## LIMNOPHILIDAE



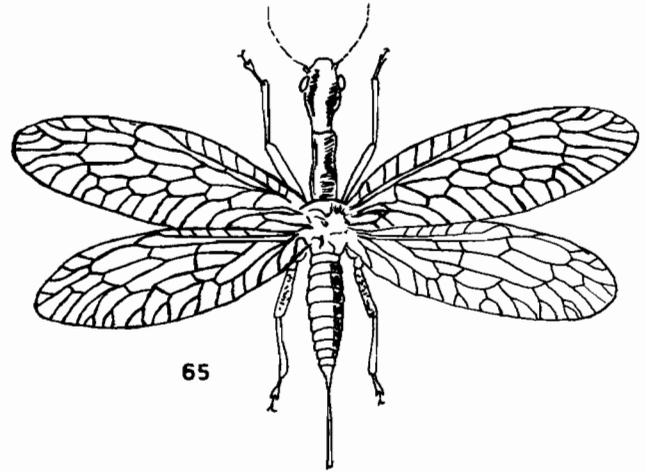
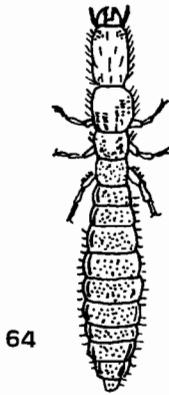
78

## SERICOSTOMATIDAE



79

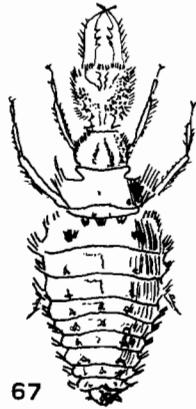
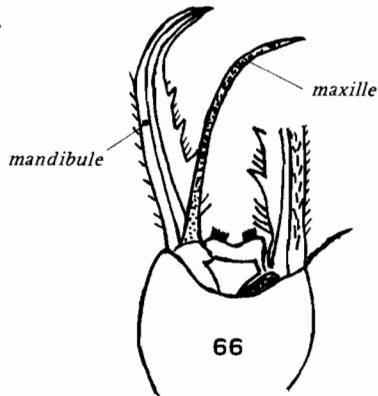
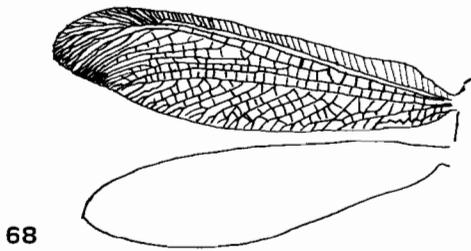
# RAPHIDIOPTERES



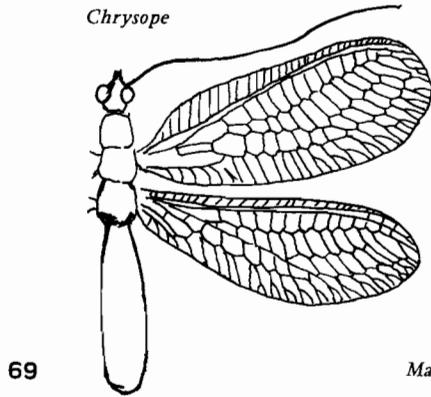
# PLANIPENNES

*Myrmeleon*

*larve de Myrmeleon*



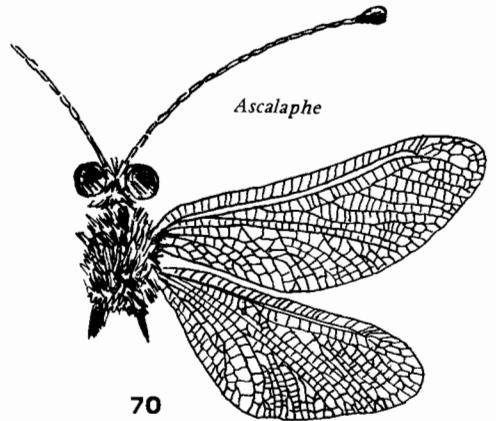
*Chrysopa*



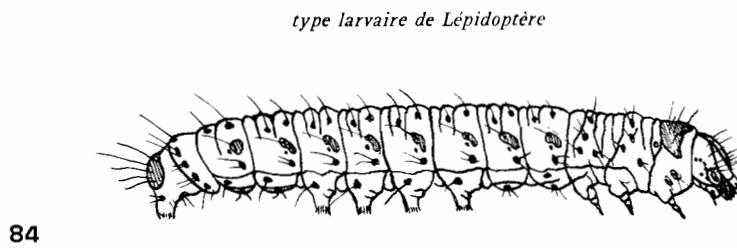
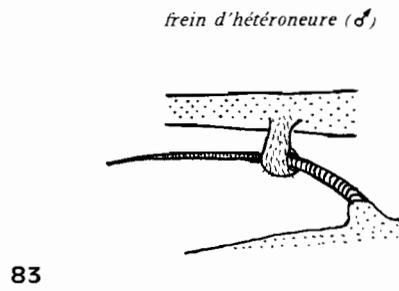
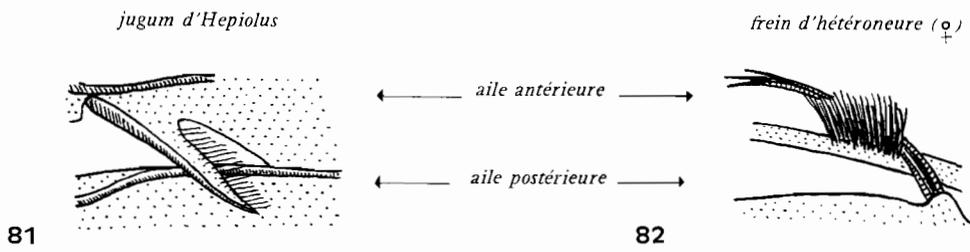
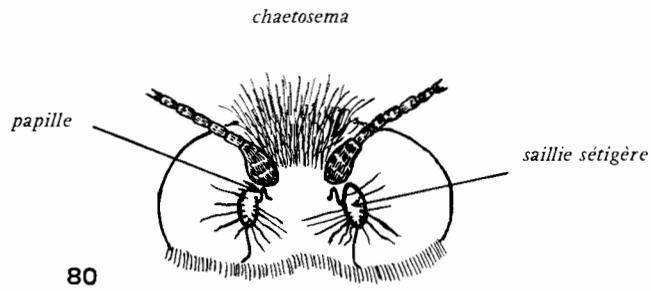
*Mantispa*



*Ascalaphe*



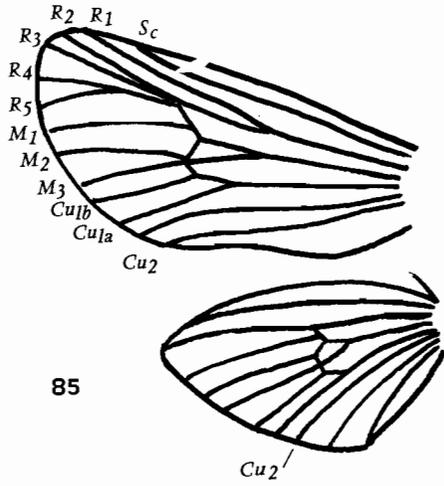
# LEPIDOPTERES



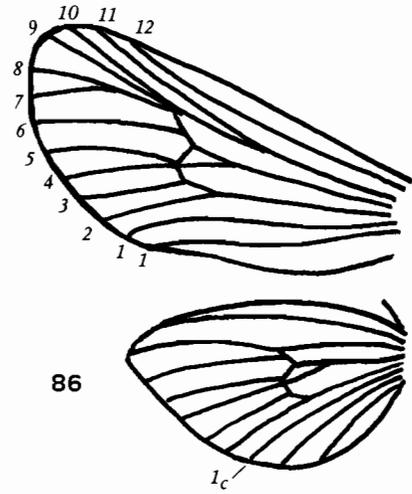
# LEPIDOPTERES

*nervation hétéroneure (type Cossuide)*

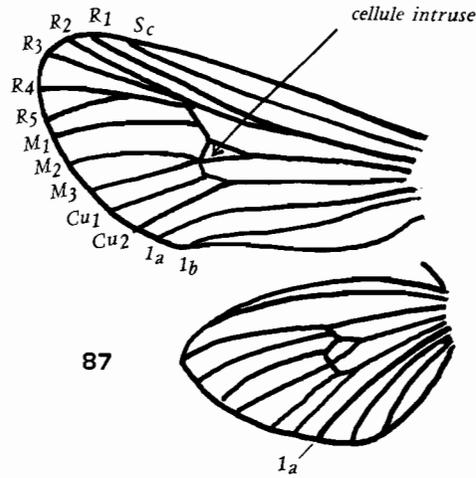
d'après **TYLLIARD**



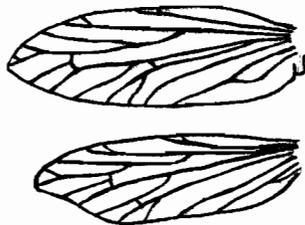
d'après **HERRICH, SCHAEFFER**



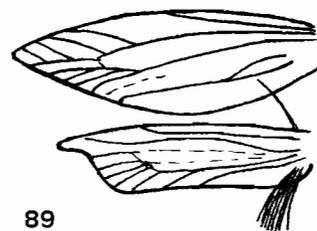
d'après **COMSTOCK, NEEDHAM**



*nervation homoneure  
(Eriocranidae)*



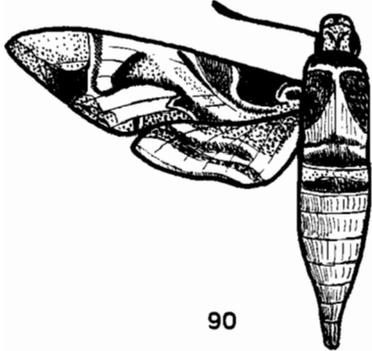
*nervation de Tinéoïdes  
(Gelechiidae)*



