

CIRAD
Département GERDAT
Laboratoire de Faunistique

**LES INSECTES D'AFRIQUE
ET D'AMÉRIQUE TROPICALE**
**CLÉS POUR LA RECONNAISSANCE
DES FAMILLES**



PRIFAS
Acridologie opérationnelle - Ecoforce® internationale

**LES INSECTES D'AFRIQUE
ET D'AMÉRIQUE TROPICALE
CLÉS POUR LA RECONNAISSANCE
DES FAMILLES**

Diffusé par :

PRIFAS

CIRAD Dépt. GERDAT

Avenue du Val de Montferrand

B.P. 5035

34032 MONTPELLIER CEDEX 1 - FRANCE

Tél. : 67 61 58 00

Télex : 480 762 F

Télécopie : 67 41 09 58

Prix : 190 FF TTC

ISBN : 2-87614-023-3

CIRAD
CENTRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

**LES INSECTES D'AFRIQUE
ET D'AMÉRIQUE TROPICALE
CLÉS POUR LA RECONNAISSANCE
DES FAMILLES**

par

Gérard DELVARE

et

Henri-Pierre ABERLENC

Laboratoire de Faunistique
Département GERDAT

Laboratoire de Faunistique
Acridologie opérationnelle — Ecoforce® internationale
B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER CEDEX 1 — FRANCE

- Pour toutes informations entomologiques :
Laboratoire de Faunistique
CIRAD-GERDAT
Avenue du Val de Montferrand
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX 01 — FRANCE
- Diffusion de l'ouvrage assurée par :
PRIFAS
CIRAD-GERDAT
Avenue du Val de Montferrand
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX 01 — FRANCE
- Imprimerie LABALLERY — 58500 CLAMECY
Dépôt légal : 1^{er} trimestre 1989
Numéro d'impression : 809106

PRÉFACE

En zone tropicale sèche, l'autosuffisance alimentaire des populations humaines passe presque toujours par une extension des cultures vivrières que l'on peut obtenir de deux façons : produire plus et perdre moins. Depuis que la communauté internationale a compris qu'il était plus facile de réduire les pertes de récolte sur pied et en stock que d'augmenter la production par l'usage d'intrants coûteux et l'accroissement des surfaces cultivées, les services de protection des végétaux ont vu leurs moyens augmentés en fonction des nouveaux objectifs d'efficacité qui leur sont assignés.

Très vite, on s'est aperçu qu'il faut connaître les ennemis des cultures pour les combattre efficacement et économiquement, et aussi pour ne pas prendre le risque de détruire par ignorance des auxiliaires (coprophages, nécrophages, pollinisateurs, ennemis naturels, etc.), souvent discrets, mais dont l'absence a des conséquences économiques ou sanitaires considérables.

Aussi, tout ouvrage traitant de l'identification des insectes tropicaux est-il très utile aux hommes en charge de problèmes agricoles et de santé. Il fallait combler une lacune importante dans la littérature entomologique francophone, car il n'existait jusqu'à ce jour aucun document aussi complet et aussi riche d'illustrations que celui de Gérard DELVARE et Henri-Pierre ABERLENC concernant les insectes d'importance économique d'Amérique et d'Afrique en zone tropicale.

Ce document a exigé pour sa confection un travail de longue haleine, réparti sur plusieurs années, sur le triple plan de la recherche bibliographique, de l'écriture normalisée des clés d'identification des familles et de la réalisation d'une iconographique originale. Il rassemble l'essentiel des connaissances indispensables pour permettre d'acquérir une autonomie de diagnostic au niveau de la plupart des familles d'insectes d'importance économique et s'inscrit donc dans le sens d'un transfert noble des connaissances des scientifiques aux praticiens.

Le PRIFAS, ayant pour sa part apporté des contributions variées à l'identification des acridiens à Madagascar, en Afrique et au Brésil, a reconnu dans ce guide taxonomique un outil d'une excellente qualité, peut-être le premier d'une série qui conduirait ensuite de la famille aux espèces, à l'intérieur de chaque ordre, et qui à ce double titre méritait de bénéficier d'une édition de qualité et d'une diffusion très large. Le PRIFAS, connu pour ses travaux en acridologie et en écologie opérationnelle se trouve ainsi associé à la valorisation de l'ouvrage de Gérard DELVARE et de Henri-Pierre ABERLENC du Laboratoire de faunistique du Département GERDAT du CIRAD, et en est honoré.

Michel LAUNOIS
Responsable PRIFAS
Acridologie opérationnelle - Ecoforce® internationale

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à nos collègues du Muséum et d'ailleurs qui nous ont conseillés, assistés, qui ont fourni les spécimens utilisés comme modèles des illustrations ou qui ont bien voulu relire le manuscrit.

Nous remercions tout particulièrement MM. T. Bourgoïn, Ph. Bruneau de Miré, M. le Professeur J. Carayon, MM. H. Chevin, T. Deuve, M. Donskoff, M. Martinez, Mme D. Matile-Ferrero, MM. J. Mestre, J. Minet, R. Roy et Y. Séméria. Nous remercions aussi M. J.-M. Maldès qui nous a pourvus en échantillons, souvent puisés dans sa collection personnelle.

M. M. Launois, Responsable du PRIFAS, s'est proposé pour l'édition de ce guide qui, sans lui, n'aurait peut-être jamais pu être diffusé. Qu'il soit assuré de toute notre gratitude.

Enfin, nous ne saurions oublier Mme M.-Th. Cassar qui assura, avec toute sa compétence, la tâche de la dactylographie.

TABLE DES MATIÈRES

Préface	7
Remerciements	9
Avant-Propos	15
Introduction	17
CARACTÈRES GÉNÉRAUX, ANATOMIE ET DÉVELOPPEMENT DES INSECTES..	19
Caractères généraux des insectes	19
La structure générale du métamère	19
L'exosquelette	20
Les appendices	22
L'anatomie des insectes	22
Les organes sensoriels	23
Le développement des insectes	24
Références sélectionnées	26
MORPHOLOGIE DES INSECTES	29
Notions d'orientation	29
La tête	29
Les antennes	30
Les pièces buccales	32
Le thorax	34
Les pattes	34
Les ailes	36
L'abdomen	37
Références sélectionnées	40
CLASSIFICATION ET IDENTIFICATION	43
La classification linnéenne	43
Les différentes conceptions de la classification	44
Le concept moderne de l'espèce	45
Les grandes régions zoogéographiques du globe	47
La reconnaissance des familles d'insectes	50
Références sélectionnées	52
CLASSIFICATION DES INSECTES	55
Le phylum <i>Arthropoda</i>	55
Classification des <i>Arthropoda</i>	55
Phylogénie des <i>Hexapoda</i>	57
Classification des <i>Hexapoda</i>	59

Clé des ordres d' <i>Hexapoda</i>	61
Références sélectionnées	72
ORDRE ORTHOPTERA	75
Introduction	75
Caractères morphologiques de l'adulte	75
Classification des <i>Orthoptera</i>	76
Clé des principales familles d' <i>Orthoptera</i>	76
Références sélectionnées	82
ORDRE DICTYOPTERA SOUS-ORDRE ISOPTERA	85
Introduction	85
Caractères morphologiques de l'adulte	86
Clé des familles d' <i>Isoptera</i>	86
Références sélectionnées	88
ORDRE HEMIPTERA	89
Introduction	89
Caractères morphologiques de l'adulte	90
Classification des <i>Hemiptera</i>	91
Clé des sous-ordres d' <i>Hemiptera</i>	91
Sous-ordre <i>Coleorhyncha</i>	94
Sous-ordre <i>Fulgoromorpha</i>	94
Sous-ordre <i>Cicadomorpha</i>	98
Sous-ordre <i>Sternorhyncha</i>	98
Sous-ordre <i>Heteroptera</i>	105
Références sélectionnées	114
ORDRE COLEOPTERA	119
Introduction	119
Caractères morphologiques de l'adulte	120
Classification des <i>Coleoptera</i>	121
Clé des principales familles de <i>Coleoptera</i>	124
Clé des principales sous-familles de <i>Scarabacidae</i>	148
Références sélectionnées	150
ORDRE NEUROPTERA	157
Introduction	157
Caractères morphologiques de l'adulte	157
Classification des <i>Neuroptera</i>	158
Clé des principales familles de <i>Neuroptera</i>	158
Références sélectionnées	161
ORDRE HYMENOPTERA	163
Introduction	163
Caractères morphologiques de l'adulte	164
Classification des <i>Hymenoptera</i>	166
Clé des principales familles d' <i>Hymenoptera</i>	170
Clé des sous-familles de <i>Vespidae</i>	192

Clé des principales sous-familles de <i>Formicidae</i>	194
Références sélectionnées	194
ORDRE LEPIDOPTERA	201
Introduction	201
Caractères morphologiques de l'adulte	201
Classification des <i>Lepidoptera</i>	203
Préparation des ailes de papillons	203
Clé des principales familles de <i>Lepidoptera</i>	206
Références sélectionnées	222
ORDRE DIPTERA	229
Introduction	229
Caractères morphologiques de l'adulte	230
Classification des <i>Diptera</i>	236
Clé des principales familles de <i>Diptera</i>	238
Références sélectionnées	256
GLOSSAIRE	265
INDEX	289

AVANT-PROPOS

Ce guide fait suite à un fascicule à diffusion limitée, réalisé pour un stage de systématique des insectes et ayant le même intitulé. En effet, il n'existait guère d'ouvrages récents en langue française permettant au débutant de reconnaître, à l'aide de clés dichotomiques, les principales familles d'insectes des régions tropicales. Les seuls manuels disponibles actuellement sont rédigés en langue anglaise, ne traitent que d'un ordre particulier, ou ne concernent que les régions tempérées.

Ce guide s'adresse donc aux agronomes, aux techniciens et aux ingénieurs des Services de Protection des Végétaux, aux étudiants et enseignants, aux écologistes, aux entomologistes : sont concernées toutes les personnes qui, dans le cadre d'une étude scientifique, sont confrontées au problème de la détermination des insectes récoltés. Nous espérons que la grande majorité des espèces rencontrées (entre 80 et 90 %) pourront être placées à l'intérieur d'une famille et que la quasi-totalité des insectes d'intérêt agricole ou médical le seront.

Le guide couvre les faunes de l'Afrique et de l'Amérique tropicale, régions d'intervention privilégiée du CIRAD, ce qui correspond à trois régions zoogéographiques : la région paléarctique avec l'Afrique du Nord, la région afrotropicale avec l'Afrique subsaharienne et la région néotropicale avec l'Amérique du Sud. En fait, les clés pourraient être aussi utilisées pour les insectes récoltés en Amérique du Nord ou en Europe. Seules sont exclues du champ de cet ouvrage les régions orientale et australienne, que nous connaissons trop peu.

Le présent ouvrage se veut essentiellement pratique ; c'est pourquoi le chapitre « **Morphologie des insectes** » est avant tout descriptif et non interprétatif. Il a été rédigé pour faciliter la compréhension des termes utilisés dans les clés.

Nos clés d'identification ne traitent que des imagos. Elles reprennent des caractères souvent classiques, que l'on trouve de manière éparse dans divers ouvrages spécialisés. Les caractères employés ont été vérifiés *in situ*. Les illustrations sont originales. Exception faite des deux premières planches, elles ont été réalisées d'après des spécimens qui ont été spécialement préparés. Bien souvent, afin de faciliter l'interprétation des figures et la recherche des caractères, ceux-ci sont soulignés par du grisé, des hachures, etc. Les caractères utilisés sont des caractères de reconnaissance et ne peuvent être pris pour définir les familles considérées.

Il n'était pas question de mettre au point une clé exhaustive prenant en compte toutes les exceptions — et elles sont nombreuses — aux caractères mentionnés. Un tel travail aurait été au-dessus de nos moyens et ne présenterait que peu d'intérêt pour le non-initié, qui serait rapidement perdu dans un labyrinthe inextricable. De même, il était hors de question d'inclure dans les clés l'ensemble des familles d'insectes, ce qui aurait considérablement alourdi le texte, lui ôtant tout intérêt pratique.

Aucun système de classification ne satisfait l'unanimité des spécialistes ; ils divergent souvent sensiblement dans leurs découpages des taxons, et donc des

familles. Nous nous sommes inspirés des acquis les plus récents de la systématique des insectes, qui bouleversent quelquefois les données et tableaux traditionnels.

Le choix des références bibliographiques est inévitablement matière à contestation. Le premier critère qui nous a guidés est l'actualité des publications, qui doivent pouvoir s'utiliser sans nécessité de vérifier la nomenclature des taxons concernés. Certaines publications sont citées en raison de leur intérêt historique, théorique ou pratique. Nous avons également mentionné certains travaux spécialisés (révisions des genres *Dysdercus*, *Spodoptera*) qui ont trait à des genres de grande importance économique. Les références citées concernent principalement les faunes des régions afrotropicale et néotropicale, mais certaines publications d'intérêt général y figurent aussi.

Un tel manuel ne peut être définitif. D'avance nous remercions les spécialistes et les utilisateurs qui auront la gentillesse de nous faire part de leurs critiques et de leurs suggestions. Nous en tiendrons compte dans une future édition.

INTRODUCTION

Les Insectes surpassent de loin par le nombre d'espèces et la variété de formes qu'ils présentent tous les autres groupes d'organismes vivants. Environ 1 000 000 d'insectes différents ont été décrits jusqu'à maintenant, mais ce chiffre représente seulement une fraction de ceux qui existent réellement car — et ceci est particulièrement vrai pour les régions tropicales — de nombreuses espèces nous sont encore inconnues. Certains auteurs pensent que le nombre d'espèces appartenant à la classe des Insectes pourraient atteindre 10 000 000, d'autres parlent de 30 000 000 !

Les insectes sont les seuls invertébrés terrestres ailés, et c'est sans doute une des raisons, avec leur taille relativement réduite, de leur succès. Ils peuplent en effet tous les habitats et sont associés à de très nombreux autres organismes vivants, que ce soient des plantes ou des animaux. La majorité des insectes mènent, au moins à l'état adulte, une vie aérienne, mais certains sont endogés (vivant dans le sol), ou souterrains (dans les grottes), d'autres vivent à la surface de l'eau, enfin certains sont complètement aquatiques.

De nombreuses espèces (Hyménoptères, Coléoptères, etc.) sont indispensables à la pollinisation des plantes cultivées (*Fabaceae*, *Palmaceae*, etc.) ; il est d'ailleurs étonnant de suivre la coévolution plantes à fleurs-insectes qui s'est produite depuis la fin de l'ère secondaire. Certaines plantes (et réciproquement certains insectes) seraient actuellement incapables de survivre sans leur partenaire de l'autre Règne (cas des *Ficus* et des Hyménoptères *Agonidae*).

Un grand nombre d'insectes consomment la matière végétale (feuilles, tiges ou bois) et certains constituent à ce titre des espèces nuisibles aux plantes cultivées. Les termites consomment le bois mort ou en décomposition, la cellulose étant digérée par des protozoaires qu'ils hébergent dans leur intestin. Certains insectes « élèvent » littéralement d'autres organismes afin d'en retirer les produits particuliers : fourmis entretenant des colonies de pucerons pour leur miellat, termites « cultivant » certains champignons, etc.

De nombreux insectes sont des prédateurs, en général entomophages : certains chassent à l'affût (larves de cicindèles, de fourmilions, etc.), éventuellement à l'aide de pièges ; d'autres, comme les carabes, sont de rapides coureurs. Certaines espèces sont des parasitoïdes d'autres insectes (Hyménoptères Térébrants, Diptères *Tachinidae*) ; leurs larves vivent en ecto- ou endoparasites de l'hôte dont ils provoquent la mort à plus ou moins long terme. A ce titre, ils participent à la régulation naturelle des populations de nombreux consommateurs primaires.

Mais on trouve également des insectes hématophages (Hémiptères *Reduviidae*, Diptères *Culicidae*, *Simuliidae*, *Glossinidae*, etc.) et souvent vecteurs de graves maladies humaines ou du bétail (paludisme, onchocercose, trypanosomiase, etc.) ; enfin, d'autres sont des ectoparasites de mammifères ou d'oiseaux (Diptères *Hippoboscidae*, *Nycteribiidae*, etc., Siphonaptères, Phthiraptères) ; outre les irritations et plaies qu'ils provoquent, ils sont la source d'infections ou de maladies.

Nombre d'espèces sont utiles en ce qu'elles permettent le recyclage de la matière organique (nécrophages) et son incorporation au sol (coprophages).

Enfin, une des caractéristiques propres aux insectes est l'existence de sociétés fortement organisées et structurées, à tel point que les insectes sociaux les plus évolués ne peuvent survivre à l'état solitaire. Ils édifient généralement des constructions très élaborées et la vie sociale est régulée par tout un système de communications faisant appel à des substances chimiques (phéromones) ou à des signaux spécifiques comme la danse des abeilles.

Mais pour connaître les insectes, il faut d'abord les reconnaître et donc les identifier.

Toute étude portant sur la biologie, le comportement, l'écologie, etc. d'un insecte doit reposer sur une identification précise et rigoureuse de son (ou ses) sujet(s) d'étude, pour prétendre au titre de scientifique. Il s'agit d'une nécessité incontournable.

Toutefois, le monde des insectes est immense et nous ne laisserons pas croire au néophyte qu'il pourra rapidement identifier tous les insectes qu'il rencontrera. La détermination à l'échelon spécifique est presque toujours l'affaire des spécialistes. Cependant, dans une première approche, il est possible, et relativement facile avec une certaine expérience, de placer un insecte à l'intérieur d'une famille. Cette première information permet souvent d'apprécier certains éléments de sa biologie (habitat, régime alimentaire).

Nous proposons ici des clés de reconnaissance des familles d'insectes au niveau des ordres les plus importants (*Hemiptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* et *Diptera*) et pour certains ordres moins nombreux mais renfermant des groupes d'intérêt économique (*Orthoptera*, *Dictyoptera* et *Neuroptera*). Avant d'en venir à la détermination des familles, il est nécessaire de pouvoir reconnaître les ordres d'insectes et d'avoir une image de leur classification. C'est l'objet du chapitre « **Classification des insectes** ». Mais il fallait auparavant présenter rapidement les insectes et préciser la signification des termes utilisés dans les clés. Nous en traitons dans les deux premiers chapitres : « **Caractères généraux des insectes** » et « **Morphologie des insectes** ». Le maniement d'une clé dichotomique n'est pas toujours facile pour le néophyte. Les règles et concepts utilisés dans les études taxonomiques destinées à établir la classification des êtres vivants méritaient quelques lignes. Ces deux points importants font l'objet du chapitre : « **Classification et identification** ».

CARACTÈRES GÉNÉRAUX, ANATOMIE ET DÉVELOPPEMENT DES INSECTES

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES INSECTES

Les insectes sont des organismes qui, du point de vue morphologique, peuvent être caractérisés de la façon suivante :

- ils présentent tous la symétrie bilatérale, c'est-à-dire que les moitiés droite et gauche de l'organisme sont essentiellement semblables ;
- ils sont primitivement formés d'un certain nombre de segments identiques, appelés **métamères**, qui se sont assemblés secondairement pour former 3 parties distinctes ou **tagmes** : **tête**, **thorax** et **abdomen**, chacune étant spécialisée dans une certaine fonction (fig. 1) ;
- ils sont pourvus d'appendices articulés, en particulier :
 - de 3 paires de pattes portées respectivement par les 3 segments thoraciques ;
 - de pièces buccales ;
 - d'une paire d'antennes.
- ils sont pourvus d'appendices membraneux ou ailes, qui sont classiquement au nombre de 4, mais peuvent régresser par suite d'adaptations secondaires ; les ailes sont portées respectivement par les deuxième et troisième segments thoraciques ;
- ils présentent un squelette externe, ou exosquelette, rigide.

Toutes ces caractéristiques sont analysées en détail dans la suite de cette présentation.

LA STRUCTURE GÉNÉRALE DU MÉTAMÈRE (fig. 2 et 3)

Les métamères des insectes sont dérivés d'un type ancestral annélidien, modifié ultérieurement par suite de la sclérisation du tégument. La structure du segment apparaît de manière la mieux évidente au niveau de l'abdomen où elle reste relativement simple. Chaque segment abdominal est formé de deux plaques sclérisées ou sclérites : un **tergum** (= tergite) dorsal et un **sternum** (= sternite) ventral. Ceux-ci sont connectés par une membrane autorisant le mouvement relatif des différentes plaques.

La segmentation du thorax est plus complexe ; des modifications secondaires dues à la présence des muscles locomoteurs ont eu lieu. A la base de chaque

sclérite, le tégument est invaginé et forme à l'intérieur une crête qui est révélée à l'extérieur par la présence d'un sillon ou *sulcus*. La base du tergum, en avant du *sulcus*, se nomme **acrotergite**, et la partie correspondante du sternum est appelée **acrosternite** (fig. 2). Cette invagination ou **suture antécostale** sert de point d'attache aux muscles. Chaque segment thoracique, en plus du sternum et du tergum mentionnés précédemment, présente des sclérites latéraux, ou **pleures**, d'origine subcoxale. Des invaginations supplémentaires apparaissent à partir des sclérites subcoxaux et chez les insectes ptérygotes chaque pleure porte un sillon, le **sillon pleural** (improprement appelé suture pleurale dans la littérature), qui correspond à une invagination du sclérite (fig. 18). D'autres invaginations ont généralement lieu sur le méso-et le métanotum ainsi que sur les sternites, et toutes sont marquées par des sillons externes qui divisent chaque sclérite en autant de parties correspondantes. Ainsi les **furcae** sont des invaginations en forme de Y, qui partent du sternum (fig. 3). Chez les insectes ailés, les **antécostas** des deux derniers segments thoraciques et du premier segment abdominal sont fortement développées et forment les **phragmata** (pluriel de **phragma**).

L'EXOSQUELETTE

L'exosquelette a pour rôles principaux :

- constituer une armature de soutien pour l'ensemble des organes et un point d'attache pour les muscles ;
- constituer une barrière entre le milieu interne et l'extérieur ; il empêche les pertes d'eau (la cuticule est imperméable), mais aussi la pénétration des agents pathogènes ;
- constituer une carapace protectrice contre les chocs ;

Il porte également de nombreux organes sensoriels (yeux, organes olfactifs et tactiles).

Le tégument est constitué de 3 strates principales :

- une cuticule externe qui renferme une molécule particulière, la chitine ;
- l'épiderme qui sécrète la cuticule ;
- la membrane basale qui constitue une fine couche continue sous l'épiderme.

Les intestins antérieur et postérieur, ainsi que les trachées (tubes creux constituant l'appareil respiratoire) sont des invaginations du tégument et forment donc des parois cuticulaires.

La cuticule est elle-même formée de deux strates principales, une **épicuticule** externe et mince et une **procuticule** interne, plus épaisse et chitineuse. L'épicuticule, qui fait 1 micron d'épaisseur environ, comprend une couche interne, appelée cuticuline, de nature lipoprotéique et une couche de cire et de ciment externes. La partie externe de la procuticule est plus sombre et appelée **exocuticule**, la couche interne **endocuticule**. La procuticule contient chitine et protéines. La chitine est une substance molle, imperméable et incolore, constituée par un polysaccharide azoté ; elle est très résistante, insoluble dans l'eau, l'alcool, les bases ou les acides dilués. La chitine est associée à des protéines (arthropodine et sclérotine). La sclérotine est une protéine tannée qui, liée à la chitine, confère sa dureté au tégument. La chitine peut être associée à une autre protéine, la résiline, qui présente une certaine élasticité et confère leur souplesse aux parties membraneuses du tégument.

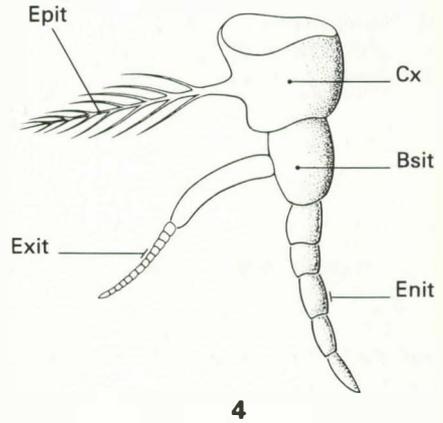
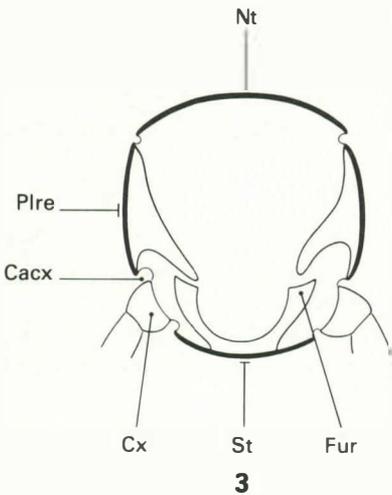
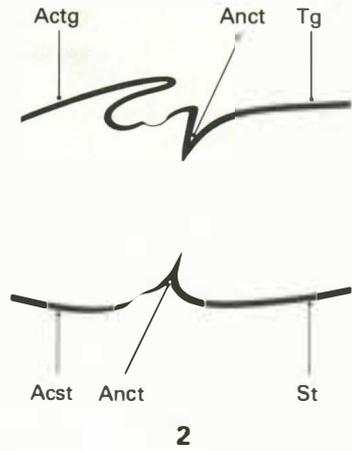
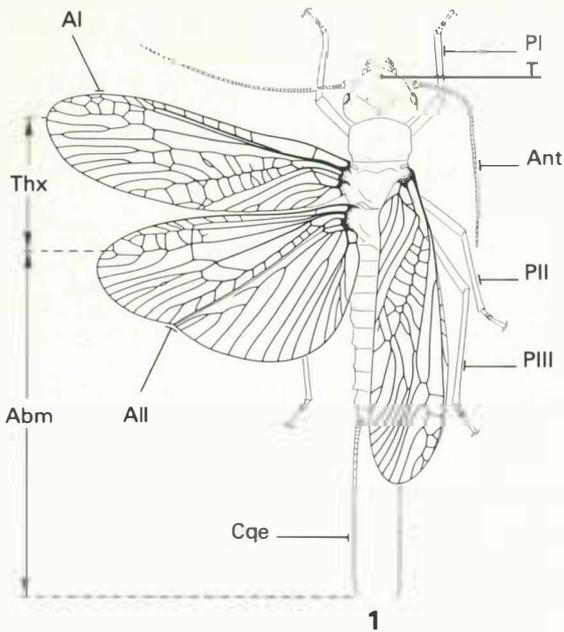


Fig. 1-4. 1. *Insecta Plecoptera* : silhouette en vue dorsale. 2. Coupe schématique d'un segment thoracique selon un plan sagittal. 3. Coupe schématique d'un segment thoracique dans un plan transverse. 4. Appendice de crustacé (schéma). **AI**, aile antérieure ; **AII**, aile postérieure ; **Abm**, abdomen ; **Acst**, acrosternite ; **Actg**, acrotergite ; **Anct**, antécosta ; **Ant**, antenne ; **Bsit**, basipodite ; **Cacx**, cavité coxale ; **Cqe**, cerque ; **Cx**, hanche (= coxa) ; **Enit**, endopodite ; **Epit**, épipodite ; **Exit**, exopodite ; **Fur**, furca ; **Nt**, notum ; **PI**, patte antérieure ; **PII**, patte médiane ; **PIII**, patte postérieure ; **Plre**, pleure ; **St**, sternite ; **T**, tête ; **Tg**, tergite ; **Thx**, thorax.

En définitive, la structure du tégument des insectes est résumée dans la figure 5.

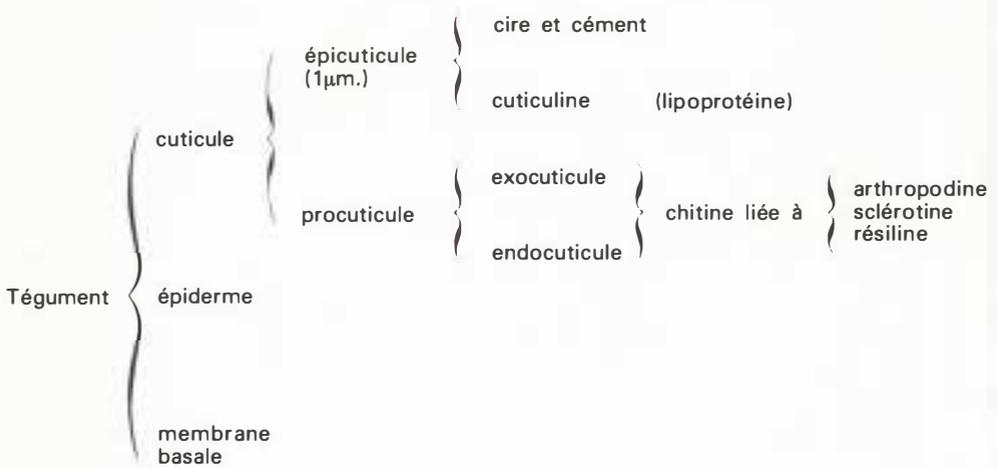


Fig. 5. Structure du tégument d'un insecte

Le tégument porte de nombreux processus : épines, écailles, soies, etc. Certains ne sont formés que de replis de la cuticule; d'autres comprennent les 3 strates tégumentaires sus-mentionnées.

LES APPENDICES

Les appendices sont formés d'articles mobiles les uns par rapport aux autres. Ils sont insérés symétriquement entre pleure et sternum.

Les pièces buccales et les pattes des insectes dérivent d'un type biramé (fig. 4) que l'on retrouve chez les crustacés et les arthropodes fossiles les plus anciens.

L'ANATOMIE DES INSECTES

En sus des caractères morphologiques indiqués précédemment, les insectes se différencient au niveau anatomique par un certain nombre de caractéristiques :

- un **tube digestif** formé essentiellement de trois parties. Les intestins antérieur et postérieur sont d'origine ectodermique et résultent de l'invagination du tégument. L'intestin moyen est essentiellement d'origine endodermique ; c'est à son niveau que se réalise réellement la digestion, à savoir la sécrétion des sucs digestifs et l'absorption des produits de la digestion par les cellules épithéliales ;
- un **système circulatoire ouvert** car constitué d'un seul vaisseau dorsal chargé de ramener le sang vers la partie antérieure du corps ; il est actionné par un cœur situé à l'arrière ;

- un **système respiratoire** de type trachéen, formé de tubulures qui présentent de nombreuses ramifications terminales et s'ouvrent sur l'extérieur par les stigmates. Ces trachées véhiculent directement l'air aux cellules des différents organes ; le sang n'a donc aucun rôle respiratoire ;
- un **système excréteur** composé d'une série de tubes, les **tubes de Malpighi**, de nombre très divers, formés par l'évagination de la base de l'intestin postérieur ; les produits d'excrétion sont filtrés directement dans la cavité générale et passent ensuite dans l'intestin postérieur ;
- un **système nerveux** comprenant une chaîne ventrale renflée en un ganglion au niveau de chaque segment thoracique et des 8 premiers segments abdominaux. Le cerveau est relié à la chaîne nerveuse par l'intermédiaire de connectifs péricœsophagiens et d'un ganglion sous-œsophagien, qui résulte lui-même de la fusion des ganglions gnathaux primitifs. Le cerveau est connecté aux organes sensoriels portés par la tête. D'autre part, les principales régulations physiologiques sont assurées au niveau de la **pars intercerebralis**, une région médiane du cerveau, qui intervient par des neuro-sécrétions ;
- des **organes sensoriels** particuliers portés par la tête (yeux composés, ocelles, antennes) ou par le tégument lui-même.

LES ORGANES SENSORIELS

Les organes de la vue

Nous ne parlerons ici que des organes où se forme une image interprétée au niveau du système nerveux central : ocelles, stemmates et yeux composés.

Les **ocelles** (fig. 6) sont des yeux simples, en général situés sur le vertex. Chaque ocelle est constitué d'une cornée unique, transparente, au rôle équivalent à celui d'une lentille, de cellules épidermiques allongées, puis de cellules visuelles pourvues d'un organe réceptif strié, le **rhabdomère**. La cornée produit une image, mais celle-ci est formée au-dessous du niveau des cellules visuelles. Les ocelles ne donnent donc que des informations sur les variations de l'éclairement.

Les **stemmates** sont des yeux simples que l'on trouve chez les larves des insectes holométaboles. Ils ont sensiblement la même structure que celle des ocelles, mais présentent un cristallin sous la cornée.

Les **yeux composés** (fig. 7) sont situés latéro-dorsalement sur la tête des imagos et occupent une aire plus ou moins importante, si bien qu'ils assurent à l'insecte un large champ de vision dans toutes les directions. Ils se composent d'un grand nombre (en général plusieurs milliers) d'unités appelées **ommatidies**. Chaque ommatidie présente à peu près la structure d'un œil simple : l'image se forme sur les cellules rétinuliennes à travers un organe dioptrique comportant cornée + cristallin. Les cellules rétinuliennes, qui ont une forme allongée, sont orientées en faisceau, au centre duquel se trouve le rhabdome. Chez les insectes diurnes, la paroi latérale de l'ommatidie est pigmentée ; seuls sont absorbés par le rhabdome les rayons dont l'angle d'incidence avec celui-ci est très faible. Chaque ommatidie va donc fixer un point du champ visuel et l'image qui va se former au niveau du système nerveux central est une image composée point par point.

Les mécanorécepteurs

Ce sont les organes sensibles à une déformation mécanique du corps ; les informations qu'ils transmettent sont de nature très diverse. Ce sont parfois des récepteurs sensibles à des changements du milieu environnant, comme le contact d'un objet ou les vibrations ; ils peuvent aussi renseigner l'insecte sur ses propres mouvements.

Les mécanorécepteurs appartiennent à 3 types principaux : les *sensillae trichodeae* (sensilles trichoïdes) formées par une soie, les *sensillae campaniformeae* (sensilles campaniformes) et les *scolopidies*. Les sensilles trichoïdes (fig. 8) correspondent au type le plus simple : une soie, en communication avec une cellule sensorielle, déclenche l'influx nerveux qui se propage ensuite le long de l'axone. Les sensilles campaniformes (fig. 9) sont du même type, mais ne présentent pas de soies, elles se réduisent à un dôme. Elles sont sensibles aux pressions qui s'exercent sur la cuticule. Les scolopidies sont les organes les plus complexes ; elles sont reliées à la cuticule par une coiffe. Ce sont des propriocepteurs, souvent présents au niveau des articulations, et qui renseignent l'insecte sur les mouvements relatifs des segments. Elles sont aussi sensibles aux vibrations et peuvent même constituer un organe auditif.

Les chimiorécepteurs

Ils sont utilisés pour percevoir les signaux chimiques, comme les phéromones, émis à distance par d'autres insectes, mais aussi pour la recherche de la nourriture, de sites de ponte et de nombreuses autres fonctions vitales. On distingue les chimiorécepteurs de contact et les chimiorécepteurs olfactifs qui peuvent repérer de très faibles quantités de stimulus, émis à distance et diffusant dans l'air.

Les antennes sont particulièrement riches en chimiorécepteurs. Ceux-ci sont également présents sur les pièces buccales, les pattes et l'ovipositeur. On distingue les *sensillae trichodeae*, sous forme de soies, les *sensillae coelonicae* ou *ampullaceae* dans lesquelles la structure cuticulaire est cachée dans une dépression du tégument et les *sensillae placodeae* qui apparaissent sous forme de plaques poreuses.

Les soies ou cônes des chimiorécepteurs présentent un orifice unique situé à leur extrémité.

LE DÉVELOPPEMENT DES INSECTES

La mue des insectes

La majorité des insectes sont des espèces ovipares. Toutefois, certains Aphides (*Sternorhyncha*), un groupe de Diptères (*Glossinoidea*), sont vivipares. En outre, la présence d'un exosquelette rigide contraint l'organisme, s'il veut croître, à rejeter périodiquement sa cuticule : c'est le phénomène de la mue. C'est uniquement durant la mue que l'insecte a la possibilité d'accroître ses dimensions linéaires. La mue commence par le décollement de la cuticule. Il y a ensuite sécrétion d'une nouvelle cuticule et d'un liquide de mue contenant divers enzymes (chitinase, protéases) destinés à digérer l'ancienne. L'endocuticule est entièrement détruite et les produits de l'hydrolyse récupérés par l'insecte ; l'exocuticule, elle, n'est pas affectée. Exocuticule

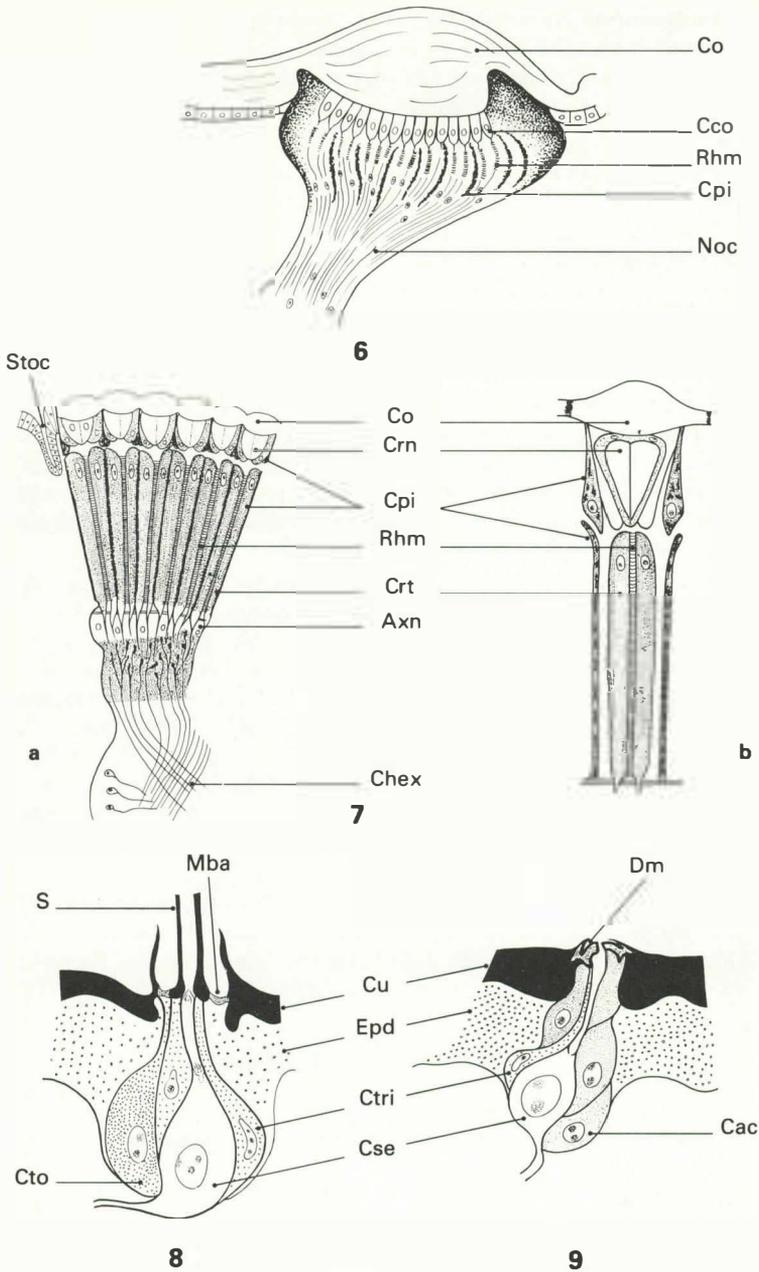


Fig. 6-9. 6. Coupe schématique d'un ocellé. 7a. Structure de l'œil composé d'un insecte. 7b. Structure d'une ommatidie. 8. Structure d'une sensille trichoïde (schéma). 9. Structure d'une sensille campaniforme. **Axn**, axone ; **Cac**, cellule accessoire ; **Cco**, cellule cornéagène ; **Chex**, chiasma externe ; **Co**, cornée ; **Cpi**, cellule pigmentaire ; **Crn**, cristallin ; **Crt**, cellule rétinulienne ; **Cse**, cellule sensorielle ; **Cto**, cellule tormogène ; **Ctri**, cellule trichoïde ; **Cu**, cuticule ; **Dm**, dôme ; **Epd**, épiderme ; **Mba**, membrane articulaire ; **Noc**, nerf ocellaire ; **Rhm**, rhabdome ; **S**, soie ; **Stoc**, suture oculaire.

et épicuticule sont ensuite rejetées : c'est l'exuviation qui commence par la tête et le thorax, suivis par l'abdomen et les appendices. La nouvelle cuticule est alors molle et souple. Son tannage commence rapidement par ses couches externes et gagne peu à peu les couches internes.

Les différents types de développement postembryonnaire

Les insectes dont les larves sont identiques ou quasi identiques aux adultes sont dits **hétérométaboles**. Elles mènent, en général, la même vie que l'imago et ne s'en différencient que par la taille plus réduite et la présence de moignons alaires à la place des ailes qui ne se développent complètement qu'au stade imaginal. C'est le cas des *Entognatha*, des *Archaeognatha*, des *Zygentoma*, des *Polyneoptera*, des *Psocodea* et de la majorité des *Condylognatha*.

Une variante de ce type de développement concerne les espèces dont la larve a un autre mode de vie que l'adulte. Bien qu'il n'y ait pas métamorphose véritable, la larve est assez différente de l'insecte parfait : on parle alors d'insectes **hémimétaboles**. C'est le cas des *Ephemerida* et des *Odonota*, dont les larves sont aquatiques, tandis que les adultes mènent une vie aérienne.

Chez les insectes les plus évolués, les stades larvaires sont tout à fait différents de l'imago, tant en ce qui concerne leur morphologie que leur biologie, leur comportement ou leur physiologie. Certaines larves, par exemple, sont apodes ou acéphales ; les larves ne sont jamais très sclérifiées et ne possèdent jamais d'ailes visibles extérieurement. Le passage de l'une à l'autre forme nécessite donc des remaniements importants qui ont lieu durant un stade particulier, le stade nymphal. La nymphe, immobile donc peu active en apparence, est en fait le siège de processus physiologiques très complexes qui aboutissent à la métamorphose de la larve en insecte parfait. L'**holométabolie** concerne en particulier les ordres suivants : *Coleoptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera* et *Diptera*.

L'existence de deux formes tout à fait différentes pouvant exploiter des niches écologiques diverses, de même que la possibilité d'arrêt de développement au stade nymphal permettant de mieux résister aux conditions adverses, expliquent sans doute le succès des holométaboles puisqu'ils représentent plus de 80 % des insectes.

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Morphologie, anatomie, physiologie et développement des insectes

- BORROR D.J., DELONG D.M. et TRIPLEHORN C.H., 1981. *An introduction to the study of insects* (5^e édition), New York, Philadelphia (Saunders College), XI + 827 p.
- CHAPMAN R.F., 1971. *The Insects, Structure and Function*, New York (American Elsevier), XII + 819 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1973. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 1. Tête, aile, vol*, Paris (Masson), 832 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1979. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 2. Thorax. Abdomen*, Paris (Masson), 612 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1975. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 3. Tégument, système nerveux, organes sensoriels*, Paris (Masson), 984 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1976. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 4. Splanchnologie, phonation, vie aquatique, rapports avec les plantes*, Paris (Masson), 984 p.

- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1977a. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 5. Gamétogénèse, fécondation, métamorphoses*, Paris (Masson), 688 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1977b. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 8. Insectes. Fasc. 6. Embryologie, cécidogénèse. Insectes venimeux*, Paris (Masson), 496 p.
- KERKUT G.A. et GILBERT L.I. (Editeurs), 1985. *Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology. Vol. 1. Embryogenesis and Reproduction*, 487 p. *Vol. 2. Postembryonic Development*, 505 p. *Vol. 3. Integument, Respiration and Circulation*, 625 p., *Vol. 4. Regulation : Digestion, Nutrition, Excretion*, 639 p. *Vol. 5. Nervous system : Structure and Motor Function*, 646 p. *Vol. 6. Nervous system : Sensory*, 710 p. *Vol. 7. Endocrinology I*, 563 p. *Vol. 8. Endocrinology II*, 595 p. *Vol. 9. Behaviour*, 735 p. *Vol. 10. Biochemistry*, 715 p. *Vol. 11. Pharmacology*, 740 p. *Vol. 12. Insect Control*, 849 p. *Vol. 13. Cumulative species, Author and Subject Indexes*, 314 p., Oxford (Pergamon Press).
- RACCAUD-SCHOELLER J., 1980. *Les Insectes. Physiologie, développement*, Paris (Masson), 296 p.
- RICHARDS O.W. et DAVIES R.G., 1977. *Imm's general textbook of entomology* (10^e édition), (2 vol.), London (Chapman and Hall).
- ROCKSTEIN M., 1973-1974. *The Physiology of Insecta*, (6 vol.), London and New York (Academic Press).
- ROSS H.H., 1965. *A Textbook of Entomology* (3^e édition), New York (Wiley), IX + 539 p.
- SCHMITT J.B., 1962. The comparative anatomy of the insect nervous system. *Ann. Rev. Entomol.*, **8** : 137-156.
- SNODGRASS R.E., 1935. *Principles of Insect Morphology*, New York (McGraw-Hill), X + 667 p.
- WIGGLESWORTH V.B., 1970. *Insect hormones*, San Francisco (Freeman), IX + 159 p.
- WIGGLESWORTH V.B., 1973. *The Principles of Insect Physiology*, London (Methuen), IX + 827 p.

Biologie et comportement

- ALEXANDER R.D., 1967. Acoustical communication in arthropods. *Ann. Rev. Entomol.*, **14** : 495-526.
- ASKEW R.R., 1971. *Parasitic Insects*, New York (American Elsevier), XX + 316 p.
- CLAUSEN C.P., 1940. *Entomophagous Insects*, New York (McGraw-Hill), X + 688 p.
- DELONG D.M., 1971. The bionomics of leafhoppers. *Ann. Rev. Entomol.*, **16** : 179-210.
- DOUTT R.L., 1959. The biology of parasitic Hymenoptera. *Ann. Rev. Entomol.*, **4** : 161-182.
- EVANS H.E., 1966. The behavior pattern of solitary wasps. *Ann. Rev. Entomol.*, **11** : 123-154.
- EWING A.W. et MANNING A., 1967. The evolution and genetics of insect behavior. *Ann. Rev. Entomol.*, **12** : 471-494.
- FRISCH K. von, 1964. (Adaptation française A. DALCQ.) *Vie et mœurs des Abeilles* (7^e édition), Paris (Albin Michel), 255 p.
- LINDAUER M., 1967. Recent advances in bee communication and orientation. *Ann. Rev. Entomol.*, **12** : 439-470.
- LLOYD J.E., 1971. Bioluminescent communication in insects. *Ann. Rev. Entomol.*, **16** : 97-122.
- LUA de Y. et ROY R., 1983. Sur la terminologie des régimes alimentaires des animaux, *Bull. Soc. zool. Fr.*, **108** (3) : 347-363.
- MICHENER C.H., 1969. Comparative social behavior of bees. *Ann. Rev. Entomol.*, **14** : 299-342.
- MICHENER C.H., 1974. *The social behavior of bees. A comparative study*, Cambridge (Belknap Press of Harvard University Press), XII + 404 p.
- RETTENMEYER C.W., 1970. Insect mimicry. *Ann. Rev. Entomol.*, **15** : 43-74.
- WIGGLESWORTH V.B., 1971. (Adaptation française P. PESSON.) *La vie des Insectes*, Lausanne (Rencontre), 383 p.

MORPHOLOGIE DES INSECTES

NOTIONS D'ORIENTATION

Chaque organisme à symétrie bilatérale peut être divisé suivant trois plans principaux, chaque plan étant perpendiculaire aux deux autres :

- un plan **sagittal** (vertical longitudinal) **médian** passant par l'axe principal du corps ;
- un plan **horizontal médian**, passant également par son axe principal ;
- un plan **vertical** transverse.

L'extrémité du corps où se trouve la tête est dite **antérieure** ou **céphalique** ; l'extrémité postérieure est **caudale**. La partie située au-dessus du plan horizontal médian est **dorsale**, celle située au-dessous est **ventrale**. Une ligne traversant le corps suivant le plan sagittal est dite **ligne médiane** et une **aire** symétriquement disposée de chaque côté de celle-ci est dite **médiane**. Une aire immédiatement latérale à l'aire médiane est appelée **aire sublatérale**, et la partie extérieure à cette aire, **zone latérale**. Les structures placées à l'extrémité des appendices, loin du corps, sont **distales** ou **apicales**. Celles qui sont situées à la base de l'appendice sont dites **basales** ou **proximales**. On peut combiner tous ces termes afin de situer précisément une structure : latéro-apical, dorso-antérieur, etc.

LA TÊTE (fig. 10 et 11)

Elle constitue la partie antérieure du corps. Elle est toujours bien individualisée, et apparaît sous forme d'une capsule, généralement bien sclérifiée et incomplètement fermée, laissant apparaître la **cavité orale**. Postérieurement, l'articulation avec le thorax est réalisée à travers le **foramen magnum**. La tête est dite **prognathe** lorsque son axe principal est dans celui du corps et **orthognathe** lorsqu'il est perpendiculaire à l'axe du corps. Elle est **opistognathe** ou **hypognathe** lorsque les pièces buccales sont dirigées vers l'arrière.

La tête porte latéro-dorsalement les **yeux composés**, dorsalement les **ocelles**, antérieurement ou latéralement les **antennes**, ventralement les **pièces buccales**. Elle est plus ou moins divisée en régions qui peuvent être individualisées par des invaginations du tégument marquées extérieurement par des sillons ou **sulci** (pluriel du **sulcus**). Le **sulcus fronto-clypéal** marque la limite entre le **front** et le **clypéus**. Un **sulcus subantennaire** rejoint parfois le **sulcus fronto-clypéal** à partir de l'insertion antennaire. Le front correspond à l'aire antérieure de la tête, limitée ventralement par le **sulcus fronto-clypéal** et latéralement par le bord interne des yeux composés.

Derrière le front (ou au-dessus) se trouve le **vertex**, et en arrière de celui-ci, au-dessus du *foramen magnum*, l'**occiput**. Ces trois régions ne sont toutefois pas individualisées par des sillons. L'aire latérale de la tête, située sous l'œil composé, est la **joue** ou **géné**. Elle est quelquefois parcourue par un **sillon suboculaire** ou **malairé**, joignant la marge inférieure de l'œil composé à l'ouverture buccale. La **postgéné** prolonge la joue en arrière de la tête. La **gula** est un sclérite qui ferme la capsule céphalique entre l'ouverture buccale et le *foramen*. L'occiput présente parfois une **carène occipitale** qui peut se prolonger au niveau de la postgéné. Enfin, la partie de la tête située derrière l'œil composé, au-dessus de la postgéné, est nommée **tempe**.

La tête possède également un squelette interne, le **tentorium**, formé de plusieurs bras latéraux et dorsaux. Ses points d'attache sur le squelette externe sont quelquefois marqués extérieurement.

La tête résulte de la fusion de plusieurs segments primitifs. Si tous les auteurs s'accordent à reconnaître que les pièces buccales sont la trace d'appendices primitifs portés par trois **segments gnathaux**, il n'y a pas d'accord sur les segments pré-gnathaux, ceux-ci étant selon les auteurs au nombre de 1 à 3.

LES ANTENNES (fig. 12)

Ce sont des appendices pairs et articulés disposés symétriquement et ayant essentiellement un rôle olfactif ; elles sont riches en chimiorécepteurs. Les antennes sont insérées sur le front, le plus souvent entre les yeux composés, et sont articulées par l'intermédiaire d'un article transverse, la **radicule**. Elles comprennent ensuite un article souvent allongé, le **scape**, suivi du **pédicelle**. Seuls ces deux articles sont pourvus de muscles ; on les oppose aux articles apicaux qui forment le **flagelle**. Lorsque les derniers articles antennaires se sont plus ou moins soudés pour constituer une **massue**, les **flagellomères** la précédant forment un **funicule**. Le ou les premiers flagellomères sont parfois annelliformes : on parle alors d'**annellus** ; on écrit aussi **anellus** et **anelli**.

Les antennes présentent des formes très différentes ; cette propriété est très souvent utilisée pour la reconnaissance et la classification des familles d'insectes. L'antenne est **coudée** lorsque le scape fait un angle distinct avec le funicule (fig. 12) ; elle est **moniliforme** lorsque tous les articles sont semblables et de forme subsphérique (fig. 145) ; **filiforme** lorsque les articles sont cylindriques et identiques (fig. 146) ; **serrulée** lorsque les articles sont dissymétriques et triangulaires (fig. 185) ; **pectinée** lorsque les articles présentent un long processus latéral dissymétrique (fig. 163) ; **flabellée** lorsque les derniers articles dissymétriques et mobiles forment un éventail (fig. 166) ; **plumeuse** lorsque les expansions latérales des articles portent elles-mêmes des soies ; **ramifiée** lorsque certains articles émettent des rameaux latéraux (fig. 254) ; **aristée** lorsqu'elle porte une longue soie (fig. 368) ; enfin **claviforme** lorsque les articles apicaux sont élargis et diffèrent notablement de ceux qui les précèdent (fig. 151).

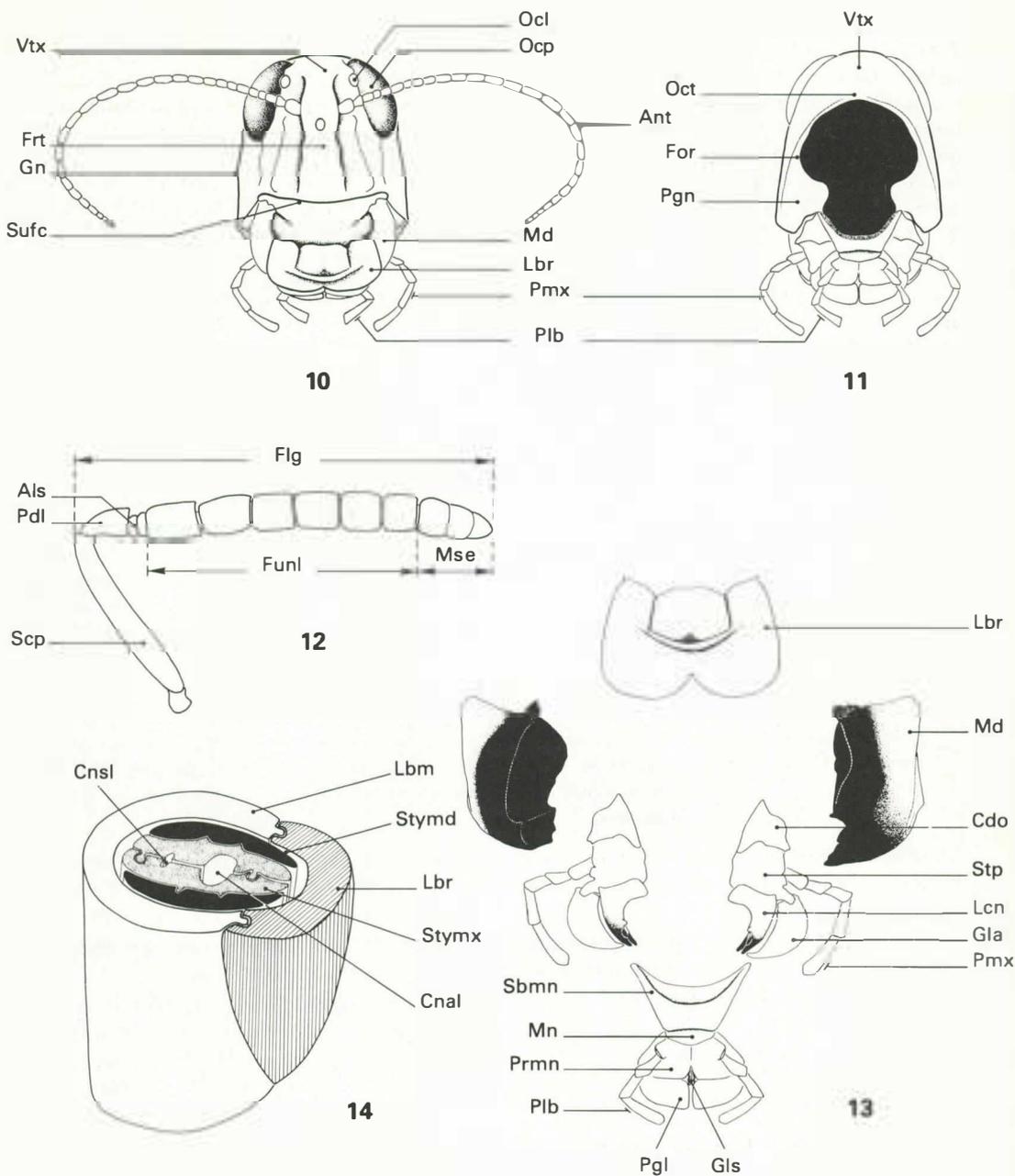


Fig. 10-14. 10. *Orthoptera Acrididae* : tête en vue frontale. 11. *Idem* : tête en vue postérieure. 12. *Hymenoptera Pteromalidae* : antenne. 13. *Orthoptera Acrididae* : pièces buccales disposées séparément. 14. *Hemiptera* : coupe de rostre. **Als**, annellus ; **Ant**, antenne ; **Cdo**, cardo ; **Cnal**, canal alimentaire ; **Cnsl**, canal salivaire ; **Fig**, flagelle ; **For**, foramen ; **Frt**, front ; **Funl**, funicule ; **Gla**, galéa ; **Gls**, glosse ; **Gn**, gena ; **Lbm**, labium ; **Lbr**, labre ; **Lcn**, lacinia ; **Md**, mandibule ; **Mn**, mentum ; **Mse**, massue ; **Ocl**, ocelle ; **Ocp**, oeil composé ; **Oct**, occiput ; **Pdl**, pédicelle ; **Pgl**, paraglosse ; **Pgn**, postgéné ; **Plb**, palpe labial ; **Pmx**, palpe maxillaire ; **Prmn**, prémentum ; **Sbm**, submentum ; **Scp**, scape ; **Stp**, stipe ; **Stymd**, stylet mandibulaire ; **Stymx**, stylet maxillaire ; **Sufc**, suture fronto-clypéale ; **Vtx**, vertex.

LES PIÈCES BUCCALES (fig. 13, 14, 15 et 16)

Elles comprennent :

- une lèvre supérieure ou **labre** ou **labrum**, impaire, qui correspond à une simple évagination du tégument ; le labre est situé juste sous le clypéus ; sur sa face ventrale (postérieure) se différencie parfois un processus allongé, l'**épipharynx** ;
- une paire de **mandibules**, appendices très sclérifiés et unisegmentés ; chez les *Dicondylia*, l'articulation de la mandibule s'effectue par l'intermédiaire de deux points d'attache, l'un antérieur, l'autre postérieur ; chez les insectes piqueurs ou suceurs de sève, les mandibules sont transformées en stylets allongés ;
- une paire de maxilles dont la structure rappelle fortement celle de l'appendice biramé supposé être le type primitif des arthropodes. Elles comprennent une pièce basale ou **cardo**, suivi du **stipe** ; celui-ci porte le **palpe maxillaire** qui a un rôle gustatif et deux autres articles, une **galéa** externe et une **lacinia** interne. Chez les insectes primitifs, ayant des pièces buccales non modifiées, de **type broyeur**, les maxilles constituent l'organe de mastication. Chez les piqueurs et suceurs de sève, ils sont, comme les mandibules, transformés en stylets, dont la coaptation provoque la formation de deux canaux, un canal alimentaire et un canal salivaire. Chez les Lépidoptères, la coaptation des galéas aboutit à la formation d'une trompe flexible. Toutefois, les organes vulnérants des insectes piqueurs ne sont pas toujours formés de cette façon. Chez certains d'entre eux, le canal alimentaire est formé par une élongation de l'**hypopharynx** qui constitue normalement un lobe logé sur le plancher de la cavité buccale ;
- un organe impair ou **labium** qui résulte de la fusion d'appendices similaires aux maxilles. Il est divisé par une suture transverse en un **postmentum** basal et un **prémentum** distal. Le postmentum, au moins primitivement, comprend un **submentum** basal suivi du **mentum**. Le prémentum porte une paire de **palpes labiaux** et un ensemble de lobes apicaux : deux lobes submédians, les **glosses**, et deux lobes latéraux, les **paraglosses**.

Chez certains insectes évolués, les pièces buccales sont très différentes du type broyeur primitif tel que décrit précédemment, bien qu'elles se soient formées à partir de la même structure.

Chez les *Hemiptera* (fig. 14), mandibules et maxilles sont transformées en stylets, renfermés dans un étui formé par le labium ; les palpes ont disparu.

Chez les *Hymenoptera Apidae*, *Anthophoridae* et *Megachilidae* (fig. 15), on observe un allongement des glosses qui forment une langue capable d'atteindre le nectar des plantes à fleurs à l'intérieur de profondes corolles ; il y a également allongement du prémentum, des deux premiers articles des palpes labiaux et des galéas, ces dernières formant un étui pour la langue.

Chez la grande majorité des *Lepidoptera* (fig. 16), le labre est réduit à une bande transverse, les mandibules sont atrophiées et les galéas sont modifiées pour former une trompe flexible, parfois très longue ; les palpes maxillaires sont souvent réduits, par contre les palpes labiaux sont bien développés.

Les types les plus variés se trouvent chez les *Diptera* ; ils seront décrits dans le chapitre consacré à cet ordre.

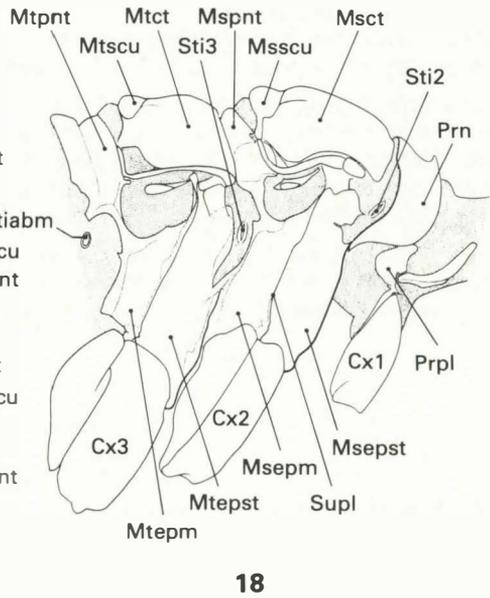
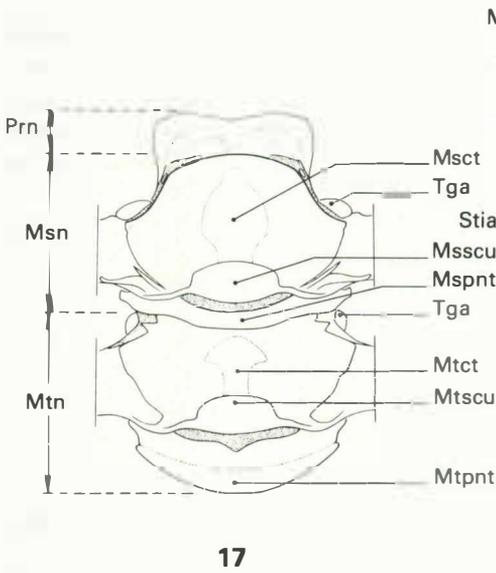
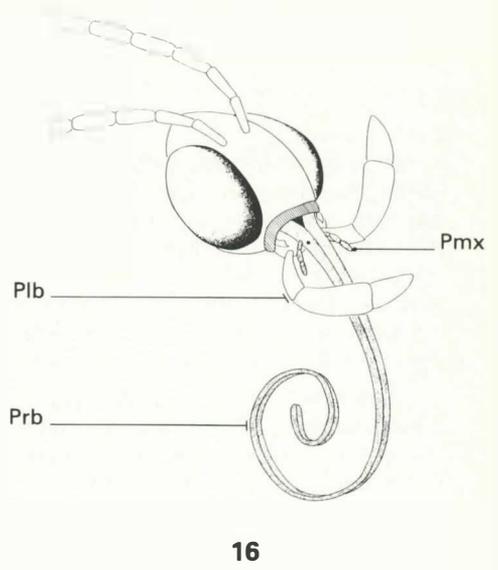
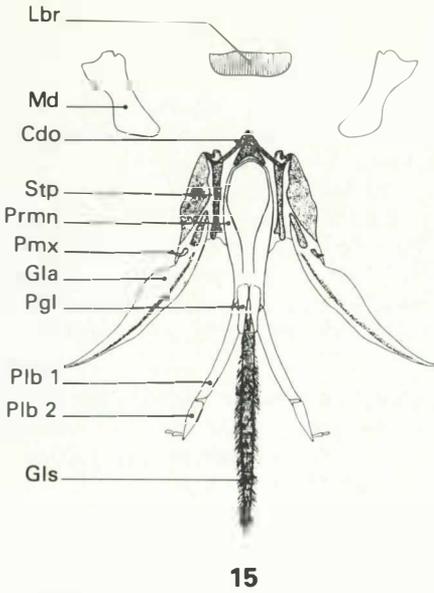


Fig. 15-18. 15. *Hymenoptera Apidae* : pièces buccales disposées séparément. 16. *Lepidoptera* : représentation schématique des pièces buccales. 17. *Mecoptera Panorpididae* : thorax en vue dorsale. 18. *Idem* : thorax en vue latérale (parties membraneuses en grisé). **Cdo**, cardo ; **Cx1**, hanche antérieure ; **Cx2**, hanche médiane ; **Cx3**, hanche postérieure ; **Gla**, galéa ; **Gls**, glosse ; **Lbr**, labre ; **Md**, mandibule ; **Mscu**, mésoscutum ; **Msepst**, mésépisterne ; **Msn**, mésonotum ; **Mspnt**, mésopostnotum ; **Msscu**, mésoscutellum ; **Mtct**, métascutum ; **Mtepm**, métépimère ; **Mtepst**, métépisterne ; **Mtn**, métanotum ; **Mtpnt**, métaposnotum ; **Mtscu**, métascutellum ; **Pgl**, paraglosse ; **Plb1**, premier article du palpe labial ; **Plb2**, second article du palpe labial ; **Pmx**, palpe maxillaire ; **Prb**, proboscis ; **Prmn**, prémentum ; **Prn**, pronotum ; **Prpl**, propleure ; **Sti2**, stigmatite mésothoracique ; **Sti3**, stigmatite métathoracique ; **Stp**, stipe ; **Supl**, suture pleurale ; **Tga**, tégula.

LE THORAX (fig. 17 et 18)

Il constitue le deuxième tagme et porte les principaux appendices, pattes et ailes. Le thorax des insectes comprend toujours trois segments nommés, d'avant en arrière, **prothorax**, **mésothorax** et **métathorax**. Primitivement, ces segments sont libres les uns par rapport aux autres. Toutefois, chez les insectes ailés, les deux derniers segments thoraciques présentent une plus grande extension et forment un **ptérothorax** relativement rigide. Chaque segment est composé de quatre sclérites : dorsalement le **notum**, latéralement les **pleures** et ventralement le **sternum**. Chaque sclérite peut être désigné en utilisant le préfixe approprié, soit pro-, méso- ou méta- en fonction de sa position sur le thorax ; par exemple, la partie dorsale du premier segment thoracique sera nommée pronotum.

Les sclérites dorsaux du méso- et métathorax sont fréquemment divisés par des sillons souvent improprement mentionnés comme des sutures. Un premier sillon transverse individualise antérieurement un **préscutum**, suivi du **notum** qui occupe généralement la majeure partie du sclérite puis du **postnotum** bien plus réduit. Le notum est lui-même divisé par un *sulcus* transverse, le *sulcus scuto-scutellaire*, en un **scutum** antérieur et un **scutellum** postérieur. Sur le scutum apparaissent souvent des sillons longitudinaux sublatéraux, les **notaules**, et latéraux, les **sillons parapsidaux**.

Un sillon appelé **suture pleurale** individualise, au niveau du pleure, un **épisterne** antérieur et un **épimère** postérieur. L'épisterne est lui-même quelquefois divisé par un sillon transverse en un **anépisterne** dorsal et un **katépisterne** ventral. De la même manière, l'épimère peut comprendre un **anépimère** et un **katépimère**.

Le sternum peut être aussi divisé en un **basisternum** et un **sternellum**. Ces deux sclérites sont séparés par la suture transverse connectant les points d'insertion des *furcae*, saillies internes servant de points d'attache aux muscles thoraciques. Le sternum est quelquefois secondairement fusionné avec les pleures pour former un sternopleure rigide ; il peut être aussi invaginé et complètement invisible de l'extérieur.

Latéralement sur le thorax, on trouve deux ouvertures en forme de fentes ; la première entre le pro- et le mésothorax ; la seconde entre le méso- et le métathorax. Ce sont respectivement les stigmates méso- et métathoraciques.

LES PATTES (fig. 19)

Elles sont portées par chacun des trois segments thoraciques. Elles présentent de la base vers l'apex les articles suivants : la hanche ou **coxa** ; le **trochanter**, un court article quelquefois dédoublé ; le **fémur** qui est le premier article allongé ; le **tibia** et enfin le **tarse**. Celui-ci est lui-même composé de 1 à 5 articles.

Le dernier article du tarse porte apicalement un petit article transverse, l'**acropode**. Il est supposé être l'homologue du dactylopodite des crustacés. L'acropode est prolongé par un ou deux lobes vésiculeux, les **pulvilles** et il porte les griffes. La forme et l'ornementation de ces dernières sont utilisées dans la classification. Certaines griffes, par exemple, sont bifides, d'autres pectinées. Un lobe existe parfois sous la griffe : c'est l'**arolium** (fig. 20).

Les pattes ont quelquefois subi des adaptations : pattes postérieures sauteuses des Orthoptères, pattes antérieures fouisseuses des courtilières, palettes natatoires des dytiques, pattes préhensives des mantes, etc.

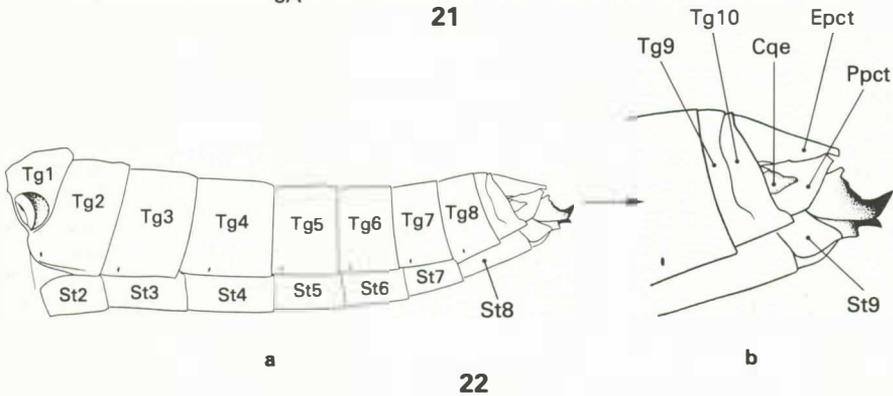
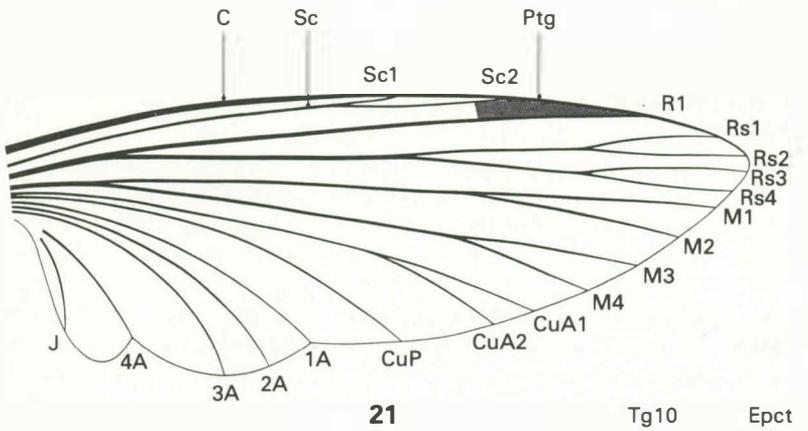
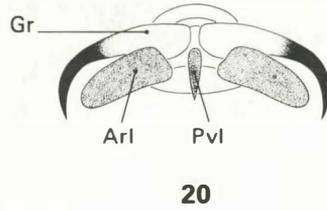
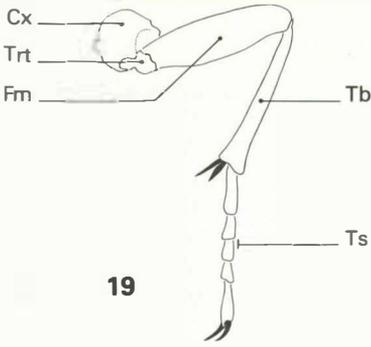


Fig. 19-22. 19. *Coleoptera Carabidae* : patte médiane. 20. *Diptera Syrphidae* : prétarse. 21. Structure générale de la nervation alaire chez un Pterygote. 22. *Orthoptera Acrididae* : abdomen d'une femelle (a) et *terminalia* agrandis (b). **Arl**, arolium ; **Cqe**, cerque ; **Cx**, hanche ; **Epct**, épiprocte ; **Fm**, fémur ; **Gr**, griffe ; **Pvl**, pulvillus ; **Ppct**, paraprocte ; **Ptg**, ptérostigma ; **St**, sternite ; **Tb**, tibia ; **Tg**, tergite ; **Trt**, trochanter ; **Ts**, tarse. **Nervures** : **A**, anale ; **C**, costale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **J**, jugale ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

LES AILES (fig. 21)

Ce sont des appendices membraneux portés par le méso- et le métathorax. Elles font défaut chez les *Enthognatha*, *Archaeognatha* et *Zygentoma* et n'ont jamais existé dans les lignées qui leur ont donné naissance. Elles sont normalement au nombre de 4 chez les *Pterygota*, mais peuvent régresser secondairement chez certains d'entre eux par suite d'adaptations particulières : *Siphonaptera* et *Phthiraptera*, femelles des *Hymenoptera Mutillidae*, etc. Les *Diptera* n'ont que deux ailes, la seconde paire étant transformée en balanciers utilisés pour l'équilibrage du vol. Les *Coleoptera* ont les ailes antérieures coriaccées ; elles forment un étui recouvrant les ailes postérieures membraneuses, utilisées pour le vol.