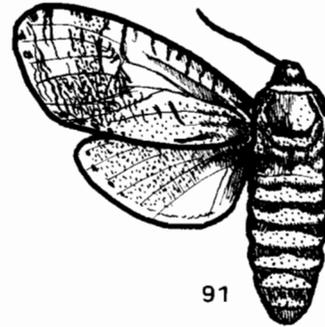
# LEPIDOPTERES

## HETEROCERES

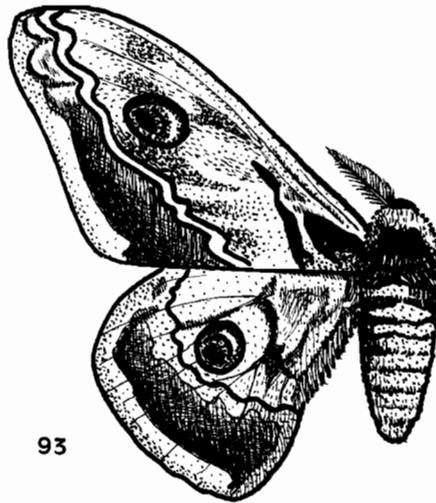
**SPHINGOIDEA**



**COSSOIDEA**



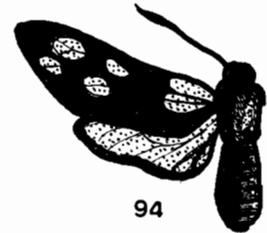
**BOMBYCOIDEA**



**TINEOIDEA**



**ZYGAENOIDEA**



**PYRALOIDEA**



**TORTRICOIDEA**



**GEOMETROIDEA**



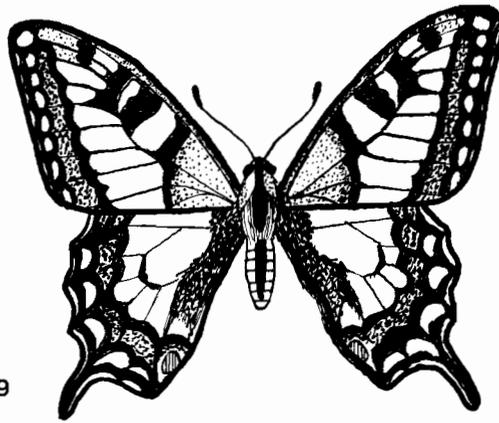
**NOCTUOIDEA**



**LEPIDOPTERES**

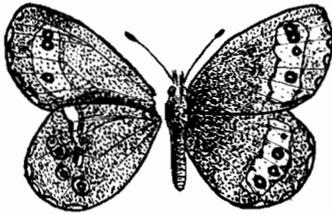
*RHOPALOCERES*

**PAPILIONIDAE**



99

**SATYRINAE**



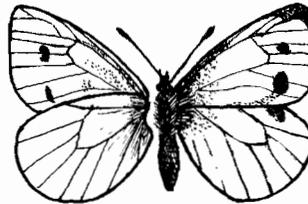
100

**HESPERIDAE**



101

**PIERIDAE**



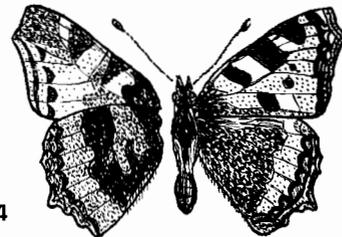
102

**LYCAENIDAE**



103

**NYMPHALIDAE**

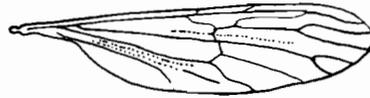


104

**DIPTERES**

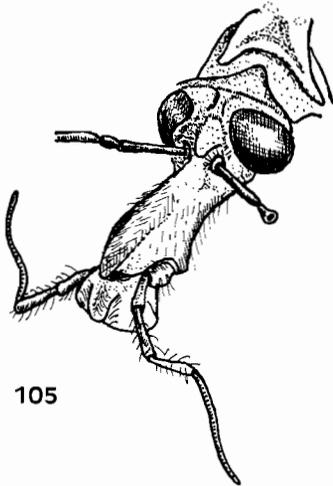
*NEMATOCERES*

*nervation de*  
**PTYCHOPTERIDAE**



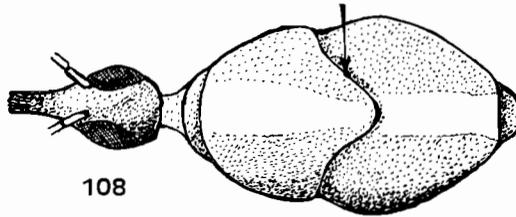
107

*tête de Tipule*



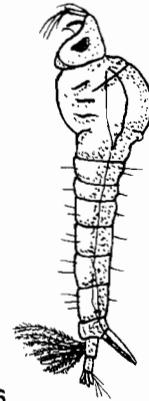
105

*suture en V*



108

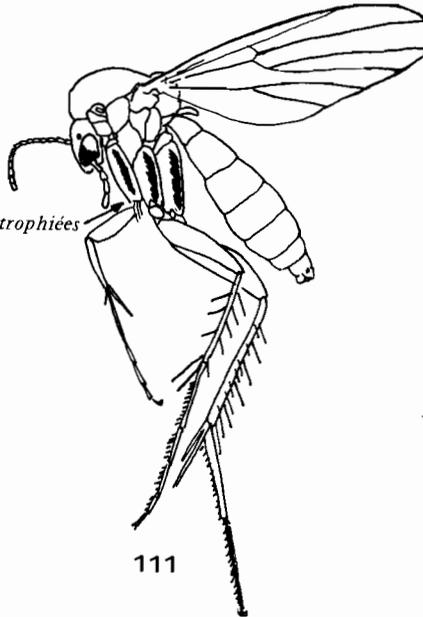
*larve eucéphale*



106

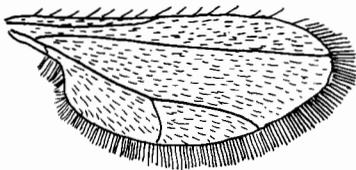
**MYCETOPHILIDAE**

*hanches hypertrophiées*



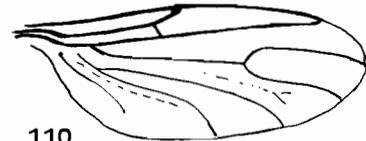
111

**CECIDOMYIIDAE**



109

**SCIARIDAE**

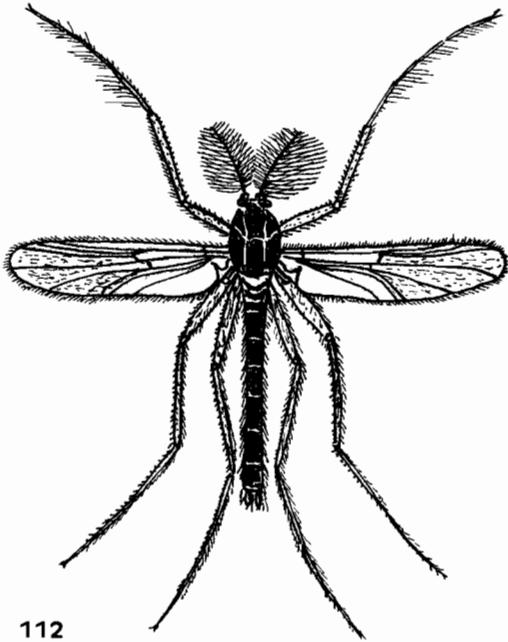


110

**DIPTERES**

*NEMATOCERES*

**CHIRONOMIDAE**



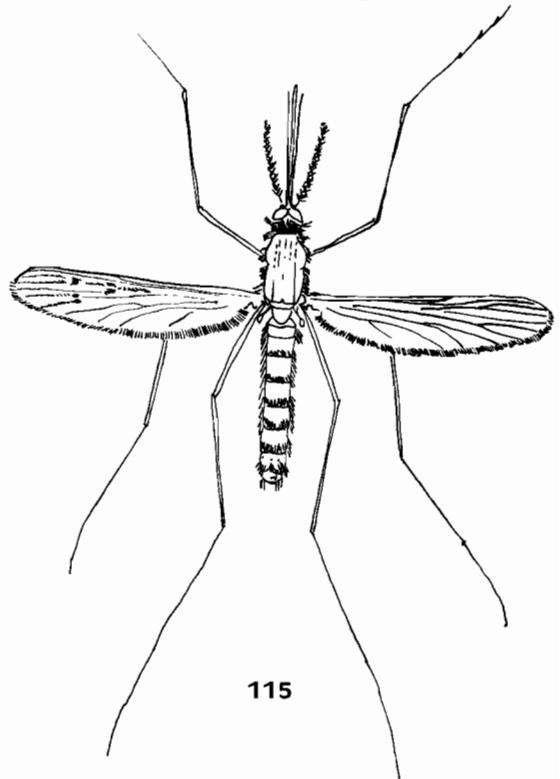
112

**PSYCHODIDAE**



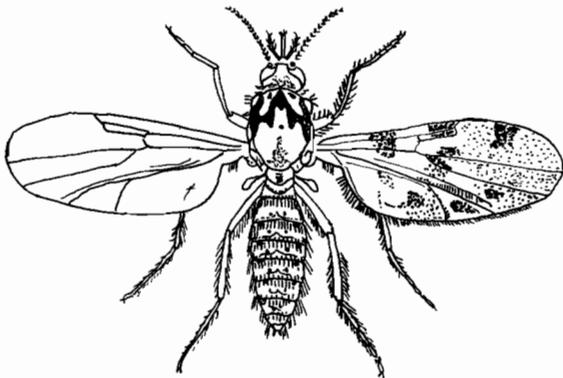
113

**CULICIDAE** (*Anopheles*)



115

**CERATOPOGONIDAE**

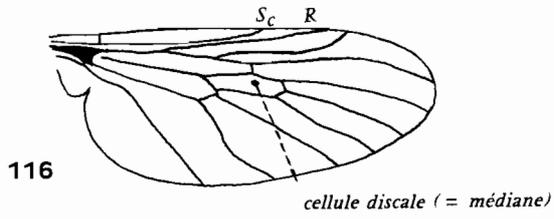


114

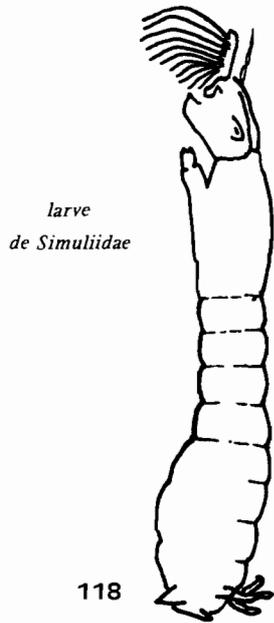
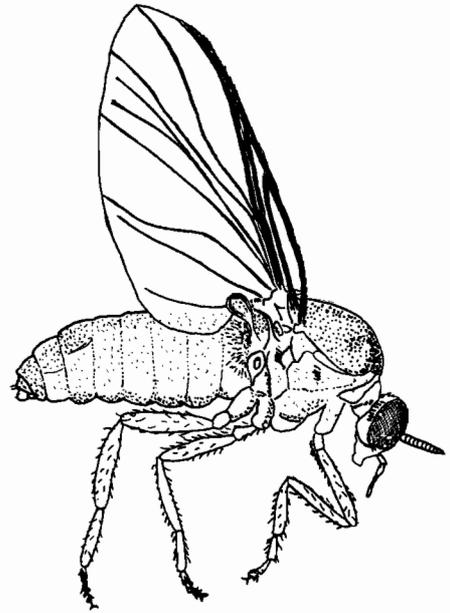
# DIPTERES

## NEMATOCERES

### ANISOPODIDAE



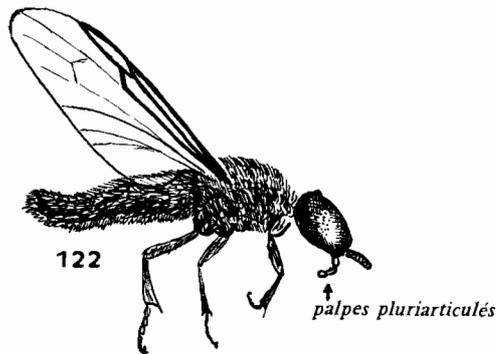
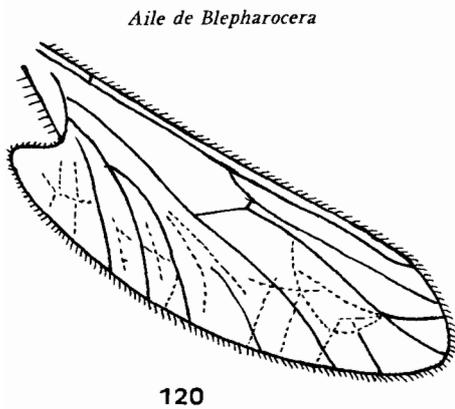
### SIMULIIDAE



### BLEPHAROCERIDAE



### BIBIONIDAE

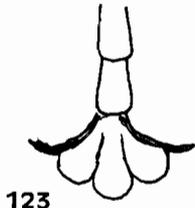


*palpes monoarticulés* : **SCATOPSIDAE**

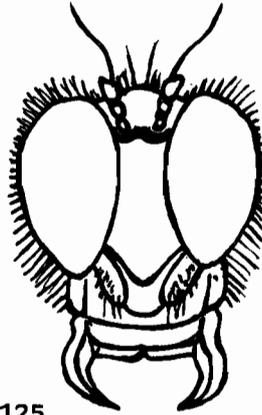
# DIPTERES

## BRACHYCERES

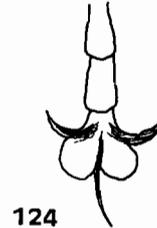
### HOMEODACTYLES



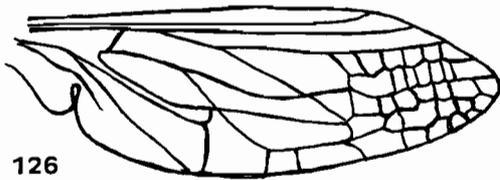
### tête de DOLICHOPODIDAE



### HETERODACTYLES

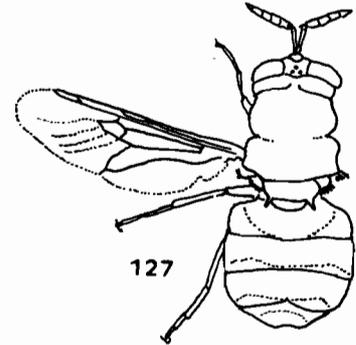


### NEMESTRINIDAE

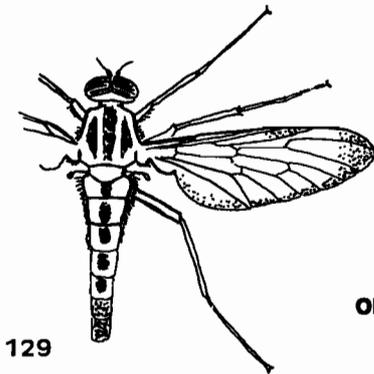


### STRATIOMYIDAE

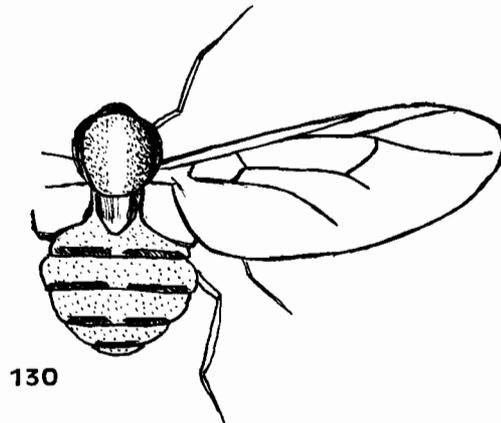
larve



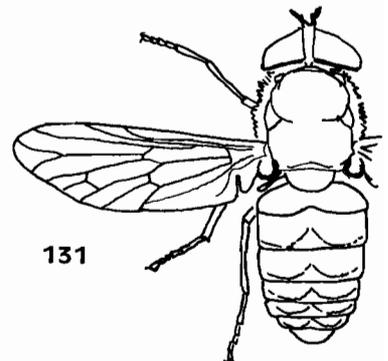
### RHAGIONIDAE



### ONCODIDAE



### TABANIDAE

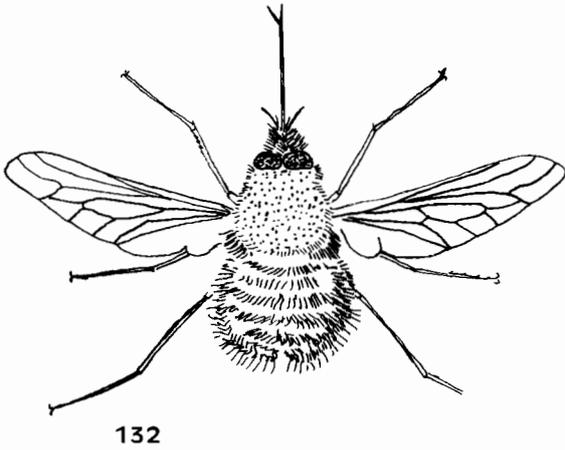


**DIPTERES**

*BRACHYCERES*

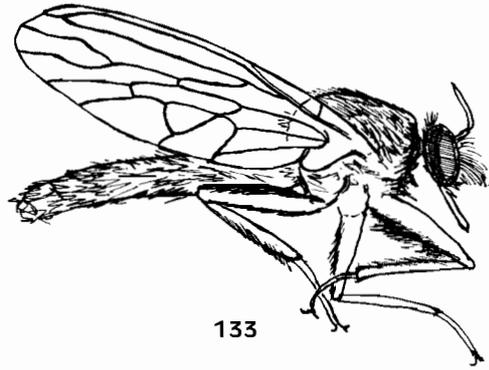
HETERODACTYLES

**BOMBYLIDAE**



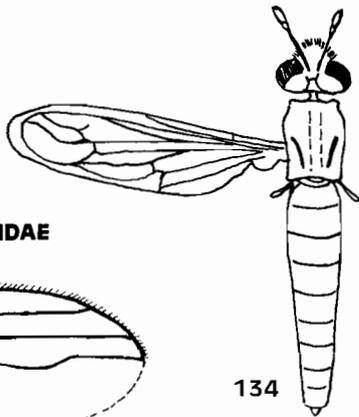
132

**ASILIDAE**



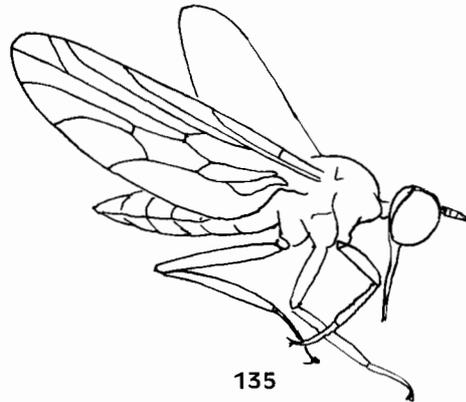
133

**MYDAIDAE**



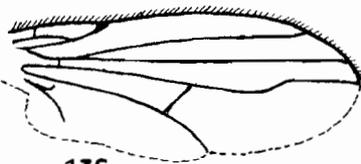
134

**EMPIDIDAE**



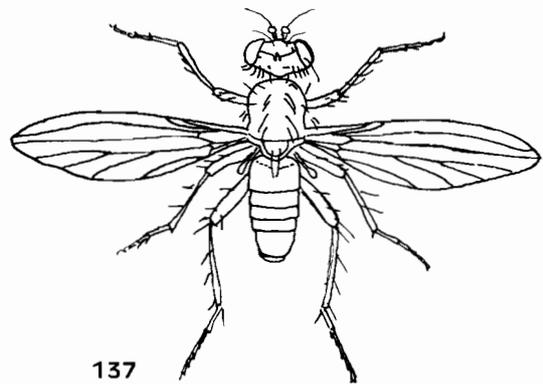
135

**DOLICHOPODIDAE**



136

**LONCHOPTERIDAE**

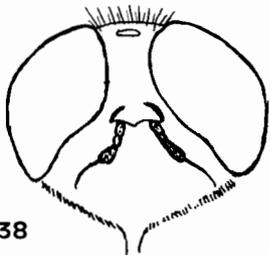


137

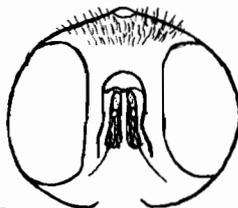
**CYCLORRHAPHES**

**ASCHIZES**

**SCHIZOPHORES**



138



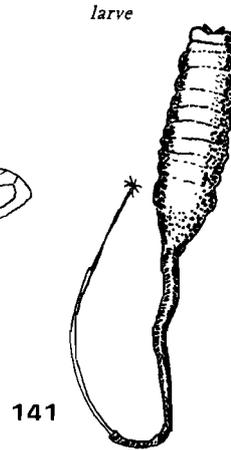
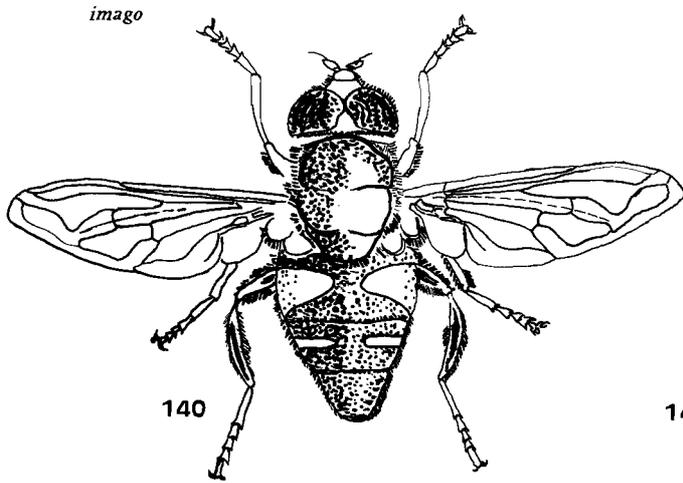
139

**DIPTERES**

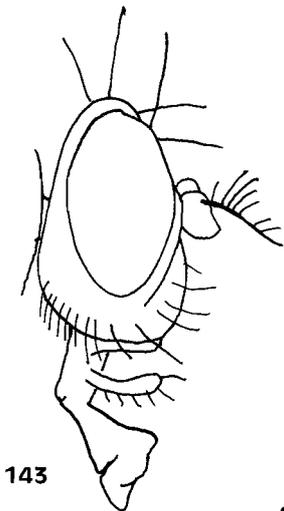
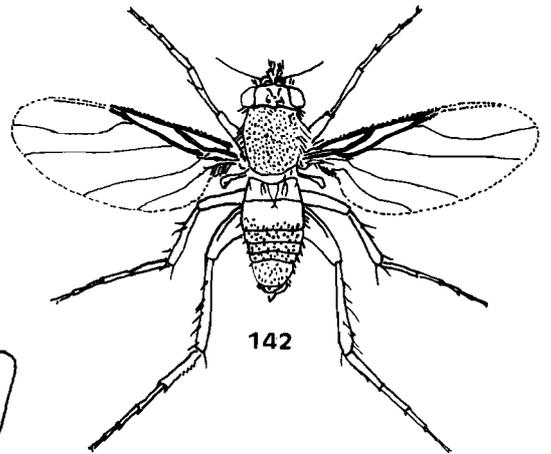
*BRACHYCERES* CYCLORRHAPHES

ASCHIZES

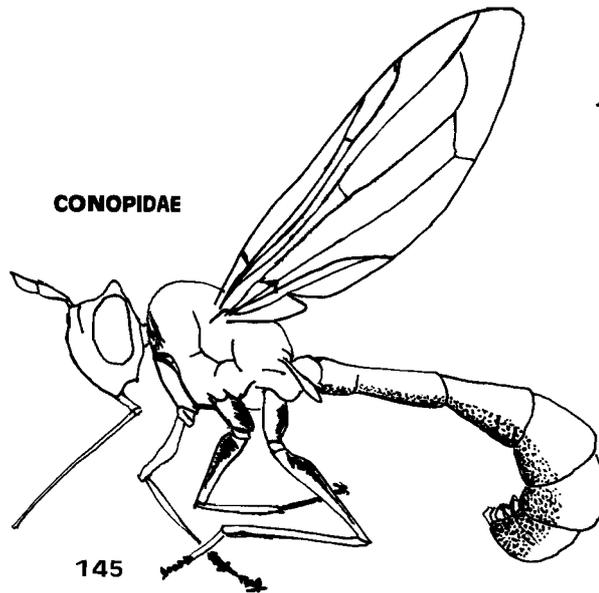
**SYRPHIDAE**



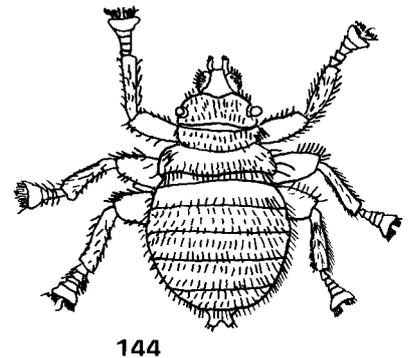
**PHORIDAE**



**CONOPIDAE**



**BRAULIDAE**



**DIPTERES**

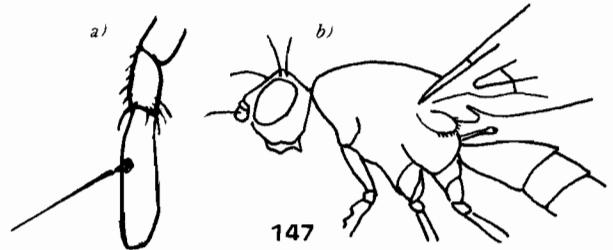
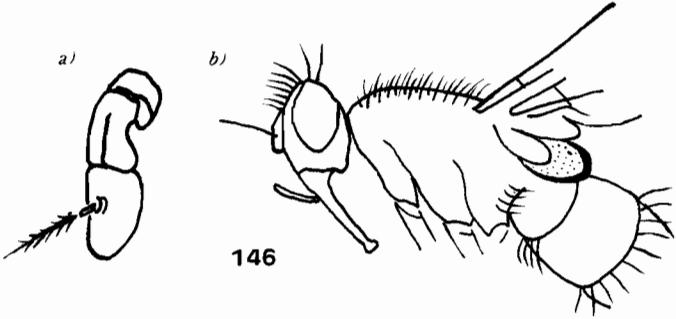
*BRACHYCERES*

CYCLORRHAPHES

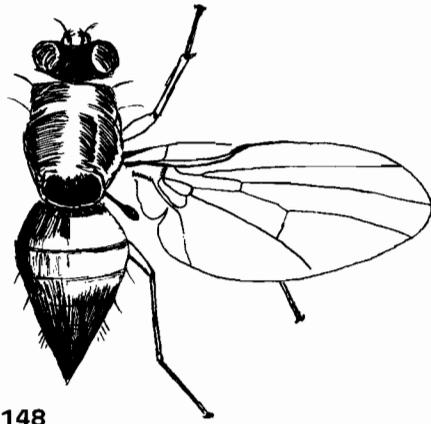
SCHIZOPHORES

**THECOSTOMATES**

**HAPLOSTOMATES**



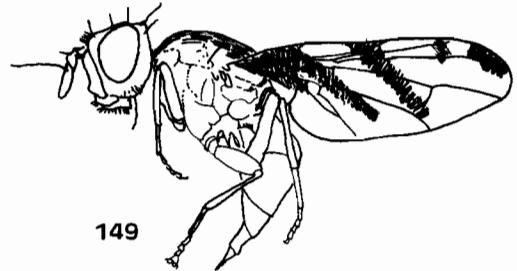
**AGROMYZIDAE**



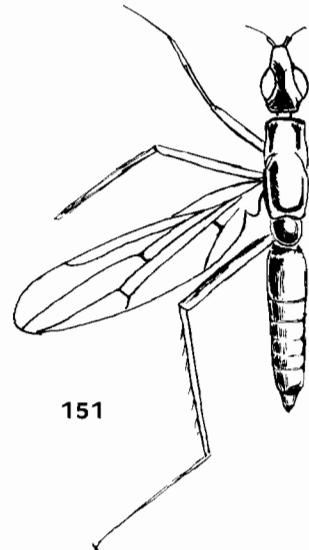
**PYRGOTIDAE**



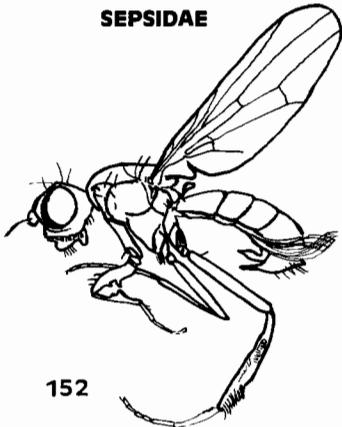
**TRYPETIDAE**



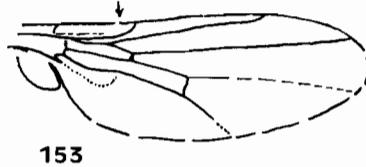
**MICROPEZIDAE**



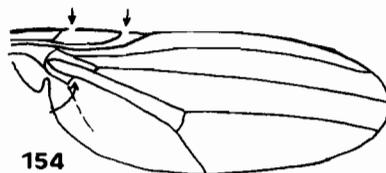
**SEPSIDAE**



**CHLOROPIDAE**



**DROSOPHILIDAE**

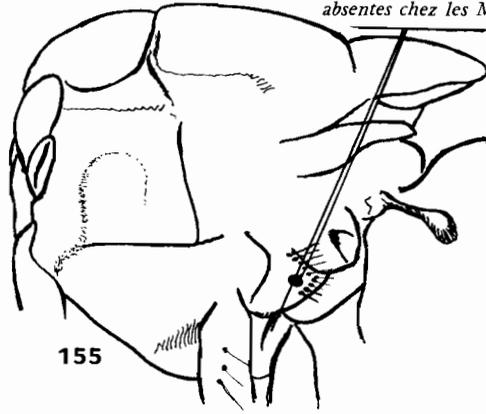


# DIPTERES

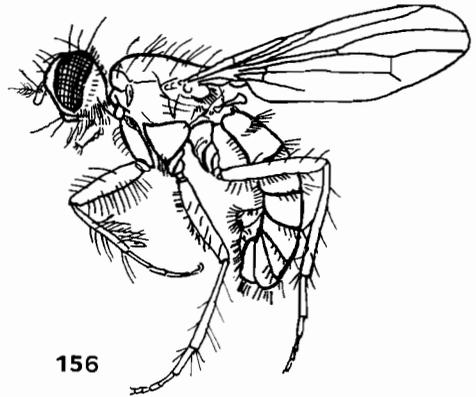
## BRACHYCERES

CYCLORRHAPHES SCHIZOPHORES THECOSTOMATES ET PUIPIPARES

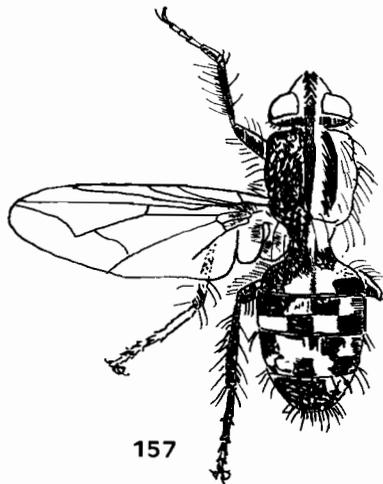
*soies hypopleurales présentes chez les Tachinoïdes,  
absentes chez les Muscoïdes*