Les ailes des insectes sont des expansions du tégument prenant naissance latéro-dorsalement entre pleures et notum. L'articulation alaire est réalisée grâce aux **sclérites axillaires**, mobiles, car chargés de transmettre les mouvements du thorax à l'aile. En effet, les muscles alaires ne sont pas rattachés directement aux ailes, mais aux sclérites thoraciques qui les mettent en mouvement au moment du vol.

L'aile montre très fréquemment une zone obscurcie, dans sa partie antéro-distale : le **ptérostigma**.

La membrane de l'aile est soutenue par des lignes sclérifiées, les **nervures**. On distingue deux types de nervures, les nervures **longitudinales** et les nervures **transverses**. On reconnaît les premières aux fortes soies (macrochètes) qu'elles portent ; les secondes ne portent que des microchètes. Les nervures longitudinales sont représentées par des lettres majuscules, les transverses par des minuscules.

Les nervures longitudinales se composent à la base de 6 branches principales : **costa**, **subcosta**, **radius**, **media**, **cubitus** et **nervure anale**. Dans la lignée primitive des insectes, chaque nervure est bifurquée en deux rameaux principaux, un rameau antérieur, l'autre postérieur. Cependant, le schéma général de la nervation chez les insectes actuels est assez différent. La **costa**, jamais bifurquée, suit la marge de l'aile. La **subcosta** est rarement bifurquée à son extrémité, mais elle donne alors naissance aux rameaux Sc1 et Sc2. Le **radius** est bifurqué assez près de sa base, son rameau antérieur constitue R1. L'autre rameau, appelé secteur de la radiale (Rs), donne lui-même naissance à plusieurs branches secondaires désignées de l'avant vers l'arrière Rs1, Rs2, Rs3 et Rs4. La **media** donne classiquement naissance à deux rameaux qui peuvent eux-mêmes être bifurqués : M1, M2, M3, M4. Toutefois, son rameau antérieur disparaît quelquefois, ou fusionne en partie avec le rameau postérieur de la radiale Rs. Le **cubitus** dans sa partie distale comprend au plus trois rameaux : les cubitales antérieures (CuA1 et CuA2) et la cubitale postérieure (CuP). Enfin, on trouve, dans le champ postérieur de l'aile, plusieurs nervures anales, 1A, 2A, 3A, 4A, séparées dès leur base.

Les nervures transverses sont désignées en rapport avec les nervures longitudinales qu'elles joignent. Une nervure connectant la radiale et la médiane sera appelée radio-médiane et notée r-m.

Les parties membraneuses limitées par les nervures sont des **cellules**. On utilise, pour les désigner, le nom de la nervure longitudinale qui constitue leur marge antérieure. Lorsque deux cellules, séparées par une nervure transverse, portent normalement le même nom, on les numérote en les ordonnant de la base vers l'apex de l'aile.

L'ABDOMEN (fig. 22)

Structure générale

L'abdomen de la lignée primitive des insectes comprend 11 segments, mais le nombre de segments visibles sur les insectes actuels est toujours plus réduit par suite de fusions, ou du télescopage des segments terminaux. Chaque segment abdominal comprend un sclérite dorsal, le tergum (ou tergite) et un sclérite ventral, le sternum (ou sternite). Ils sont reliés par une membrane extensible.

Les *terminalia*

L'apex de l'abdomen des insectes est modifié et forme les *terminalia*. Chez les insectes primitifs et chez les femelles des insectes évolués, l'armature génitale ou *genitalia* est portée par les segments VIII et IX ; les *genitalia* sont portés uniquement par le segment IX chez les mâles des insectes évolués.

Chez les *Entognatha* et les *Archaeognatha*, le segment X est complet. Le segment XI porte un sclérite dorsal, l'*épiprocte*, et latéralement deux sclérites pairs, les *paraproctes*. Les *cerques*, des appendices pairs généralement multiarticulés, prennent naissance latéralement sur le tergite XI et un *fouet terminal* est inséré à l'apex de l'épiprocte, juste au-dessus de l'ouverture anale. Chez les *Neoptera*, ce fouet disparaît complètement ; les cerques sont très réduits chez les *Eumetabola*.

L'armature génitale femelle (fig. 24)

La structure de l'armature génitale des insectes peut être comprise en prenant l'exemple des *Archaeognatha* qui représentent le type primitif dont dérivent les *genitalia* des *Neoptera*. Chez les premiers, les plaques sternales, au niveau des segments VIII et IX, sont très réduites. Par contre, on y observe des plaques coxales, ou *gonocoxites*, bien développées. Chaque gonocoxite porte distalement et en position latérale un style mobile appelé *gonostyle*. En position submédiane, on trouve des appendices pluriarticulés, les *gonapophyses*. Ces gonapophyses remplacent les vésicules coxales que l'on trouve sur les segments précédents (fig. 23).

Chez les *Neoptera*, l'ovipositeur est formé de trois paires de valves. La première paire dérive des gonapophyses VIII, la seconde paire des gonapophyses IX. La troisième paire forme un étui pour les deux autres, mais ne constitue pas leur homologue car elle résulte en fait de l'allongement de la partie distale des gonocoxites IX ; elle est donc d'origine coxale. La base des gonocoxites IX forme les secondes *valvifères*, sclérites intermédiaires souvent allongés, tandis que celle des gonocoxites VIII forme les premières valvifères, beaucoup plus réduites.

En fin de compte, les homologies des pièces génitales femelles entre *Archaeognatha* et *Neoptera* peuvent être résumées comme suit :

	<i>Archaeognatha</i>		<i>Neoptera</i>
Segment VIII	} Gonocoxite (base) } Gonapophyse } Gonostyle	} →	Première valvifère
			→ Première paire de valves
			disparu
Segment IX	} Gonocoxite (base) } Gonocoxite (apex) } Gonapophyse } Gonostyle	} →	Seconde valvifère
			→ Troisième paire de valves
			→ Seconde paire de valves disparu

L'ouverture des voies génitales femelles constitue le **gonopore** ; celui-ci est primitivement situé sur le 7^e sternite abdominal. Secondairement, toutefois, le gonopore s'ouvre dans l'atrium génital qui résulte soit :

- de l'invagination du sternite VII pour former un **oviducte** ;
- du raccordement de l'oviducte précédent avec une autre invagination qui a lieu, cette fois-ci, au niveau du sternite VIII, pour former le **vagin** (chez la plupart des *Pterygota*) ;
- du raccordement du vagin précédent avec une invagination supplémentaire au niveau du sternite IX (chez les *Coleoptera* et *Lepidoptera Ditrysia*).

Les canaux des glandes accessoires et de la spermathèque débouchent aussi dans le vagin.

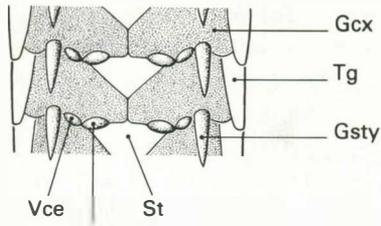
L'armature génitale mâle (fig. 25)

Elle a pour rôle de permettre l'accouplement et le transfert du sperme à l'intérieur des voies génitales de la femelle. Chez les insectes évolués, elle est toujours portée par le 9^e segment abdominal.

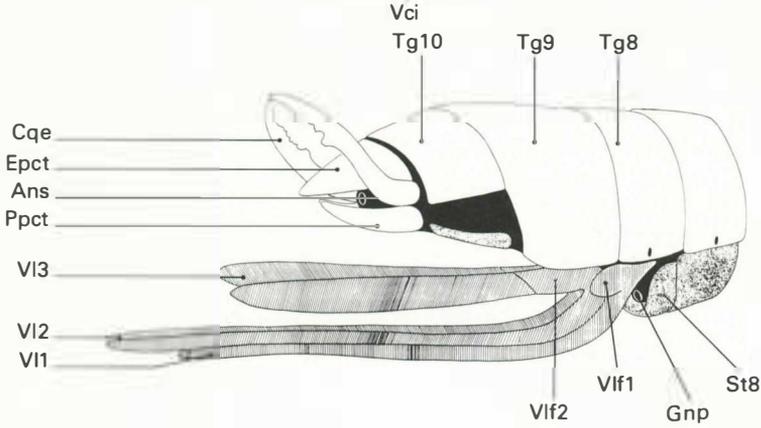
Chez les mâles de *Pterygota*, la structure de base comporte les éléments suivants :

- le tergite IX ou **epandrium** ;
- le sternite IX, qui forme une plaque sous-génitale et est nommé **hypandrium** ;
- un **organe phallique** ou **pénis** qui comprend une pièce basale, le **phallobase**, un **édéage** (= *aedeagus*) distal et des appendices latéro-apicaux, les **paramères**, qui prennent naissance sur le phallobase. L'*aedeagus* est souvent plus ou moins invaginé à l'intérieur du phallobase et porte une paire d'apodèmes sur lesquels s'appuient les muscles responsables de son déplacement. Il renferme, par ailleurs, le **sac interne** ou **endophallus**, souvent muni d'épines ou de crochets ; il est évaginable au moment de la copulation. L'orifice apical de l'édéage est le **phalotrème** ;
- des organes accessoires diversement nommés (claspers, gonopodes, harpes, etc.) qui sont utilisés pour agripper et maintenir l'abdomen de la femelle durant l'accouplement.

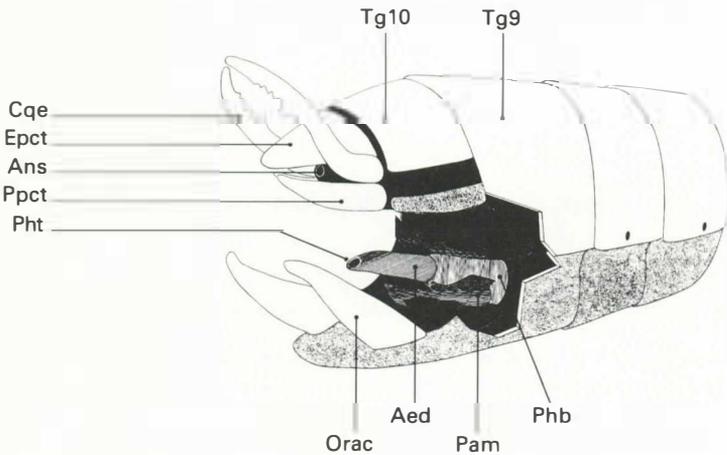
L'origine de ces diverses pièces est encore controversée et fait l'objet de deux théories principales. Pour comprendre ces deux théories, il est nécessaire de revenir au type primitif représenté par l'armature génitale des *Archaeognatha*. Dans cet ordre, les sternites VIII et IX des mâles portent les mêmes structures et appendices



23



24



25

Fig. 23-25. 23. *Archaeognatha* : segment abdominal en vue ventrale. 24. Armature génitale femelle d'un insecte (schéma). 25. Armature génitale mâle d'un insecte (schéma). **Aed**, aedeagus ; **Ans**, anus ; **Cqe**, cerque ; **Epct**, épiprocte ; **Gcx**, gonocoxite ; **Gnp**, gonopore ; **Gsty**, gonostyle ; **Orac**, organe accessoire ; **Pam**, paramère ; **Phb**, phallobase ; **Pht**, phallosome ; **Ppct**, paraprocte ; **St**, sternite ; **Tg**, tergite ; **Vce**, vésicule coxale externe ; **Vci**, vésicule coxale interne ; **VI**, valve ; **Vif**, valvifère.

— gonocoxites, gonapophyses et gonostyles — que ceux des femelles. On observe simplement un pénis membraneux entre les gonapophyses IX.

D'après Snodgrass (1957), chez la plupart des *Pterygota*, les gonocoxites et leurs appendices sont incorporés au sternite IX pour former une plaque sous-génitale. L'organe phallique aurait pour origine des croissances ectodermiques, appelées **phallomères**, naissant sur le 9^e ou le 10^e sternite. Les organes accessoires — qu'il nomme paramères, dans un sens d'ailleurs différent de celui qu'on leur donne classiquement — proviendraient d'une division du lobe phallique primitif et se seraient déplacés latéralement. La théorie classique, reprise par de nombreux auteurs, fait dériver l'organe phallique de structures homologues aux gonapophyses X des femelles, les paramères (au sens classique) de structures homologues aux gonapophyses IX et les organes accessoires des gonostyles et gonocoxites des *Archaeognatha*. Ces deux théories sont résumées dans le tableau I.

Tableau I : Les théories sur l'origine des *genitalia* mâles des insectes

	Organe phallique	Paramères	Organes accessoires
SNODGRASS	excroissances ectodermiques appelées phallomères	division du lobe phallique	division du lobe phallique suivie d'un déplacement latéral
Théorie classique	homologues des gonapophyses X des femelles	homologues des gonapophyses IX des femelles	homologues des gonocoxites et gonostyles des <i>Archaeognatha</i>

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

- BILLY C., 1985. *Glossaire de Zoologie*, Paris (Doin), 239 p.
- CAILLEUX A. et KOMORN J., 1981. *Dictionnaire des racines scientifiques*, Paris (C.D.U. et S.E.D.E.S.), 263 p.
- DEUVE Th., 1988. Les sternites VIII et IX de l'abdomen sont-ils visibles chez les imagos des Coléoptères et des autres Insectes Holométaboles? *Nouv. Rev. Entomol. (N.S.)*, **5** (1) : 21-34.
- DUPORTE E.M., 1957. The comparative morphology of the insect head. *Ann. Rev. Entomol.*, **2** (1) : 55-70.
- MANTON S.M., 1960. Concerning head development in the arthropods. *Biol. Rev.*, **35** (2) : 265-282.
- MATSUDA R., 1958. On the origin of the external *genitalia* of insects. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **51** (1) : 84-94.
- MATSUDA R., 1963. Some evolutionary aspects of the insect thorax. *Ann. Rev. Entomol.*, **8** : 59-76.
- MATSUDA R., 1965. Morphology and evolution of the insect head. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **4** : 1-334.
- MATSUDA R., 1970. Morphology and evolution of the insect thorax. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **76** : 1-431.
- MATSUDA R., 1976. *Morphology and evolution of the insect abdomen*, New York (Pergamon Press), 534 p.
- SCUDDER G.G.E., 1971. Comparative morphology of insect *genitalia*. *Ann. Rev. Entomol.*, **16** : 379-406.

- SEGUY E., 1959. Introduction à l'étude morphologique de l'aile des Insectes. *Mém. Mus. natn. Hist. nat. (N.S.), Série A, Zool.*, **21** : 1-248.
- SEGUY E., 1967. Dictionnaire des termes techniques d'entomologie élémentaire. *Encycl. entomol.*, **41** : 1-465.
- SNODGRASS R.E., 1935. *Principles of Insect Morphology*, New York (McGraw-Hill), X + 667 p.
- SNODGRASS R.E., 1957. A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects. *Smithson. misc. Collns.*, **135** (6) : 1-60.
- SNODGRASS R.E., 1960. Facts and theories concerning the insect head. *Smithson. misc. Collns.*, **142** (1) : 1-61.
- STEINMANN H. et ZOMBORI L., 1985. *An atlas of Insect Morphology* (2^e édition révisée), Budapest (Akadémiai Kiado), 253 p.
- TUXEN S.L., 1956. *Taxonomist's glossary of genitalia in insects*, Copenhagen (Munksgaard), 284 p.

CLASSIFICATION ET IDENTIFICATION

LA CLASSIFICATION LINNÉENNE

Chacun peut se rendre compte que nous sommes entourés d'êtres différents. Les hommes ont de tout temps essayé de classer les animaux et leur ont donné des noms vernaculaires. Toutefois, ces classifications sont fondées sur des caractères souvent superficiels ou utilitaires.

Les premières tentatives de classification scientifique des êtres vivants remontent à la Grèce ancienne avec Aristote (IV^e siècle avant J.-C.). Mais c'est Linné, dans son ouvrage « *Systema naturae* », qui jeta les bases du système de classification adopté actuellement. Sa dixième édition, publiée en 1758, est considérée comme le point de départ de la nomenclature zoologique moderne. Linné établit une classification des 8 500 espèces végétales et des 4 200 espèces animales connues à son époque. Il utilisa, pour cela, deux principes. Le premier concerne la désignation de l'espèce à l'aide du binôme latin genre + espèce. Ce principe a un grand intérêt, car le genre permet de rapprocher les individus relativement apparentés, tandis que l'espèce met l'accent sur la différence. Le deuxième principe de la classification concerne l'agencement des différentes catégories taxonomiques à l'intérieur d'une hiérarchie, le Règne occupant le sommet de la pyramide. En ce qui concerne le Règne animal, les différentes catégories taxonomiques utilisées dans le système linnéen, ainsi que leur terminaison — obligatoire en deçà des ordres — sont résumées ci-dessous :

Catégories taxonomiques

Règles de nomenclature concernant la terminaison des catégories sous-ordinales (super-famille à tribu) ou l'écriture du binôme latin

Règne

Embranchement (= *phylum*)

Classe

Sous-classe

Superordre

Ordre

Sous-ordre

Superfamille

Famille

Sous-famille

Tribu

Genre

Sous-genre

Espèce

... *oidea*

... *idae*

... *inae*

... *ini*

nom latin ou grec ayant valeur de substantif

nom latin ou grec

apposition ou épithète se rapportant au nom de genre

Le système linnéen permet donc, non seulement de différencier les espèces entre elles, mais aussi de leur donner une place précise à l'intérieur de la communauté des êtres vivants.

La formation du binôme latin genre + espèce répond à certaines règles. Le genre est obligatoirement un nom latin ou grec ayant valeur de substantif. On lui donne généralement un sens, mais ceci n'est pas obligatoire ; il peut être constitué d'une suite de lettres sans aucune signification. Le nom de genre prend obligatoirement une majuscule, à l'opposé de l'espèce qui commence toujours par une minuscule, même si dans la description originale il portait une majuscule. Le nom d'espèce a généralement valeur d'épithète, et dans ce cas doit être accordé au genre. Enfin, le binôme latin est suivi du nom du descripteur de l'espèce et de la date de description. Ce nom est placé entre parenthèses lorsque l'espèce a été transférée dans un genre différent de celui où elle avait été décrite initialement.

Par exemple :

Callosobruchus maculatus Fabricius, 1775.

Cette espèce a été décrite initialement par Fabricius dans le genre *Callosobruchus* en 1775 et a été maintenue dans ce genre jusqu'à présent.

Caryedon serratus (Olivier, 1790).

Olivier a décrit premier cette espèce, mais elle a été transférée ensuite dans le genre *Caryedon* érigé par Schoenherr en 1826. Le nom d'auteur est placé ici entre parenthèses.

LES DIFFÉRENTES CONCEPTIONS DE LA CLASSIFICATION

La Systématique, ou Taxonomie ou Taxinomie, est la Science qui vise à établir les liens existant entre les espèces vivantes ou fossiles, de manière à les regrouper en unités censées figurer les relations qui existent entre elles. Ce regroupement n'est donc pas indépendant de la conception que les systématiciens ont de la classification.

Il nous a semblé utile, dans un ouvrage consacré à la classification des insectes, de mentionner brièvement les écoles de systématique actuelles. On comprendra mieux l'origine des confrontations entre taxonomistes ainsi que celle des remaniements qui interviennent de temps à autre à l'intérieur de la classification zoologique, remaniements inévitablement suivis de changements dans la nomenclature des taxons concernés.

Linné était **essentialiste**. Pour les tenants de cette conception, les caractéristiques des êtres vivants, c'est-à-dire leur essence, furent données par Dieu et constituent donc une réalité indépendante de notre philosophie, de notre système de pensée. Le travail du systématicien consiste donc à retrouver l'ordre divin.

A l'opposé, pour les **nominalistes** il n'existe, en dehors des individus, aucune réalité et les différentes catégories définies par Linné n'ont aucune valeur.

Actuellement, la plupart des zoologistes ont une conception différente de l'espèce tout d'abord, de la classification ensuite. Nous reviendrons dans le paragraphe suivant sur le concept d'espèce, qui fait l'accord quasi-unanime des zoologistes.

L'objectif d'une classification peut être de proposer un système de rangement commode. Dans ce cas-là, aucune théorie sous-jacente ne vient étayer le système proposé et il s'agit uniquement de réaliser un agencement pratique des espèces

animales. Cette conception empirique a été largement employée jusqu'à maintenant. Toutefois on essaie actuellement de classer les êtres vivants de manière plus scientifique, à partir d'une théorie, celle de l'évolution. Elle fut exposée pour la première fois sous forme d'un ensemble cohérent par Darwin dans son ouvrage fondamental « **L'origine des espèces** » (1859). Elle a été rendue crédible et améliorée grâce aux progrès réalisés par la biologie moderne.

A l'heure actuelle, trois conceptions différentes de la classification s'affrontent. Pour les **phénétiens**, les êtres vivants peuvent et doivent être rapprochés suivant leurs caractéristiques morphologiques, biochimiques, etc. en calculant des « distances génétiques » qui sont utilisées pour la définition des taxons. Il s'agit de la version récente d'une méthode en fait très ancienne qui consistait à rapprocher les animaux suivant leur ressemblance. Pour les **cladistes**, les êtres vivants doivent être classés suivant leurs liens de parenté, et uniquement à travers ce critère. A l'opposé des phénétiens, ils nient toute base scientifique au critère de ressemblance morphologique. Seuls donc, doivent être pris en compte pour la définition des taxons, la phylogénie et l'arbre phylogénétique, qui sont tirés d'une analyse des caractères afin, en particulier, d'éliminer les groupes polyphylétiques, c'est-à-dire les groupes qui sont en fait issus d'ancêtres différents et dont les composants se ressemblent uniquement par convergence. Enfin les **évolutionnistes**, avec Simpson, Mayr, etc., considèrent que la classification doit être le reflet de l'évolution des êtres vivants considérée sous la forme de la théorie moderne, synthétique, de l'évolution. Elle doit donc rendre compte à la fois de la phylogénie, mais aussi des taux d'évolution propres des différents taxons, ce qu'on appelle l'**anagénèse**. Le fait que ce taux d'évolution puisse varier brutalement est révélateur d'un saut adaptatif, du passage d'une niche écologique à une autre ; il implique des changements importants dans le système de régulation génétique. La prise en compte du taux d'évolution conduit à rassembler les êtres vivants en unités génétiques. Celles-ci peuvent être définies au moyen des critères utilisables actuellement et qui constituent « l'holomorphe » d'un être vivant : morphologie, anatomie, biochimie, écologie et même génétique avec l'étude de la séquence de l'ADN.

Il n'existe aucune méthode universellement reconnue permettant de déterminer le rang d'un taxon supraspécifique (famille, ordre, classe, etc.). Dans ces conditions, on peut contester l'objectivité, la réalité des groupes d'animaux classés dans les catégories taxonomiques supérieures à l'espèce. Dubois (1985) a récemment proposé de prendre en compte pour définir ces catégories, un critère intéressant, basé sur l'hybridabilité interspécifique des animaux.

LE CONCEPT MODERNE DE L'ESPÈCE

On peut dire que ce concept fait maintenant la quasi-unanimité des zoologistes. Il présente un grand intérêt en entomologie appliquée, et c'est pourquoi nous y consacrons quelques lignes.

Tous les organismes vivants, au moins les eucaryotes et par conséquent les animaux, peuvent être placés à l'intérieur d'unités fondamentales nommées **espèces**. Bien que les individus d'une même espèce fassent généralement preuve d'une grande ressemblance morphologique, la morphologie n'est actuellement plus considérée comme le critère fondamental définissant une espèce. La notion d'espèce repose sur le fait que l'immense majorité des animaux se reproduisent par voie sexuée. La sexualité est un phénomène universel au niveau biologique; elle constitue en

effet le moyen essentiel de maintenir une variabilité génétique chez les êtres vivants afin d'accroître leurs chances de survie. Il est facile de comprendre que deux individus ayant chacun un patrimoine héréditaire différent réagiront de manière différente aux conditions du milieu, notamment aux conditions adverses. Lorsqu'un fléau naturel se produit (froid, sécheresse, épidémie), il sélectionne dans la nature les individus les mieux préparés pour y résister, qui pourront éventuellement sauver l'espèce de l'extinction. L'existence de cette sexualité implique que chaque animal doit chercher un partenaire du sexe opposé pour se reproduire. L'espèce est donc une communauté reproductrice : **c'est l'ensemble des populations naturelles interfécondes et reproductivement isolées des autres groupes d'animaux.**

Les zoologistes effectuent d'ailleurs souvent des tests d'hybridation, afin de vérifier l'appartenance de différentes populations à une même espèce.

La définition donnée précédemment pose deux questions, d'ailleurs complémentaires :

1. Comment les partenaires d'une même espèce se reconnaissent-ils entre eux ? Comment a lieu la rencontre des sexes ?
2. Quelle est la nature des mécanismes d'isolement entre les espèces ?

Les partenaires sexuels d'une même espèce se reconnaissent essentiellement grâce à des signaux — spécifiques — visuels, chimiques ou acoustiques (chant des grillons, parade sexuelle des oiseaux, etc.). Les mécanismes d'isolement sont donc de nature comportementale mais aussi écologique, temporelle ou spatiale. Deux espèces peuvent, par exemple, être présentes dans la même localité mais occuper deux milieux différents, ou occuper le même milieu à des moments différents. Il existe aussi des barrières physiologiques qui interviennent généralement peu avant ou après la fécondation : spermatozoïdes dans l'impossibilité de pénétrer les voies génitales femelles, incompatibilité entre le spermatozoïde et le cytoplasme de l'œuf, etc. La dernière barrière est constituée par la stérilité des hybrides interspécifiques ; ceux-ci sont toujours très rares.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la variation est une caractéristique fondamentale de la matière vivante. Chaque animal, à l'exception des jumeaux vrais, est génétiquement différent des autres, même de son frère : c'est la variation individuelle.

Toutefois, à l'intérieur des populations animales, il existe des variations discontinues, qui correspondent à ce qu'on appelle des polymorphismes. Ces polymorphismes peuvent prendre des aspects très variés : polymorphisme sexuel et saisonnier, polymorphisme de caste chez les espèces sociales, polymorphisme phasaire de certains acridiens, etc.

La variation géographique constitue un phénomène d'une autre nature. Dans ce cas, des populations morphologiquement différentes occupent également des aires géographiques différentes, qui sont éventuellement disjointes. Le courant de gènes qui circule normalement à l'intérieur de l'espèce est alors plus ou moins interrompu entre une ou plusieurs populations la composant et il induit une divergence génétique de ces populations qui peuvent être alors assimilées à des **sous-espèces**. La sous-espèce constitue donc la première étape de la spéciation, c'est-à-dire de la genèse d'une nouvelle espèce. Cela ne signifie pas que toute sous-espèce donnera une future espèce. En effet, les barrières géographiques ayant donné naissance à la sous-espèce peuvent très bien disparaître ou la lignée s'éteindre. Deux sous-espèces peuvent se croiser et donner des hybrides, elles ne présentent pas d'isolement reproductif.

Chaque espèce, étant isolée des autres groupes d'animaux, va tendre, par suite de son évolution, à présenter des caractéristiques propres. Celles-ci concernent aussi bien la morphologie que le comportement, la physiologie ou l'écologie. On associe la notion d'espèce à celle de niche écologique : chaque espèce exploite d'une manière qui lui est propre la portion de biosphère qu'elle occupe et tient une place particulière à l'intérieur des chaînes alimentaires. Elle réagit aussi d'une manière qui lui est propre aux contraintes de l'environnement.

L'espèce n'est cependant pas fixée une fois pour toutes. Quelques animaux représentent réellement des fossiles vivants, mais la majorité des espèces, sous l'influence des variations du milieu, des interactions qu'elles peuvent lier avec les autres organismes, évoluent plus ou moins rapidement (c'est l'anagénèse), ou donnent naissance à de nouvelles lignées (c'est la cladogénèse).

Sous le terme de spéciation, on désigne la formation ou la genèse de nouvelles espèces. La **spéciation allopatrique**, par fragmentation de l'aire de répartition d'une espèce, est le seul type de spéciation à avoir réellement été mis en évidence. Cette fragmentation résulte de la formation de barrières. Ce sont tout d'abord des barrières géographiques, entravant le déplacement des individus et limitant ainsi la dispersion de l'espèce. Pour les organismes terrestres, ce sont les océans, les bras de mer, quelquefois les fleuves. Pour les animaux adaptés aux altitudes élevées, les plaines constituent des barrières. Mais souvent, les chaînes montagneuses forment des barrières infranchissables ; de plus, elles modifient par leur présence les conditions climatiques de part et d'autre de leur axe. Ainsi, la Cordillère des Andes isole une faune chilienne assez particulière. L'Himalaya constitue une barrière très importante, empêchant les échanges de faune entre l'Inde et l'Asie septentrionale. Les barrières peuvent être également de nature écologique. Ainsi, une zone forestière constitue une barrière à l'expansion d'une espèce strictement adaptée à la savane. Les barrières doivent évidemment être mises en rapport avec les facultés de dispersion des animaux.

Pour qu'il y ait véritablement spéciation, il est nécessaire que des mécanismes d'isolement reproductif se mettent en place. L'espèce nouvellement formée pourra alors côtoyer l'espèce initiale qui lui a donné naissance sans qu'il y ait panmixie, c'est-à-dire hybridation.

LES GRANDES RÉGIONS ZOOGÉOGRAPHIQUES DU GLOBE

Chaque espèce vivante ou fossile présente une répartition géographique particulière. Certaines espèces sont présentes sur tous les continents ou sur la plupart d'entre eux ; elles sont dites **cosmopolites**. A l'opposé, l'aire de répartition d'une espèce peut être extrêmement réduite, n'occuper qu'une île, une vallée, un fleuve ; certains êtres vivants ne sont connus que d'une localité ; on parle alors d'**espèces endémiques**.

Les connaissances des biogéographes sur la répartition actuelle ou passée des animaux, en particulier des groupes endémiques, les ont conduits à diviser la planète en grands domaines, eux-mêmes subdivisés en régions. En effet, la comparaison des aires de répartition de nombreuses espèces, ou même de taxons supraspécifiques tels que genre, famille ou ordre, a permis de mettre en évidence l'existence de régions où de nombreuses limites coïncident. De plus, certains territoires sont caractérisés par des taxons qui leur sont particuliers. De telles limites marquent les

frontières de régions qui présentent des compositions floristique et faunistique relativement homogènes.

Enfin, l'étude de l'évolution des masses continentales réalisée par les géologues permet aussi d'affiner la subdivision du globe effectuée par les biogéographes. Ainsi, l'ancien continent du Gondwana, dont l'existence avait été soupçonnée d'après des données paléontologiques, a vu celle-ci confirmée par des études plus récentes basées sur la notion de dérive des continents ou tectonique des plaques. L'existence de barrières géographiques actuelles et passées permet, en effet, d'expliquer la répartition actuelle des espèces animales ou végétales et constitue donc le critère fondamental des biogéographes pour définir les subdivisions du globe.

On reconnaît actuellement trois grands domaines, ils sont représentés sur la figure 26.

Le domaine de l'**Arctogée** correspond grossièrement à l'ensemble Afrique + Eurasie + Amérique du Nord. Trois grandes régions ont été individualisées à l'intérieur de cet immense domaine.

La région holarctique comprend l'Asie septentrionale, l'Europe et l'Amérique du Nord. Cette région, elle-même très vaste, a été subdivisée en deux sous-régions : la sous-région paléarctique et la sous-région néarctique, cette dernière correspondant à l'Amérique du Nord. Il existe d'ailleurs de grandes affinités entre les faunes paléarctiques et néarctiques. La sous-région paléarctique est elle-même divisée en unités plus ou moins bien différenciées qui recouvrent souvent des zones climatiques. Pour ce qui nous intéresse, citons simplement la région méditerranéenne, qui comprend en particulier l'Afrique du Nord et qui est liée au climat méditerranéen. Elle est assez bien délimitée sur sa bordure nord par des chaînes de montagnes ; par contre, l'est et le sud de cette zone sont représentés par des régions désertiques marquées davantage par un appauvrissement progressif de la faune et de la flore méditerranéennes que par des changements faunistiques très nets.

La région orientale, appelée encore indo-malaise, comprend la péninsule indienne et l'Asie du Sud-Est. Si la chaîne himalayenne délimite nettement la péninsule indienne au nord, les limites ouest de cette région, et nord au niveau de la Chine méridionale, sont moins bien individualisées et il existe des zones d'interpénétration avec la région paléarctique. A l'est, la limite avec la région australienne est encore sujette à discussion.

La région afrotropicale, autrefois appelée éthiopienne, correspond à l'Afrique subsaharienne. Cette région présente d'assez grandes affinités de peuplement avec la région orientale, ce qui explique qu'elles soient toutes deux placées dans le même domaine. Elle comprend donc une grande partie de l'Afrique continentale, le sud de la péninsule arabique, Madagascar et les Mascareignes. Les limites de la région afrotropicale sont donc définies par les côtes océaniques, sauf sa bordure septentrionale, constituée par le Sahara et le désert arabe. Il existe en fait une zone de transition relativement étroite qui sépare le Sahara septentrional du Sahara méridional. Le premier subit les influences climatiques méditerranéennes, les pluies ayant lieu pendant la période froide. De plus la faune, mais surtout la flore, sont constituées d'éléments d'origine méditerranéenne. Il n'existe, en effet, pas ou peu d'éléments sahariens endémiques. Le Sahara méridional subit, quant à lui, les influences climatiques tropicales ; les pluies se produisent en saison chaude. A l'opposé, la faune, mais surtout la flore, sont d'origine tropicale. L'originalité du peuplement de Madagascar et des îles associées justifie la création, à l'intérieur de la région afrotropicale, d'une sous-région malgache, par opposition au reste de l'Afrique continentale, qui est classée dans la sous-région africaine.