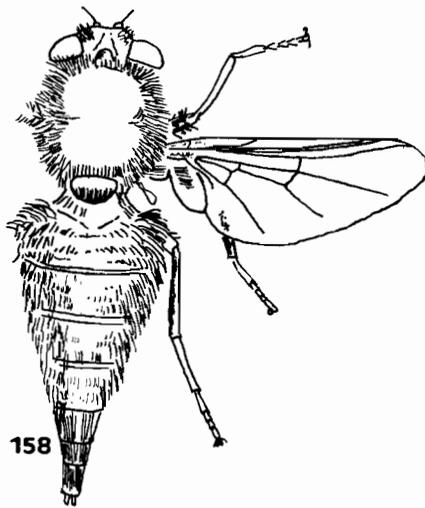
### SCATOPHAGIDAE



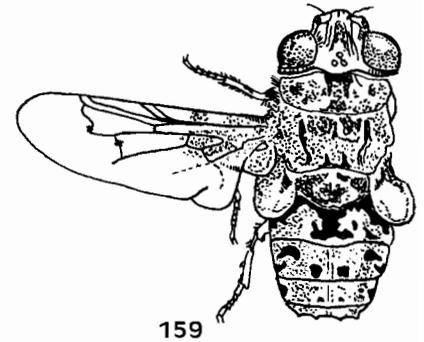
### SARCOPHAGA



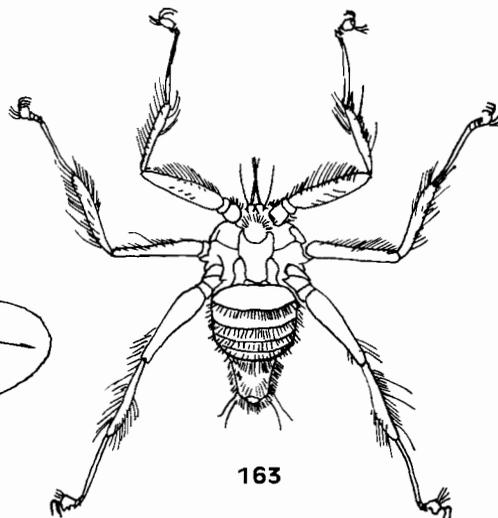
### GASTEROPHILIDAE



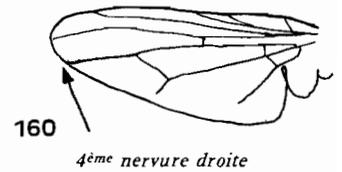
### OESTRIDAE



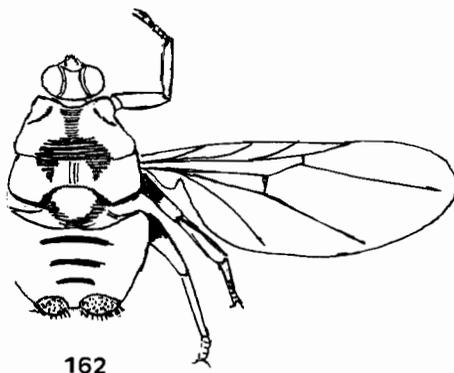
### NYCTERIBIIDAE



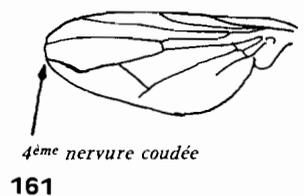
### ANTHOMYIDAE



### HIPPOBOSCIDAE



### MUSCIDAE



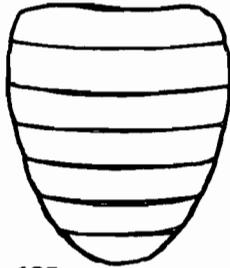
# COLEOPTERES

*Cryptogastre*



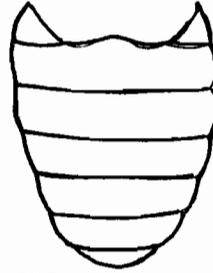
164

*Hologastres*



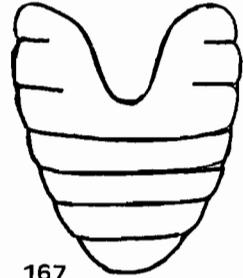
165

*Haplogastres*



166

*Symphigastres  
ou Aephagiens*



167

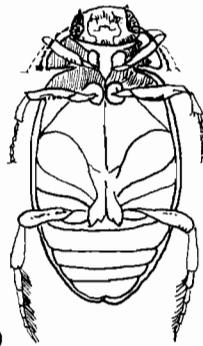
## AEPHAGIENS AQUATIQUES

### DYTISCOIDEA

#### GYRINIDAE

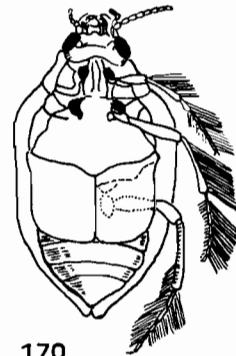


168



169

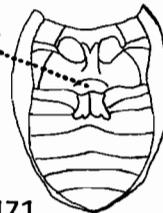
#### HALIPLIDAE



170

#### HYGROBIIDAE

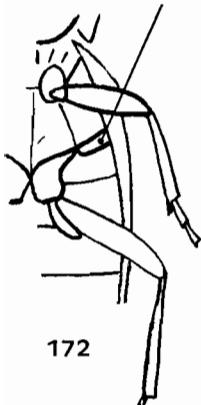
*pièce prémétacoxale*



171

## AEPHAGIENS TERRESTRES

*des métépimères*



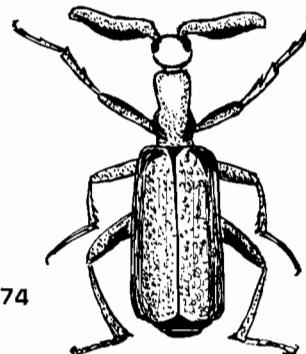
172

*pas de métépimères*



173

#### ISOCHAETA PAUSSIDAE

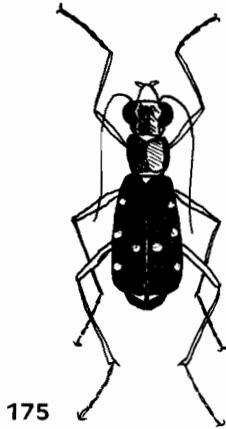


174

# COLEOPTERES

## ADEPHAGIENS

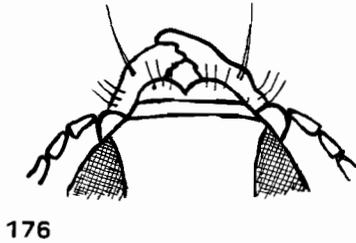
### CICINDELIDAE



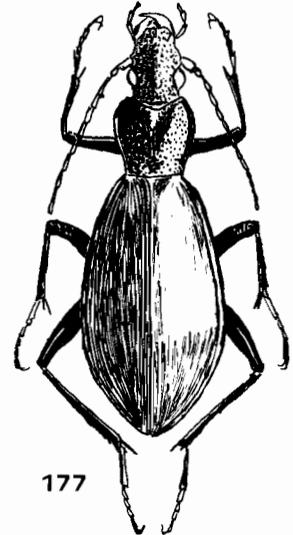
*pas de métépimères*

### NEBRIIDAE

*1 soie mandibulaire*



### CARABIDAE

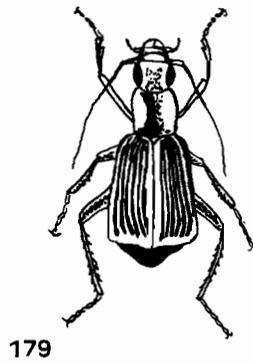


### SCARITIDAE

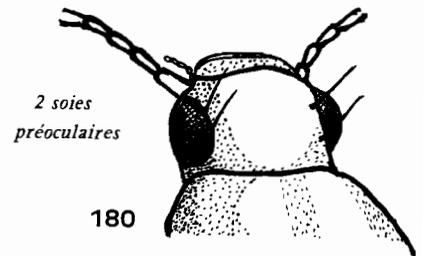


*des métépimères*

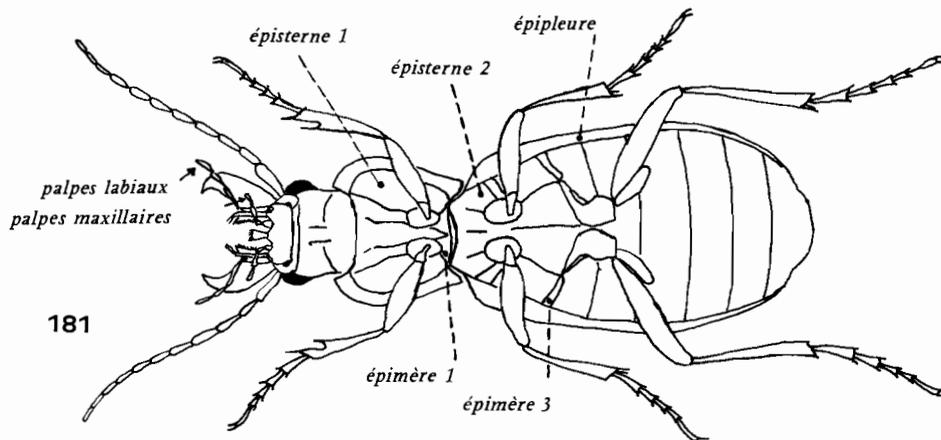
### BRACHINIDAE



### PTEROSTICHIDAE



*Schéma général d'un Carabe*

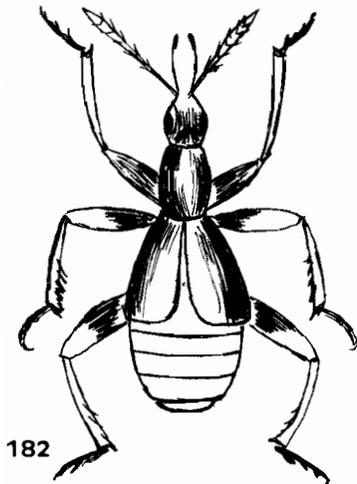


# COLEOPTERES

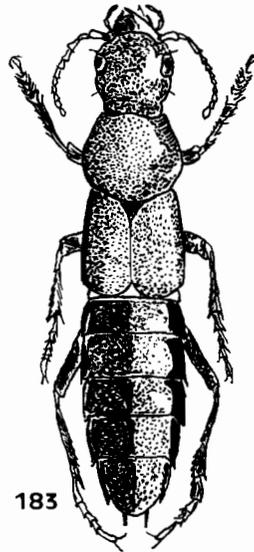
## HAPLOGASTRES

### STAPHYLINOIDEA

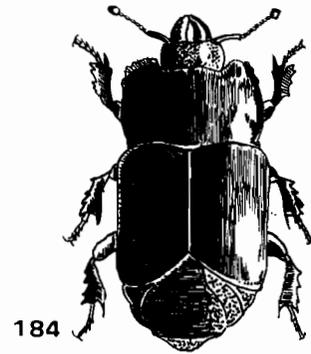
#### PSELAPHIDAE



#### STAPHYLINIDAE



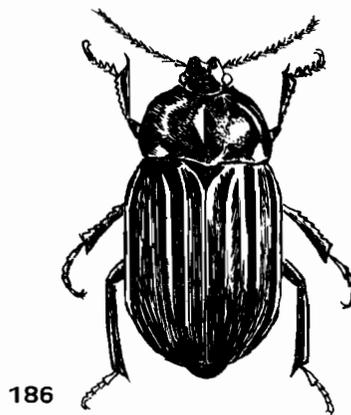
#### HISTERIDAE



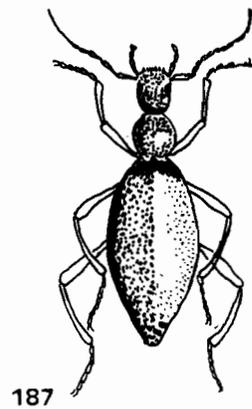
#### LEPTINIDAE



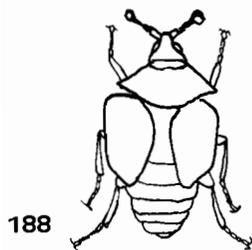
#### SILPHIDAE



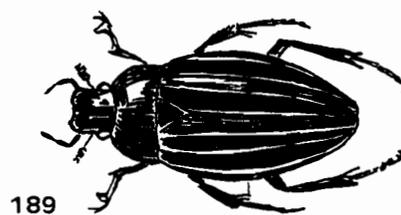
#### SCYDMAENIDAE



#### CATOPIDAE



#### HYDROPHILIDAE



# COLEOPTERES

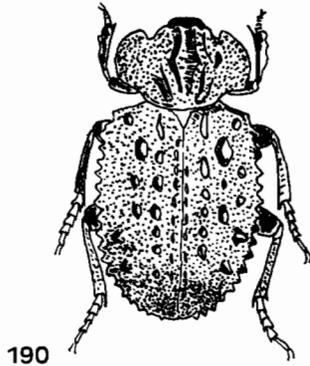
## HAPLOGASTRES

### SCARABEOIDEA

antennes à feuillets mobiles : LAMELICORNES

antennes à feuillets fixes : PECTINICORNES

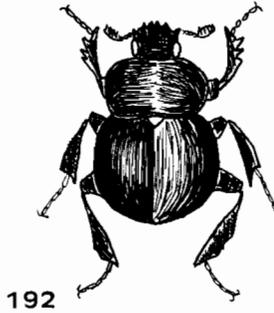
#### TROGIDAE



6 segments visibles

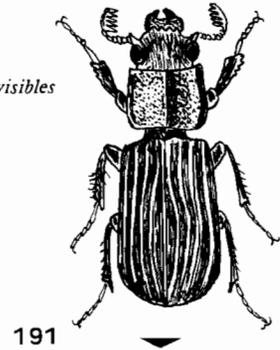
antennes de 11 articles :

#### GEOTRUPINAE



5 segments visibles

#### PASSALIDAE



et

#### LUCANIDAE

antennes de 10 articles :

antennes à massue non cupuliforme

massue pubescente

#### APHODIIDAE



#### COPRIDAE



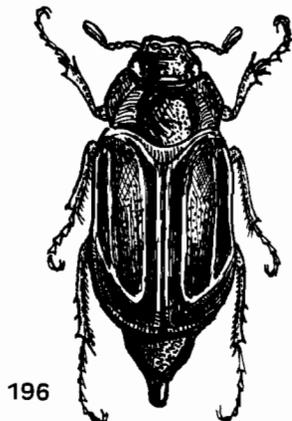
antennes à massue cupuliforme

#### HYBOSORIDAE



massue glabre

#### MELOLONTHIDAE

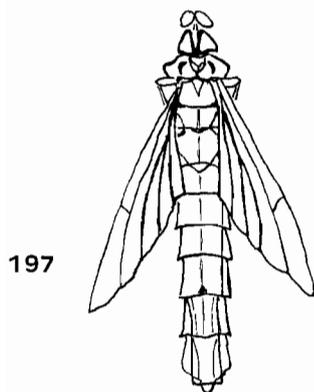


# COLEOPTERES

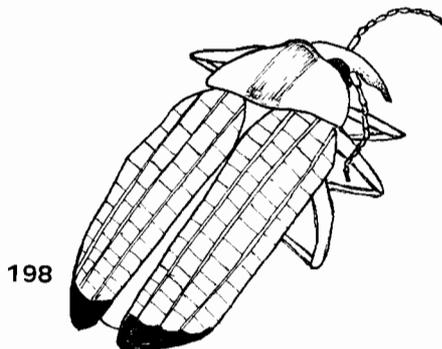
## HETEROGASTRES ET HOLOGASTRES

### MALACODERMOÏDES

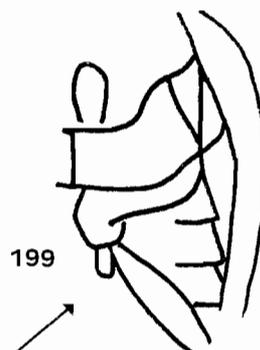
#### LYMEXYLOIDAE



#### LYCIDAE

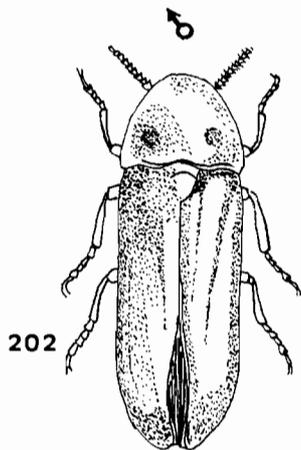
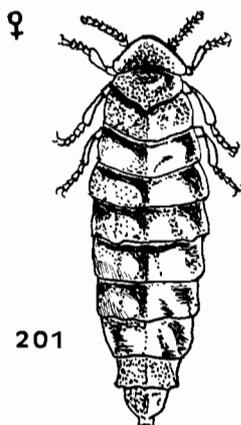