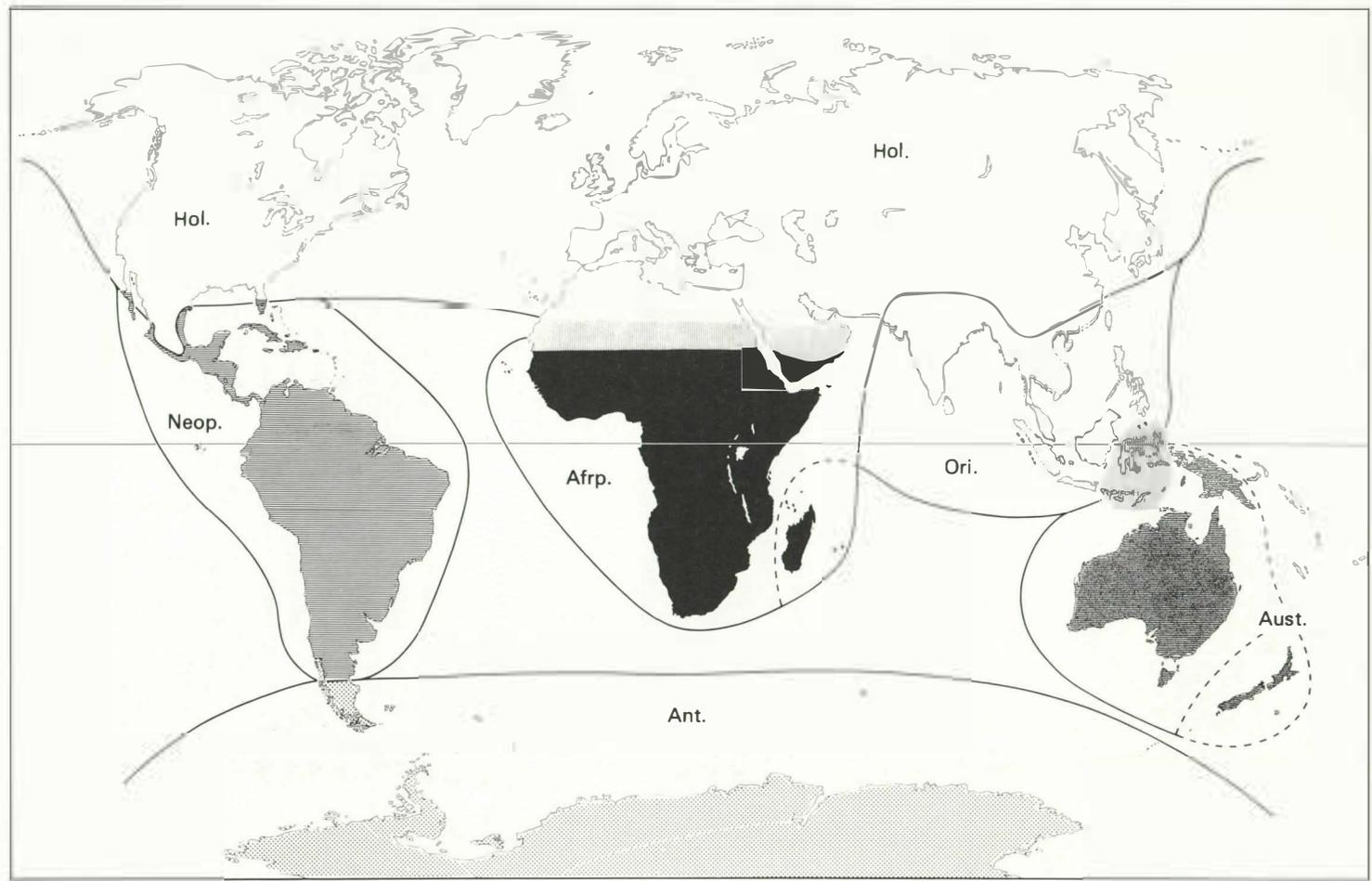


Fig. 26 : Les grandes régions zoogéographiques du globe. **Afrp.** Région afrotropicale. **Ant.** Région antarctique. **Aust.** Région australienne. **Hol.** Région holarctique. **Neop.** Région néotropicale. **Ori.** Région orientale. En hachures verticales, zones de transition entre deux régions.

Le deuxième domaine faunistique est celui de la **Néogée**, avec une seule région, la région néotropicale. Cette région comprend donc l'Amérique du Sud, à l'exception de son extrémité méridionale qui appartient au domaine Antarctique, l'arc antillais, ainsi qu'une partie de l'Amérique centrale. Elle pénètre très légèrement le territoire des Etats-Unis au niveau de l'extrémité méridionale de la Floride. Le plateau central mexicain jusqu'à Tehuantepec est inclus dans la région néarctique. Le continent sud-américain est resté isolé, durant la plus grande partie du Tertiaire, des autres masses continentales et cet isolement n'a été rompu que récemment avec la formation de l'isthme de Panama. La faune néotropicale est donc assez originale et compte de nombreux endémiques.

Le dernier domaine faunistique est celui de la **Notogée**, avec la seule région australienne ; il comprend l'Australie, la Nouvelle-Guinée, la Nouvelle-Zélande et les îles du Pacifique situées plus à l'Est, qui forment la sous-région polynésienne ou pacifique. La zone constituée par les Moluques et les Célèbes est une zone de transition entre les régions indo-malaise et australienne. A l'exception de la sous-région pacifique déjà citée, le domaine comprend la sous-région australienne continentale et la sous-région néozélandaise. L'originalité de la faune tient au fort taux d'endémisme — le plus important de tous les domaines — particulièrement chez les vertébrés. Par ailleurs, la faune renferme de nombreuses espèces primitives ; certaines diffèrent très peu de fossiles qui furent retrouvés dans des gisements datant du début du Secondaire.

Le champ couvert par le présent guide s'étend donc sur deux domaines et trois régions (régions paléarctique, afrotropicale et néotropicale). En fait, il serait certainement utilisable pour le reste de la région holarctique.

LA RECONNAISSANCE DES FAMILLES D'INSECTES

La procédure pour identifier un insecte n'est pas fondamentalement différente de celle utilisée pour les autres animaux. Simplement, le nombre d'insectes existants, qui est bien supérieur à celui de tous les autres animaux réunis, complique quelque peu la tâche.

Identifier un être vivant à travers sa morphologie revient toujours, en dernière analyse, à le comparer à un spécimen déjà identifié. A la limite, on utilise le type de référence, c'est-à-dire un spécimen désigné lors de la description originale de l'espèce. Il peut être toutefois intéressant de connaître les caractères morphologiques qui différencient une espèce de formes apparentées. On les retrouve dans sa description, ou bien par l'intermédiaire de clés de reconnaissance réalisées par des spécialistes. En ce qui concerne les groupes supérieurs à l'espèce (genres, familles, etc.), la procédure est sensiblement identique. Les spécimens de référence, à défaut d'une collection déjà déterminée, peuvent être remplacés par des figures qui mettent en relief les caractères utilisés pour la reconnaissance du groupe considéré. Dans ce dernier cas, une difficulté supplémentaire surgit, car il devient nécessaire de retrouver ces caractères sur l'échantillon à déterminer.

Le nombre d'insectes existant est tel qu'il impose, dans un ouvrage d'initiation, de s'arrêter au niveau de la famille. Aller au-delà devient une affaire de spécialiste. La reconnaissance des familles est réalisée au moyen de clés dichotomiques. De telles clés fonctionnent comme une suite d'alternatives et permettent, par éliminations successives, de déterminer la famille à laquelle appartient l'espèce considérée. A chaque étape, un choix entre deux propositions contradictoires doit être effectué,

en comparant les caractères de l'échantillon à ceux mentionnés dans chacune des deux propositions. Chaque proposition renvoie à un numéro correspondant à une autre alternative et ainsi de suite jusqu'à l'identification finale de l'échantillon.

Un exemple, tiré de la clé de reconnaissance des ordres d'insectes, permettra d'illustrer la procédure à suivre. Prenons le cas d'un Coléoptère.

Les Coléoptères présentent les caractères suivants :

1'	Pièces buccales bien visibles ; insectes ailés et pigmentés	4
4'	Insectes ailés ; non ectoparasites de vertébrés	8
8'	Insectes ailés et mobiles	9
9'	Insectes ailés ; abdomen jamais pourvu de 3 appendices articulés	11
11'	Ailes jamais richement nervurées ; cerques et fouet terminal absents	12
12'	Ailes jamais richement nervurées ; antenne non sous forme d'un fouet ; cerques absents	13
13'	Métatarses antérieurs non dilatés	14
14'	Ailes non à la fois étroites et longuement frangées ; pièces buccales broyeuses, non vulnérantes	15
15'	Pièces buccales de type broyeur	16
16'	Pas de cerques	23
23'	Pas d'étranglement entre le thorax et l'abdomen ; ailes non couplées par un système de crochets ; seulement deux ailes membraneuses	24
24	Ailes antérieures durcies en élytres ; ailes postérieures membraneuses ; corps bien sclérifié	<i>Coleoptera</i>

La proposition 1' renvoie à l'alternative 4 ; la proposition 4' à l'alternative 8 et ainsi de suite jusqu'à la proposition **24**, qui permet l'identification finale de l'échantillon.

Chaque alternative est, dans le présent guide, numérotée en gras. D'autre part, les propositions contradictoires sont notées n et n' (par exemple 1 et 1'). Le nombre entre parenthèses correspond à la proposition dont dérive l'alternative considérée. Par exemple « **14(13')** » signifie que l'on arrive à la dichotomie **14** en suivant le second terme de l'alternative **13**. Cette notation permet de retrouver les principaux caractères définissant les familles.

Une même famille peut cependant apparaître deux ou même plusieurs fois de suite dans la même clé. Ainsi, la reconnaissance des familles d'Hyménoptères est en grande partie fondée sur la nervation alaire. Les espèces sont en majorité ailées, toutefois, par suite d'évolutions secondaires, chez certaines d'entre elles, les ailes ont régressé ou même complètement disparu. C'est le cas des ouvrières de *Formicidae* ou des femelles de *Mutillidae*. Une famille comprenant à la fois formes aptères et ailées se retrouve par conséquent deux fois dans cette clé.

Il est recommandé d'être très prudent et de lire entièrement chaque proposition, de manière à bien en saisir tout le sens. On aura également intérêt à lire la proposition contradictoire afin de situer l'échantillon par rapport à chacune des deux propositions. Enfin, certaines propositions peuvent inclure deux possibilités du type :

- 1 Insecte ailé ; dans le cas contraire il présente le caractère x.
- 1' Insecte aptère ; le caractère x jamais présent.

Il faut alors examiner l'insecte une première fois pour savoir s'il est ailé ou aptère ; dans ce dernier cas, il sera nécessaire de l'examiner une deuxième fois pour vérifier la présence ou non du caractère x.

La plupart des caractères sont illustrés par des figures ; c'est en particulier le cas des caractères qui, pour être appréciés, nécessitent une certaine connaissance préalable du groupe et ne sont donc pas immédiatement compréhensibles par le

néophyte. Très souvent, les deux caractères opposés sont figurés. Toutefois, l'échantillon à identifier peut très bien ne pas correspondre exactement à l'une des deux figures ; en effet, les proportions entre les différents sclérites ou appendices diffèrent en général d'une espèce à l'autre. Là encore, le choix devra être effectué en comparant l'échantillon aux deux figures illustrant les propositions contradictoires.

Enfin, il arrive parfois que la clé mène à une impasse : l'échantillon présente des caractères contradictoires par rapport aux propositions contenues dans la clé. L'exemple imaginaire qui suit illustre cette éventualité : on se trouve avec un insecte aptère et présentant des pièces buccales de type piqueur-suceur devant l'alternative suivante :

n Insectes aptères ; pièces buccales de type broyeur.

n' Insectes ailés ; pièces buccales de type piqueur-suceur.

Trois possibilités peuvent alors se présenter. La première d'entre elles, de loin la plus probable, résulte d'une mauvaise interprétation des caractères mentionnés dans la clé sur l'échantillon à déterminer. Il est alors recommandé de revenir au début de la clé afin de vérifier toute la démarche effectuée précédemment. La deuxième possibilité, déjà moins probable, provient du fait que le spécimen à identifier présente des caractères très particuliers qui ont conduit le déterminateur sur une fausse route. En effet, et ceci par suite d'évolutions secondaires ou parallèles, il existe de nombreuses exceptions aux caractères généraux utilisés pour la reconnaissance des familles d'insectes. Il n'était pas possible, sous peine de compliquer considérablement la tâche du non-spécialiste, de tenir compte de toutes ces exceptions. Enfin, en dernière possibilité, beaucoup moins probable, l'échantillon ne correspond effectivement à aucune des familles mentionnées dans la clé. Il appartient à un groupe rare ou ne constitue pas un insecte d'intérêt économique. Il est alors préférable de l'adresser à un spécialiste de l'ordre considéré.

La reconnaissance des ordres et familles d'insectes fait essentiellement appel aux caractères morphologiques de l'adulte. Ces caractères ne sont généralement observables qu'au moyen d'un stéréomicroscope. Certains insectes de petite taille ou peu sclérifiés doivent être montés entre lame et lamelle et examinés au microscope optique.

Les échantillons sont, en général, préparés à sec, soit collés sur paillette par leur face ventrale lorsqu'ils sont de petite taille, soit piqués. Les échantillons peu sclérifiés sont conservés en alcool 70°.

Le présent guide n'a pas pour objet de passer en revue les différentes méthodes de capture, de conservation ou de préparation d'insectes. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages mentionnés dans la bibliographie. Lorsque des préparations spéciales sont indispensables à la reconnaissance de certaines familles, nous les mentionnons dans les chapitres concernés.

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Classification, nomenclature, systématique

Ouvrages

DUBOIS A., 1983. Hybridation interspécifique, similarité génétique, parenté phylogénétique et classification supraspécifique en Zoologie. *Année Biol.*, **22** (4) : 37-68.

DUBOIS A., 1985. *Le genre en Zoologie : essai de systématique théorique*. Thèse Doctorat d'Etat, Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, XIV + 167 p.

- DUPUIS C., 1965. Notions essentielles en nomenclature zoologique et botanique. *Cahiers Nat. par.*, 21 (1) : 1-11.
- GOUJET D. et MATILE L., 1978. *Systématique cladistique. Quelques textes fondamentaux. Glossaire*, Paris (Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée), XI + 106 p.
- HENNIG W., 1965. Phylogenetic systematics. *Ann. Rev. Entomol.*, 10 : 97-116.
- HENNIG W., 1966. *Phylogenetic systematics*, Urbana, Chicago et London (University of Illinois Press), VII + 263 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE ; RIDE W.D.L. et al. (Editeurs), 1985. *Code International de Nomenclature Zoologique adopté par la XX^e Assemblée Générale de l'Union Internationale des Sciences Biologiques*, London (International Trust for Zoological Nomenclature, British Museum), XX + 338 p. (en français et en anglais).
- LINCOLN R.J., BOXHALL G.A. et CLARK P.F., 1982. *A dictionary of Ecology, Evolution and Systematics*, Cambridge (Cambridge University Press), VIII + 298 p.
- MATILE L., TASSY P. et GOUJET D., 1987. Introduction à la Systématique zoologique (Concepts, Principes, Méthodes). *Biosystema*, 1 : 1-126.
- MAYR E., 1969. *Principles of Systematic Zoology*, New York (McGraw-Hill), XI + 428 p.
- MAYR E., 1974. *Populations, espèces et évolution*, Paris (Hermann), 496 p.
- SIMPSON G.G., 1961. *Principles of Animal Taxonomy*, New York (Columbia University Press), 247 p.
- SNEATH P.H.A. et SOKAL R.R., 1973. *Numerical Taxonomy*, San Francisco (Freeman), XVI + 574 p.
- WILEY E.O., 1981. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics*, New York (Wiley), XV + 439 p.

Périodiques

Annual Review of Ecology and Systematics.

Systematic Zoology, publiée par la Society of Systematic Zoology c/o USNM, Washington DC (USA).

Biogéographie

- BRAQUE R., 1988. *Biogéographie des continents*, Paris (Masson), 470 p.
- CROIZAT L., 1958. *Panbiogeography*, (3 vol.), Caracas (Publication privée de l'auteur).
- CROIZAT L., 1962-1964. *Space, time, form. : the biological syntheis*, Caracas (Publication privée de l'auteur).
- JEANNEL R., 1943. *La genèse des faunes terrestres. Eléments de biogéographie*, Paris (Presses Universitaires de France), XII + 514 p.
- JEANNEL R., 1961. La Gondwanie et le peuplement de l'Afrique. *Annls. Mus. r. d'Afr. cent. Sér. 8vo (Zool.)*, 102 : 1-161.
- HUMPHRIES C.J. et PARENTI L.R., 1986. *Cladistic Biogeography*, Oxford (Clarendon Press), XII + 98 p.
- LEMÉE G., 1967. *Précis de biogéographie*, Paris (Masson), 358 p.
- PRANCE G.T. (Editeur), 1982. *Biological diversification in the tropics. Proceedings of the Fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology, Caracas (Venezuela), 8-13 February 1979*, New York (Columbia University Press).
- SIMS R.W., PRICE J.H. et WHALLEY P.E.S. (Editeurs), 1983. *Evolution, Time and Space : The Emergence of the Biosphere*, London (Academic Press), 492 p.

CLASSIFICATION DES INSECTES

LE PHYLUM ARTHROPODA

Les animaux vivants se répartissent dans 12 *phyla* ou embranchements qui se sont individualisés il y a environ 600 millions d'années.

Les insectes font partie du *phylum Arthropoda*, dont les premiers fossiles sont connus du Cambrien inférieur, entre 550 et 600 millions d'années avant notre ère, et qui sont caractérisés par :

- une métamérisation du corps avec, chez les organismes actuels, une organisation en deux ou plusieurs régions distinctes ;
- la présence d'appendices articulés sur chaque métamère, au moins primitivement ;
- un exosquelette chitineux qui est périodiquement rejeté durant la mue, pour permettre à l'animal d'accroître ses dimensions linéaires ;
- un tube digestif ;
- un système circulatoire ouvert ;
- un système nerveux comprenant un cerveau dorsal, situé au-dessus du canal alimentaire, et une chaîne nerveuse ventrale, localisée sous le tube digestif ;
- un système de muscles locomoteurs striés ;
- un système excréteur par l'intermédiaire de tubes de Malpighi ;
- un système respiratoire sous forme de branchies (arthropodes aquatiques) ou de trachées (arthropodes terrestres).

CLASSIFICATION DES ARTHROPODA

Les *Arthropoda* sont actuellement classés en 5 *subphyla*, dont 4 actuels, réunissant 10 classes.

Les *Trilobita* ont disparu à la fin du Paléozoïque, après une période d'épanouissement durant le Cambrien et l'Ordovicien. Ils sont considérés comme des arthropodes très primitifs car tous leurs appendices étaient similaires ; ils étaient tous marins.

Les *Chelicerata* n'ont pas d'antennes ; leur corps est divisé en un prosoma (céphalothorax) et un opisthosoma ; ce dernier comprend au mieux 12 métamères suivis d'un telson postanal. Les premiers appendices, portés par le segment postoral chez l'embryon et préoral chez l'adulte, sont des chélicères formés de 2 ou 3 articles et généralement terminés en pince ; les seconds appendices sont des palpes ou pédipalpes ; les 4 paires d'appendices restants sont des pattes normalement utilisées pour la locomotion.

Tableau II : Classification des *Arthropoda*

SUBPHYLA	CLASSES
TRILOBITA †	
CHELICERATA	} MEROSTOMATA ARACHNIDA PYCNOGONIDA
CRUSTACEA	
UNIRAMIA	} CHILOPODA SYMPHYLA HEXAPODA DIPLOPODA PAUROPODA
PENTASTOMIDA	

Les *Arachnida* constituent de loin la classe de chélicérates la plus nombreuse. Chez les arachnides, la respiration est aérienne, par l'intermédiaire de trachées ou de poumons ; le système excréteur est constitué de tubes de Malpighi ; enfin une digestion des aliments a lieu à l'intérieur d'une cavité préorale dont la paroi est formée par dilatation des hanches des pédipalpes. La classe comprend 11 ordres dont les principaux sont les *Scorpionida* (scorpions), les *Araneae* (araignées), les *Pseudoscorpionida* (pseudoscorpions), les *Opiliones* (opilions) et les *Acari* (acariens).

Les *Crustacea* ont traditionnellement été réunis aux *Uniramia* pour former le *subphylum* des *Mandibulata*. En effet, dans les deux groupes, les pièces buccales présentent des mandibules. Toutefois, les caractères très particuliers des crustacés font qu'ils sont actuellement considérés comme un *subphylum* à part entière. Leur corps est formé primitivement de trois parties : tête, thorax et abdomen, mais les deux premières sont le plus souvent fusionnées pour former un céphalothorax. Ils présentent deux paires d'antennes ; les pièces buccales comprennent mandibules, maxillules et maxilles ; le thorax porte une paire d'appendices sur chacun de ses segments ; ce sont des animaux essentiellement aquatiques ; la respiration est réalisée à l'aide de branchies.

Les *Uniramia* ne portent qu'une paire d'antennes ; ils possèdent une paire de mandibules ; enfin, ils présentent une capsule céphalique individualisée pourvue d'un squelette interne. Ils comprennent 5 classes.

Les *Chilopoda* ont le corps formé de nombreux segments, chaque segment portant une seule paire d'appendices. Ils présentent, au niveau de la tête, trois segments gnathaux portant respectivement 1 paire de mandibules et 2 paires de maxilles ; ils sont tous prédateurs.

Les *Symphyla* ont le corps formé d'une tête et de 14 segments postcéphaliques portant 12 paires de pattes ; ils présentent, comme les chilopodes, 3 segments gnathaux au niveau de la tête ; l'ouverture génitale est située en avant du corps ; ils vivent dans le sol.

Les *Diplopoda* ont un corps formé d'un nombre variable de segments, chacun d'eux portant deux paires d'appendices ; la tête est pourvue de robustes mandibules et d'un organe particulier, le *gnathochilarium*, structure composée d'éléments d'origine maxillaire.

Les *Pauropoda* sont des arthropodes de petite taille (0,5 à 1,5 mm) ; leur corps est formé de 9 à 11 segments portant chacun une paire d'appendices ; l'antenne est

ramifiée ; ils ne présentent que deux segments gnathaux, toutefois les pièces buccales sont peu développées.

Les quatre classes précédentes sont quelquefois regroupées sous le nom de Myriapodes. A cause des nombreuses pattes qu'ils présentent, on les appelle vulgairement « mille-pattes ».

Les *Pentastomida* ne comptent qu'une classe, les *Pentastomata*. Ils sont parasites de reptiles et leur corps, d'aspect vermiforme, est entièrement adapté à la vie parasitaire. Ils sont métamérisés mais ne portent pas d'appendices. Ils sont si aberrants que leurs affinités avec les autres *subphyla* d'Arthropodes sont encore incertaines.

PHYLOGÉNIE DES HEXAPODA

Les *Hexapoda* se différencient des autres *Uniramia* par leur corps formé de 3 parties distinctes, la présence de 3 paires de pattes thoraciques, la céphalisation particulière au groupe, qui résulte de la fusion de plusieurs segments prégnathaux et de 3 segments gnathaux.

La phylogénie supposée des Hexapodes (appelés traditionnellement Insectes) est résumée dans la figure 27. Elle reprend la phylogénie proposée par Minet et Bourgoin (1986), qui s'étaient eux-mêmes largement inspirés des conclusions de Kristensen (1981).

Chaque rameau est individualisé par des caractères spécialisés et dérivés, résumés dans le tableau III.

Tableau III : Caractères dérivés des *Hexapoda* et de leurs différentes lignées

Lignées	Caractères dérivés propres à chaque lignée
<i>Hexapoda</i>	corps formé de 3 tagmes : tête, thorax et abdomen ; tête résultant de la fusion de plusieurs segments primitifs, en particulier de 3 segments gnathaux portant respectivement 1 paire de mandibules, 1 paire de maxilles et un labium ; ce dernier résulte de la fusion de la deuxième paire de maxilles primitives ; ultrastructure particulière du spermatozoïde ; présence de deux cellules pigmentaires à l'intérieur de chaque ommatidie, etc.
<i>Entognatha</i>	pièces buccales non visibles de l'extérieur car situées dans une cavité orale, formée à partir de replis latéraux de la tête prenant naissance au niveau de la gena et de la postgena.
<i>Insecta</i>	nombreux caractères dérivés, dont (a) présence d'un organe particulier, l'organe de Johnston sur le scape antennaire ; (b) flagelle dépourvu de muscles ; (c) tarsi plurisegmentés ; (d) valves de l'ovipositeur formées, chez la femelle, à partir des gonapophyses VIII et IX.
<i>Dicondylia</i>	mandibule pourvue de deux articulations avec la capsule céphalique (1).
<i>Pterygota</i>	présence de deux paires d'ailes membraneuses insérées respectivement sur le méso- et le métathorax.

(1) Ceci s'oppose au caractère primitif que l'on retrouve chez les *Entognatha* et les *Archaeognatha* ; chez ces derniers la mandibule ne présente qu'une seule articulation.

Tableau III (suite)

Lignées	Caractères dérivés propres à chaque lignée
<i>Odonata</i> + <i>Neoptera</i>	disparition du stade subimago (2) ; femelle présentant un seul gonopore (3) ; nervures R et Rs présentant un tronc commun (4).
<i>Neoptera</i>	articulation alaire de type évolué : la structure des sclérites axillaires autorise la combinaison de mouvements horizontaux et verticaux ; l'aile peut se replier sur la face dorsale du corps, soit horizontalement, soit dans un plan incliné (5) ; une connection nerveuse entre <i>corpora allata</i> et <i>corpora cardiaca</i> .
<i>Polyneoptera</i>	présence de pelotes vésiculeuses, les <i>plantulae</i> , sous les tarsomères.
<i>Paraneoptera</i>	nombre réduit d'articles tarsaux ; concentration de la chaîne nerveuse, avec notamment un seul ganglion abdominal ; spermatozoïdes à double flagelle ; absence de cerques.
<i>Psocodea</i>	structure particulière du cibarium (cavité antérieure de la bouche).
<i>Condylgnatha</i>	mandibules transformées en stylets ; anneaux sclérifiés présents entre les flagellomères.
<i>Holometabola</i>	présence d'un stade nymphal différencié ; bourgeons alaires à l'intérieur du corps chez les larves ; ailes formées par dévagination de ces bourgeons au moment de la mue imaginale.
<i>Neuropterida</i> + <i>Coleopterida</i>	premières valves de l'ovipositeur modifiées et soudées chez la femelle ; cerques non articulés ou absents.
<i>Coleopterida</i>	vol assuré par les ailes postérieures.
<i>Neuropterida</i>	fusion de la troisième paire de valves de l'ovipositeur chez la femelle et apparition d'une musculature propre à l'intérieur de l'organe ainsi formé.
<i>Hymenoptera</i> + <i>Panorpida</i>	larves de type éruciforme ; glandes labiales des larves séricigènes.
<i>Panorpida</i>	transformation de certains muscles soit chez la larve, soit chez l'adulte.
<i>Amphiesme- noptera</i>	membrane alaire recouverte de soies ou d'écailles ; à l'inverse des autres animaux, chromosomes sexuels identiques chez le mâle et différents chez la femelle.
<i>Antliophora</i>	absence de certains muscles labiaux ; tendance à la réduction de la mandibule ; transformations au niveau de l'articulation alaire.

(2) Chez les *Ephemerida* un stade particulier, le subimago, ailé, s'intercale entre le dernier stade larvaire (les larves sont aquatiques) et le stade imaginal proprement dit ; durant ce stade, l'insecte reste immobile.

(3) Chez les *Ephemerida*, les femelles présentent deux gonopores, caractère considéré comme primitif à l'intérieur des *Pterygota*.

(4) Chez la plupart des *Ephemerida*, les deux rameaux R et Rs sont libres ; ils présentent un tronc commun chez certaines espèces, mais il s'agit alors d'une convergence avec les *Odonata* + *Neoptera*.

(5) Chez les *Ephemerida* et les *Odonata*, l'articulation alaire est de type primitif car elle n'autorise les mouvements que dans un seul plan. Les ailes sont disposées de part et d'autre de l'insecte au repos, ou quelquefois réunies le long de leur face dorsale, mais jamais repliées horizontalement.

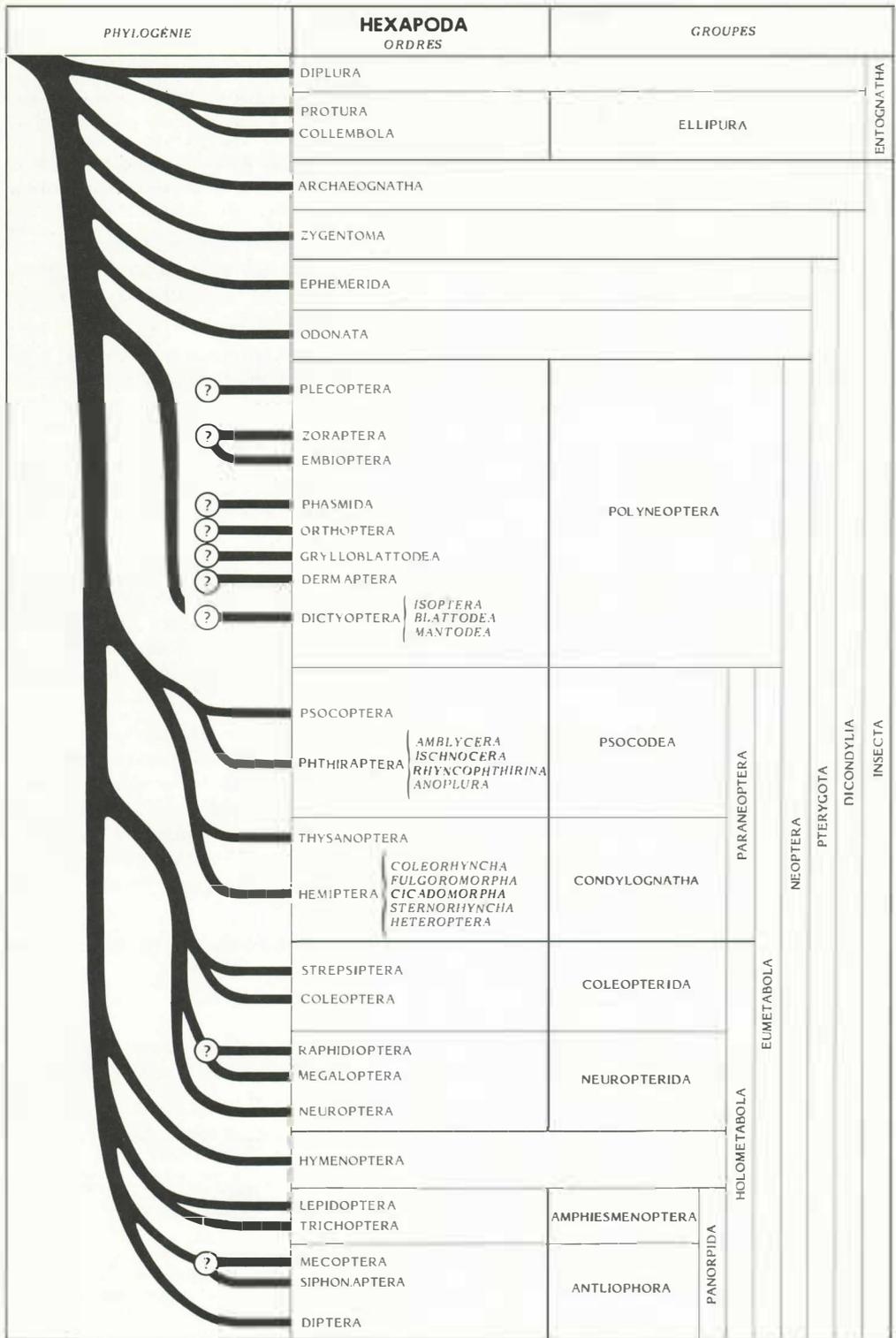


Fig. 27 : Phylogénie et classification des Hexapoda (insectes au sens large).

CLASSIFICATION DES HEXAPODA

La classification adoptée ici (fig. 27) diffère des classifications traditionnelles par un certain nombre de points.

Les *Insecta* sont restreints aux *Ectognatha*, c'est-à-dire aux *Hexapoda* à pièces buccales visibles, non contenues dans une cavité orale. Les *Insecta* au sens traditionnel du terme sont maintenant appelés *Hexapoda*.

Les deux sous-ordres *Archaeognatha* et *Zygentoma*, classiquement réunis pour former l'ordre des *Thysanura*, sont élevés ici au rang d'ordre et séparés. L'étude des caractères des deux groupes montre en effet que les *Zygentoma* sont plus proches des *Pterygota* qu'ils ne le sont des *Archaeognatha*.

Le groupe traditionnel des *Paleoptera*, comprenant *Ephemerida* + *Odonata*, n'est plus considéré comme valide. En effet, les *Odonata* sont en fait plus proches des *Neoptera* qu'ils ne le sont des *Ephemerida*. Ils ne peuvent donc être maintenus dans un même groupe.

Les *Isoptera*, *Blattodea* et *Mantodea*, classiquement séparés en 3 ordres différents sont réunis ici dans l'ordre des *Dictyoptera* car ils possèdent un certain nombre de traits évolués communs, comme la structure particulière du tentorium. Ils sont donc rabaissés au rang de sous-ordres.

Les *Amblycera*, *Ischnocera* et *Rhyncophthirina* sont traditionnellement réunis dans l'ordre des *Mallophaga*. En fait, l'analyse de leurs caractères montre qu'ils ne sont pas plus proches entre eux qu'ils ne le sont des *Anoplura*. Ces quatre groupes sont donc classés ici dans l'ordre des *Phthiraptera* et rabaissés au rang de sous-ordres. Ils possèdent d'ailleurs un certain nombre de traits dérivés communs : tête aplatie dorso-ventralement, structure particulière de l'œuf, etc.

Les *Coleorhyncha* + *Fulgoromorpha* + *Cicadomorpha* + *Sternorhyncha* sont généralement réunis dans l'ordre des *Homoptera*. Actuellement, la question de leurs relations mutuelles ainsi que celles qu'ils peuvent avoir avec les *Heteroptera*, groupe souvent classé dans un ordre particulier, restent controversées. Ils forment cinq groupes bien différenciés mais présentent par ailleurs en commun plusieurs caractères évolués bien marqués : absence de palpes labiaux et maxillaires, mandibules et maxilles transformés en stylets coaptés. Ils sont donc réunis pour former l'ordre unique des *Hemiptera*, et rabaissés au rang de sous-ordres.

Les équivalences entre les noms des groupes mentionnés ici et les groupes traditionnels sont résumées dans le tableau IV.

Tableau IV : Equivalences entre les noms d'ordres ou de termes supraordinaires dans les classifications traditionnelles et dans la classification adoptée dans le présent ouvrage.

Classification traditionnelle	Classification MINET et BOURGOIN 1986
<i>Insecta</i>	<i>Hexapoda</i>
<i>Entognatha</i>	<i>Entognatha</i>
<i>Diplura</i>	<i>Diplura</i>
<i>Protura</i>	<i>Protura</i>
<i>Collembola</i>	<i>Collembola</i>
<i>Apterygota</i>	(groupe non valide)
<i>Ectognatha</i>	<i>Insecta</i>

Tableau IV (suite)

Classification traditionnelle	Classification MINET et BOURGOIN 1986
<i>Thysanura</i>	<i>Archaeognatha</i> +
<i>Pterygota</i>	<i>Zygentoma</i>
<i>Paleoptera</i>	<i>Pterygota</i> (groupe non valide)
<i>Ephemeroptera</i> ou <i>Ephemerida</i>	<i>Ephemerida</i>
<i>Odonata</i> ou <i>Odonatoptera</i>	<i>Odonata</i>
<i>Neoptera</i>	<i>Neoptera</i>
<i>Polyneoptera</i> ou <i>Orthopteroidea</i>	<i>Polyneoptera</i>
<i>Plecoptera</i>	<i>Plecoptera</i>
<i>Zoraptera</i>	<i>Zoraptera</i>
<i>Embioptera</i>	<i>Embioptera</i>
<i>Phasmida</i> ou <i>Phasmoptera</i> ou <i>Cheleutoptera</i>	<i>Phasmida</i>
<i>Orthoptera</i>	<i>Orthoptera</i>
<i>Grylloblattodea</i> ou <i>Grylloblattoptera</i>	<i>Grylloblattodea</i>
<i>Dermaptera</i>	<i>Dermaptera</i>
<i>Isoptera</i>	
<i>Blattodea</i> ou <i>Blattoptera</i>	<i>Dictyoptera</i>
<i>Mantodea</i> ou <i>Mantoptera</i>	
<i>Paraneoptera</i> ou <i>Hemipteroidea</i>	<i>Paraneoptera</i>
<i>Psocoptera</i>	<i>Psocoptera</i>
<i>Mallophaga</i>	<i>Amblycera</i> <i>Ischnocera</i> <i>Rhyncophthirina</i>
<i>Anoplura</i>	<i>Phthiraptera</i>
<i>Thysanoptera</i>	<i>Thysanoptera</i>
<i>Homoptera</i>	<i>Coleorhyncha</i> <i>Fulgoromorpha</i> <i>Cicadomorpha</i> <i>Sternorhyncha</i>
<i>Heteroptera</i>	<i>Hemiptera</i>
<i>Holometabola</i>	<i>Holometabola</i>
<i>Strepsiptera</i>	<i>Strepsiptera</i>
<i>Coleoptera</i>	<i>Coleoptera</i>
<i>Raphidioptera</i>	<i>Raphidioptera</i>
<i>Megaloptera</i>	<i>Megaloptera</i>
<i>Neuroptera</i>	<i>Neuroptera</i>
<i>Hymenoptera</i>	<i>Hymenoptera</i>
<i>Lepidoptera</i>	<i>Lepidoptera</i>
<i>Trichoptera</i>	<i>Trichoptera</i>
<i>Mecoptera</i>	<i>Mecoptera</i>
<i>Siphonaptera</i> ou <i>Aphaniptera</i>	<i>Siphonaptera</i>
<i>Diptera</i>	<i>Diptera</i>

CLÉ DES ORDRES D'HEXAPODA

La clé de reconnaissance des ordres proposée ici est basée sur les caractères de l'adulte. Il en sera de même des clés pour l'identification des familles. Il est, en effet, généralement plus difficile de reconnaître les larves. D'autre part, on aura également intérêt à prendre en considération la biologie, l'habitat, le régime alimentaire des échantillons à déterminer ; ces éléments se révèlent souvent fort utiles, notamment

pour la reconnaissance des ordres. Les groupes peu fréquents, donc très rarement rencontrés, sont signalés par un astérisque.