#### TELEPHORIDAE

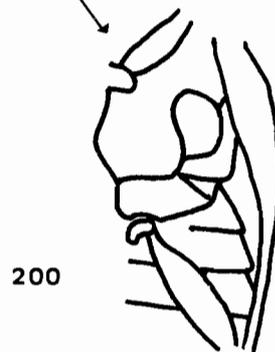


*droit*  
*bord interne du métépisterne*  
*sinué*

#### LAMPYRIDAE

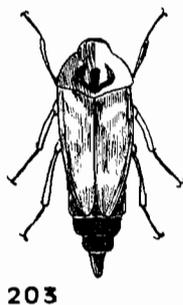


#### DRILIDAE LAMPYRIDAE

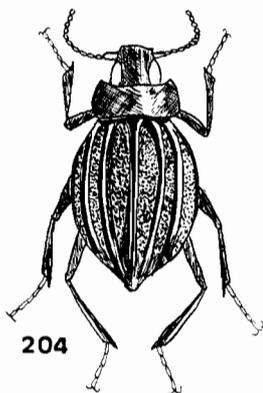


### HETEROMEROÏDES

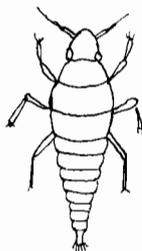
#### MORDELLIDAE



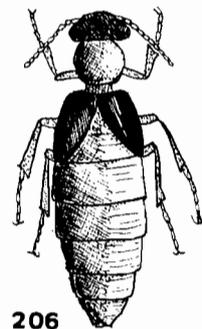
#### TENEBRIONIDAE



#### MELOIDAE



*hypermétamorphose des Méloïdæ*

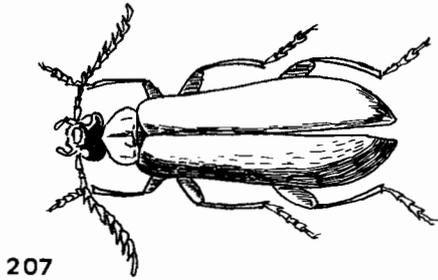


# COLEOPTERES

## HETEROGASTRES

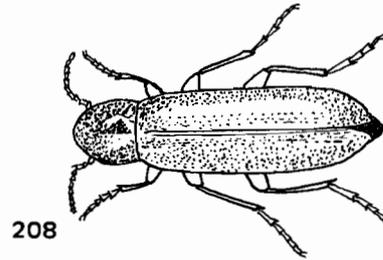
### HETEROMEROIDES

**PYROCHROIDAE**



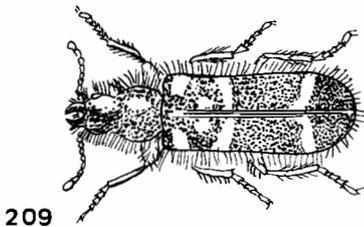
207

**MELANDRYIDAE**



208

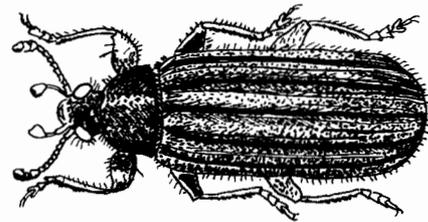
**CLERIDAE**



209

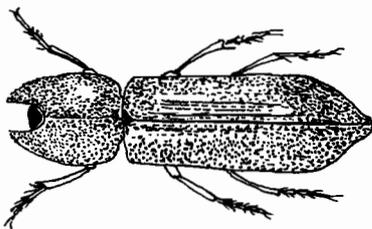
**CLEROIDES**

**MELYRIDAE**



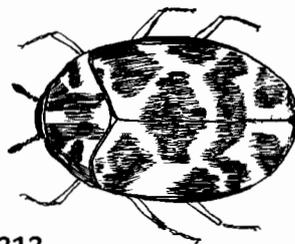
210

**BOSTRYCHIDAE**



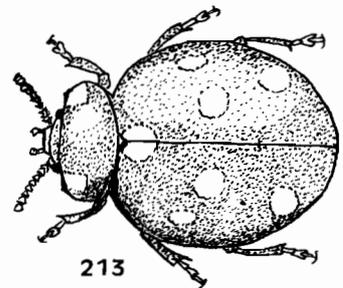
211

**DERMESTIDAE**



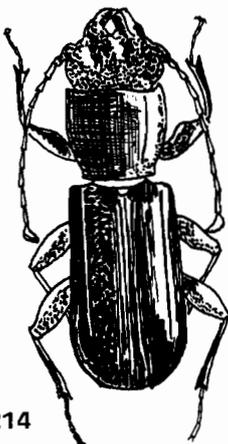
212

**COCCINELLIDAE**



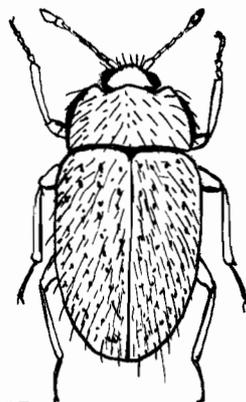
213

**CUCUJIDAE**



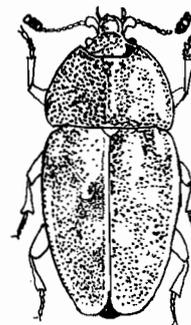
214

**MYCETOPHAGIDAE**



215

**NITIDULIDAE**



216

**COLYDIIDAE**



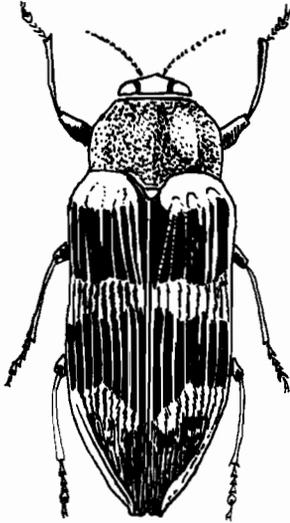
217

# COLEOPTERES

## HETEROGASTRES

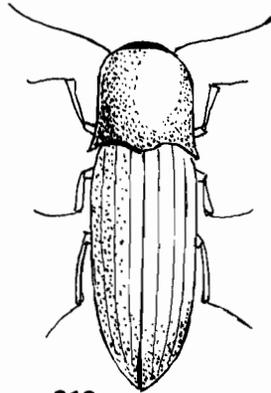
### DASCILLOIDES

**BUPRESTIDAE**



218

**ELATERIDAE**



219

*sternites*

**BUPRESTIDAE**



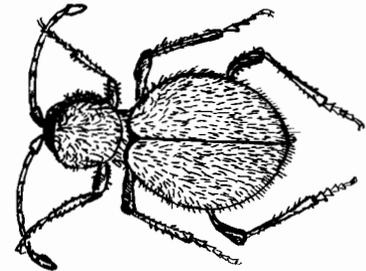
220

**ELATERIDAE**



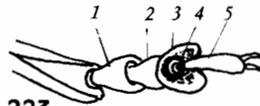
221

**PTINIDAE**



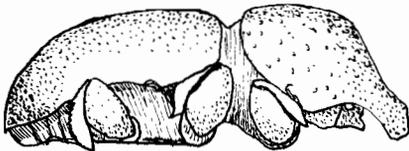
222

**PHYTOPHAGOIDES**



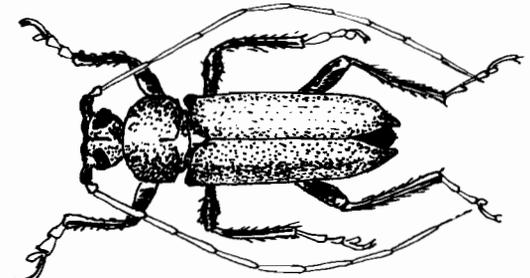
223

**IPIDAE**



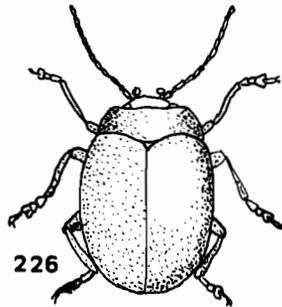
224

**CERAMBYCIDAE**



225

**CHRYSOMELIDAE**



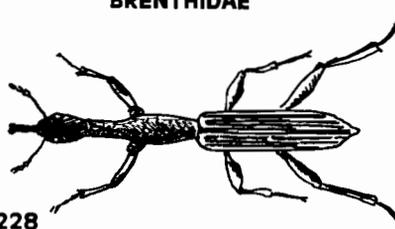
226

**CURCULIONIDAE**



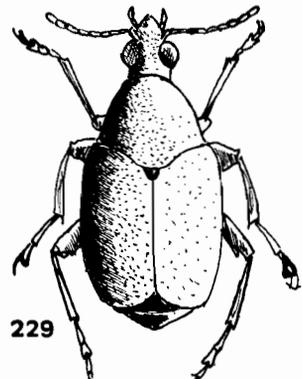
227

**BRENTHIDAE**



228

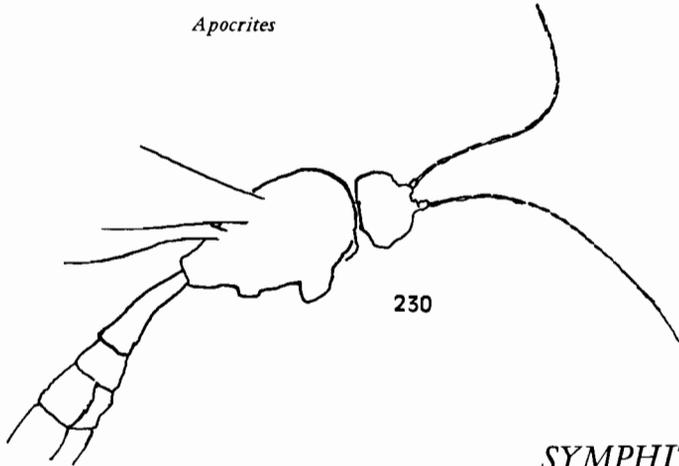
**BRUCHIDAE**



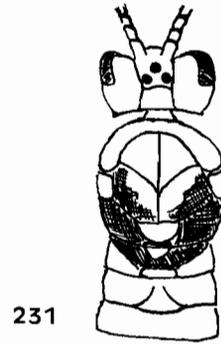
229

# HYMENOPTERES

*Apocrites*



*Symphites*



## SYMPHITES

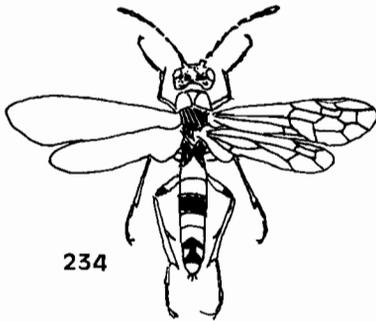
**XYELIDAE**



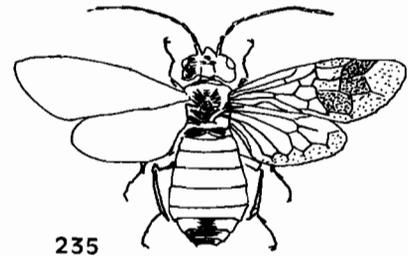
**ARGIDAE**



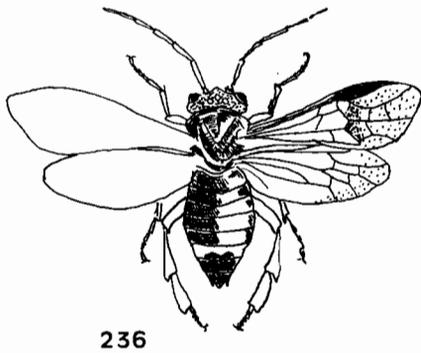
**CEPHIDAE**



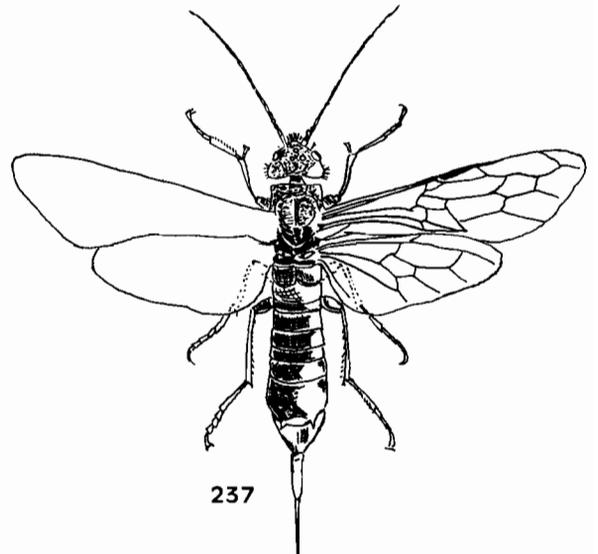
**MEGALODONTIDAE**



**TENTHREDINIDAE**



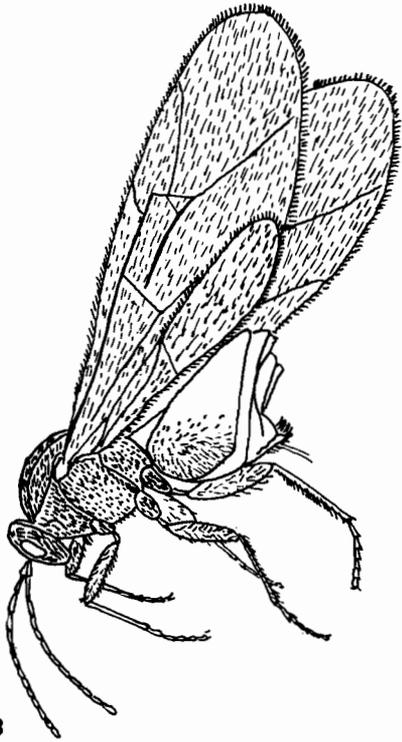
**SIRICIDAE**



# HYMENOPTERES

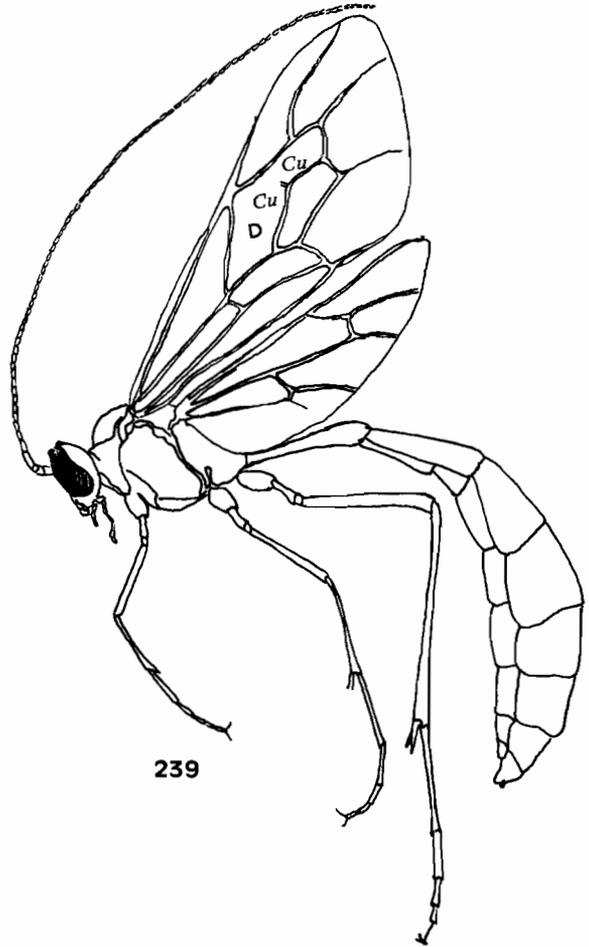
## TEREBRANTS

CYNIPIDAE



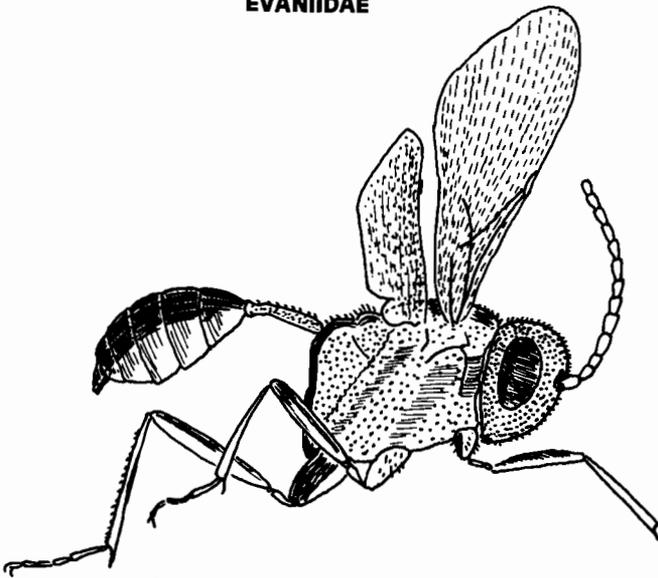
238

ICHNEUMONIDAE



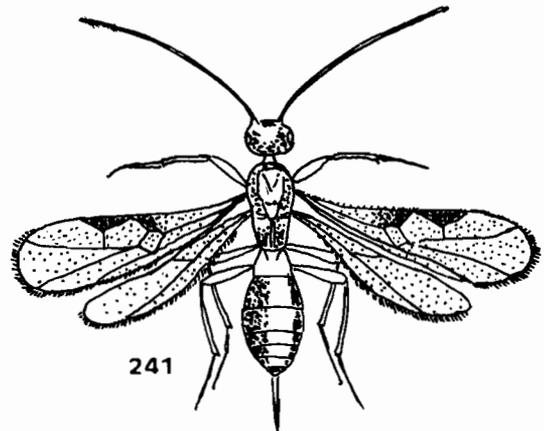
239

EVANIIDAE



240

BRACONIDAE



241

# HYMENOPTERES

## TEREBRANTS

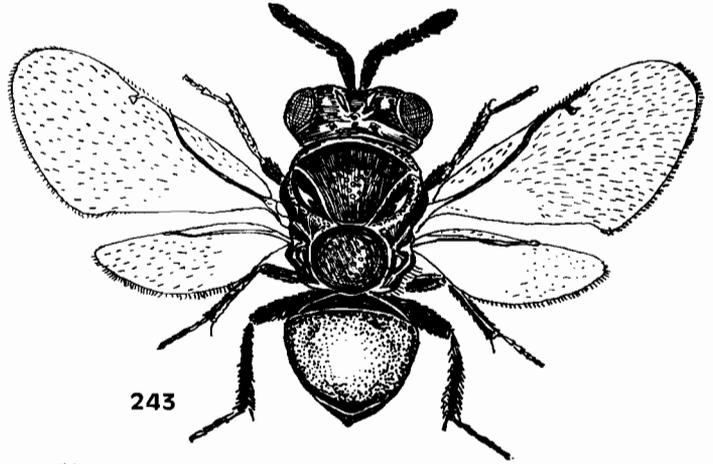
### CHALCIDOIDES

AGAONIDAE



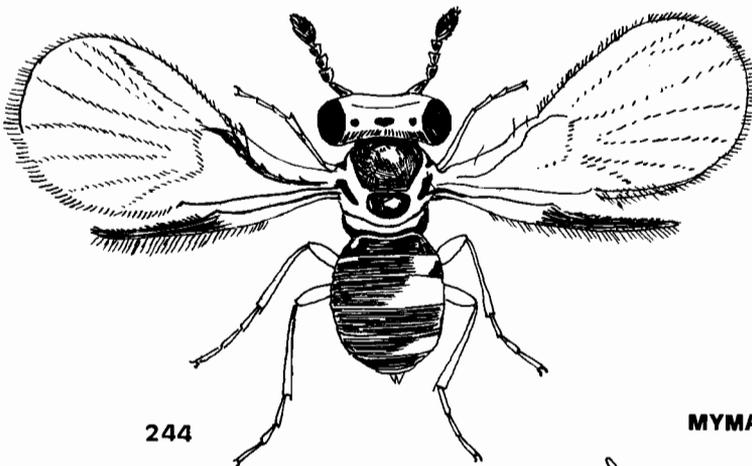
242

PERILAMPIDAE



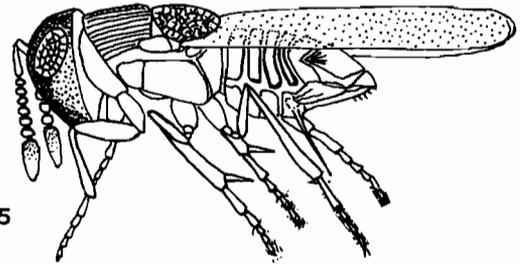
243

TRICHOGRAMMATIDAE



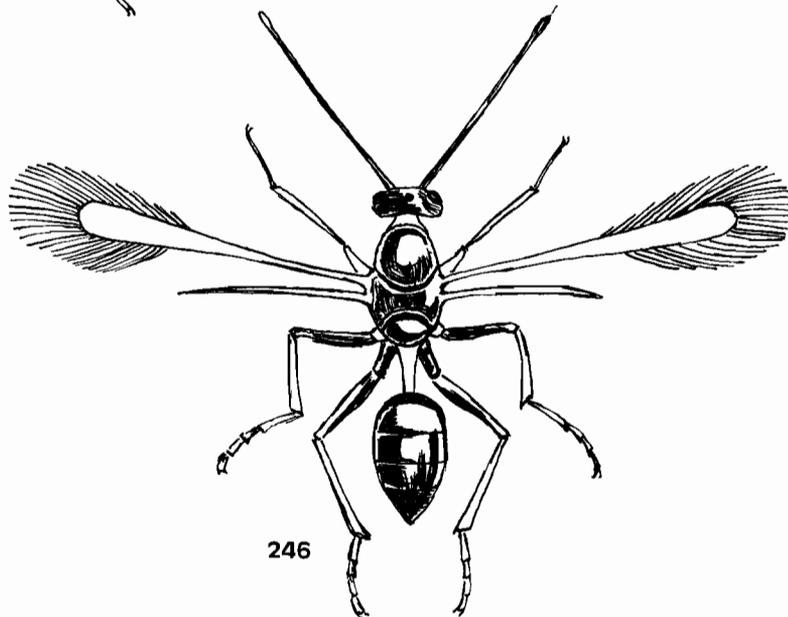
244

ENCYRTIDAE



245

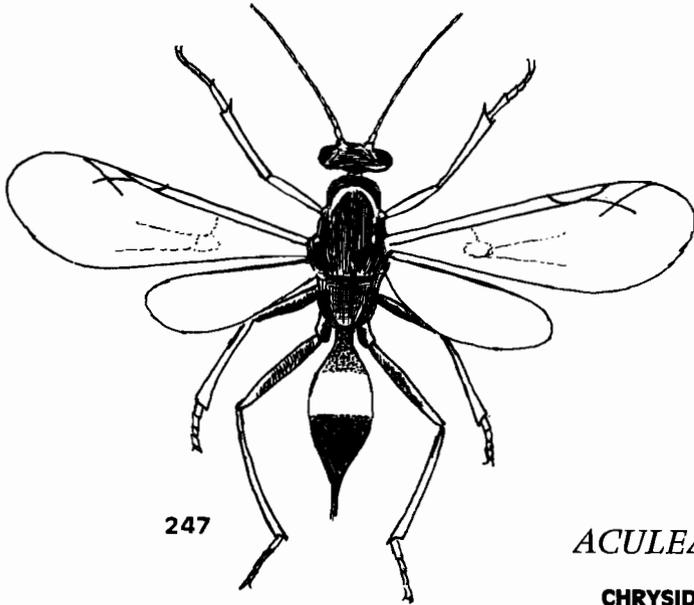
MYMARIDAE



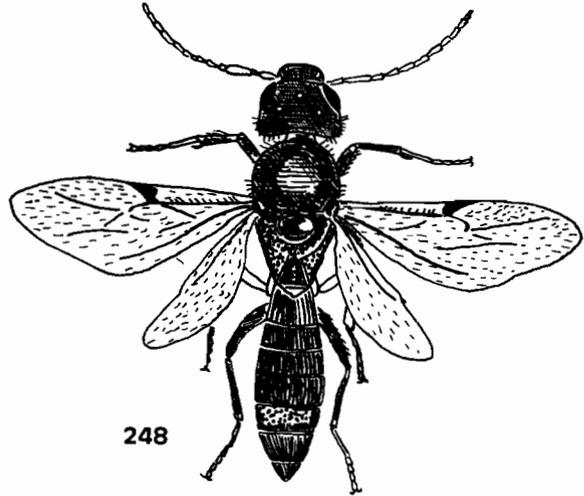
246

# HYMENOPTERES

SERPHTDAE (PROCTOTRYPIDAE)

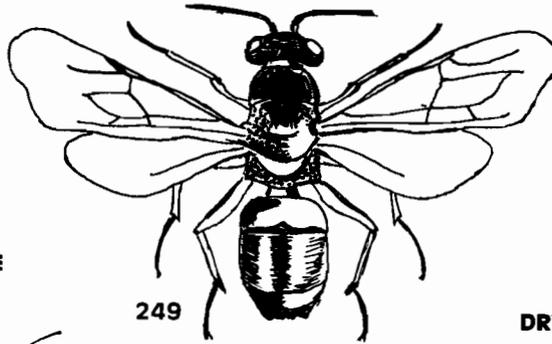


SCELIONIDAE

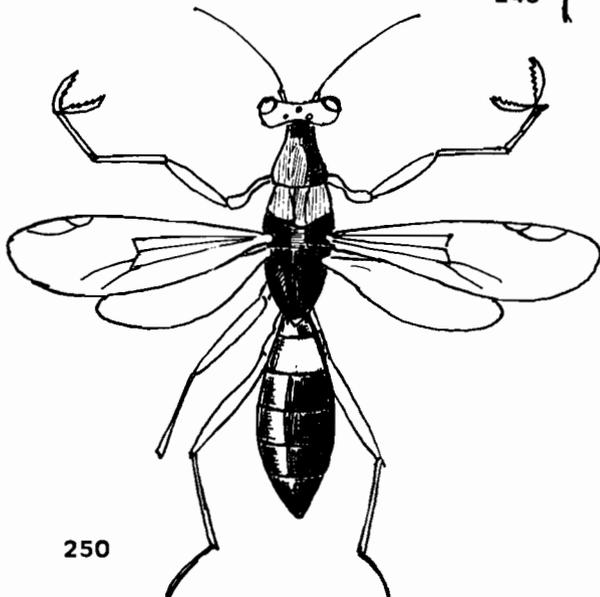


## ACULEATES

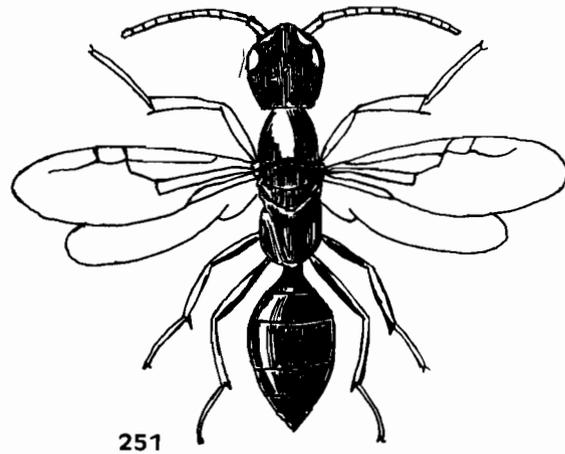
CHRYSIDAE



BETHYLIDAE



DRYINIDAE



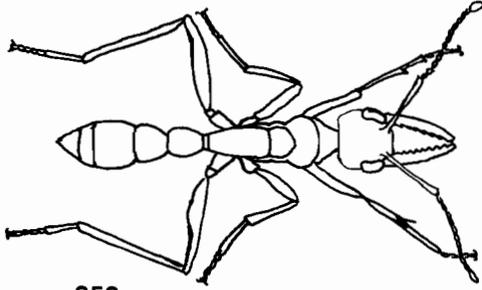
# HYMENOPTERES

## ACULEATES

### FORMICIDEA

#### PONERIDAE

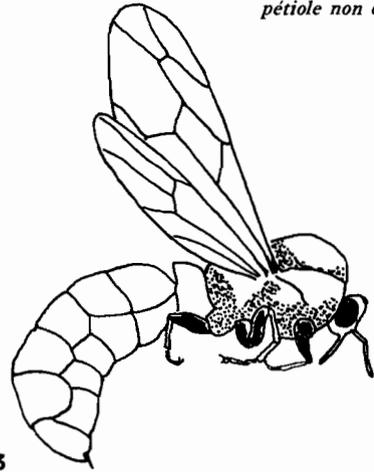
*1 étranglement entre les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> anneaux*



252

#### DORYLIDAE

*pétiole non étranglé*

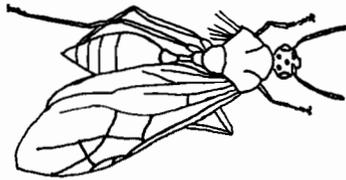


253

#### MYRMICIDAE

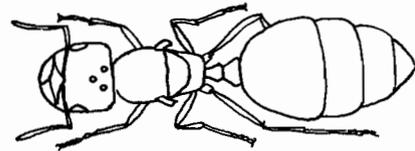
*mâle*

*pétiole à 2 nœuds*



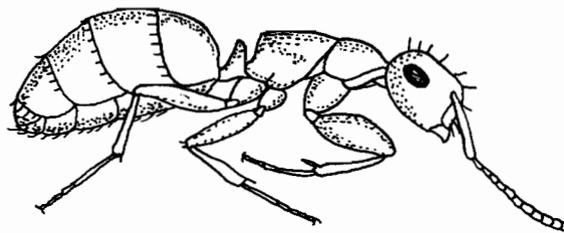
254

*femelle*



255

#### FORMICIDAE ET DOLICHODERIDAE

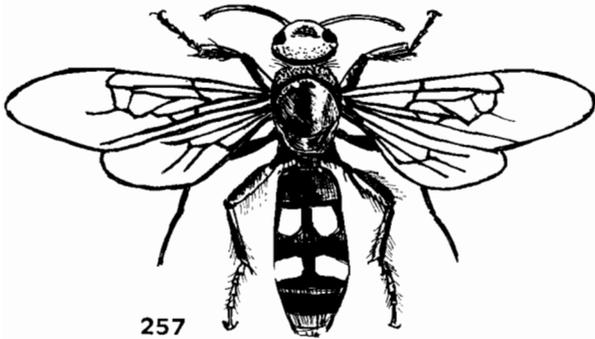


256

# HYMENOPTERES

## ACULEATES

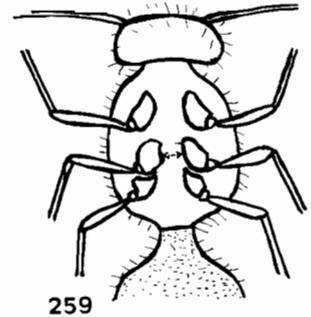
**SCOLIIDAE**



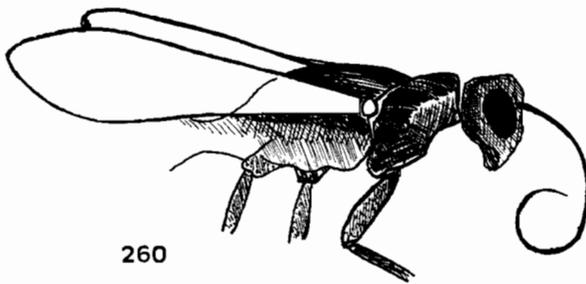
**SCOLIIDAE ET TIPHIIDAE**



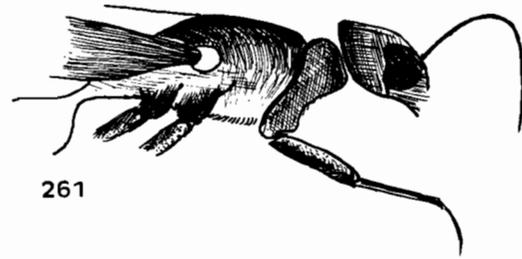
**MUTILLIDAE**



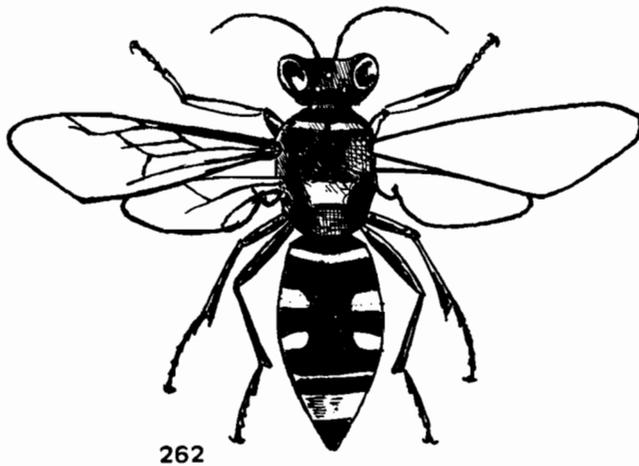
**POMPILIDAE**



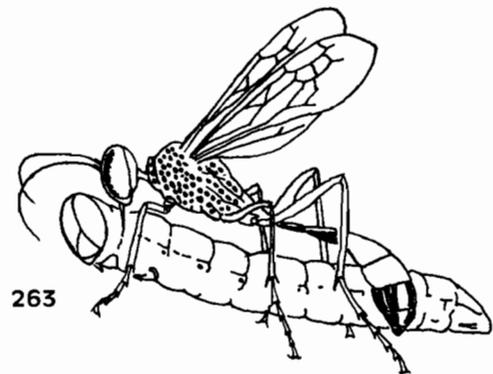
**SPHECIDAE**



**CRABRONIDAE**



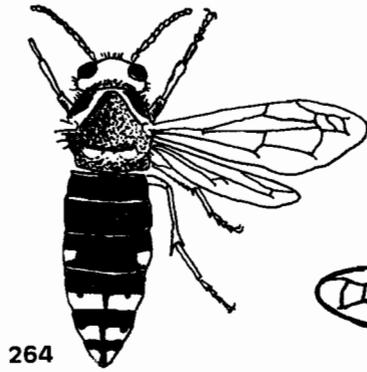
*Ammophile*



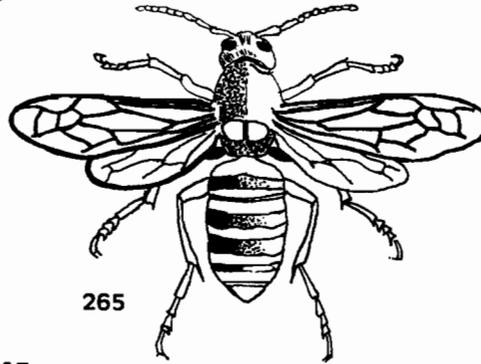
# HYMENOPTERES

## ACULEATES

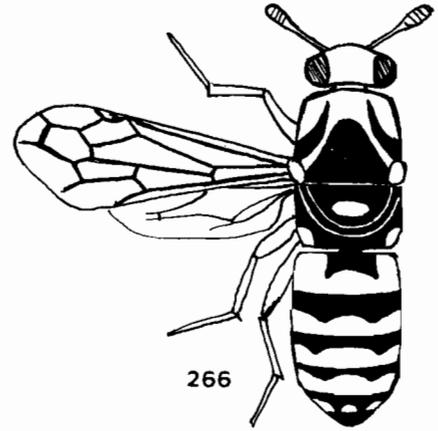
**EUMENIDAE**



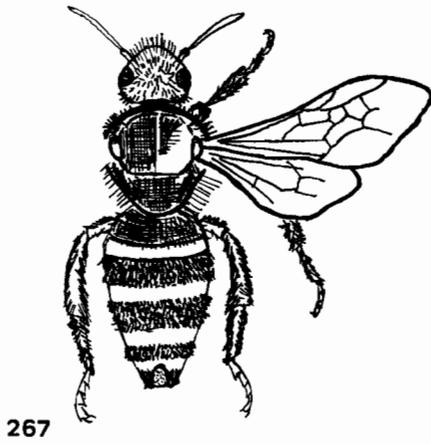
**VESPIDAE**



**MASARIDAE**



**HALICTIDAE**



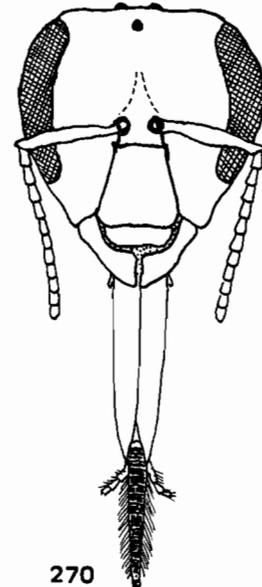
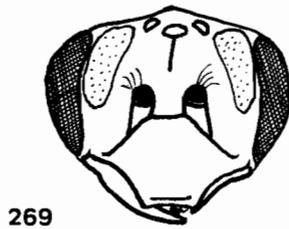
**APIDAE**

*Apis mellifica*



*Apis mellifica*

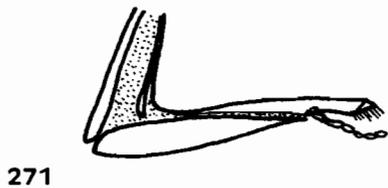
Face d' **ANDRENIDAE**



# HYMENOPTERES

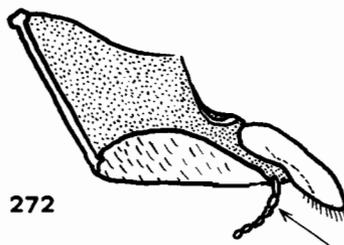
## ACULEATES

*maxille d'Halicte*



271

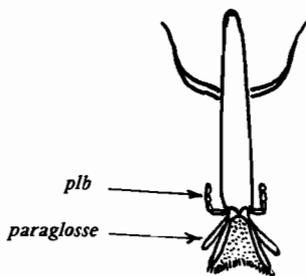
*maxille de Colletes*



272

*palpe maxillaire (pmx)*

*langue de Colletes*

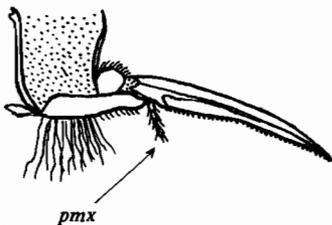


*plb*

*paraglosse*

273

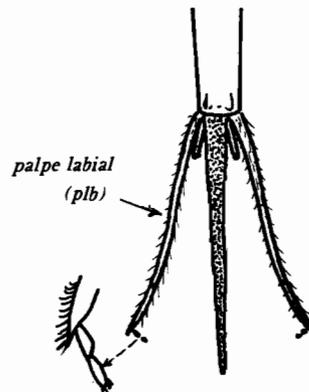
*maxille d'Anthidium  
(Megachilidae)*



274

*pmx*

*langue d'Anthophora  
(Apidae)*

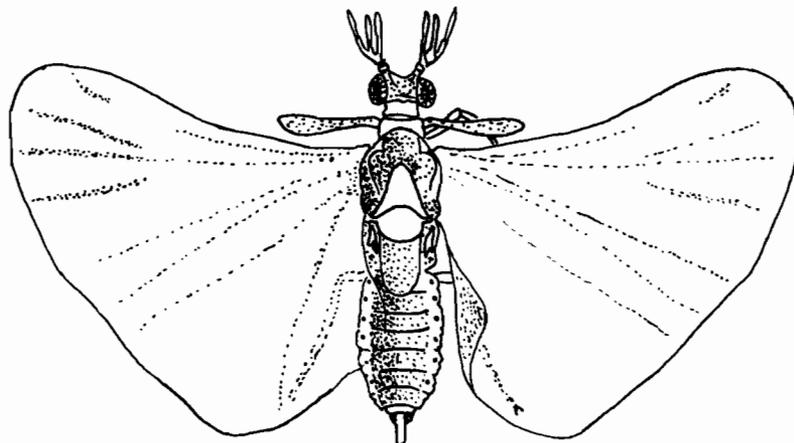


*palpe labial  
(plb)*

275

## STREPSIPTERE

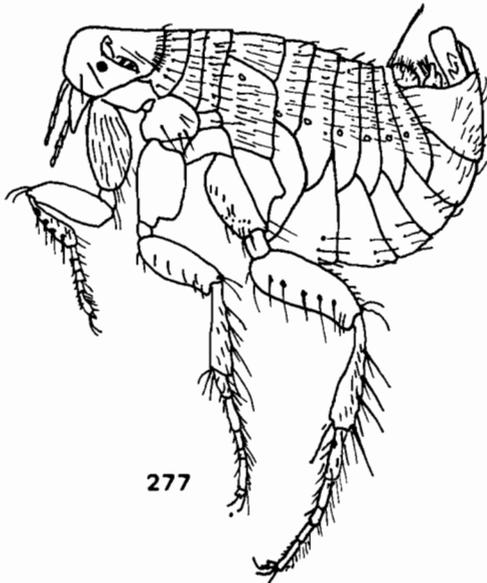
(mâle)