- 1 Pièces buccales non visibles extérieurement car cachées dans une cavité orale formée par des replis latéraux de la tête ; espèces toujours aptères et dépigmentées ; dans le sol ou la litière 2
- 1' Pièces buccales bien visibles et non cachées ; espèces généralement ailées et pigmentées 4
- 2(1) Pas d'antenne ni de cerque (fig. 28) ; insectes endogés vivant dans les endroits humides **Protura**
- 2' Antenne présente 3
- 3(2') Antenne filiforme, composée de nombreux articles ; cerque présent (fig. 29 et 30) ; abdomen dépourvu d'organe fourchu ; insectes vivant sous les pierres ou dans la mousse **Diplura**
- 3' Antenne généralement composée de 4, parfois de 6 articles ; cerque absent ; quatrième segment abdominal porteur d'un organe fourchu appelé *furca* (fig. 31) ; insectes vivant dans les sols riches en matières organiques **Collembola**
- 4(1') Insectes complètement aptères ; espèces vivant en ectoparasites de mammifères ou d'oiseaux, plus rarement de l'abeille domestique 5
- 4' Insectes généralement ailés, les ailes présentes au moins sous forme de moignons ; dans le cas d'espèces aptères, celles-ci non ectoparasites de vertébrés ou de l'abeille domestique 8
- 5(4) Pièces buccales de type broyeur, les mandibules non transformées en stylets ; ectoparasites d'oiseaux ou de mammifères (fig. 32) **Phthiraptera**
(en partie)
- 5' Pièces buccales de type piqueur-suceur, apparaissant sous forme d'un rostre et avec les mandibules transformées en stylets (fig. 33) ; ectoparasites de mammifères ou de l'abeille domestique 6
- 6(5') Corps comprimé latéralement (fig. 33) ; pattes postérieures sauteuses ; palpes bien développés **Siphonaptera**
- 6' Corps non comprimé latéralement ; autres caractères différents 7
- 7(6') Tarses composés d'un seul article (fig. 34) **Phthiraptera**
(en partie)
- 7' Tarses composés de 5 articles **Diptera** *
(en partie)
- 8(4') Insectes aptères ; corps recouvert d'une substance cireuse ou d'un bouclier ; pièces buccales apparaissant sous forme de stylets très allongés (fig. 99) ; insectes complètement immobiles ou peu mobiles, se nourrissant de la sève des plantes sur lesquelles ils se trouvent **Hemiptera**
(en partie)
- 8' Caractères différents : insectes généralement ailés ; s'ils sont aptères, corps non recouvert d'une substance cireuse ; espèces mobiles 9
- 9(8') Insectes aptères, pourvus à l'extrémité de l'abdomen de 3 longs appendices articulés correspondant à 2 cerques et un fouet terminal (fig. 35 et 36) 10
- 9' Insectes généralement ailés ; dans le cas d'espèces aptères, abdomen non pourvu à son extrémité de 3 appendices articulés 11

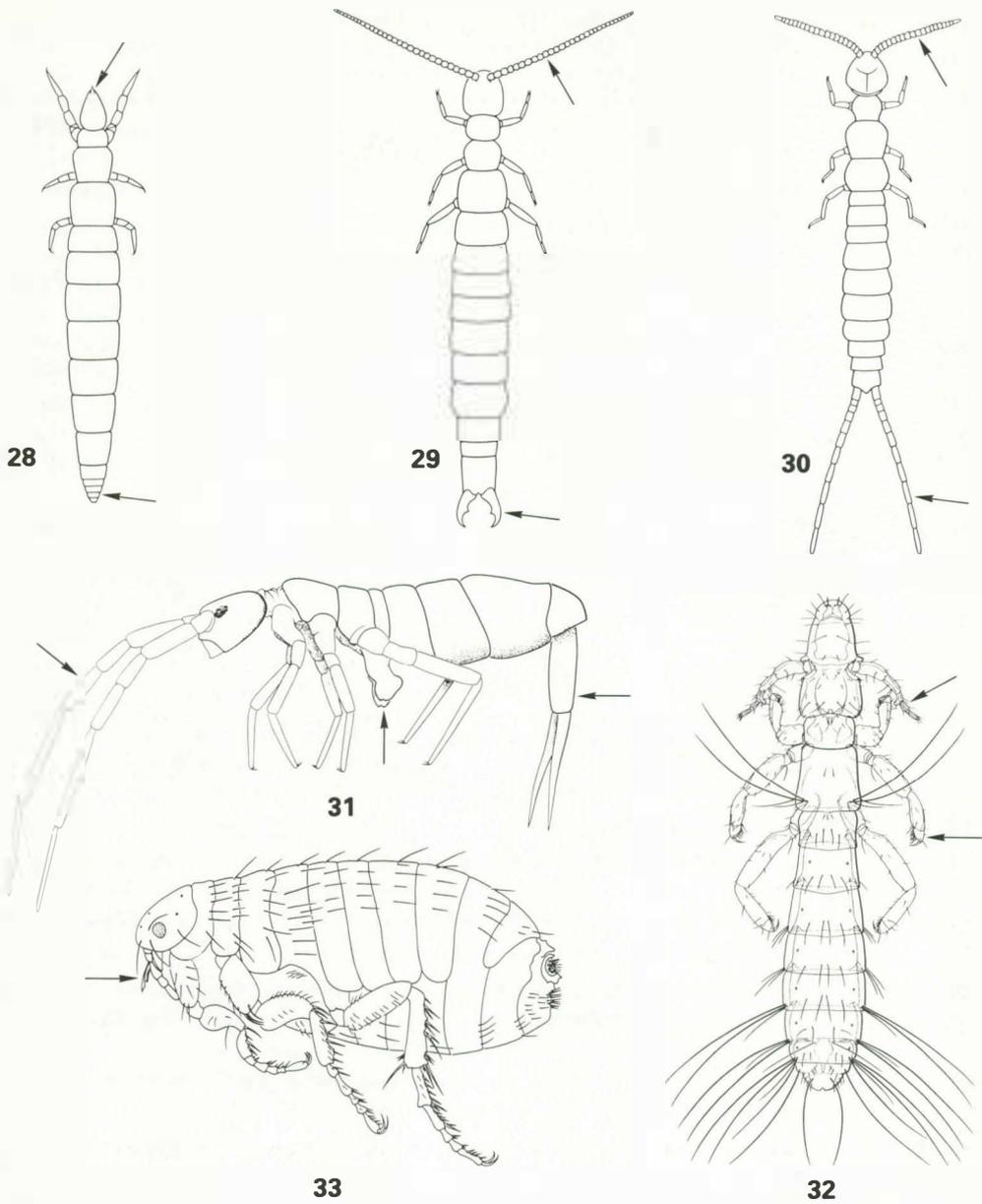


Fig. 28-33. 28. *Protura* : silhouette. 29. *Diplura Japygidae* : silhouette. 30. *Diplura Campodeidae* : silhouette. 31. *Collembola* : silhouette en vue latérale. 32. *Phthiraptera Ischnocera* : silhouette. 33. *Siphonaptera* : silhouette.

10(9)	Fouet terminal plus long que les cerques ; yeux très développés, contigus (fig. 35) ; sternites abdominaux II à IX pourvus chacun d'une paire de styles (fig. 23) ; insectes à mœurs nocturnes, vivant sous les écorces, les pierres, dans les fissures	Archaeognatha
10'	Fouet terminal et cerques subégaux ; yeux réduits et largement séparés (fig. 36) ; styles présents sur un nombre généralement plus réduit de sternites abdominaux	Zygentoma
11(9')	Insectes présentant simultanément tous ces caractères : abdomen terminé par 2 longs cerques pluriarticulés et un fouet terminal ; 4 ailes membraneuses richement nervurées mais très inégales, les postérieures beaucoup plus réduites que les antérieures (fig. 37) ; antenne courte et biarticulée ; pièces buccales atrophiées ; larves aquatiques ; vie des adultes toujours brève	Ephemerida
11'	Jamais tous ces caractères réunis ; ailes généralement parcourues par des nervures en nombre plus réduit ; dans le cas contraire ailes subégales ou antenne filiforme et composée de nombreux articles ; jamais 3 appendices terminaux à l'extrémité de l'abdomen	12
12(11')	Insectes présentant simultanément tous ces caractères ; 4 ailes membraneuses richement nervurées et subégales (fig. 38) ; antenne très courte, sous forme d'un fouet ; cerques courts, formés d'un seul article ; pièces buccales distinctes, de type broyeur ; larves aquatiques ; adultes prédateurs	Odonata
12'	Jamais tous ces caractères réunis ; ailes moins richement nervurées ; dans le cas contraire, antennes longues et pluriarticulées	13
13(12')	Métatarse antérieur dilaté et porteur d'une glande séricigène (fig. 39) ; insectes au corps cylindrique et allongé, pourvus de pièces buccales de type broyeur ; sous les écorces ou les pierres	Embioptera
13'	Métatarse antérieur non dilaté	14
14(13')	Insectes de très petite taille, pourvus de 4 ailes étroites longuement frangées (fig. 40) ; pièces buccales vulnérantes ; insectes généralement suceurs de sève, quelquefois prédateurs	Thysanoptera
14'	Taille souvent plus grande ; ailes différentes	15
15(14')	Pièces buccales de type broyeur présentant mandibules, maxilles et labium complets, non transformés en trompe ou en stylets (fig. 13) ; palpes maxillaires et labiaux toujours présents	16
15'	Pièces buccales différentes, au moins une partie d'entre elles transformée en stylets ou en trompe, flexible ou non (fig. 16 et 80)	30
16(15)	Cerque distinct, souvent pluriarticulé ; insectes hétérométaboles	17
16'	Cerque absent ou présent, mais alors très réduit et pratiquement non visible ; insectes en majorité holométaboles	23
17(16)	Insectes sociaux vivant dans le sol ou le bois mort ; en général dépigmentés, aveugles et aptères (adultes stériles et nymphes) ; adultes pigmentés, pourvus de 4 ailes semblables présentant uniquement des nervures longitudinales (fig. 41) ; une zone de fracture présente à la base de l'aile individualisant une écaille basale ; jamais d'étranglement entre le thorax et l'abdomen	Dictyoptera Isoptera
17'	Insectes solitaires ; chez les adultes, aile différemment conformée	18

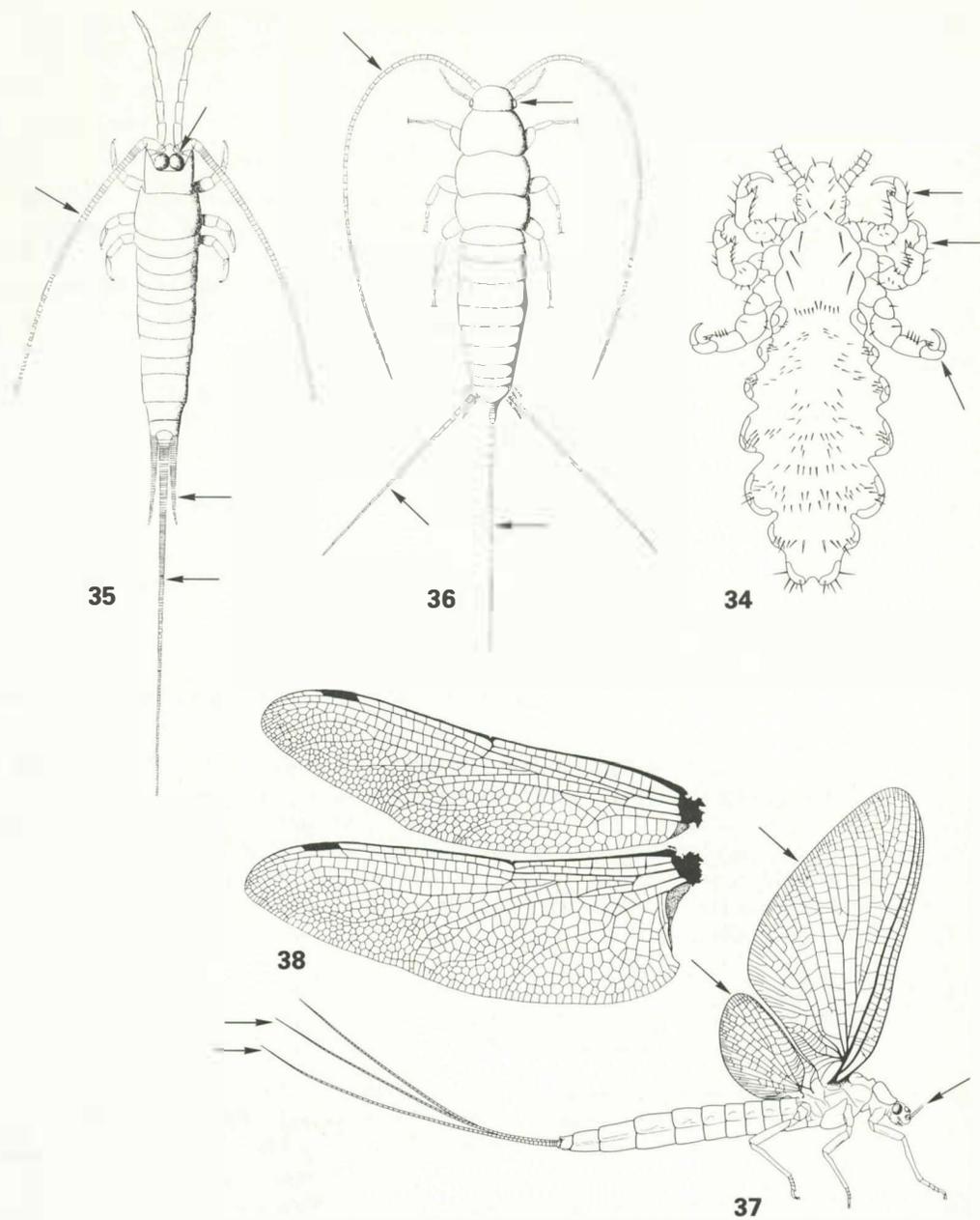
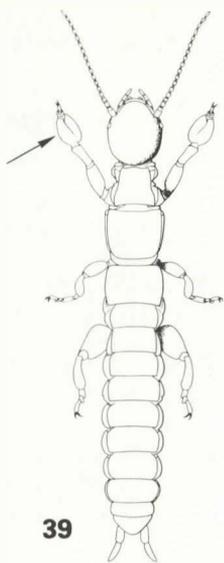
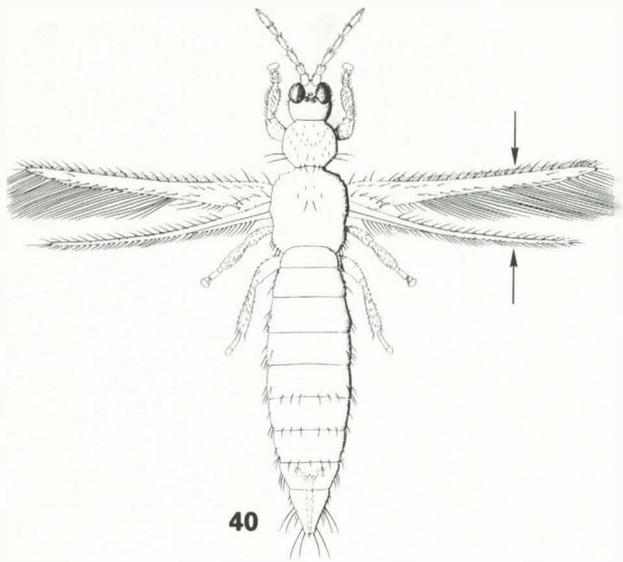


Fig. 34-38. 34. *Phthiraptera Anoplura* : silhouette. 35. *Archaeognatha* : silhouette. 36. *Zygentoma* : silhouette. 37. *Ephemera* : silhouette en vue latérale. 38. *Odonata* : ailes.

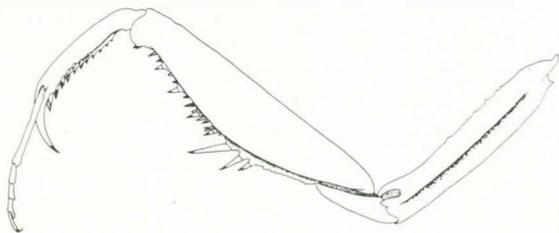
18(17')	Patte antérieure ravisseuse (fig. 42); pronotum allongé ; prédateurs à l'état larvaire et adulte	Dictyoptera Mantodea
18'	Patte antérieure non ravisseuse	19
19(18')	Cerque transformé en forceps (fig. 43)	Dermaptera
19'	Cerque non transformé en forceps	20
20(19')	Corps ovale, plus ou moins comprimé dorso-ventralement ; tête en grande partie ou complètement cachée par le pronotum (fig. 44) ; antenne longue et filiforme ; aile antérieure, lorsqu'elle est présente, coriacée	Dictyoptera Blattodea
20'	Corps différent ; tête bien visible, non cachée par le pronotum	21
21(20')	Patte postérieure sauteuse, avec le fémur renflé et le tibia très long (fig. 45) ; un organe tympanique généralement présent, soit à la base de l'abdomen (fig. 45), soit sur le tibia antérieur (fig. 74) ; lorsque les ailes sont bien développées, aile antérieure étroite, durcie en élytre et aile postérieure membraneuse, utilisée pour le vol	Orthoptera
21'	Patte postérieure différente, non adaptée au saut ; jamais d'organe tympanique	22
22(21')	Insectes mimétiques en forme de brindilles, ou présentant des expansions foliacées (fig. 46) ; cerque court et uniarticulé	Phasmida
22'	Insectes non mimétiques, toujours pourvus de 4 ailes membraneuses, repliées à plat au repos au-dessus de l'abdomen (fig. 47) ; cerque long et pluriarticulé ; antenne longue et filiforme; larves aquatiques	Plecoptera
23(16')	Deuxième segment abdominal très étroit, de sorte que le corps présente presque toujours un étranglement entre le thorax apparent et l'abdomen (fig. 48) ; insectes quelquefois aptères, mais généralement pourvus de 4 ailes membraneuses, disposées à plat au repos au-dessus de l'abdomen et couplées durant le vol par un système de crochets insérés sur la marge de l'aile postérieure (fig. 243); antenne souvent coudée entre scape et pédicelle ; insectes holométaboles	Hymenoptera (en partie)
23'	Corps sans étranglement entre thorax et abdomen; quelquefois une seule paire d'ailes membraneuses présente ; si les 4 ailes sont membraneuses, alors elles sont disposées en toit au repos	24
24(23')	Aile antérieure durcie en élytre, recouvrant au repos l'aile postérieure, les méso- et métathorax ainsi que l'abdomen (fig. 49) ; aile postérieure membraneuse et utilisée durant le vol (fig. 134 et 135) ; corps bien sclérifié	Coleoptera
24'	4 ailes membraneuses présentes ou insectes aptères	25
25(24')	Pièces buccales situées à l'extrémité d'un prolongement de la tête (fig. 50) ; antenne longue et filiforme ; insectes holométaboles, quelquefois aptères	Mecoptera
25'	Tête sans prolongement	26
26(25')	Ailes recouvertes de soies ou d'écailles ; antenne longue et filiforme (fig. 51) ; larves aquatiques ; insectes holométaboles	Trichoptera
26'	Ailes sans écailles ni soies évidentes	27



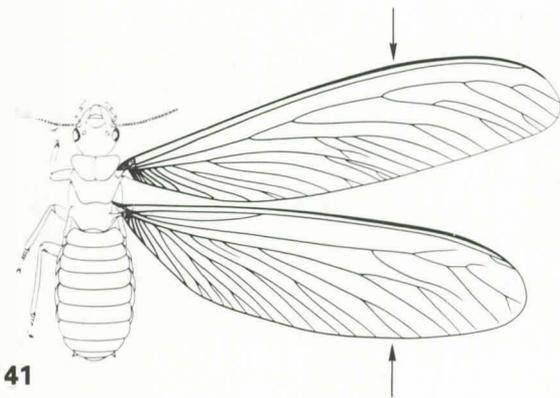
39



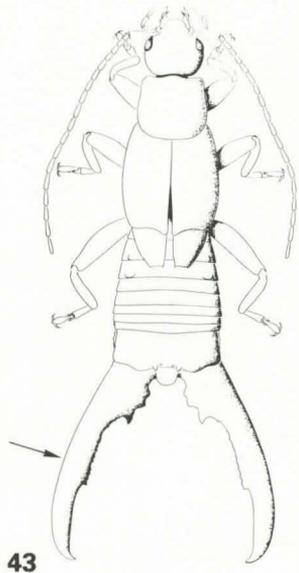
40



42



41



43

Fig. 39-43. 39. *Embioptera* : silhouette. 40. *Thysanoptera* : silhouette. 41. *Dictyoptera Isoptera* : silhouette (ailes gauches non représentées). 42. *Dictyoptera Mantodea* : patte antérieure. 43. *Dermaptera* : silhouette.

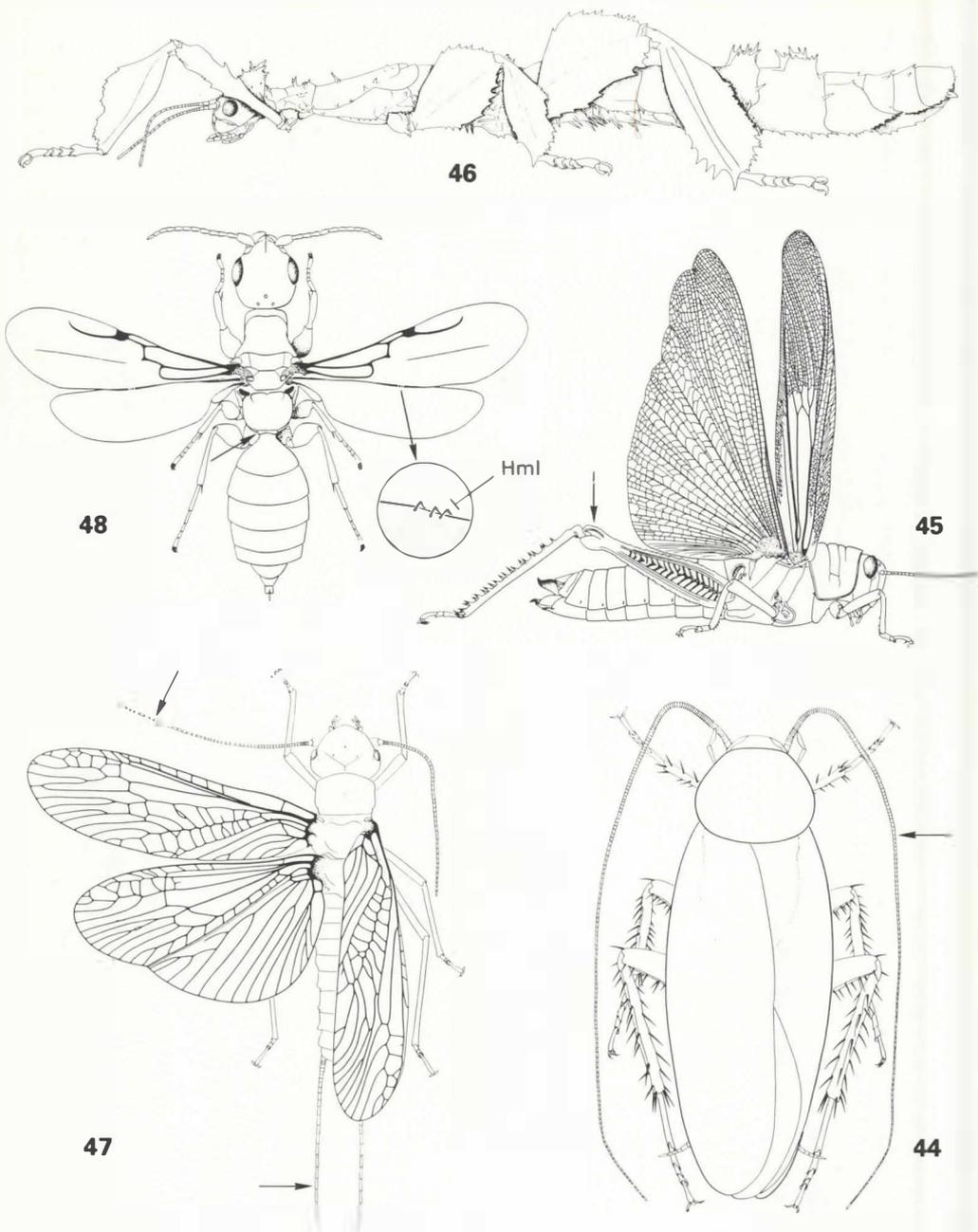


Fig. 44-48. 44. *Dictyoptera Blattodea* : silhouette d'une espèce ailée. 45. *Orthoptera* : silhouette en vue latérale. 46. *Phasmida* : silhouette en vue latérale. 47. *Plecoptera* : silhouette (ailes gauches étalées). 48. *Hymenoptera* : silhouette et hamules agrandis. **Hml**, hamules.

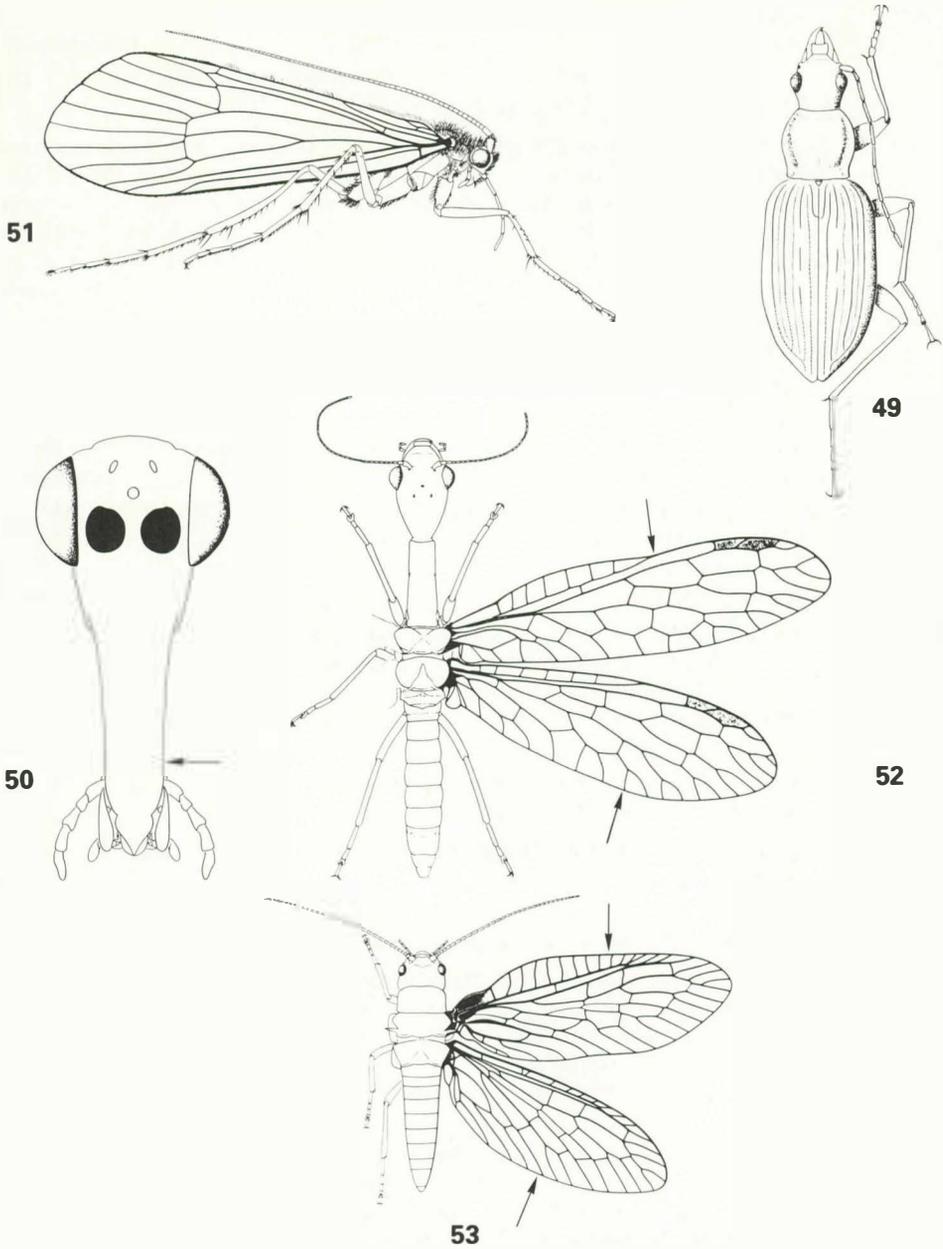


Fig. 49-53. 49. *Coleoptera* : silhouette (pattes gauches non représentées). 50. *Mecoptera* : tête en vue frontale (antennes amputées et non représentées). 51. *Trichoptera* : silhouette en vue latérale. 52. *Raphidioptera* : silhouette (ailes droites étalées ; ailes gauches non représentées). 53. *Megaloptera* : silhouette (ailes droites étalées ; ailes gauches non représentées).

- 27(26') Pronotum allongé (fig. 52) et patte antérieure non ravisseuse ; insectes holométaboles **Raphidioptera**
- 27' Pronotum normal ; dans le cas contraire (*Neuroptera Mantispidae*), patte antérieure ravisseuse (fig. 235) 28
- 28(27') Ailes richement nervurées, pourvues de nombreuses nervures transverses, généralement fourchues au niveau du champ costal (fig. 238 et 239) ; dans le cas contraire (*Coniopterygidae*), ailes recouvertes d'une pulvéulence blanchâtre ; base de l'aile postérieure pas plus large que celle de l'aile antérieure ; insectes holométaboles ; larves (fig. 233) et adultes prédateurs **Neuroptera**
- 28' Ailes différemment conformées, parcourues par de moins nombreuses nervures transverses ; celles-ci jamais bifurquées au niveau du champ costal (fig. 53 et 55) 29
- 29(28') Taille supérieure à 20 mm ; aile postérieure plus large à sa base que l'aile antérieure (fig. 53) ; insectes toujours ailés ; tarsi formés de cinq articles ; insectes holométaboles ; larves aquatiques ... **Megaloptera** *
- 29' Taille inférieure à 6 mm ; insectes aptères (fig. 54) ou ailés ; dans ce dernier cas, base de l'aile postérieure pas plus large que celle de l'aile antérieure ; tarsi de 2 ou 3 articles ; clypéus bombé (fig. 55) ; insectes hétérométaboles **Psocoptera**
- 30(15') Ailes, ainsi que le corps, recouverts d'écailles masquant complètement leur membrane ou les sclérites ; maxilles transformées en trompe flexible (fig. 16) ; pièces buccales parfois atrophiées ou absentes ; ailes essentiellement parcourues par des nervures longitudinales (fig. 317) **Lepidoptera**
- 30' Corps et ailes non entièrement recouverts d'écailles ; membrane alaire et sclérites bien visibles ; nervation alaire différente 31
- 31(30') Seulement une paire d'ailes présente ; la deuxième paire transformée en balanciers (fig. 56) **Diptera**
(en partie)
- 31' Deux paires d'ailes toujours présentes 32
- 32(31') Insectes pourvus de 4 ailes membraneuses couplées durant le vol par un système de crochets insérés sur la marge de l'aile postérieure (fig. 243) ; deuxième segment abdominal très étroit, de sorte qu'un étranglement apparaît entre le thorax et l'abdomen (fig. 48) ; palpe maxillaire et labial toujours présents (fig. 15) ; insectes holométaboles **Hymenoptera**
(en partie)
- 32' Insectes ne présentant jamais d'étranglement entre le thorax et l'abdomen ; palpe maxillaire et labial absents ; aile postérieure membraneuse, rarement absente (mâles de *Coccoidea*) ; aile antérieure membraneuse, quelquefois plus ou moins coriacée (fig. 57 et 58), ou formée de deux parties distinctes, l'une coriacée, l'autre membraneuse (*Heteroptera*) (fig. 59) ; insectes hétérométaboles **Hemiptera**
(en partie)

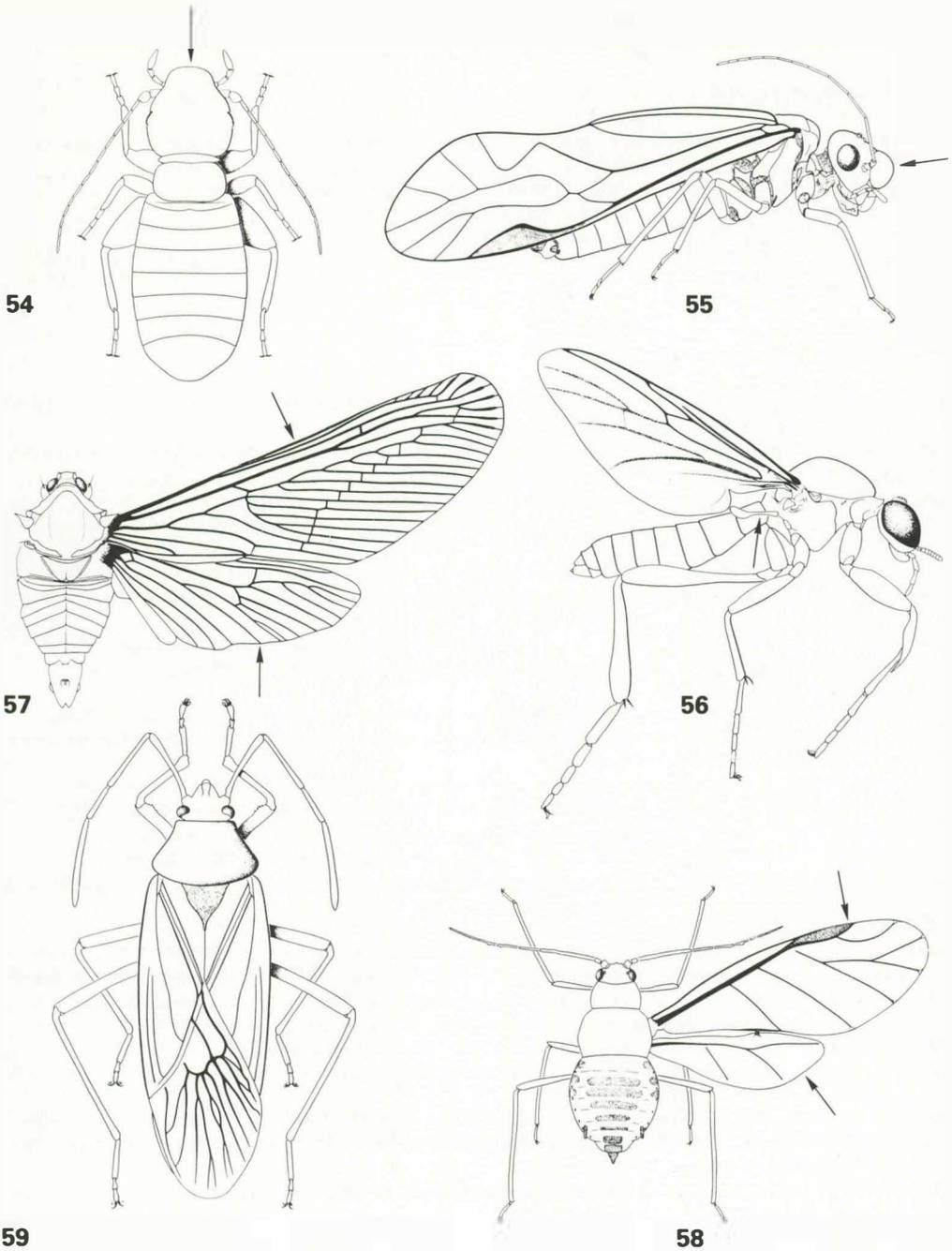


Fig. 54-59. 54. *Psocoptera* : silhouette d'une espèce aptère. 55. *Psocoptera* : silhouette d'une espèce ailée en vue latérale. 56. *Diptera* : silhouette en vue latérale. 57. *Hemiptera Fulgoromorpha* : silhouette (ailes droites étalées ; ailes gauches et pattes non représentées). 58. *Hemiptera Sternorhyncha* : silhouette (ailes droites étalées ; ailes gauches non représentées). 59. *Hemiptera Heteroptera* : silhouette.