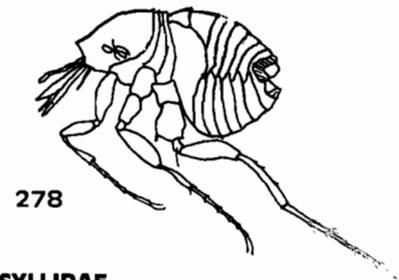
276

# APHANIPTERES

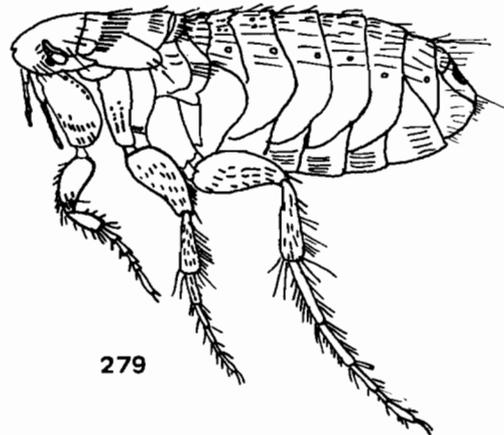
## PULICIDAE



## DERMATOPHILIDAE (= TUNGIDAE)

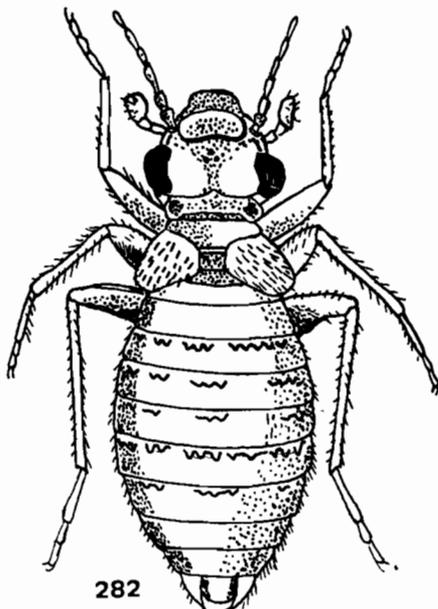


## CERATOPSYLLIDAE

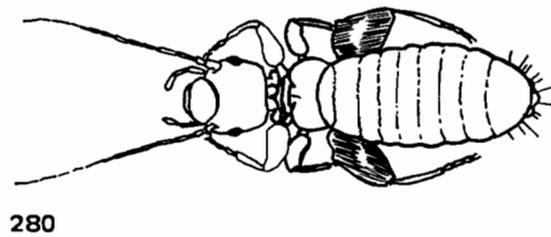


# PSOCOPTERES

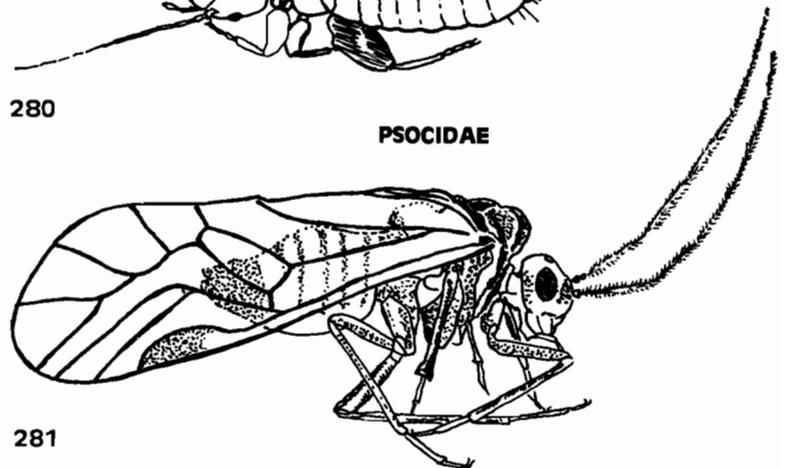
## TROGIIDAE *Troctomorpha*



## LIPOSCOLIDAE *Trogiomorpha*

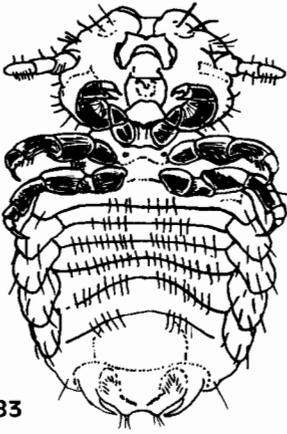


## PSOCIDAE



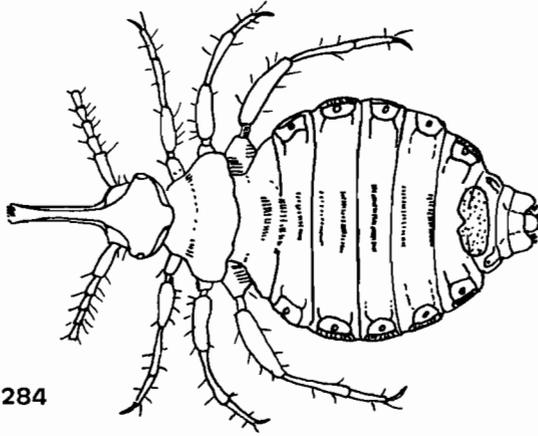
# MALLOPHAGES

## TRICHODECTIDAE



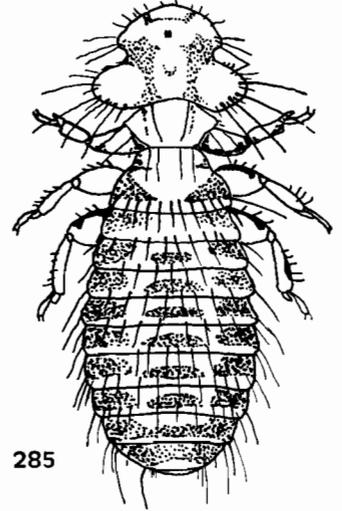
283

## HAEMATOMYZIDAE



284

## MENOPONIDAE

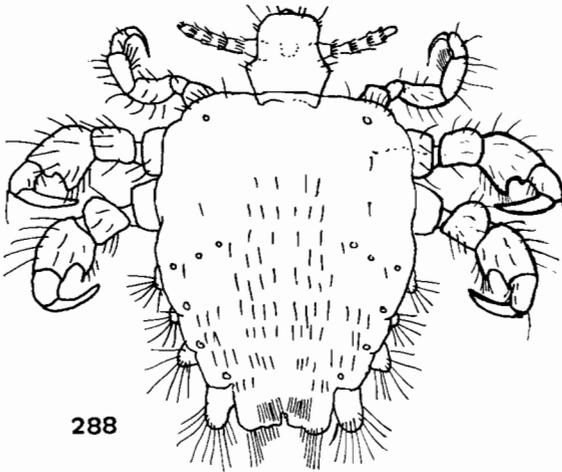


285

# ANOPOLOURES

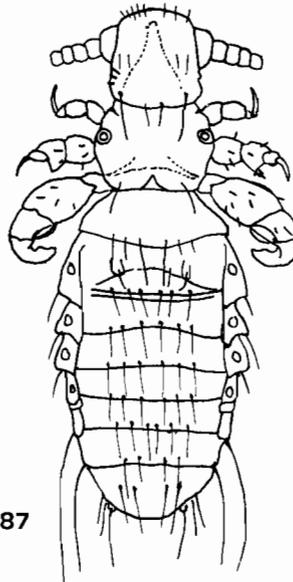
## PEDICULIDAE

*Phtirus pubis*



288

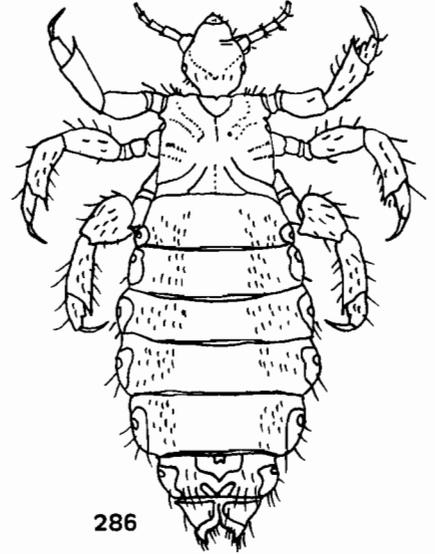
## HAEMATOPINIDAE



287

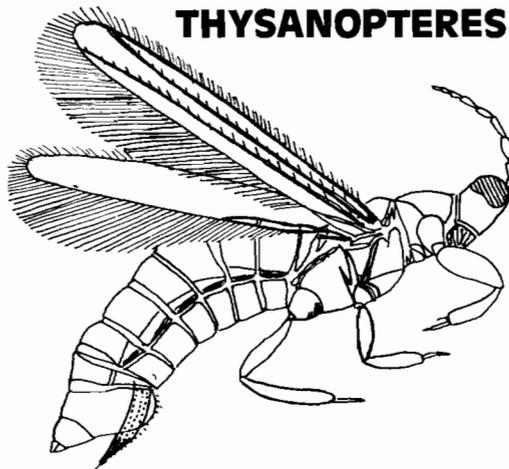
## PEDICULIDAE

*Pediculus corporis*



286

# THYSANOPTERES

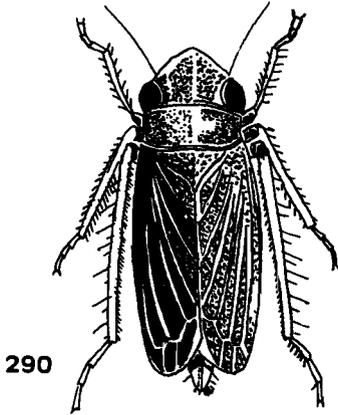


289

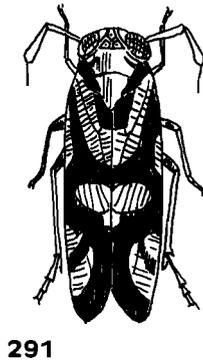
# HOMOPTERES

## AUCHENORRHYNQUES

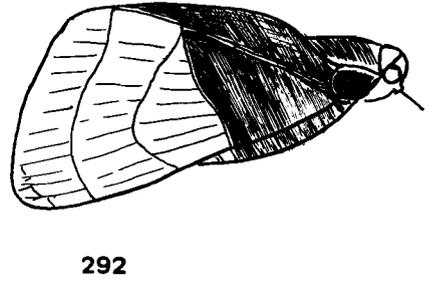
### JASSIDAE



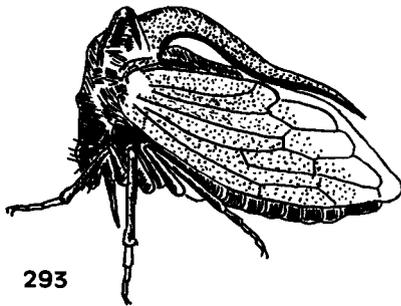
### DELPHACIDAE



### RICANIIDAE



### MEMBRACIDAE



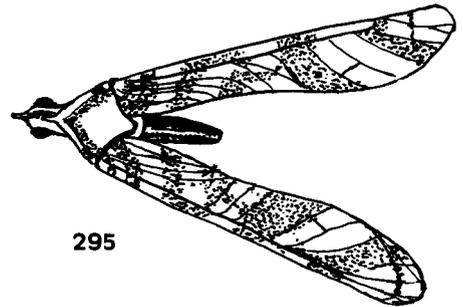
*tibias postérieurs*

*Jassides*

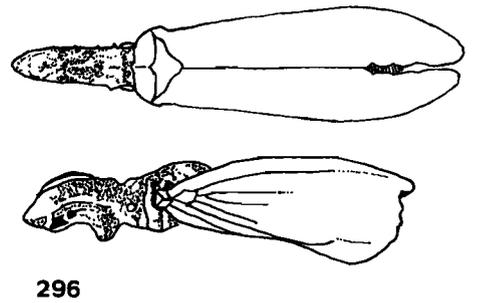
297



### DERBIIDAE



### FULGORIDAE

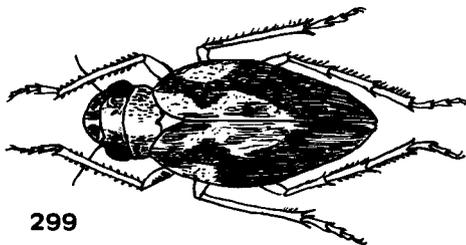


*Cercopides*

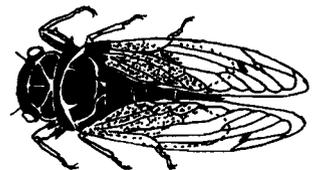
298



### CERCOPIDAE



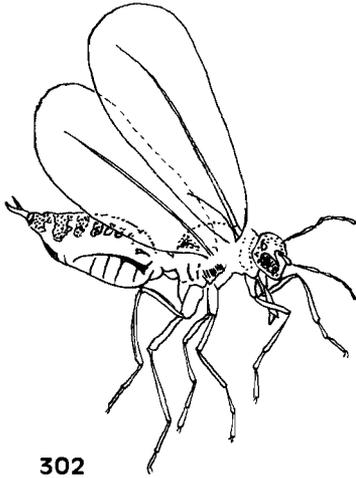
### CICADIDAE



# HOMOPTERES

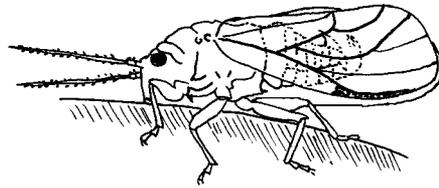
## STERNORRHYNQUES

**ALEYRODIDAE**



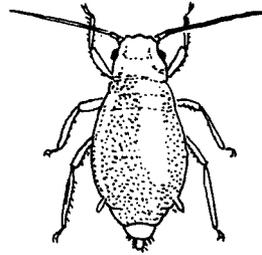
302

**PSYLLIDAE**



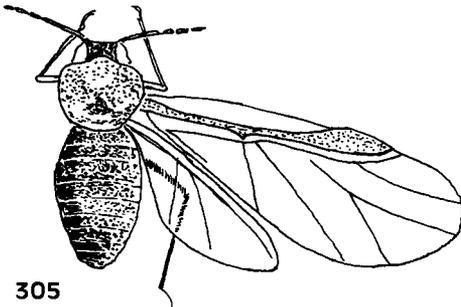
303

**APHIDIDAE**



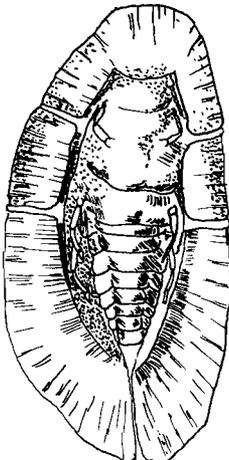
304

**PEMPHIGIDAE**



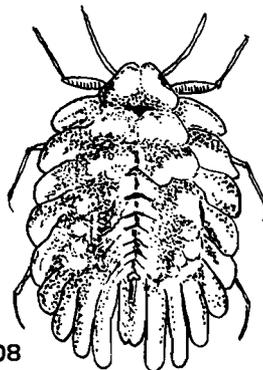
305

**LECANOIDAE**



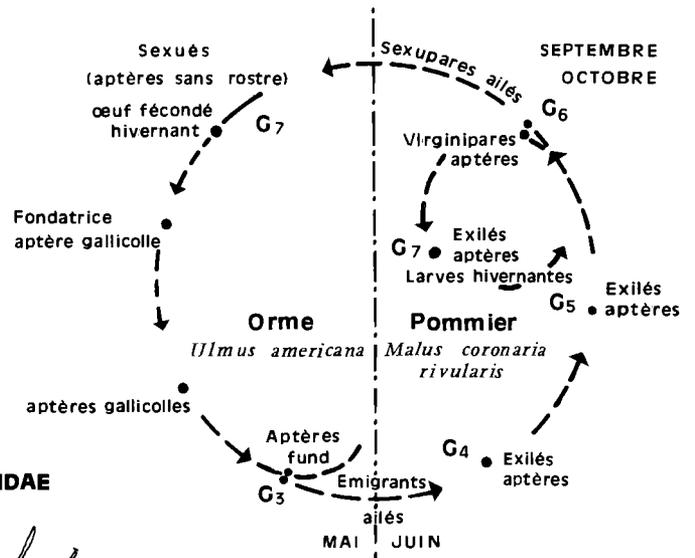
307

**MARGAROIDAE**



308

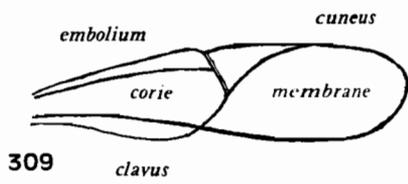
*Cycle du Puceron lanigère*



306

# HETEROPTERES

## GYMNOCERATES



309



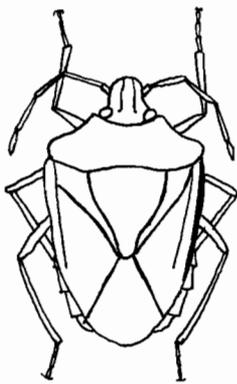
310



311

*écusson normal*

**PENTATOMIDAE**



312

**CYDNIDAE**



313

*écusson recouvrant tout l'abdomen*

**PLATASPIDAE**



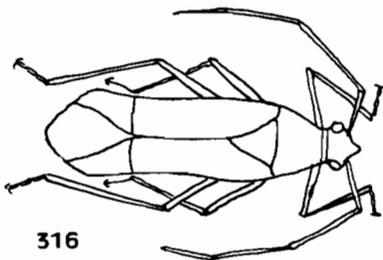
314

**PENTATOMIDAE**



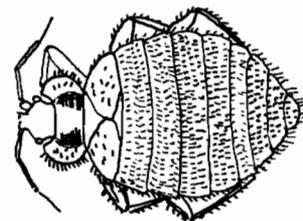
315

*1 cuneus*  
**CAPSIDAE**



316

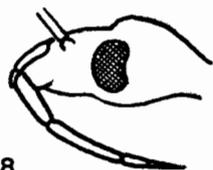
**CIMICIDAE**



317

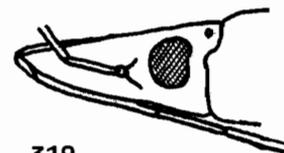
*pas de cuneus*

*rostre courbe, détaché de la tête*  
**REDUVIIDAE ET NABIDAE**



318

*rostre rectiligne, non détaché de la tête au repos*

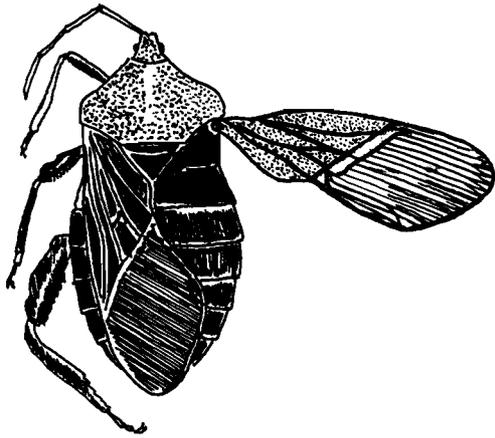


319

# HETEROPTERES

## GYMNOCERATES

COREIDAE



320

PYRRHOCORIDAE



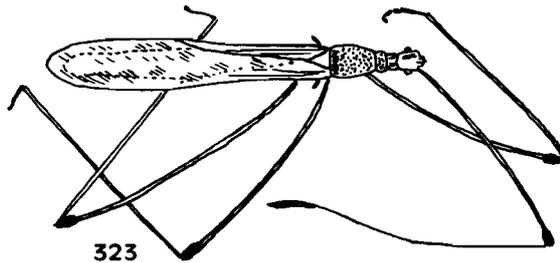
321

LYGAEIDAE



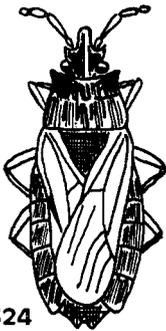
322

BERYTIDAE



323

ARADIDAE



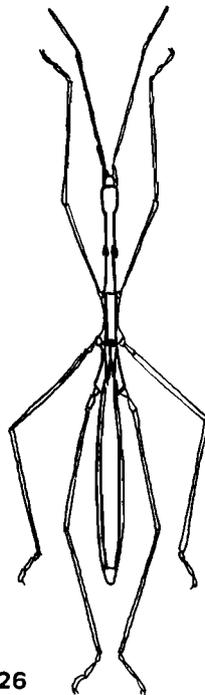
324

TINGIDAE



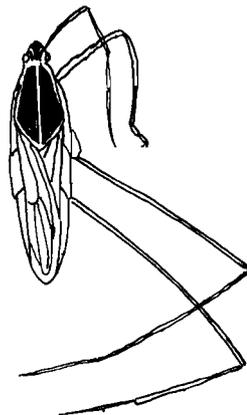
325

HYDROMETRIDAE



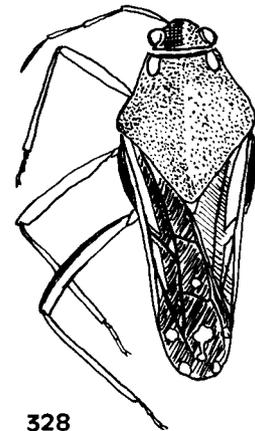
326

GERRIDAE



327

VELIIDAE

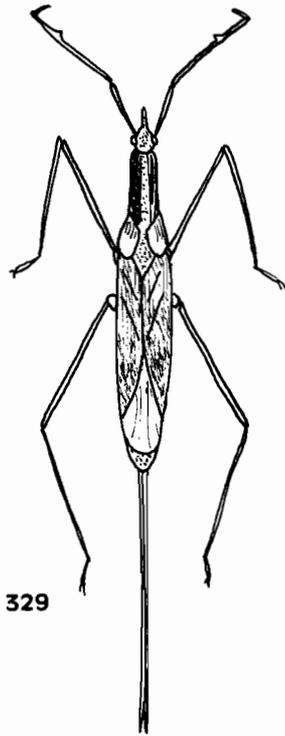


328

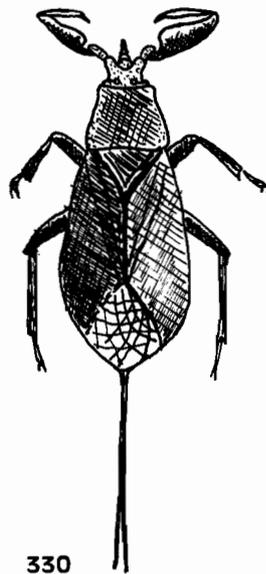
# HETEROPTERES

## CRYPTOCERATES

### NEPIDAE



329



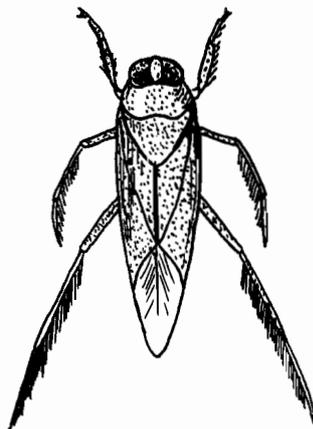
330

### BELOSTOMIDAE



331

### NOTONECTIDAE



332

### NAUCORIDAE



333

**IV. MÉMOIRES O.R.S.T.O.M.**  
(format rogné : 21 x 27, couverture grise)

N°		
1.	KOECHLIN (J.). — 1961 — <i>La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo-Brazzaville</i> . 310 p. + carte 1/1 000 000 (noir) . . . . .	45 F
2.	PIAS (J.). — 1963 — <i>Les sols du Moyen et Bas Logone, du Bas-Chari, des régions riveraines du Lac Tchad et du Bahr-el-Ghazal</i> . 438 p. + 15 cartes 1/1 000 000, 1/200 000 et 1/100 000 (couleur) . . . . .	200 F
3 x.	LÉVÊQUE (A.). — 1962 — <i>Mémoire explicatif de la carte des sols de Terres Basses de Guyane française</i> . 88 p. + carte 1/100 000, 2 coupures (couleur) . . . . .	65 F
3 xx.	HIEZ (G.), DUBREUIL (P.). — 1964 — <i>Les régimes hydrologiques en Guyane française</i> . 120 p. + carte 1/1 000 000 (noir) . . . . .	70 F
3 xxx.	HURAUULT (J.). — 1965 — <i>La vie matérielle des Noirs réfugiés Boni et des Indiens Wayana du Haut-Maroni (Guyane française). Agriculture, Économie et Habitat</i> . 142 p. . . . .	65 F
3 xxxx.	LÉVÊQUE (A.). — 1967 — <i>Les sols ferrallitiques de Guyane française</i> . . . . .	50 F
3 xxxxx.	HURAUULT (J.). — 1968 — <i>Les Indiens Wayana de la Guyane française — Structure sociale et coutume familiale</i> . 168 p. . . . .	80 F
4.	BLACHE (J.), MITON (F.). — 1963 — <i>Tome I. Première contribution à la connaissance de la pêche dans le bassin hydrographique Logone-Chari-Lac Tchad</i> . 144 p. . . . .	
	BLACHE (J.). — 1964 — <i>Tome II. Les poissons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi. Étude systématique et biologique</i> . 485 p., 147 pl. Les deux volumes (1) . . . . .	75 F
5.	COUTY (Ph.). — 1964 — <i>Le commerce du poisson dans le Nord-Cameroun</i> . 225 p. . . . .	63 F
6.	RODIER (J.). — 1964 — <i>Régimes hydrologiques de l'Afrique Noire à l'ouest du Congo</i> . 18 x 27, 137 p. (1) . . . . .	55 F
7.	ADJANOHOUN (E.). — 1964 — <i>Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale</i> . 250 p. . . . .	90 F
8.	CABOT (J.). — 1965 — <i>Le bassin du Moyen Logone</i> . 327 p. . . . .	100 F
9.	MOURARET (M.). — 1965 — <i>Contribution à l'étude de l'activité des enzymes du sol: L'asparaginase</i> . 112 p. . . . .	50 F
10.	AUBRAT (J.). — 1966 — <i>Ondes T dans la mer des Antilles</i> . 192 p. . . . .	60 F
11.	GUILCHER (A.), BERTHOIS (L.), LE CALVEZ (Y.), BATTISTINI (R.), CROSNIER (A.). — 1965 — <i>Les récifs coralliens et le lagon de l'île Mayotte (Archipel des Comores, Océan Indien)</i> . 211 p. . . . .	100 F
12.	VEYRET (Y.). — 1965 — <i>Embryogénie comparée et blastogénie chez les Orchidaceae-Monandreae</i> . 106 p. . . . .	60 F