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Classification et évolution des *Arthropoda*

- ANDERSON D.T., 1973. *Embryology and phylogeny in Annelids and Arthropods*, New York (Pergamon Press), XIV + 495 p.
- BRIGGS D.E., 1985. Les premiers Arthropodes. *La Recherche*, **164** : 340-349.
- DEMANGE J.M., 1981. *Les Mille-pattes*, Paris (Boubée), 284 p.
- HUBERT M., 1979. *Les Araignées*, Paris (Boubée), 277 p.
- MANTON S.M., 1964. Mandibular mechanism and the evolution of Arthropods. *Phil. Trans. r. Soc.*, **247** : 1-183.

Classification et évolution des *Hexapoda*

- BORROR D.J., DELONG D.M. et TRIPLEHORN C.H., 1981. *An introduction to the study of insects* (5^e édition), New York (Saunders College), XI + 827 p.
- BOUDREAUX H.B., 1979. *Arthropod phylogeny with special reference to Insects*, New York (Wiley), 320 p.
- BRUES C.T., MELANDER A.L. et CARPENTER F.M., 1954. Classification of insects. Keys to the living and extinct families of insects and to the living families of other terrestrial arthropods. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **108** : 1-917.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1965. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 9. Insectes : Paléontologie, Géonémie, Aptérygotes, Insectes inférieurs et Coléoptères*, Paris (Masson), 1 118 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1979. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 10. Fasc. 1. Névroptéroïdes. Mécoptéroïdes. Hyménoptéroïdes (Symphytes et Térébrants)*, Paris (Masson), 976 p.
- GRASSÉ P.P. (Editeur), 1951. *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Tome 10. Fasc. 2. Hyménoptéroïdes (Aculéates). Psocoptéroïdes. Hémiptéroïdes. Thysanoptéroïdes*, Paris (Masson), 974 p.
- HENNIG W., 1969. *Die Stammesgeschichte der Insekten*, Frankfurt (Waldemar Kramer), 436 p.
- HINTON H.E., 1958. The phylogeny of the panorpoid orders. *Ann. Rev. Entomol.*, **3** : 181-206.
- KAPOOR V.C., 1981. *Origin and evolution of insects*, New-Delhi (Kalyani), 144 p.
- KRISTENSEN N.P., 1981. Phylogeny of insect orders. *Ann. Rev. Entomol.*, **26** : 135-157.
- KULAKOVA-PECK J., 1978. Origin and evolution of insect wing and their relation to metamorphosis, as documented by fossil record. *J. Morphol.*, **156** : 53-126.
- LINSENMAIER W., 1973. *Insectes du Monde*, Paris (Stock), 379 p.
- MANTON S.M., 1972. The evolution of arthropodan locomotory mechanism. Part 10. Locomotory habits, morphology and evolution of the hexapod classes. *Zool. J. linn. Soc.*, **51** : 203-400.
- MANTON S.M., 1979. Functional morphology and evolution of the hexapod classes. *In* : GUPTA A.P. (Editeur). *Arthropod Phylogeny*, New York (van Nostrand-Reinhold) : 387-465.
- MARTYNOVA O., 1961. Palaeontology. *Ann. Rev. Entomol.*, **6** : 285-294.
- MINET J. et BOURGOIN T., 1986. Phylogénie et classification des Hexapodes (*Arthropoda*). *Cah. Liaison OPIE*, **63** : 23-28.
- MUNROE E., 1965. Zoogeography of Insects and allied groups. *Ann. Rev. Entomol.*, **10** : 325-344.
- PARKER S.P. (Editeur), 1982. *Synopsis and classification of living organisms. Vol. 2*, New York (McGraw-Hill), 1 232 p.
- ROSS H.H., ROSS C.A. et ROSS J.R.P., 1982. *A Textbook of Entomology*, (4^e édition), New York (Wiley), XIII + 696 p.
- WATERHOUSE D.F. (Editeur), 1970. *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press), XIII + 1 029 p.
- WOOTON R.J., 1981. Palaeozoic Insects. *Ann. Rev. Entomol.*, **26** : 319-344.

Techniques entomologiques

- BAYLAC M., 1986. Un montage simple des insectes de petite taille dans le baume du Canada. *L'Entomologiste*, **42** (5) : 311-312.
- BORROR D.J., DELONG D.M. et TRIPLEHORN C.H., 1981. *An introduction to the study of insects*, (5^e édition), New York (Saunders College), XI + 827 p.
- CARAYON J., 1969. Emploi du noir chlorazol en anatomie microscopique des insectes. *Annls. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, **5** (1) : 179-193.
- CLASTRIER J., 1984. Le montage des petits Insectes au baume du Canada. *L'Entomologiste*, **40** (4) : 175-181.
- COLAS G., 1988. *Guide de l'entomologiste*, Paris (Boubée), 329 p.
- MARTINEZ M., 1983. *Chasser et collectionner les insectes. Guide de l'entomologiste débutant*, Paris (Solar), 63 p.
- NOYES J.S., 1982. Collecting and preserving chalcid wasps (Hymenoptera : Chalcidoidea). *J. nat. Hist.*, **16** : 315-334.

Bibliographie

- HOLLIS D., 1980. *Animal identification. Vol. 3 : Insects*, London (D. Hollis et British Museum (Natural History)), VIII + 160 p.
- MEDLER J.T., 1980. Insects of Nigeria. Check list and bibliography. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **30** : 1-919.
- THE ZOOLOGICAL RECORD, Section 13 Insecta*, 1865-1988 (parution annuelle), London (BIOSIS et The Zoological Society of London).

ORDRE ORTHOPTERA

INTRODUCTION

Les limites de l'ordre varient suivant les auteurs. Borror *et al.* (1981), par exemple, incorporent aux *Orthoptera* les *Phasmida*, les *Dictyoptera* et *Grylloblattodea*. Kevan (1977) propose au contraire de ne retenir dans cet ordre que les *Caelifera*, les *Ensifera* devenant un ordre séparé. Suivant en cela Minet et Bourgoïn (1986), nous reprenons la conception classique des *Orthoptera* en y incluant les deux sous-ordres : *Caelifera* et *Ensifera*.

Plus de 19 000 Orthoptères ont été décrits, toutefois leur importance économique dépasse largement leur relative importance numérique. Ce sont essentiellement des insectes terrestres, et la plupart sont phytophages. Ils sont hétérométaboles et leurs larves présentent la même biologie que celle des adultes.

Les ravageurs les plus importants se trouvent dans les *Acridoidea*. Les destructions qu'ils provoquent parfois tiennent au développement intermittent, irrégulier et souvent très soudain de leurs attaques ainsi qu'à l'existence, chez certaines espèces, d'un processus particulier appelé transformation phasaire. Ces espèces se présentent alors sous deux aspects tout à fait différents : une forme grégaire et une forme solitaire. Les deux formes sont appelées phases car elles se succèdent dans le temps. Elles se distinguent sur de nombreux plans, tant morphologique, à tel point qu'elles ont souvent été décrites comme des espèces différentes jusqu'à la découverte de la transformation phasaire, que comportemental, physiologique et écologique. Le facteur initiateur de cette transformation est la concentration des individus, due à des conditions climatiques particulières. Si ces conditions se maintiennent, le processus va s'auto-entretenir, car la transformation phasaire se traduit au niveau comportemental par une propension au rassemblement des individus. Les grégaires sont généralement plus résistants aux conditions défavorables et présentent une capacité de dispersion supérieure. Toutefois, le passage d'une phase à une autre est progressif et le facteur physiologique responsable de la transformation transmis de génération en génération. Le terme final du processus, catastrophique sur le plan économique, est la formation d'un essaim qui peut migrer sur de grandes distances.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

La tête des Orthoptères est presque toujours orthognathe et ils possèdent des pièces buccales de type broyeur (fig. 13) ; leurs antennes sont généralement filiformes ; le prothorax est bien développé avec un pronotum toujours beaucoup plus important que les *nota* des autres segments thoraciques (fig. 60) ; la patte postérieure est adaptée au saut ; elle présente un fémur allongé et renflé à la base et un tibia très

long pourvu à son extrémité de plusieurs éperons ; les tarses sont formés de 1 à 4 articles. Les Orthoptères sont primitivement ailés, toutefois il existe de nombreuses formes microptères ou aptères et certaines familles ne comportent que des espèces aptères ; chez les formes ailées, l'aile antérieure est durcie en élytre et constitue un étui sous lequel se replie l'aile postérieure au repos ; celle-ci est membraneuse, comporte de nombreuses nervures longitudinales et un champ anal très développé (fig. 60). Les cerques sont courts et composés d'un seul article.

CLASSIFICATION DES ORTHOPTERA

Cette classification est résumée dans le tableau V. Les *Orthoptera* sont traditionnellement divisés en deux sous-ordres, les *Ensifera* et les *Caelifera*.

Les *Ensifera* présentent toujours des antennes longues, filiformes et composées de nombreux articles (fig. 61). Dans ce groupe, les sons sont émis par frottement des deux élytres l'un contre l'autre ; ceux-ci sont donc modifiés pour cette fonction et ils présentent une cellule particulière, le miroir, qui amplifie les vibrations sonores (fig. 75) ; le tympan, lorsqu'il est présent, est situé sur le tibia antérieur (fig. 74) ; les valves génitales de la femelle sont développées en un long ovipositeur (fig. 61).

Les *Caelifera* présentent des antennes plus courtes, souvent tronquées à l'apex (fig. 60), le nombre d'articles antennaires est plus réduit ; le son est produit par frottement des fémurs postérieurs contre les élytres ; l'appareil stridulatoire est en effet formé par une ligne de crêtes situées sur le flanc interne du fémur, qui font vibrer certaines nervures de l'élytre ; l'organe tympanique, lorsqu'il est présent, est situé à la base du premier segment abdominal ; les valves de l'ovipositeur sont, chez la femelle, beaucoup moins développées (fig. 60).

La classification adoptée ici est celle de Kevan (1982). Notre interprétation diverge cependant en ce qui concerne le rang des divisions qu'il propose. Kevan, considérant en effet les Orthoptères comme formés de deux ordres distincts, élève d'un rang toutes les divisions habituellement adoptées dans les classifications traditionnelles. Les *Tettigoniidae* deviennent, par exemple, des *Tettigoniioidea*. En accord avec la conception de l'ordre adoptée précédemment, nous maintenons les subdivisions (superfamilles et familles) au rang qu'on leur donne classiquement.

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES D'ORTHOPTERA

- 1 Antenne courte, en général inférieure à la moitié de la longueur du corps, tronquée (fig. 60) ; organe tympanique, s'il est présent, situé à la base de l'abdomen (fig. 60) ; ovipositeur toujours très court *CAELIFERA* 2
- 1' Antenne longue, supérieure à la moitié de la longueur du corps et amincie vers l'apex (fig. 61) ; organe tympanique, lorsqu'il est présent, situé à la base du tibia antérieur (fig. 73 et 74) ; mécanisme stridulatoire présent sur l'élytre (fig. 75) ; valves de l'ovipositeur bien développées chez la femelle (fig. 61) *ENSIFERA* 13

Tableau V : Classification des *Orthoptera*

SOUS-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES	Sous-familles		
ENSIFERA	STENOPELMATOIDEA	LEZANIDAE STENOPELMATIDAE COOLOOLIDAE GRYLLACRIDIDAE MIMNERMIDAE MACROPATHIDAE RHAPHIDOPHORIDAE			
		PROPHALANGOPSIDAE			
	TETTIGONIOIDEA	TETTIGONIIDAE	Tettigoniinae Conocephalinae Meconematinae Mecopodinae Phaneropterinae Pseudophyllinae Brachyporinae Phyllophorinae, etc.		
	SCHIZODACTYLOIDEA	SCHIZODACTYLIDAE			
	GRYLLOIDEA	GRYLLIDAE	Gryllinae Mogoplistinae Myrmecophilinae Scleropterinae Pentacentrinae Phalangopsinae Trigonidiinae Eneopterinae Oecanthinae, etc.		
GRYLLALPIDAE					
CAELIFERA	EUMASTACOIDEA	CHOROTYPIDAE ERUCIIDAE MASTACIDIDAE EUSCHMIDTIDAE THERICLIDAE MIRACULIDAE EPISACTIDAE EUMASTACIDAE GOMPHOMASTACIDAE BIOCELLIDAE MORABIDAE			
		PROSCOPIOIDEA	PROSCOPIIDAE		
		TRIGONOPTERYGOIDEA	BORNEACRIDIDAE TRIGONOPTERYGIDAE		
		XYRONOTOIDEA	XYRONOTIDAE TANAOCERIDAE		
		PNEUMOROIDEA	PNEUMORIDAE		
		ACRIDOIDEA	PAMPHAGODIDAE PAMPHAGIDAE PYRGOMORPHIDAE TRISTIRIDAE LATHICERIDAE LENTULIDAE OMMEKECHIDAE ROMALEIDAE PALLINIIDAE		
			ACRIDIDAE	Tropidopolinae Coptacridinae Oxyinae Hemiacridinae Calliptaminae Eyprepocnemidinae Catantopinae Cyrptacanthacridinae Oedipodinae Acridinae Gomphocerinae Truxalinae Melanoplinae Proctolabinae Copiocerinae Leptysminae Rhytidochrotinae Ommatolampinae	
	TETRIGOIDEA	TETRIGIDAE BATRACHIDIDAE			
	TRIDACTYLOIDEA	RHIPIPTERYGIDAE TRIDACTYLIDAE			
	CYLINDRACHE TOIDEA	CYLINDRACHE TIDAE			

2(1)	Tarse postérieur uniarticulé ou vestigial (fig. 62) ; tibia postérieur prolongé par un processus caractéristique ; taille inférieure à 10 mm ; insectes fouisseurs ; dans les zones sablonneuses humides	3
2'	Tarse postérieur formé de 3 ou 4 articles ; tibia postérieur différent	4
3(2)	Tête prognathe (fig. 62) ; pronotum non saillant postérieurement	<i>Tridactylidae</i>
3'	Tête hypognathe ; pronotum saillant postérieurement	<i>Rhipipterygidae</i>
4(2')	Pronotum prolongé postérieurement jusqu'à l'apex de l'abdomen ou même au-delà (fig. 63) ; taille inférieure à 20 mm ; pas de mécanisme stridulatoire ni d'organe tympanique	<i>Tetrigidae</i>
4'	Pronotum différent, non prolongé postérieurement	5
5(4')	Pronotum très long ; yeux saillants en vue dorsale (fig. 64) ; antenne courte, inférieure au fémur antérieur ; insectes aptères ; en Amérique tropicale uniquement	<i>Proscopiidae</i>
5'	Pronotum plus court ; autres caractères différents	6
6(5')	Antenne généralement très courte, plus courte que le fémur antérieur, et portant distalement un tubercule ventral (fig. 65) (caractère souvent peu visible) ; pas d'organe tympanique à la base de l'abdomen	7
6'	Antenne plus longue et sans tubercule subapical (fig. 60) ; abdomen généralement avec un organe tympanique à sa base (fig. 60) ; pas de dents ni de tubercules dorsaux sur le métatarse postérieur	10
7(6)	Métatarse postérieur non épineux, ni serrulé, ni tuberculé ; pronotum tectiforme et avec une saillie postérieure anguleuse ; en Afrique orientale et méridionale	<i>Pneumoridae</i>
7'	Métatarse postérieur épineux, serrulé ou tuberculé dorsalement (fig. 69)	8
8(7')	Tibia postérieur muni de 4 éperons apicaux distincts (fig. 66)	9
8'	Tibia postérieur muni de 3 éperons apicaux distincts (fig. 68) ; tubercule antennaire sur le 3 ^e ou le 4 ^e article à partir de l'apex ; 1 tubercule basal et 1 épine apicale sur le métatarse postérieur (fig. 69) ; essentiellement à Madagascar	<i>Euschmidtidae</i>
9(8)	Tubercule antennaire sur l'avant-dernier article ; métatarse postérieur avec 1 épine apicale et 1 tubercule basal (fig. 69) ; en Afrique ...	<i>Thericleidae</i>
9'	Tubercule antennaire sur les 2 ^e et 4 ^e articles en partant de l'apex ; métatarse postérieur avec au plus quelques tubercules ou alors 2 petites épines apicales (fig. 67) ; en Amérique tropicale	<i>Eumastacidae</i>
10(6')	Sillon fastigial présent (fig. 71)	11
10'	Sillon fastigial absent	12
11(10)	Aréole fastigiale toujours présente, quoique parfois difficile à distinguer (fig. 70) ; tête généralement conique, le front déprimé ; quelques espèces nuisibles	<i>Pyrgomorphidae</i>
11'	Aréole fastigiale absente ; tête variable mais non conique ; essentiellement méditerranéens (Afrique du Nord)	<i>Pamphagidae</i>

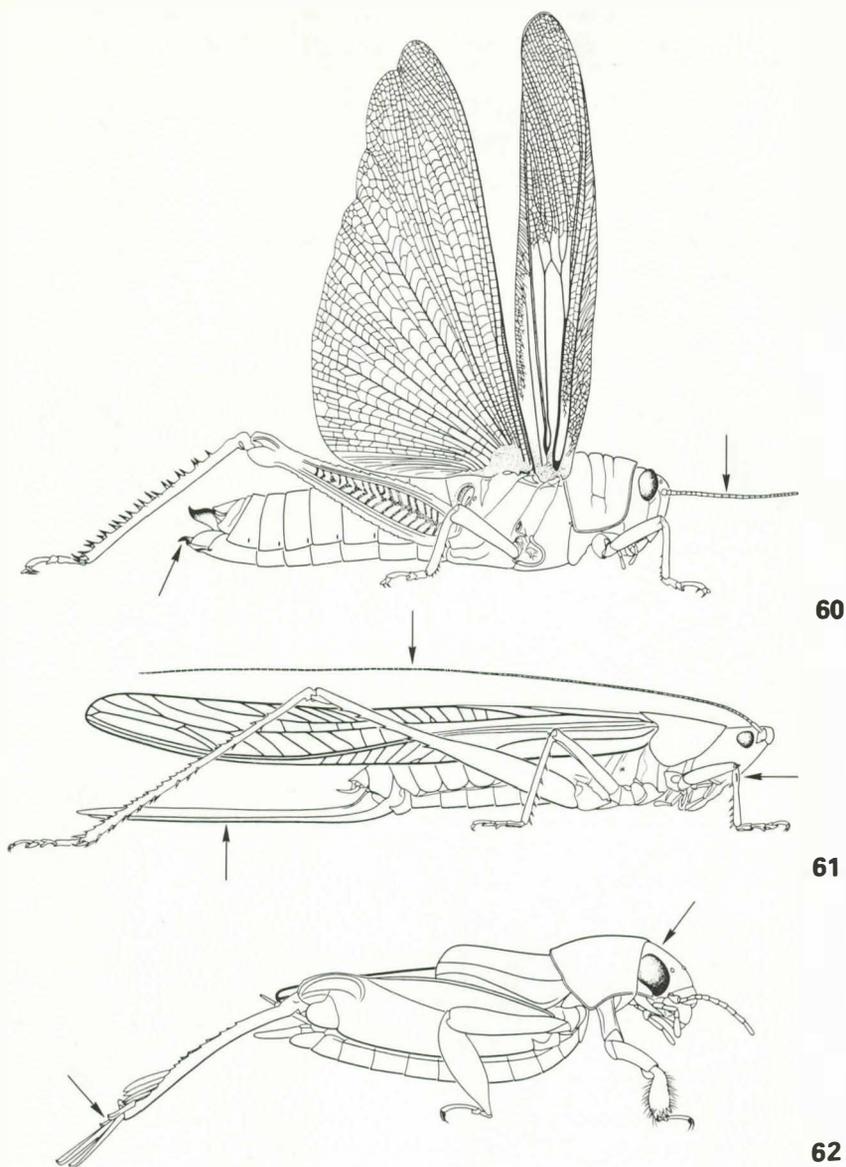


Fig. 60-62. 60. *Acrididae* : silhouette en vue latérale. 61. *Tettigoniidae* : *idem*. 62. *Tridactylidae* : *idem*.

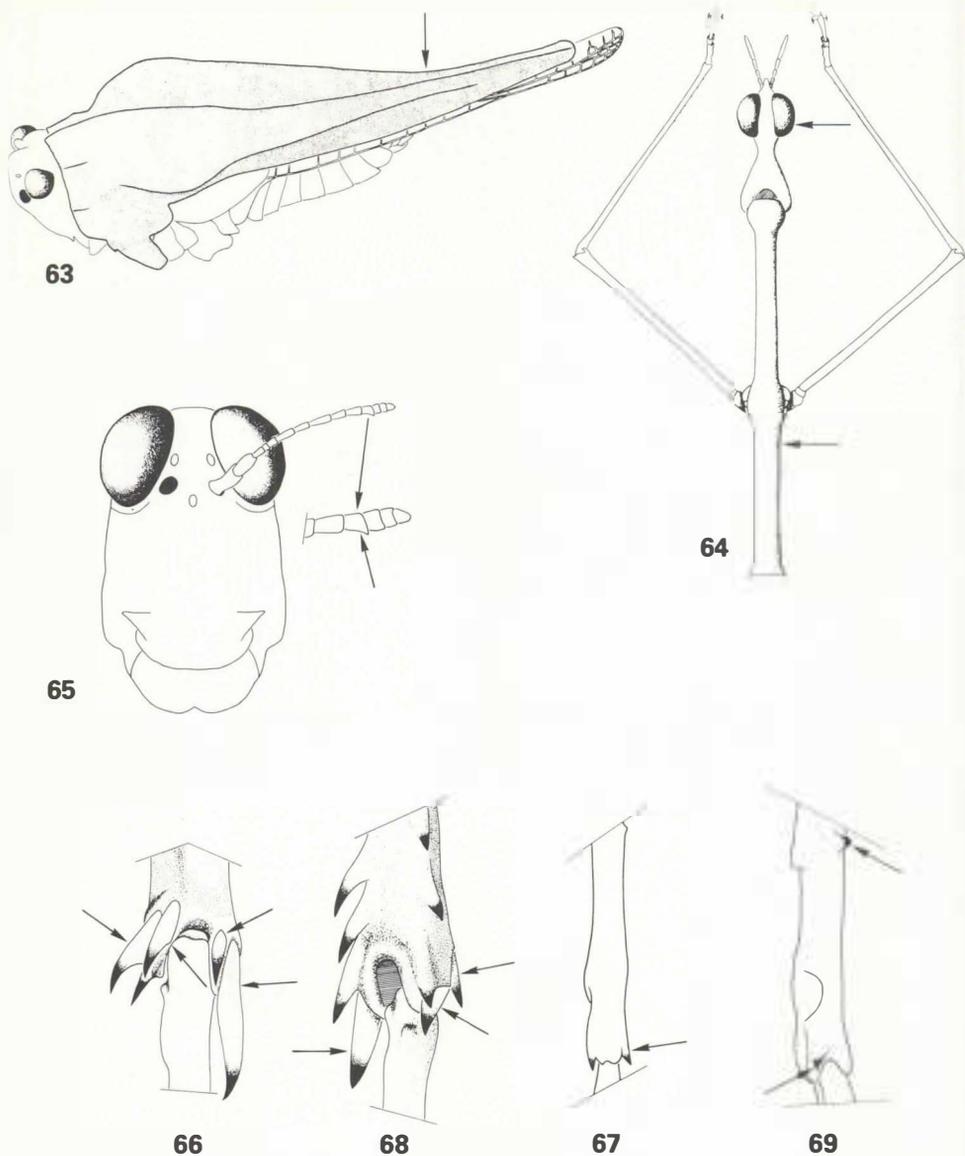
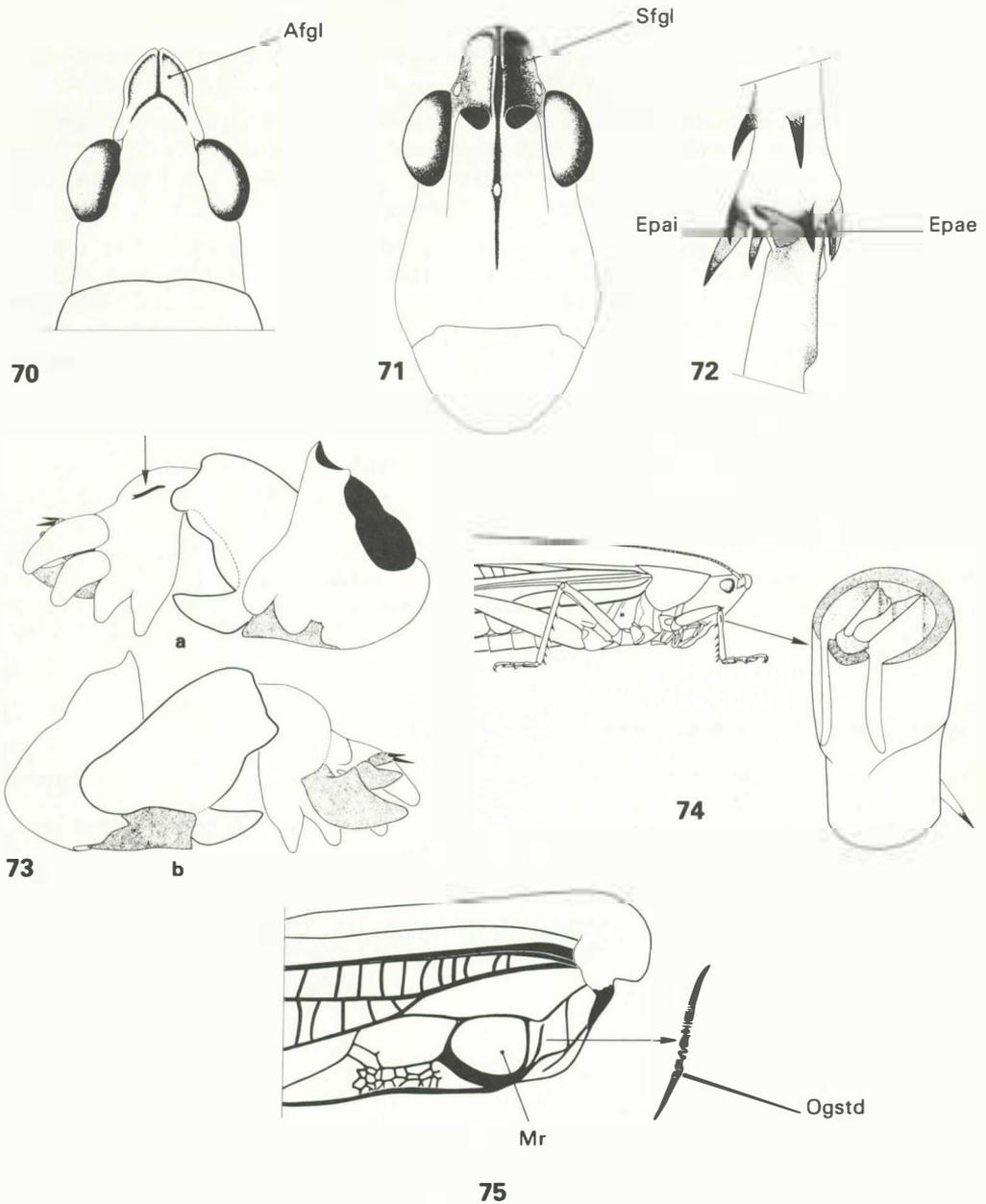


Fig. 63-69. 63. *Tetrigidae*: silhouette en vue latéro-dorsale (appendices non représentés; pronotum en grisé). 64. *Proscopiidae*: tête et prothorax en vue dorsale. 65. *Eumastacidae*: tête en vue frontale (antenne droite amputée en non représentée) et détail de l'apex antennaire. 66. *Eumastacidae*: apex du tibia postérieur droit en vue ventrale. 67. *Eumastacidae*: métatarse postérieur en vue ventrale. 68. *Euschmidtiiidae*: apex du tibia postérieur droit en vue latéro-dorsale. 69. *Thericleidae*: métatarse postérieur en vue latérale.



Figs. 70-75. 70. *Pyrgomorphidae*: tête en vue dorsale. 71. *Idem*: tête en vue frontale (antennes amputées et non représentées). 72. *Romaleidae*: apex du tibia postérieur droit en vue latéro-dorsale. 73. *Gryllotalpidae*: patte antérieure en vue interne (a) et externe (b) (trochanters et tarsi en grisé). 74. *Tettigoniidae*: coupe du tibia antérieur montrant la structure de l'organe tympanique. 75. *Tettigoniidae*: base de l'élytre en vue ventrale montrant le mécanisme stridulatoire. **Afgl**, aréole fastigiale; **Epae**, épine apicale externe; **Epai**, épine apicale interne; **Mr**, miroir; **Ogstd**: organe stridulatoire; **Sfgl**, sillon fastigial.

- 12(10') Tibia postérieur généralement avec une épine apicale externe (fig. 72) ; en Amérique tropicale uniquement **Romaleidae**
- 12' Tibia postérieur généralement sans épine apicale externe ; cosmopolites ; nombreuses espèces nuisibles **Acrididae**
- 13(1') Patte antérieure modifiée pour le fouissement (fig. 73) ; tarsi triarticulés ; insectes fouisseurs et vivant dans le sol ; taille supérieure à 18 mm ; une espèce nuisible en Afrique tropicale **Gryllotalpidae**
- 13' Patte antérieure normale, non modifiée 14
- 14(13') Tarse de 3 articles ; tibia antérieur pourvu le plus souvent d'un organe tympanique ; ovipositeur fin et cylindrique ; ailes disposées à plat au repos, au-dessus de l'abdomen **Gryllidae**
- 14' Tarsi de 4 articles ; organe tympanique présent sur le tibia antérieur (fig. 74) ; ovipositeur en lame **Tettigoniidae**

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Biologie

- CHOPARD L., 1938. *La biologie des Orthoptères*, Paris (Lechevalier), 541 p.
- UVAROV B.P., 1966. *Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology. Vol. 1. Anatomy, Physiology and Development, Phase Polymorphism, Introduction to Taxonomy*, Cambridge (University Press), XI + 481 p.

Evolution et systématique de l'ordre.

- BORROR D.J., DELONG D.M. et TRIPLEHORN C.H., 1981. *An introduction to the study of insects*. (5^e édition), New York (Saunders College), XI + 827 p.
- KEVAN D.K. McE., 1977. The higher classification of the orthopteroid insects : a general view. *Lyman entomol. Mus. Res. Lab.*, **4** : 1-31.
- KEVAN D.K. McE., 1982. Orthoptera. In : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 352-379.
- MINET J. et BOURGOIN T., 1986. Phylogénie et classification des Hexapodes (*Arthropoda*). *Cah. Liaison OPIE*, **63** : 23-28.

Systématique des familles

Tettigonoidea

- BEIER M., 1962. *Tettigoniidae (Pseudophyllinae I)*. *Tierreich*, **73** : 1-468.
- BEIER M., 1964. *Tettigoniidae (Pseudophyllinae II)*. *Tierreich*, **74** : 1-396.
- CHOPARD L., 1954. La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. Fasc. II. Part. III. Orthoptères Ensifères. *Mém. IFAN*, **40** : 25-97.
- RAGGE D.R., 1980. A review of the African *Phanocopterinae* with open tympana. (*Orthoptera* : *Tettigoniidae*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **22** : 75-108.

Grylloidea

- CHOPARD L., 1934. Catalogues raisonnés de la Faune entomologique du Congo Belge. Orthoptères-Gryllides. *Annls. Mus. Congo Belge, Série 3(2)* (Zool.), **4(1)** : 1-88.
- CHOPARD L., 1956. Some crickets from South America (*Grylloidea* and *Tridactyloidea*). *Proc. U.S. natn. Mus.*, **106** : 241-293.

- DESUTTER L., 1987. Structure et évolution du complexe phallique des *Gryllidea* (Orthoptera) et classification des genres néotropicaux de *Grylloidea*. Première partie. *Annls. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, **23**(3) : 213-239.
- DESUTTER L., 1988. Structure et évolution du complexe phallique des *Gryllidea* (Orthoptera) et classification des genres néotropicaux de *Grylloidea*. Deuxième partie. *Annls. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, **24**(3) : 343-376.

Eumastacoidea

- DESCAMPS M., 1973. Révision des *Eumastacoidea* (Orthoptera) aux échelons des familles et des sous-familles (*genitalia*, répartition, phylogénie). *Acrida*, **2** : 161-298.

Pneumoridae

- DIRSH V.M., 1965. Revision of the family *Pneumoridae* (Orthoptera : *Acridoidea*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **15** : 325-396.

Proscopiidae

- LIANA A., 1972. Etudes sur les *Proscopiidae* (Orthoptera). *Annls. Zool. Warsz.*, **29** : 381-459.

Acridoidea

- AMEDEGNATO C., 1974. Les genres d'Acridiens néotropicaux, leur classification par familles, sous-familles et tribus. *Acrida*, **3** : 193-203.
- AMEDEGNATO C., 1977. *Etudes des Acridoidea centre et sud américains (Catantopinae sensu lato). Anatomie des genitalia, classification, répartition, phylogénie*. Thèse Doctorat d'Etat, Paris, Université P. et M. Curie, XIV + 385 p.
- DIRSH V.M., 1965. *The African genera of Acridoidea*. Cambridge (University Press), XIII + 579 p.
- DIRSH V.M., 1966. *Acridoidea of Angola. Publçôes cult. Co. Diam. Angola*, **74** : 1-527.
- DIRSH V.M., 1970. *Acridoidea of the Congo (Orthoptera)*. *Annls. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo (Zool.)*, **182** : 1-605.
- DIRSH V.M. et DESCAMPS M., 1968. Insectes, Orthoptères *Acridoidea*, *Pyrgomorphidae* et *Acrididae*. *Faune Madagascar*, **26** : 1-312.
- JAGO N.D., 1967. A key to grasshopper species (*Orthoptera : Acridoidea*) recorded from Ghana. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **119** (8) : 235-266.
- JAGO N.D., 1971. A review of the *Gomphocerinae* of the world with a key to the genera (*Orthoptera, Acrididae*). *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, **123** : 205-343.
- LAUNOIS M., 1978. *Manuel pratique d'identification des principaux Acridiens du Sahel*, Paris (Ministère de la Coopération et GERDAT), 304 p.
- LAUNOIS-LUONG M.H. et LAUNOIS M., 1987. *Catalogue iconographique des principaux acridiens du Sahel*. Paris (Ministère de la Coopération), 256 p.
- LECOQ M., 1979. Clés de détermination des Acridiens des zones sahélienne et soudanienne en Afrique de l'Ouest. *Bull. de l'IFAN*, **41** (3) : 531-595.
- MESTRE J., 1988. *Les acridiens des formations herbeuses d'Afrique de l'Ouest*, Paris (Ministère de la Coopération et CIRAD/GERDAT), 330 p.

ORDRE *DICTYOPTERA*

SOUS-ORDRE *ISOPTERA*

INTRODUCTION

Environ 2 000 espèces de termites ont été décrites jusqu'à présent, essentiellement des régions tropicales. Tous les termites sont des insectes sociaux qui forment des colonies plus ou moins nombreuses. Chaque colonie comporte plusieurs castes dont les individus sont très différents du point de vue morphologique. Les adultes sont ailés et possèdent des yeux composés. Après l'accouplement, qui a lieu durant le vol d'essaimage, les ailes de la femelle se brisent au niveau d'une suture basilaire et il n'en reste que des moignons ou écailles. Les femelles, durant la phase de développement de la nouvelle colonie, voient leur abdomen s'hypertrophier et se remplir d'œufs. Elles en pondront plusieurs milliers durant les quelques années de leur existence. La majorité des individus d'une termitière sont des ouvriers. Ceux-ci sont dépigmentés, aptères, et en général dépourvus d'yeux composés. Ils correspondent généralement à des adultes stériles. Ils assurent l'entretien de la colonie, le nourrissage de la reine et la culture des champignons, la construction ou l'extension du nid. Enfin, une dernière caste est formée par les soldats. Ceux-ci sont caractérisés par le développement considérable de la tête et souvent des mandibules. Les soldats ne possédant pas de mandibules ou *nasuti* ont la région antérieure de la tête qui s'avance en une canule. Ils sont stériles et assurent la défense de la colonie.

Les *Isoptera* présentent un développement de type hétérométabole. Jeunes et imagos se nourrissent presque exclusivement de cellulose, qu'ils prélèvent du bois sec ou en décomposition, de débris végétaux accumulés dans le sol, ou de cultures de champignons. La cellulose est digérée par l'intermédiaire de protozoaires flagellés qui sont hébergés dans l'intestin moyen.

Les termites vivent soit dans le sol, soit dans le bois, au-dessus du sol, mais il existe presque toujours des passages entre le nid souterrain et sa partie aérienne.

Du point de vue économique, les termites peuvent être considérés sous divers angles. D'une part, ils contribuent au recyclage des matières organiques en décomposition et peuvent aider à la fertilisation des sols tropicaux, en zone de savane en particulier. Par contre, ce sont de redoutables destructeurs de bois œuvre, charpentes en particulier, dont l'action peut longtemps demeurer insoupçonnée, en raison de leurs mœurs. Au niveau des cultures tropicales, leur action peut être nuisible de diverses manières. En pénétrant le tissu végétal et en évitant le collet et la racine principale, ils provoquent le dépérissement et la mort de la plante attaquée; en rongant les organes souterrains, ou en creusant des galeries, ils finissent par entraver le développement du végétal.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Les Isoptères ont des pièces buccales de type broyeur ; ils présentent des antennes moniliformes, composées de nombreux articles (10 à 32) ; les tarsi sont presque toujours tétramères, très rarement pentamères. Les sexués sont pourvus de 4 ailes membraneuses qui ne comportent que 2 ou 3 nervures longitudinales parallèles (fig. 76) bien chitinisées ; les ailes présentent dans leur partie basale une ligne de fracture, la suture basilaire, qui délimite une écaille ; l'aile postérieure est semblable à l'aile antérieure ; les ailes dépassent largement l'abdomen et sont disposées à plat au repos. L'abdomen est formé de 10 segments et porte, à son extrémité, une paire de cerques courts, composés de 1 à 5 articles.

Les *Rhinotermitidae* et les *Termitidae* possèdent une glande frontale qui s'ouvre au niveau de la tête par un pore appelé fontanelle.

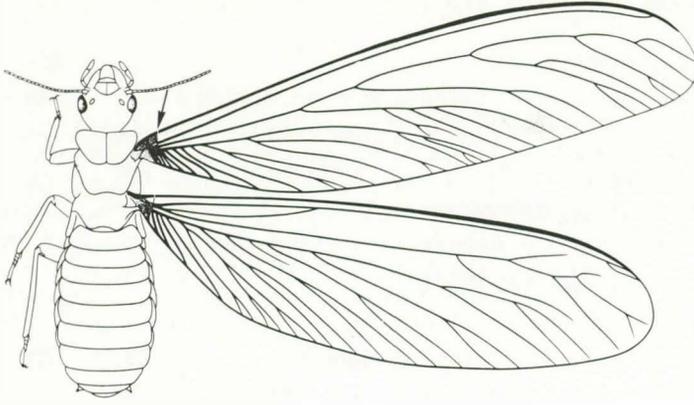
CLÉS DES FAMILLES D'ISOPTERA (traduite de Harris, 1971)

Clé des ailés

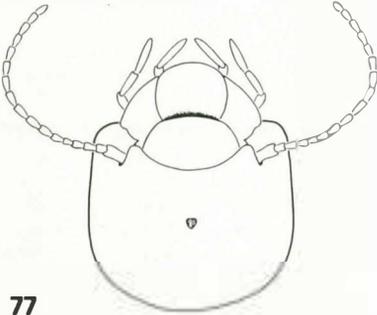
- | | | |
|-------|--|-------------------------------|
| 1 | Tarsi distinctement pentamères ; antenne composée d'environ 30 articles ; aile postérieure avec un lobe anal <i>Mastotermitidae</i> | 2 |
| 1' | Tarsi apparemment tétramères ; antenne avec moins de 27 articles ; aile postérieure sans lobe anal | 2 |
| 2(1') | Écaille de l'aile antérieure assez longue pour recouvrir celle de l'aile postérieure ; aile réticulée | 3 |
| 2' | Écaille de l'aile antérieure courte, n'atteignant pas la base de l'aile postérieure (fig. 76), aile non entièrement réticulée | <i>Termitidae</i> |
| 3(2) | Ocelles présents | 4 |
| 3' | Ocelles absents | 5 |
| 4(3) | Fontanelle présente | <i>Rhinotermitidae</i> |
| 4' | Fontanelle absente | <i>Kalotermitidae</i> |
| 5(3) | Pronotum enselé ; tarsi distinctement tétramères ... | <i>Hodotermitidae</i> |
| 5' | Pronotum de forme normale, non enselé ; tarsi avec un cinquième article rudimentaire | <i>Termopsidae</i> |

Clé des ouvriers

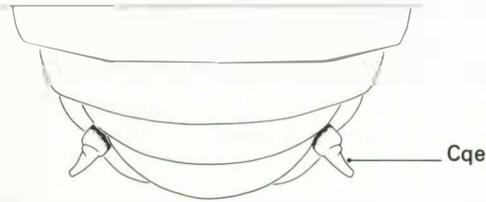
- | | | |
|-------|---|-------------------------------|
| 1 | Mandibule droite pourvue d'une dent accessoire à la base de la 1 ^{re} dent marginale | 2 |
| 1' | Mandibule droite sans dent accessoire | 3 |
| 2(1) | Insectes de taille relativement grande et pigmentés | <i>Termopsidae</i> |
| 2' | Insectes de plus petite taille, dépigmentés | <i>Rhinotermitidae</i> |
| 3(1') | Yeux présents | <i>Hodotermitidae</i> |
| 3' | Yeux absents (fig. 77) | <i>Termitidae</i> |



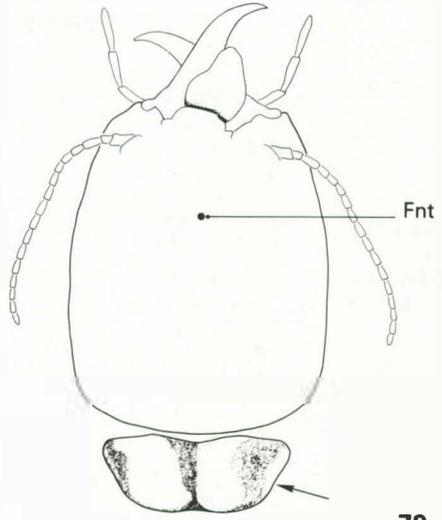
76



77



78



79

Fig. 76-79. 76. *Termitidae* : silhouette d'un adulte ailé (ailes droites étalées ; ailes gauches non représentées). 77. *Idem* : tête d'un ouvrier en vue dorsale. 78. *Idem* : apex de l'abdomen d'un soldat. 79. *Idem* : tête et pronotum d'un soldat en vue dorsale. **Cqe**, cerque ; **Fnt**, fontanelle.

Clé des soldats

1	Tarses pentamères	Mastotermitidae
1'	Tarses tétramères, rarement avec un rudiment de 5 ^e article	2
2(1')	Cerque bien développé, composé de 4 ou 5 articles	3
2'	Cerque rudimentaire (fig. 78), composé de 2 articles	4
3(2)	Tête arrondie, subconique	Hodotermitidae
3'	Tête aplanie, plus ou moins quadrangulaire	Termopsidae
4(2')	Fontanelle présente (fig. 79)	5
4'	Fontanelle absente	Kalotermitidae
5(4)	Pronotum plat, sans angles latéraux	Rhinotermitidae
5'	Pronotum ensellé avec des angles latéraux (fig. 79)	Termitidae

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

- AHMAD M., 1950. The phylogeny of termite genera based on imago worker mandibule. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **95** (2) : 37-86.
- ARAUJO R.L., 1977. *Catálogo dos Isoptera do Novo Mondo*, Rio de Janeiro (Acad. Brasileira des Ciencias), 92 p.
- BOUILLON A. et MATHOT G., 1965. Quel est ce termite africain ? *Zooleo*, **1** : 1-115.
- BOUILLON A. et MATHOT G., 1966. Quel est ce termite africain ? *Zooleo*, **1** (Suppl. 1) : 1-23.
- BOUILLON A. et MATHOT G., 1971. Quel est ce termite africain ? *Zooleo*, **1** (Suppl. 2) : 1-48.
- CACHAN P., 1951. Les Termites de Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, (Sér. A), **5** (Suppl. 1) : 1-18.
- GRASSÉ P.P., 1982. *Termitologia. T. I. Anatomie. Physiologie. Reproduction*, Paris (Masson), 692 p.
- GRASSÉ P.P., 1984. *Termitologia T. II. Fondation des sociétés. Construction*, Paris (Masson), 613 p.
- GRASSÉ P.P., 1986. *Termitologia. T. III. Comportement. Socialité. Ecologie. Evolution. Systématique*, Paris (Masson), 728 p.
- HARRIS W.V., 1971. *Termites, their recognition and control*, (2^e édition), New York (Longmans), 186 p.
- KRISHNA K. et WEESNER F.M. (Editeurs), 1970. *Biology of Termites. Vol. II*, New York et London (Academic Press), 643 p.
- SANDS W.R., 1965. A revision of the Termite subfamily *Nasutitermitinae* (Isoptera : Termitidae) from the Ethiopian region. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **4** : 1-172.
- SANDS W.R., 1972. The soldierless termites of Africa (Isoptera : Termitidae). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **8** : 1-243.
- SNYDER T.E., 1949. Catalog of the termites (Isoptera) of the World. *Smithson. misc. Collns.*, **112** : 1-490.
- SNYDER T.E., 1956. Termites of the West Indies, the Bahamas and Bermuda. *J. agric. Univ. P. Rico*, **40** : 189-202.

ORDRE HEMIPTERA

INTRODUCTION

Borror *et al.* (1981), de même que Woodward *et al.* (1980) et de nombreux auteurs modernes réunissent les anciens *Homoptera* et les *Heteroptera* pour en faire l'ordre des *Hemiptera*. Nous suivons cette conception ainsi que celle de Minet et Bourgoïn (1986), qui proposent de subdiviser les *Hemiptera* en 5 sous-ordres : *Coleorhyncha*, *Fulgoromorpha*, *Cicadomorpha*, *Sternorhyncha* et *Heteroptera*.

Environ 80 000 Hémiptères ont été décrits jusqu'à présent, dont 40 000 Hétéroptères. Ce sont des insectes en majorité terrestres. En effet, quelques familles d'Hétéroptères sont aquatiques ou renferment des espèces vivant sur l'eau, mais les autres Hémiptères sont strictement terrestres. Ils sont également en majorité phytophages. C'est le cas des quatre premiers sous-ordres précédemment cités. Chez les Hétéroptères, le régime alimentaire est plus varié : on y trouve des entomophages (prédateurs) et des hématophages. Les pièces buccales sont toujours de type piqueur-suceur et les aliments se présentent uniformément sous forme liquide : généralement sève des végétaux, hémolymphe ou sang des mammifères.

Pour cette raison, les Hémiptères renferment de nombreuses espèces d'intérêt agricole. Les dégâts occasionnés par ces insectes peuvent être résumés comme suit :

- affaiblissement de la plante dû au prélèvement de sève et, en cas de forte attaque, dépérissement de celle-ci ; ceci est particulièrement vrai quand les attaques sont dues à des espèces à fort potentiel biotique (*Sternorhyncha Coccoidea*, par exemple) ou ayant tendance au gréganisme, comme les *Dysdercus* (*Heteroptera Pyrrhocoridae*) ;
- avortement ou évidage des graines ou des fruits, suite aux piqûres et prélèvements de divers Hétéroptères ;
- destruction des tissus suite à la pénétration des stylets ;
- formation de cicatrices de pénétration, dues à la réaction de la plante à l'émission de salive effectuée par l'Hémiptère, qui entravent la circulation de la sève, provoquent l'arrêt de croissance de l'organe concerné et finalement une perte de productivité ;
- action cécidogène de certaines espèces (*Psyllidae*, *Aphididae*) ;
- développement de la fumagine, due à l'excrétion de miellat, ce qui réduit la photosynthèse ;
- enfin, l'action qui est probablement la plus importante est la transmission de micro-organismes (virus, mycoplasmes, protozoaires) ; celle-ci est souvent irréversible et peut apparaître même en présence de faibles populations de vecteurs.

Quelques Hétéroptères hématophages ont un intérêt médical, car ils sont vecteurs de micro-organismes pathogènes. Certains *Reduviidae* des genres *Triatoma* et

Rhodnius sont ainsi des propagateurs, en Amérique latine, de la maladie de Chagas, due à *Trypanosoma cruzi*.

Les Hémiptères sont des insectes hétérométaboles, paurométaboles, c'est-à-dire à métamorphoses graduelles. Il existe parfois une ébauche de métamorphose plus évoluée, notamment chez les mâles de cochenilles. Dans certains groupes, les larves sont assez différentes des adultes. Chez les *Aleyrodidae*, par exemple, les larves néonates possèdent 6 pattes et se déplacent à la recherche d'un site favorable à la prise de nourriture. Elles deviennent, au cours des stades suivants, sédentaires et leurs pattes régressent. Elles présentent alors un corps aplati et ovoïde, sans séparation entre tête, thorax et abdomen. Les femelles de *Coccoidea* ne présentent que 2 stades larvaires.

Les *Aphidoidea* ou pucerons ont des cycles biologiques extrêmement complexes faisant alterner générations sexuées et parthénogénétiques et montrant fréquemment des phénomènes de migration. Chez les *Aphididae*, les femelles parthénogénétiques sont vivipares.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Ils possèdent tous des pièces buccales tout à fait spéciales, de type piqueur-suceur. Elles sont formées de deux paires de stylets, les stylets mandibulaires et maxillaires, logés dans une gouttière formée par le labium (fig. 14). Les palpes maxillaires et labiaux ont disparu. Durant la prise de nourriture, les aliments, toujours liquides, sont aspirés à travers un canal alimentaire, tandis que la salive est injectée à travers un canal salivaire. L'hypopharynx n'est pas transformé en stylet comme chez les Diptères, mais il est court et contient une pompe aspirant la salive des glandes salivaires et la refoulant dans le canal salivaire. Une partie de la paroi de la cavité buccale et du pharynx est transformée en pompe alimentaire. D'autre part, les stylets sont profondément enfoncés et sont cachés par des expansions latérales du crâne, appelés lames mandibulaires et maxillaires. Au repos, le rostre est appliqué contre le corps et dirigé vers l'arrière.

Les antennes ont un nombre réduit d'articles (3 à 10). Les segments thoraciques sont inégalement développés, mais le mésoscutellum (appelé simplement scutellum) est généralement bien visible. Les ailes sont primitivement développées et au nombre de 4. Plusieurs évolutions secondaires vers l'aptérisme sont apparues. Au repos, les ailes sont appliquées à plat ou disposées en toit, l'aile postérieure étant généralement cachée sous l'aile antérieure ; les ailes ne sont pratiquement jamais plissées au repos. Les cerques sont toujours absents.

Au niveau anatomique, le système nerveux est très concentré avec, notamment, un seul ganglion abdominal. Les glandes labiales sont très développées. Les Hémiptères vivent généralement en symbiose avec des micro-organismes logés soit dans des cryptes intestinales (Hétéroptères), soit dans des cellules spéciales, les mycétocytes, d'origine adipeuse. Les ovarioles sont de type acrotrophique, c'est-à-dire que les cellules nourricières, les trophocytes, restent dans le *germarium*, au sommet des ovarioles et sont reliées aux ovocytes par l'intermédiaire de cordons nourriciers.

CLASSIFICATION DES HEMIPTERA

Elle apparaît dans le tableau VI. La classification des *Heteroptera* reprend celles de Slater (1982) et de Schuh (1986).

CLÉ DES SOUS-ORDRES D'HEMIPTERA

Les groupes peu fréquents, étant rarement rencontrés, sont signalés par un astérisque.

- | | |
|-------|---|
| 1 | Insectes présentant deux paires d'ailes bien développées (mais l'aile postérieure est souvent cachée au repos sous l'aile antérieure) 2 |
| 1' | Insectes aptères ou microptères, ou ne présentant qu'une paire d'ailes 5 |
| 2(1) | Aile antérieure formée d'une partie basale coriacée et d'une partie apicale membraneuse (fig. 104) ; bien plus rarement (<i>Tingidae</i>) ailes et pronotum aréolés (fig. 111) ; ailes disposées à plat au repos avec la partie apicale (= membrane) de l'une des ailes antérieures recouvrant la membrane de l'aile opposée (fig. 120) ; rostre toujours inséré en avant des hanches antérieures <i>HETEROPTERA</i>
(en partie) |
| 2' | Aile antérieure d'une texture uniforme, soit entièrement coriacée, soit membraneuse ; ailes généralement disposées en toit au repos ; rostre souvent inséré entre les hanches antérieures 3 |
| 3(2') | Tarses formés de 2 articles ; antenne non sétiforme et composée de plus de 3 articles (fig. 97 et 102) ; rostre inséré entre les hanches antérieures ; nervation de l'aile antérieure généralement peu développée, sans nervures transverses isolant des cellules (fig. 95 et 96) <i>STERNORHYNCHA</i>
(en partie) |
| 3' | Tarses formés de 3 articles ; antenne généralement courte, composée au mieux de 3 articles et surmontée d'une longue soie nommée fouet (fig. 80) ; rostre inséré en avant des hanches antérieures ; nervation de l'aile antérieure bien développée et isolant plusieurs cellules fermées (fig. 92) 4 |
| 4(3') | Antennes insérées latéralement, sous l'œil composé (fig. 80) ; pédicelle antennaire dilaté ; hanches médianes écartées à leur insertion (fig. 81) ; tégula généralement présente <i>FULGOROMORPHA</i> |
| 4' | Antennes insérées entre les yeux composés ; pédicelle antennaire normal, non dilaté (fig. 89) ; hanches médianes rapprochées, presque contiguës à leur insertion (fig. 90) ; tégula absente <i>CICADOMORPHA</i> |
| 5(1') | Insectes aptères ou microptères 6 |
| 5' | Insectes pourvus d'une paire d'ailes 8* |
| 6(5) | Insectes recouverts d'une substance cireuse ou d'un bouclier ; pièces buccales apparaissant sous forme de très longs stylets ; adultes femelles quelquefois dépourvus de pattes (fig. 99) ; dans le cas contraire, tarse formé de 1 seul article (fig. 102) ; insectes immobiles ou peu mobiles ; sur les végétaux <i>STERNORHYNCHA</i>
(en partie) |
| 6' | Caractères différents : pattes toujours présentes et tarses formés de 2 articles au moins 7 |

Tableau VI : Classification des *Hemiptera*

SOUS-ORDRES	INFRA-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
COLEORHYNCHA		PELORIDIOIDEA	PELORIDIIDAE
FULGOROMORPHA		FULGOROIDEA	DELPHACIDAE MEENOPIDAE DERBIDAE KINNARIDAE FULGORIDAE ACHILXIIDAE ACHILIDAE DICTYOPHARIDAE CIXIIDAE TETTIGOMETRIDAE TROPIDUCHIDAE FLATIDAE ISSIDAE ACANALONIIDAE GENGIDAE NOGODINIDAE HYPOCHTHONELLIDAE RICANIDAE EURYBRACHIDAE LOPHOPIDAE
CICADOMORPHA		CICADOIDEA	PLATYPEDIIDAE TETTIGARCTIDAE CICADIDAE TIBICINIDAE
		CERCOPOIDEA	CERCOPIIDAE
		MEMBRACOIDEA	MEMBRACIDAE AETALIONIDAE
		CICADELLOIDEA (= JASSOIDEA)	CICADELLIDAE (= JASSIDAE)
STERNORHYNCHA	PSYLLOMORPHA	PSYLLIDEA	PSYLLIDAE
		ALEYRODOIDEA	ALEYRODIDAE
	APHIDOMORPHA	APHIDOIDEA	APHIDIDAE PEMPHIGIDAE (= ERIOSOMATIDAE) PHYLLOXERIDAE ADELGIDAE (= CHERMESIDAE)
		COCCOIDEA	ORTHEZIIDAE MARGARIDIDAE CARAYONEMIDAE PHENACOLEACHIDAE STICTOCOCCIDAE PUTOIDAE KERRIIDAE (= LACCIFERIDAE) DIASPIDIDAE HALIMOCOCCIDAE CONCHASPIDIDAE ASTEROLECANIIDAE COCCIDAE ACLERIDIDAE CRYPTOCOCCIDAE KERMESIDAE PHENICOCCIDAE CEROCCIDAE LECANODIASPIDIDAE DACTYLOPIDAE PSEUDOCOCCIDAE ERIOCOCCIDAE APIOMORPHIDAE BEESONIDAE

Tableau VI (suite)

SOUS-ORDRE	INFRA ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES	
HETEROPTERA	ENICOCEPHALOMORPHA	ENICOCEPHALOIDEA	ENICOCEPHALIDAE	
	DIPSOCOROMORPHA	DIPSOCOROIDEA	CERATOCOMBIDAE DIPSOCORIDAE HYPSIPTERYGIDAE SCHIZOPTERIDAE STEMMOCRYPTIDAE	
	GERROMORPHA	MESOVELOIDEA	MESOVELOIDEA	MESOVELIDAE
			HEBROIDEA	HEBRIDAE
		HYDROMETROIDEA	HYDROMETROIDEA	PARAPHRYNOVELIIDAE MACROVELIIDAE HYDROMETRIDAE
			GERROIDEA	HERMATOBRATIDAE VELIIDAE GERRIDAE
	LEPTOPODOMORPHA	SALDOIDEA	SALDIDAE AEPHOLIDAE	
		LEPTOPODOIDEA	OMANIIDAE LEPTOPODIDAE	
	NEPOMORPHA	NEPOIDEA	BELOSTOMATIDAE NEPIDAE	
		OCHTERIOIDEA	GELASTOCORIDAE OCHTERIDAE	
		CORIXOIDEA	CORIXIDAE	
		NAUCOROIDEA	APHELOCHEIRIDAE NAUCORIDAE	
		NOTONECTOIDEA	NOTONECTIDAE HELOTREPHIDAE PLEIDAE	
	CIMICOMORPHA	CIMICOIDEA	CIMICOIDEA	LASIOCHILIDAE PLOKIOPHILIDAE LYCTOCORIDAE POLYCTENIDAE CIMICIDAE ANTHOCORIDAE
			REDUVIOIDEA	PACHYNOMIDAE REDUVIIDAE
		<i>Incertae sedis</i>	JOPPEICIDAE MEDOCOSTIDAE MICROPHYSIDAE MIRIDAE TINGIDAE THAUMASTOCORIDAE VELOCEPEDIDAE VIANIIDAE NABIDAE	
	PENTATOMOMORPHA	ARADOIDEA	ARADIDAE	
		COREOIDEA	COREOIDEA	ALYDIDAE COREIDAE HYOCEPHALIDAE RHOPALIDAE (= CORIZIDAE) STENOCEPHALIDAE
			IDIOSTOLOIDEA	IDIOSTOLIDAE
		LYGAEOIDEA	LYGAEOIDEA	BERYTIIDAE CYMIDAE MALCIDAE LYGAEIDAE COLOBATHRISTIDAE
			PYRRHOCOROIDEA	LARGIDAE PYRRHOCORIDAE
<i>Incertae sedis</i>		PIESMATIDAE		
PENTATOMOIDEA		PENTATOMOIDEA	ACANTHOSOMATIDAE APHYLIDAE CANOPIDAE CYDNIDAE DINIDORIDAE EUMENOTIDAE LESTONIDAE MEGARIDIDAE PENTATOMIDAE PHLOEIDAE PLATASPIDAE SCUTELLERIDAE TESSARATOMIDAE THAUMASTELLIDAE THYREOCORIDAE (CORIMELAENIDAE) UROSTYLIDAE	

- 7(6') Rostre inséré entre les hanches antérieures ; deux cornicules généralement présentes à l'apex de l'abdomen (fig. 97) ; sur les végétaux *STERNORHYNCHA* (en partie)
- 7' Rostre inséré en avant des hanches antérieures ; corps aplati (fig. 121) ; cornicules absentes ; ectoparasites de mammifères ... *HETEROPTERA* (en partie)
- 8(5') Aile avec de nombreuses cellules fermées ; pronotum avec des expansions latérales ; yeux proéminents ; pièces buccales présentes *COLEORHYNCHA* *
- 8' Aile avec une nervation très réduite ; pronotum normal ; pièces buccales atrophiées, non visibles ; insectes de très petite taille (mâles de *Coccoidea*) *STERNORHYNCHA* * (en partie)

SOUS-ORDRE COLEORHYNCHA

Cité ici pour mémoire, il ne comprend qu'une seule famille, les *Peloriidiidae* et quelques espèces présentes seulement, pour la région qui nous intéresse, à l'extrémité méridionale de l'Amérique du Sud. Ils sont donc peu susceptibles d'être rencontrés. Leurs principaux caractères sont indiqués dans la clé des sous-ordres.

SOUS-ORDRE FULGOROMORPHA

Introduction

Ils renferment plus de 8 000 espèces décrites. Ils sont tous terrestres et phytophages. Les *Delphacidae* et les *Cixiidae* sont connus respectivement comme vecteurs de virus et de mycoplasmes. Les *Fulgoromorpha* se différencient des *Cicadomorpha* par les antennes, insérées latéralement sous les yeux composés et comprenant un pédicelle dilaté (fig. 80), les hanches médianes éloignées à leur insertion (fig. 81) et par la présence d'une tégula.

Clé des principales familles de *Fulgoromorpha*

- 1 Tibia postérieur muni à son apex d'un éperon mobile, allongé (fig. 82) *Delphacidae*
- 1' Tibia postérieur sans éperon mobile à son apex 2
- 2(1') Deuxième article du tarse postérieur à peine plus court que le premier, tronqué ou échancré à son apex et pourvu d'une rangée d'épines apicales (fig. 83) 3
- 2' Deuxième article du tarse postérieur bien plus court que le premier, arrondi à son apex et au mieux pourvu de 2 épines apicales (fig. 84 et 85) 7

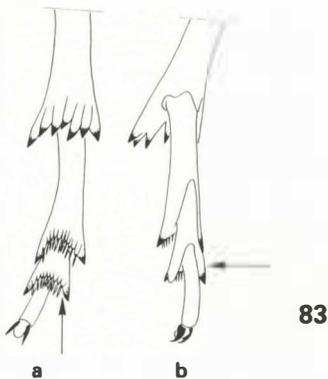
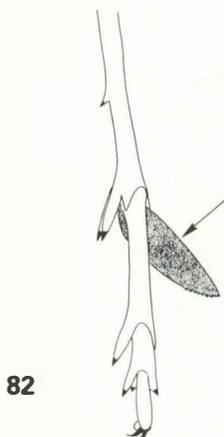
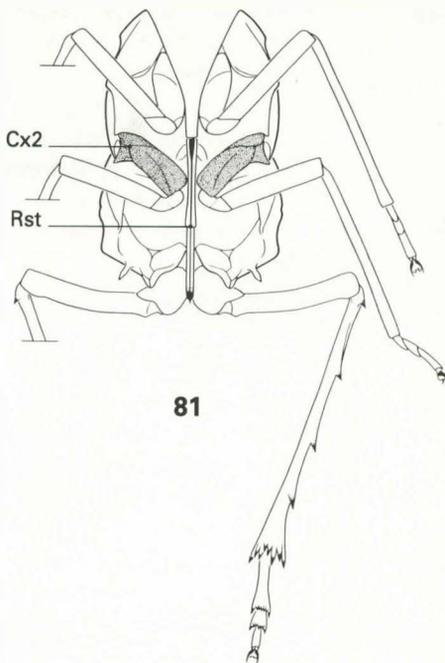
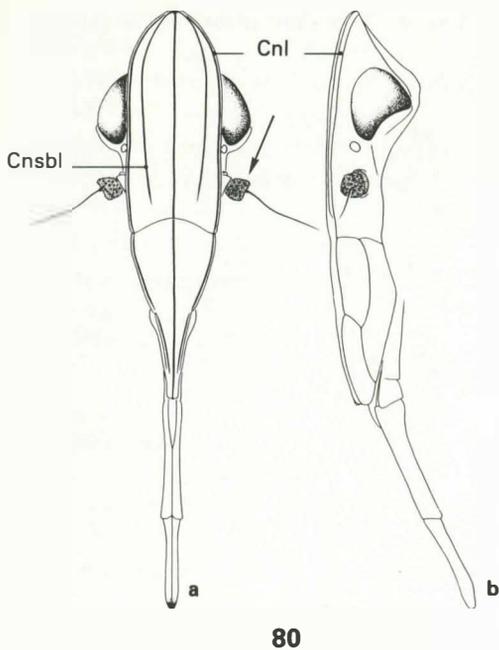


Fig. 80-83. 80. *Dictyopharidae*: tête en vue frontale (a) et latérale (b). 81. *Idem*: thorax en vue ventrale montrant la position des hanches médianes (représentées en grisé). 82. *Delphacidae*: apex du tibia postérieur et tarse (éperon apical en grisé). 83. *Dictyopharidae*: *idem* en vue ventrale (a) et dorsale (b). **Cnsbl**, carène sublatérale ; **Cnl**, carène latérale ; **Cx2**, hanche médiane ; **Rst**, rostre.

3(2)	Ailes antérieures se recouvrant en partie au repos ; corps aplati	<i>Achilidae</i>
3'	Ailes antérieures ne se recouvrant pas au repos, disposées en toit	4
4(3')	Dernier article du rostre très court, au plus 1,5 fois plus long que large ; aile antérieure très allongée et étroite, égalant plusieurs fois la longueur du corps de l'insecte lui-même (fig. 86)	<i>Derbidae</i>
4'	Dernier article du rostre bien plus long que large	5
5(4')	Champ anal de l'aile postérieure pourvu de nombreuses nervures transverses, réticulé ; tête saillante présentant quelquefois un prolongement du front	<i>Fulgoridae</i>
5'	Champ anal de l'aile postérieure différent, non réticulé	6
6(5')	Vertex très long, tête saillante, ou alors disque du front avec 2 carènes sublatales (fig. 80); ocelle médian absent	<i>Dictyopharidae</i>
6'	Vertex normal, tête non saillante ; disque du front sans carènes sublatales ; nervures de l'aile antérieure souvent tachetées ; ocelle médian présent	<i>Cixiidae</i>
7(2')	Deuxième article du tarse postérieur muni de 2 épines apicales (fig. 84)	8
7'	Deuxième article du tarse postérieur sans épines apicales (fig. 85)	11
8(7)	Front dépourvu de carènes latérales ; ocelles latéraux visibles en vue frontale	<i>Tettigometridae</i>
8'	Front avec des carènes latérales ; ocelles latéraux non visibles en vue frontale	9
9(8')	Aile antérieure disposée verticalement au repos ; clavus avec des pustules ; champ costal traversé de nombreuses nervures transverses (fig. 87)	<i>Flatidae</i>
9'	Aile antérieure différente ; clavus sans pustules ou champ costal dépourvu de nombreuses nervures transverses	10
10(9')	Angle postérieur du mésonotum séparé du disque par un sillon transverse	<i>Tropiduchidae</i>
10'	Mésonotum sans sillon transverse devant son angle postérieur	<i>Issidae</i>
11(7')	Mésonotum relativement long, en général aussi long que large, à carènes discales latérales distinctes et nettement convergentes antérieurement ; aile antérieure subtriangulaire, son champ costal ne présentant pas de cellules transverses très étroites	<i>Ricaniidae</i>
11'	Mésonotum plus large que long avec des carènes latérales peu distinctes ou peu convergentes antérieurement ; aile antérieure subrectangulaire, ses bords antérieur et postérieur parallèles ou presque ; champ costal traversé de nombreuses nervures, qui délimitent des cellules transverses étroites (fig. 88)	12
12(11')	Tête, y compris les yeux, aussi large que le pronotum	<i>Eurybrachidae</i>
12'	Tête bien plus étroite que le pronotum	<i>Lophopidae</i>

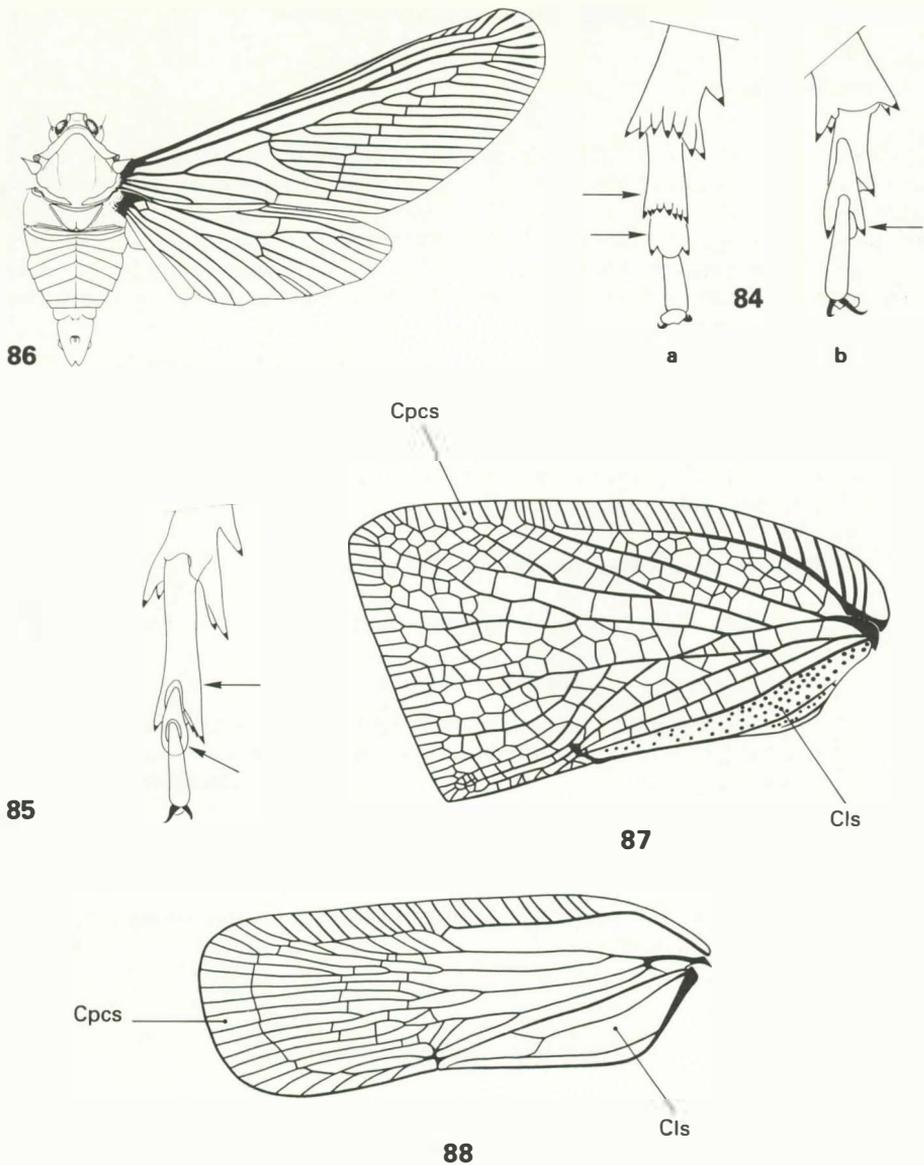


Fig. 84-88. 84. *Flatidae* : apex du tibia postérieur et tarse en vue ventrale (a) et dorsale (b). 85. *Eurybrachidae* : apex du tibia postérieur et tarse en vue dorsale. 86. *Derbidae* : silhouette (ailes droites étalées ; ailes gauches et pattes non représentées). 87. *Flatidae* : aile antérieure gauche. 88. *Lophopidae* : aile antérieure gauche. Cls, clavus ; Cpcs, champ costal.