13.	DELVIGNE (J.). — 1965 — <i>Pédogenèse en zone tropicale. La formation des minéraux secondaires en milieu ferrallitique</i> . 178 p. (2) . . . . .	55 F
14.	DOUCET (J.). — 1965 — <i>Contribution à l'étude anatomique, histologique et histochimique des Pentastomes (Pentastomida)</i> . 150 p. . . . .	60 F
15.	STAUCH (A.). — 1966 — <i>Le bassin camerounais de la Bénoué et sa pêche</i> . VIII-152 p. . . . .	56 F
16.	QUANTIN (P.). — 1965 — <i>Les sols de la République Centrafricaine</i> . 114 p. . . . .	30 F
17.	LE BERRE (R.). — 1966 — <i>Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Théobald, 1903 (diptera, simuliidae)</i> . 206 p. . . . .	50 F
18.	DEBRAY (M. M.). — 1966 — <i>Contribution à l'étude du genre Epinetrum (Ménispermacées) de Côte d'Ivoire</i> . 76 p. . . . .	25 F
19.	MARTIN (D.). — 1966 — <i>Études pédologiques dans le Centre Cameroun, Nanga-Eboko à Bertoua</i> . XLVI-92 p. + carte pédologique 1/50 000, 1/200 000 et 1/5 000, 11 coupures (couleur) + 2 cartes 1/400 000 + carte pédologique 1/200 000 (couleur) (3) . . . . .	
20.	GUILLAUMET (J. L.). — 1967 — <i>Recherches sur la végétation et la flore de la région du Bas-Cavally, Côte d'Ivoire</i> . 266 p. . . . .	60 F
21.	ROBINEAU (C.). — 1967 — <i>Société et économie d'Anjouan (Océan Indien)</i> . 274 p. . . . .	80 F
22.	HALLÉ (F.). — 1967 — <i>Étude biologique et morphologique de la tribu des Gardeniées (Rubiaceées)</i> . 160 p. . . . .	60 F

23.	COUTY (Ph.). — 1968 — <i>Le commerce du poisson au Tchad</i> . 252 p. . . . .	70 F
24.	HERVIEU (J.). — 1968 — <i>Contribution à l'étude de l'alluvionnement en milieu tropical</i> . 466 p. . . . .	110 F
	ROSSIGNOL (M.). — <i>Le thon à nageoires jaunes de l'Atlantique</i> . . . . .	s. presse
	VENNETIER (P.). — <i>Pointe-Noire et la façade maritime du Congo-Brazzaville</i> . . . . .	s. presse
	VERIN (P.). — <i>L'ancienne civilisation de Rurutu (Iles australes — Polynésie française) — La période classique</i> . . . . .	s. presse
	BERTHOIS (L.), HOORELBECK (J.). — <i>Étude dynamique de la sédimentation dans trois cours d'eau de la Guyane française : la rivière Mahury, la rivière de Cayenne et le fleuve Maroni</i> . . . . .	s. presse
	GIRARD (G.), HERBAUD (J.), DUBREUIL (P.). — <i>Monographie hydrologique du bassin du Jaguaribe</i> . . . . .	s. presse
	MOREL (G.). — <i>Contribution à l'étude de la synécologie des oiseaux du Sahel sénégalais</i> . . . . .	s. presse
	BACHELIER (G.). — <i>Contribution à l'étude de la minéralisation du carbone</i> . . . . .	s. presse
	SOURNIA (A.). — <i>Diatomées planctoniques du Canal de Mozambique et de l'île Maurice</i> . . . . .	s. presse

**V. INITIATIONS/DOCUMENTATIONS TECHNIQUES**  
(format rogné : 21 x 27, couverture verte)

Hors Série.

	— HOUPEAU (J. L.), LHOSTE (J.). — 1961 — <i>Inventaire des appareils français pour l'épandage des pesticides</i> . 530 p. multigr. Les cinq volumes . . . . .	40 F
N°		
1.	BASCOULERGUE (P.). — 1962 — <i>Notions d'hygiène alimentaire adaptées au Sud-Cameroun</i> . 31 p. . . . .	6 F
2.	BASCOULERGUE (P.). — 1963 — <i>Notions d'hygiène alimentaire adaptées au Nord-Cameroun</i> . 44 p. . . . .	6 F
3.	BACHELIER (G.). — 1963 — <i>La vie animale dans les sols</i> . 18 + 26, 280 p. . . . .	16 F
4.	SÉGALEN (P.). — 1964 — <i>Le fer dans les sols</i> . 150 p. (1) . . . . .	21 F
5.	RUPELLAN (A.), DELETANG (J.). — 1967 — <i>Les phénomènes d'échange de cations et d'anions dans les sols</i> . 124 p. . . . .	30 F
6.	ROTH (M.). — 1968 — <i>Initiation à la systématique et à la biologie des Insectes</i> . 189 p. . . . .	20 F
7.	CROSNIER (A.). — 1968 — <i>Les crevettes commercialisables de la côte ouest de l'Afrique intertropicale</i> . 70 p. . . . .	25 F
8.	DIDIER DE SAINT-AMAND (J.), DEJARDIN (J.). — 1968 — <i>Méthodes de fractionnement des constituants phosphorés végétaux et de correction des résultats de dosage</i> . 43 p. . . . .	13 F

**VI. L'HOMME D'OUTRE-MER**  
(volume broché : 13 x 22) (4)

1.	DESCHAMPS (H.). — 1959 — <i>Les migrations intérieures à Madagascar</i> . 284 p. . . . .	19,50 F
2.	BOUTILLIER (J. L.). — 1960 — <i>Bongouanou, Côte d'Ivoire</i> . 224 p. (épuisé) . . . . .	
3.	CONDOMINAS (G.). — 1960 — <i>Fokon'olona et collectivités rurales en Imerina</i> . 236 p. (épuisé) . . . . .	
4.	TARDITS (C.). — 1960 — <i>Les Bamiléké de l'Ouest-Cameroun</i> . 136 p. (épuisé) . . . . .	
5.	LE ROUVREUR (J.). — 1962 — <i>Sahariens et Sahéliens du Tchad</i> . 468 p. . . . .	60 F
6.	DESCHAMPS (H.). — 1962 — <i>Traditions orales et archives au Gabon</i> . 176 p. (épuisé) . . . . .	
7.	OTTINO (P.). — 1963 — <i>Les économies paysannes malgaches du Bas-Mangoky</i> . 376 p. . . . .	65 F
8.	KOUASSIGAN (G. A.). — 1966 — <i>L'homme et la terre. Droits fonciers coutumiers et droit de propriété en Afrique occidentale</i> . 284 p. . . . .	30 F
	FROELICH (J. C.). — <i>Les montagnards paléonigritiques</i> . . . . .	s. presse

**VII. OUVRAGES HORS COLLECTION OU EN DÉPÔT**

	— ROCHE (M.). — 1963 — <i>Hydrologie de surface</i> . 18 x 27, 432 p. (1) . . . . .	75 F
--	---	------

**VIII. CARTES THÉMATIQUES**

Cartes imprimées en couleurs ou en noir, avec ou sans notice, à petites, moyennes et grandes échelles, concernant :

— l'Afrique du Nord, l'Afrique de l'ouest, l'Afrique centrale et équatoriale, Madagascar, la Nouvelle-Calédonie, Saint-Pierre-et-Miquelon, la Guyane française...

dans l'une ou plusieurs des matières suivantes :

— Géophysique. — Géologie. — Hydrologie. — Pédologie et utilisation des terres. — Botanique. — Entomologie médicale. — Sciences humaines.

(1) En vente chez Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris VI°.

(2) En vente chez Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris VI°.

(3) Ce volume ne peut être obtenu que par des organismes scientifiques ou des chercheurs contre paiement des frais d'expédition.

(4) En vente chez Berger-Levrault, 5, rue Auguste-Comte, Paris VI°.

O. R. S. T. O. M.

*Direction générale :*

24, rue Bayard, PARIS 8<sup>e</sup>

*Service Central de Documentation :*

70-74, route d'Aulnay - 93 - BONDY

---