SOUS-ORDRE *CICADOMORPHA*

Introduction

Ils représentent environ 26 000 espèces décrites dont 20 000 pour les seuls *Cicadellidae*. Ils sont tous terrestres et phytophages. Du point de vue économique, ils sont surtout préjudiciables en tant que vecteurs de virus ou de mycoplasmes. Dans cet ordre d'idées, les *Cicadellidae* renferment le plus grand nombre de vecteurs connus. Ils peuvent également occasionner des dégâts, assez secondaires toutefois, car les œufs sont insérés dans les tiges des végétaux et ils provoquent la formation de cicatrices de pontes.

En sus de ceux qui sont propres à l'ensemble des Hémiptères, les adultes présentent les caractères particuliers suivants : gula absente ; antennes insérées entre les yeux composés avec le pédicelle non dilaté (fig. 89), généralement formées de 2 articles et surmontées d'un fouet ; rostre apparemment inséré en avant des hanches antérieures ; hanches médianes rapprochées à leur insertion, presque contiguës (fig. 90) ; tégula généralement absente.

Clé des principales familles de *Cicadomorpha*

- | | | |
|-------|---|--|
| 1 | Pronotum avec un prolongement postérieur surmontant le scutellum (fig. 91) | <i>Membracidae</i> |
| 1' | Pronotum sans prolongement postérieur | 2 |
| 2(1') | 3 ocelles présents ; fémur antérieur renflé et muni d'épines ventralement ; mâle avec un organe stridulatoire sur la face ventrale du premier segment abdominal | <i>Cicadidae</i> + <i>Tibicinidae</i> |
| 2' | 2 ocelles présents | 3 |
| 3(2') | Tibia postérieur caréné longitudinalement et pourvu d'épines mobiles (fig. 93) | <i>Cicadellidae</i> |
| 3' | Tibia postérieur non caréné, et pourvu d'une ou plusieurs épines fixes (fig. 94) | <i>Cercopidae</i> |

SOUS-ORDRE *STERNORHYNCHA*

Introduction

Plus de 11 000 espèces appartenant à ce sous-ordre ont été décrites jusqu'à présent. Les Sternorhynques, comme les sous-ordres précédents, sont uniquement phytophages. Ils se caractérisent par un potentiel biotique extrêmement élevé, ce qui en fait des ravageurs potentiels importants. Toutefois, ils sont souvent la proie des coccinelles, des anthocorides, des larves de syrphes ou de chrysopes ; les Hyménoptères parasites (surtout *Encyrtidae* et *Aphelinidae*) limitent aussi considérablement leurs populations. Les *Aphididae* sont notoirement connus comme vecteurs de virus.

Chez les Sternorhynques, la région gulaire est absente et le rostre est apparemment inséré entre les hanches antérieures ; l'antenne comporte entre 3 et 10 articles et n'est jamais surmontée d'une longue soie ; les ailes, lorsqu'elles existent, sont

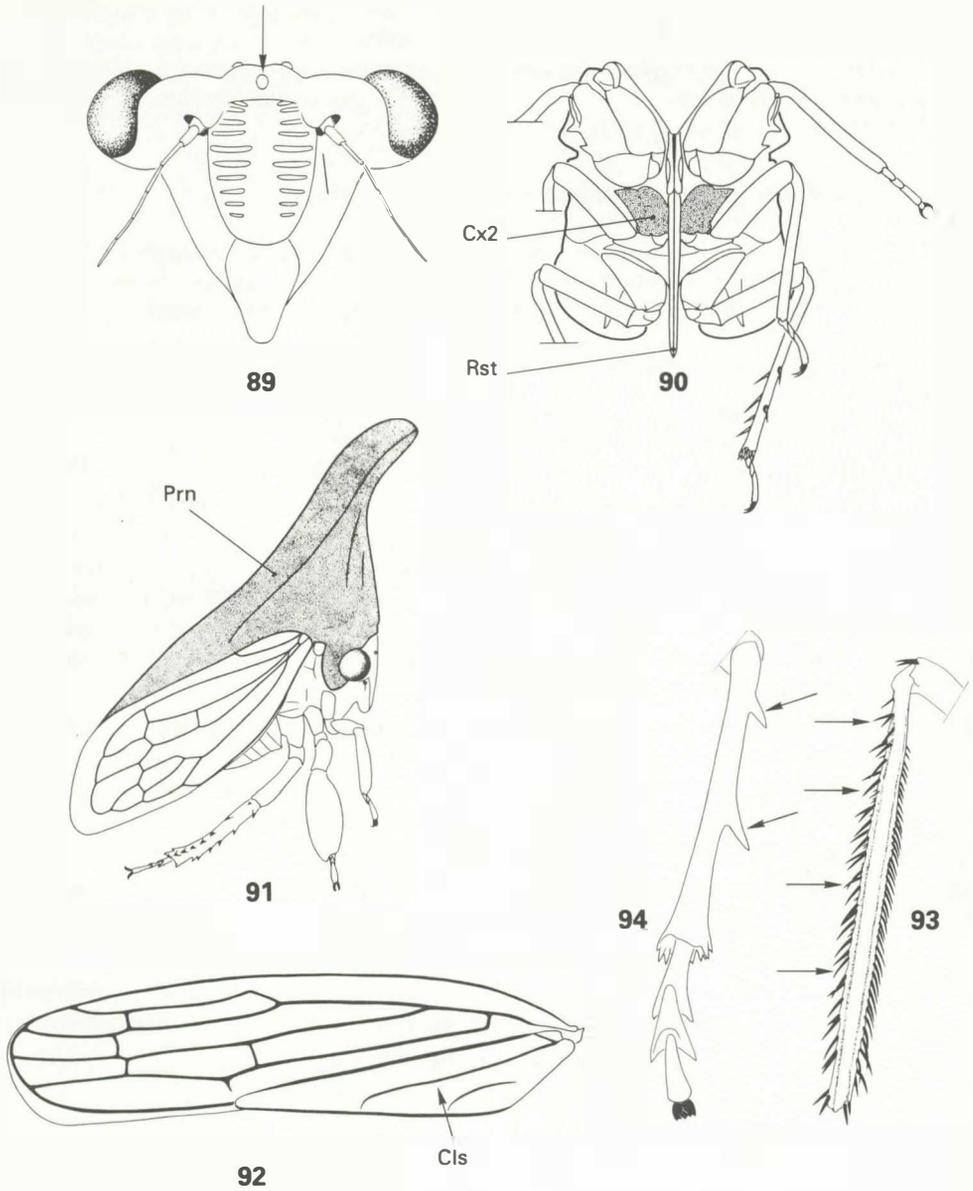


Fig. 89-94. 89. *Cicadidae* : tête en vue frontale. 90. *Idem* : thorax en vue ventrale montrant la position des hanches médianes (représentées en grisé). 91. *Membracidae* : silhouette en vue latérale (pronotum en grisé). 92. *Cicadellidae* : aile antérieure gauche. 93. *Idem* : tibia postérieur. 94. *Cercopidae* : tibia postérieur et tarse. **Cls**, clavus ; **Cx2**, hanche médiane ; **Prn**, pronotum ; **Rst**, rostre.

membraneuses et transparentes ; la nervation alaire est réduite et n'individualise jamais de cellules fermées. Les adultes mâles de cochenilles ne présentent qu'une paire d'ailes, tandis que les femelles sont complètement aptères. On note également une tendance à l'aptérisme chez les pucerons. La production d'aptères ou d'aillés est alors régie par les conditions du milieu.

Clé des principales familles de *Sternorhyncha*

- 1 Tarses composés d'un seul article ; adultes femelles aptères ; adultes mâles ne présentant qu'une paire d'ailes ; insectes immobiles ou peu mobiles dont le corps est recouvert de cire ou d'un bouclier 7
- 1' Tarses composés de deux articles ; adultes généralement ailés ; insectes relativement mobiles 2
- 2(1') Antenne généralement composée de 10 articles; nervation de l'aile antérieure relativement développée (fig. 95) ; clavus présent sur l'aile antérieure ; allure de petites cigales ; insectes sauteurs **Psyllidae**
- 2' Antenne composée de 3 à 7 articles; nervation alaire plus réduite (fig. 96 et 97) ; aile antérieure sans clavus différencié 3
- 3(2') Adultes des deux sexes recouverts d'une sécrétion cireuse pulvérulente blanchâtre ; antenne de 7 articles ; larves fixes, aplaties, circulaires ou ovalaires **Aleyrodidae**
- 3' Ailes membraneuses et transparentes, non recouvertes d'une sécrétion pulvérulente; antenne de 3 à 6 articles 4
- 4(3') Antenne de 6 articles; cornicules généralement présentes (fig. 97) ; aile antérieure avec 4 ou 5 nervures partant du ptérostigma (fig. 97) ; femelles sexuées ovipares et femelles parthénogénétiques vivipares 5
- 4' Antenne de 3 à 5 articles ; cornicules absentes ; aile antérieure avec 3 nervures partant du ptérostigma ; toutes les femelles ovipares ... 6
- 5(4) Cornicules toujours présentes et bien distinctes **Aphididae**
- 5' Cornicules indistinctes ou absentes **Pemphigidae**
- 6(4') Ailes disposées en toit au repos ; sur conifères uniquement **Adelgidae**
- 6' Ailes disposées horizontalement au repos **Phylloxeridae**
- 7(1) Stigmates abdominaux présents (fig. 98) 8
- 7' Stigmates abdominaux absents (fig. 99 et 102) 9
- 8(7) Anneau anal bien développé et portant 6 longues soies (fig. 98) **Ortheziidae**
- 8' Anneau anal réduit et dépourvu de longues soies **Margarodidae**
- 9(7') Derniers segments abdominaux fusionnés en un pygidium, ornementé sur sa marge de nombreux appendices (peignes, palettes, épines glandulaires) (fig. 99) ; antenne rudimentaire ; pattes absentes ; femelle recouverte par un bouclier **Diaspididae**
- 9' Abdomen différemment conformé, les derniers segments abdominaux ni fusionnés, ni ornementés ; pattes généralement présentes 10
- 10(9') Glandes en « 8 » présentes sur la face dorsale ou ventrale (fig. 100) du corps ; pattes absentes **Asterolecaniidae**
- 10' Glandes en « 8 » absentes; pattes toujours présentes 11

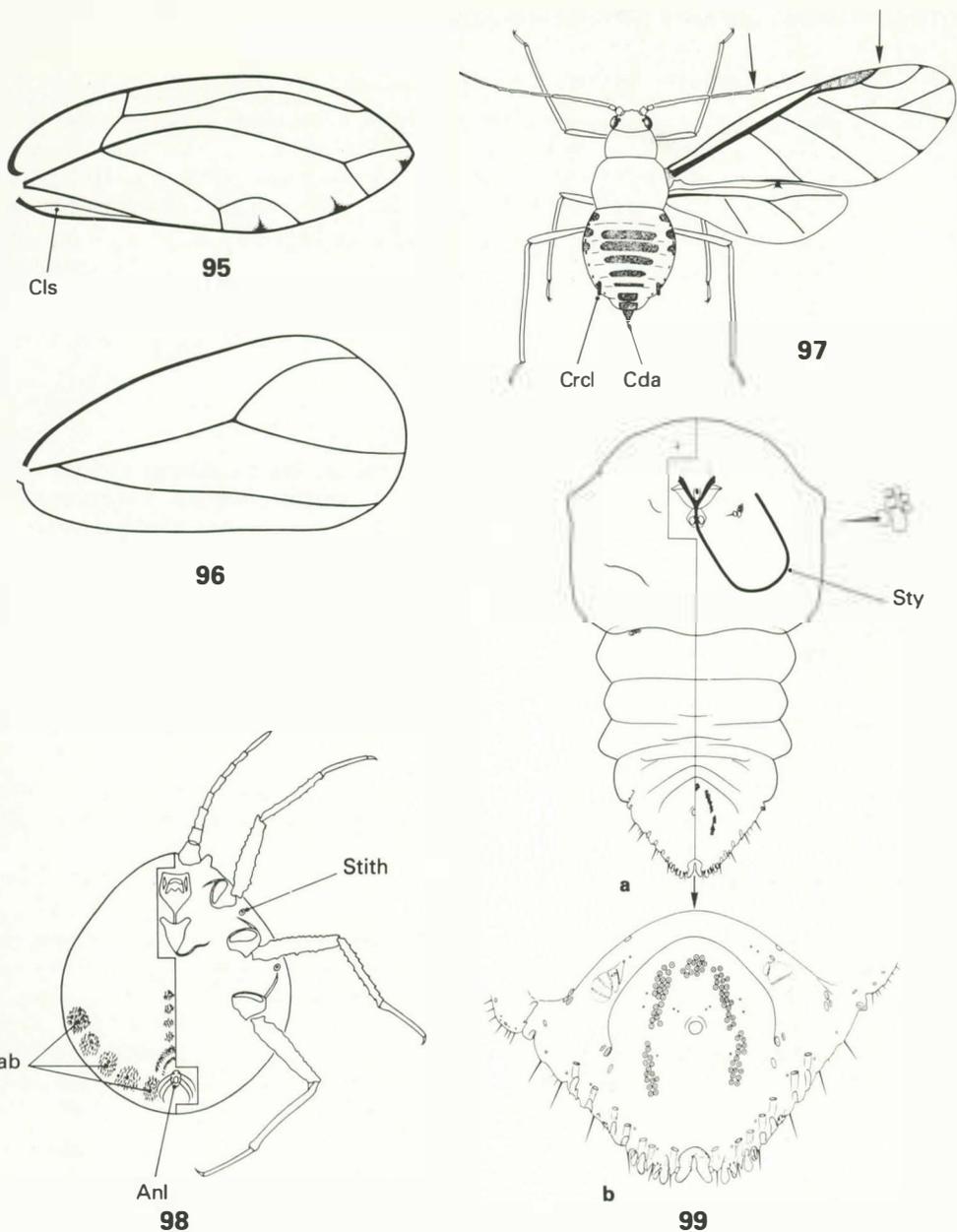


Fig. 95-99. *Psyllidae* : aile antérieure droite. 96. *Aleyrodidae* : *idem*. 97. *Aphididae* : silhouette d'un ailé (ailes droites étalées ; ailes gauches non représentées). 98. *Ortheziidae* : silhouette d'une femelle éclaircie (moitié gauche, vue dorsale ; moitié droite, vue ventrale). 99. *Diaspididae* : silhouette d'une femelle éclaircie (a) et détail du pygidium (b). **Anl**, anneau anal ; **Cda**, cauda ; **Cls**, clavus ; **Crcl**, cornicule ; **Stiab**, stigmate abdominal ; **Stith**, stigmate thoracique ; **Sty**, stylets.

11(10')	Anus recouvert dorsalement de 2 plaques anales triangulaires (fig. 101)	Coccidae
11'	Pas de plaques recouvrant l'anus	12
12(11')	Deux paires d'ostioles dorsales présentes, l'une dans la partie antérieure du corps, l'autre à son extrémité postérieure; épines glandulaires (appelées ici <i>cerarii</i>) groupées par paires sur les côtés du corps (fig. 102); pas d'épines glandulaires sur la face dorsale	Pseudococcidae
12'	Pas d'ostioles dorsales; épines glandulaires réparties sur la face dorsale du corps (fig. 103)	Eriococcidae

La préparation des *Coccoidea*

Généralités

Les caractères morphologiques des femelles adultes de *Coccoidea* nécessitent, pour être observés, une préparation spéciale. D'une manière générale, la préparation des insectes destinés à être montés en lame et lamelle présente plusieurs étapes obligatoires :

- L'**éclaircissage** : il est destiné à rendre leur corps transparent ou translucide, de manière à pouvoir examiner les détails du tégument en diascopie ; il est réalisé par immersion des insectes dans une solution de potasse portée à chaud.
- Une **coloration** éventuelle, plus ou moins spécifique de chaque groupe d'insectes.
- Une **déshydratation** par des bains successifs dans des solutions à concentration croissante en éthanol (70° puis 80° et 100°).
- Un **montage** au baume du Canada : il est conseillé d'utiliser le baume, milieu permanent, plutôt que les milieux de montage temporaires tels que le Berlèse.

Matériels et produits

Pincettes fines ; palette constituée d'un filament de cuivre (utiliser un filament de fil électrique déformé en anneau et torsadé autour d'une épingle qui est elle-même montée sur un mandrin) ; coupelles en pyrex (capacité 40 ml) ; salières ; lames ; lamelles carrées 18 × 18 mm ; platine de Malassez ; potasse diluée à 10 % dans l'eau distillée (100 g de KOH en pastilles dans 1 litre d'eau) ; fuchsine acide (vendue sous forme de poudre) ; hydrate de chloral (cristallisé) ; acide phénique (cristallisé) ; acide acétique ; acétate d'éthyle ; solution d'éthanol à 70° ; éthanol 100° ; essence de lavande ; baume du Canada.

Choix des spécimens

Il convient de choisir, en particulier pour les *Coccidae*, des adultes jeunes encore peu sclérifiés. Les spécimens parasités par les Hyménoptères doivent être proscrits. Dans le cas des *Diaspididae*, il est nécessaire de soulever le bouclier qui recouvre les femelles, afin de les faire apparaître. Les échantillons peuvent être conservés dans l'alcool 70°.

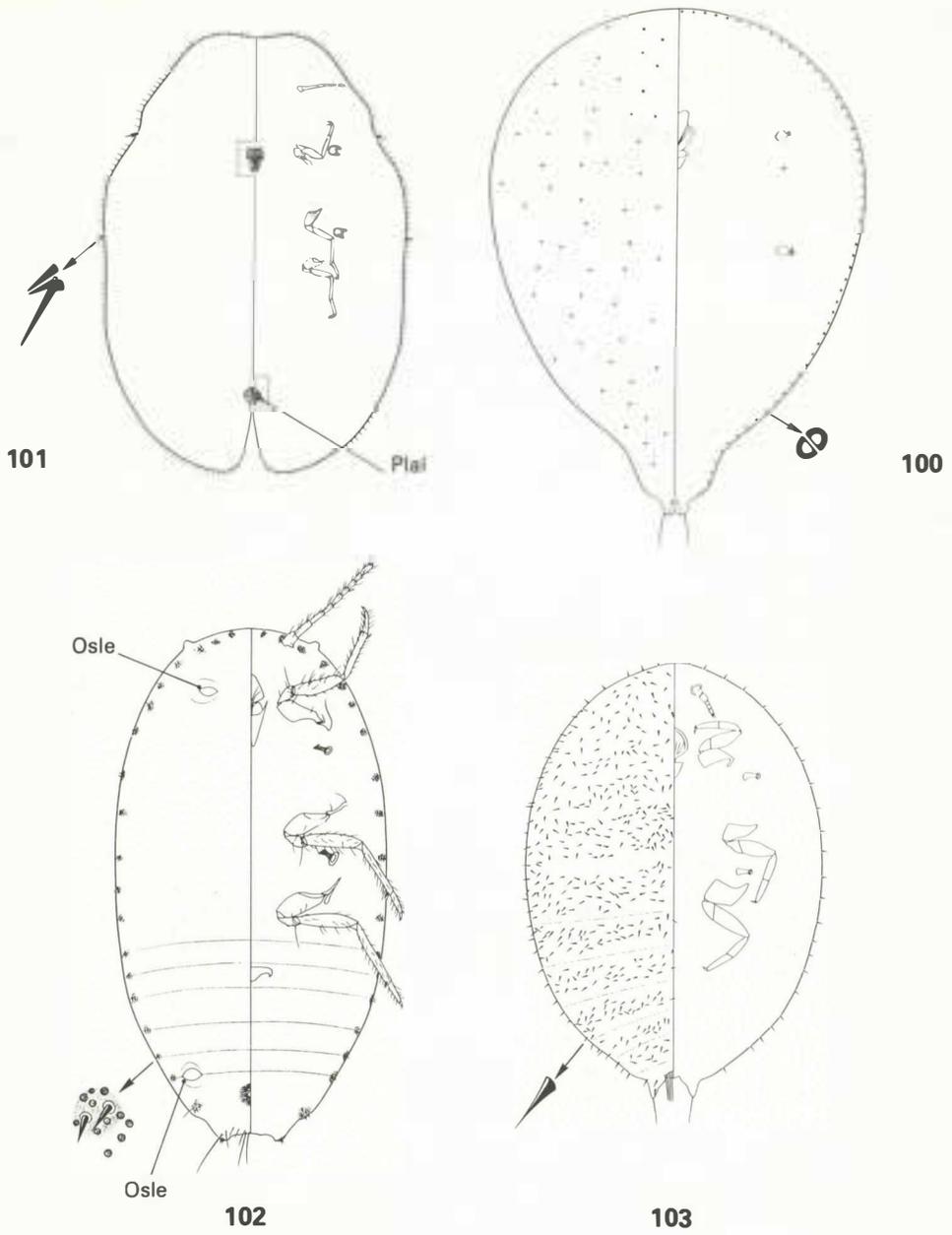


Fig. 100-103. 100. *Asterolecaniidae* : silhouette d'une femelle éclaircie. 101. *Coccidae* : *idem*. 102. *Pseudococcidae* : *idem*. 103. *Eriococcidae* : *idem*. **Osle**, ostiole ; **Plai**, plaque anale.

Eclaircissage

Immerger les spécimens (en retenir toujours plusieurs afin d'être certain d'obtenir une bonne préparation finale) dans la potasse à 10 % et porter la température à 70°-80 °C, mais jamais à ébullition ; ne pas mettre la coupelle directement au-dessus de la flamme ; attention aux projections sur la peau et les yeux ; surveiller l'opération qui demande plusieurs dizaines de minutes (entre 20 et 50 mn) ; ajouter de l'eau si nécessaire.

Rinçage

Lorsque les spécimens sont translucides (à contrôler sous stéréomicroscope) les plonger dans une solution d'éthanol 70° de manière à éliminer l'excès de potasse. Ne pas s'inquiéter si les spécimens éclaircis présentent des amas de corps gras ; ils seront éliminés par la suite ; chauffer la solution alcoolique à 70°-80 °C pendant 5 à 10 minutes.

Coloration

Après rinçage, et en utilisant la palette fabriquée à cet usage, plonger les spécimens dans une solution de chloralphénol colorée par la fuchsine acide. Le chloralphénol est préparé en mélangeant 2 parties d'hydrate de chloral à 1 partie d'acide phénique. En chauffant légèrement on obtient du chloralphénol liquide auquel on ajoute une pincée de fuchsine en poudre. La coloration nécessite de 4 à 12 heures et est réalisée à température ambiante. En même temps se complète l'éclaircissage et l'élimination des amas graisseux.

Déshydratation

On immerge les spécimens dans l'acide acétique (CH_3COOH) glacial ; on peut activer l'élimination du chloralphénol en comprimant dorso-ventralement les cochenilles à l'aide de la palette. On les place ensuite dans l'alcool 70°, puis dans l'alcool absolu. La durée de chaque bain est de 15 mn. S'il subsiste, après le bain d'acide acétique, des amas graisseux, placer les spécimens dans une solution 2/3 acétate d'éthyle -1/3 acide acétique ; revenir à l'acide acétique puis passer aux solutions alcooliques.

Montage au baume

Plonger les cochenilles dans l'essence de lavande pure durant 30 mn. Préparer une lame propre et y disposer la quantité de baume nécessaire à leur inclusion (prévoir 3 à 4 spécimens par lame). Placer les spécimens sur la lame en veillant à ce que le corps soit bien orienté, c'est-à-dire comprimé dorso-ventralement. Tremper les pinces fines en position fermée dans l'essence de lavande. Prendre une lamelle et y déposer une goutte d'essence de lavande en relâchant la pression sur les pinces ; incliner la lamelle de manière à bien répandre l'essence, la retourner puis l'incliner au-dessus de la lame. La laisser tomber ; appuyer doucement avec les pinces sur la lamelle, de manière à réduire au minimum l'épaisseur du baume. Laisser sécher les lames à l'abri, soit à température ambiante (durée de séchage : 3 semaines), soit en étuve à 40 °C (5 jours). Les lames doivent rester en position horizontale tant qu'elles ne sont pas sèches.

SOUS-ORDRE HETEROPTERA

Introduction

Les Hétéroptères comptent plus de 35 000 espèces décrites. Leur biologie est plus variée que celle des sous-ordres précédents. S'ils sont pour la plupart terrestres, les *Nepomorpha* sont entièrement aquatiques, tandis que les *Gerromorpha* vivent à la surface des eaux douces. Ces deux groupes ne renferment que des prédateurs. Les *Cimicomorpha* et les *Pentatomorpha* sont en majorité des phytophages. Toutefois, les *Anthocoridae*, la plupart des *Reduviidae*, certains *Miridae*, une sous-famille de *Pentatomidae*, les *Asopinae*, sont des prédateurs entomophages qui peuvent constituer des auxiliaires naturels de l'homme. Les déprédateurs des plantes cultivées comptent des représentants parmi les *Miridae*, les *Tingidae*, les *Lygaeidae*, les *Pyrrhocoridae*, les *Coreidae*, les *Alydidae* et *Rhopalidae* et enfin les *Pentatomidae*, *Plataspidae* et *Scutelleridae*. Les *Cimicidae*, certains *Reduviidae* sont hématophages. Les *Polyctenidae* sont des ectoparasites de Chiroptères.

Les Hétéroptères présentent les pièces buccales typiques des Hémiptères, décrites précédemment. La région gulaire est bien sclérifiée et le rostre apparaît ainsi inséré en avant des hanches antérieures. Le pronotum est toujours bien développé, ainsi que le mésoscutellum qui prend une grande extension chez les *Pentatomoidea* et qui peut même recouvrir totalement les ailes et l'abdomen (*Plataspidae* et *Scutelleridae*, *Pentatomidae Podopinae*). Des glandes odorifériques, placées dans le thorax, sécrètent des répulsifs contre les prédateurs ; elles s'ouvrent ventralement par des orifices débouchant sur des gouttières, à la base des pattes (fig. 127). Les métapleures présentent souvent des aires différenciées portant une ornementation particulière et permettant une meilleure diffusion des produits volatils émis. La face ventrale de l'abdomen de certains Hétéroptères est pourvue de soies particulières, les **trichobothries**, dont la disposition et le nombre sont utilisés dans la classification. Les ailes antérieures présentent deux parties distinctes (fig. 104). La partie basale, appelée **corie**, est coriacée tandis que la partie apicale, dénommée **membrane**, est membraneuse. La corie elle-même présente une partie postérieure triangulaire, le **clavus**, séparée de l'**endocorie** par un sillon. La partie antérieure de la corie est dénommée **exocorie**. Dans certaines familles, les Anthocorides et les Mirides en particulier, une **fracture cunéale** individualise un **cunéus** apical triangulaire (fig. 104). Les ailes postérieures sont membraneuses. Leur nervation (fig. 128) est utilisée dans la classification. Les ailes sont disposées à plat au repos, les ailes antérieures se recouvrant en partie, au niveau de la membrane. Les tarsi présentent entre 1 et 3 articles. A l'extrémité de la patte, le prétarse porte des griffes. Elles sont accompagnées, chez les Mirides, de languettes membraneuses, les **arolia**. Dans certaines familles, des sacs vésiculeux, les **pulvilles**, sont visibles entre les griffes (fig. 123). L'appareil génital des mâles est très modifié et sa structure est utilisée dans la classification.

Clé des principales familles d'*Heteroptera*

- | | | |
|------|--|---|
| 1 | Antennes très courtes et invisibles en vue dorsale ; insectes aquatiques | 2 |
| 1' | Antennes développées et bien visibles en vue dorsale (fig. 120, 133) ; insectes terrestres ou vivant à la surface de l'eau | 8 |
| 2(1) | Ocelles présents ; insectes ripicoles ; taille inférieure à 10 mm | 3 |
| 2' | Ocelles absents ; insectes aquatiques | 4 |

3(2)	Antenne cachée ; patte antérieure ravisseuse ; yeux saillants ; rostre court, masqué par le fémur antérieur	Gelastocoridae
3'	Antenne visible ; patte antérieure normale ; yeux non saillants ; rostre long, atteignant la hanche postérieure	Ochteridae
4(2')	Tarse antérieur formé d'un seul article modifié en spatule et frangé de longs cils (fig. 105) ; rostre très court et apparemment non segmenté	Corixidae
4'	Tarse antérieur différent ; rostre plurisegmenté	5
5(4')	Patte antérieure ravisseuse, le fémur épaissi (fig. 107) ; tarse postérieur muni de griffes ; corps comprimé dorso-ventralement ; punaises nageant sur le ventre	6
5'	Patte antérieure différente, non ravisseuse ; tarse postérieur dépourvu de griffes ; corps fortement convexe dorsalement ; punaises nageant sur le dos	Notonectidae
6(5)	Membrane dépourvue de nervures (fig. 106) ; 5-16 mm ...	Naucoridae
6'	Nervures présentes sur la membrane ; taille supérieure à 20 mm ..	7
7(6')	Tarses formés d'un seul article ; un long siphon respiratoire présent (fig. 107)	Nepidae
7'	Tarses formés de 2 articles ; siphon très court, rétractile ; pattes postérieures modifiées en palettes natatoires (fig. 108)	Belostomatidae
8(1')	Pas d'œil composé ; ectoparasites de Chiroptères (chauve-souris) ; 3,5-5 mm (cité pour mémoire)	Polyctenidae *
8'	Oeil composé présent	9
9(8')	Corps présentant ventralement une pubescence dense et soyeuse ; insectes vivant à la surface de l'eau	10
9'	Surface ventrale du corps non pubescente	14
10(9)	Griffes insérées avant l'apex du tarse (fig. 109)	11
10'	Griffes insérées à l'apex du tarse (fig. 110)	12
11(10)	Hanches médianes plus proches des postérieures que des antérieures ; tarses formés de 2 articles ; taille supérieure à 5 mm	Gerridae
11'	Hanches médianes à égale distance des hanches antérieures et postérieures ; tarses formés de 1 à 3 articles ; 1,6-5 mm	Veliidae
12(10')	Tête très allongée ; œil éloigné de la marge antérieure du pronotum (fig. 110b) ; corps et pattes allongés, fins	Hydrometridae
12'	Tête normale, bien moins allongée ; œil rapproché de la marge antérieure du pronotum ; membrane sans nervure distincte	13
13(12')	Antenne formée de 5 articles, les 2 premiers renflés ; taille inférieure à 3 mm	Hebridae
13'	Antenne formée de 4 articles	Mesoveliidae
14(9')	Antenne composée de 4 articles ; scutellum peu développé (fig. 120)...15	
14'	Antenne généralement composée de 5 articles ; scutellum bien développé s'étendant au-delà de la moitié de l'abdomen (fig. 133)	35
15(14)	Corps et aile réticulés ou aréolés (fig. 111) ; ocelles absents ; tarses formés d'un seul ou de 2 articles ; phytophages, suceurs de sève ; quelques espèces nuisibles	Tingidae
15'	Corps et aile non réticulés ou aréolés ; ocelles absents ou présents	16

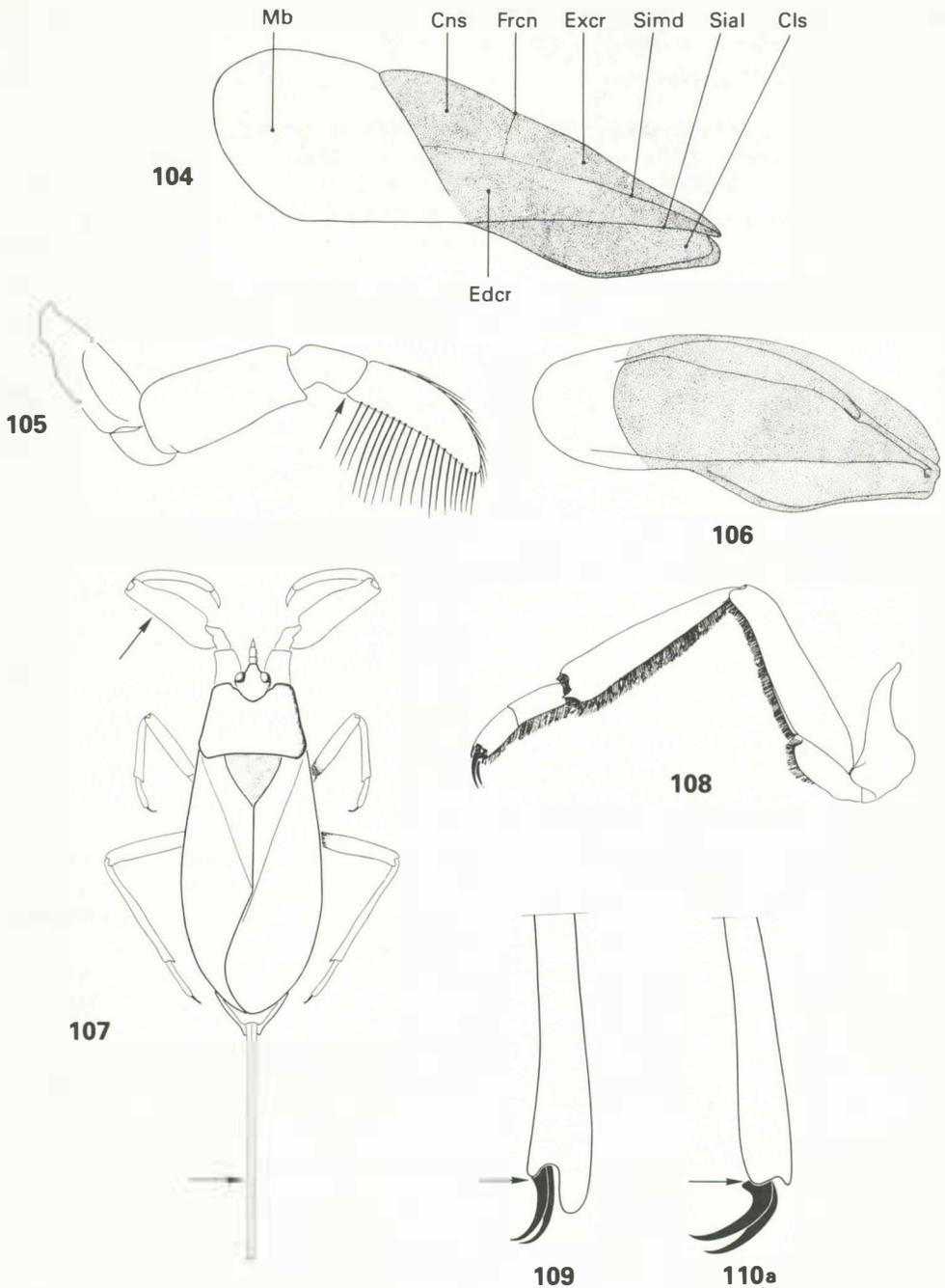


Fig. 104-110a. 104. *Anthocoridae* : hémélytre gauche. 105. *Corixidae* : patte antérieure. 106. *Naucoridae* : hémélytre gauche. 107. *Nepidae* : silhouette. 108. *Belostomatidae* : patte postérieure. 109. *Gerridae* : apex du tarse montrant l'insertion des griffes. 110a. *Hydrometridae* : *idem* (cories des hémélytres représentées en grisé). **Cl**s, clavus ; **Cns**, cunéus ; **Edcr**, endocorie ; **Excr**, exocorie ; **Frcn**, fracture cunéale ; **Mb**, membrane ; **Sial**, sillon anal ; **Simd**, sillon médian.

16(15')	Les 2 premiers articles antennaires courts et renflés, les 3° et 4° longs et fins ; taille inférieure à 3,5 mm	17
16'	Caractères différents	18
17(16)	Angles antérieurs du propleure atteignant la marge antérieure des yeux composés ; corie peu différenciée de la membrane ; dans la litière où ils sont prédateurs de petits organismes	Schizopteridae
17'	Propleure non dilaté, ses angles antérieurs n'atteignant pas les yeux composés ; dans la litière et les endroits humides	Dipsocoridae
18(16')	Ocelles présents	19
18'	Ocelles absents	30
19(18)	Tarses médians et postérieurs comprenant au mieux 2 articles	20
19'	Tarses médians et postérieurs formés de 3 articles	21
20(19)	Hémélytre entièrement membraneux ; pattes antérieures ravisseuses ; tête apparemment bilobée car étranglée puis dilatée derrière les yeux ; ocelles placés derrière les yeux ; prédateurs	Enicocephalidae
20'	Corie bien développée sur l'hémélytre et atteignant presque son apex, la membrane réduite ; tête non étranglée derrière les yeux ; pattes antérieures non ravisseuses ; 2-2,5 mm	Thaumostocoridae
21(19')	Hémélytre avec un cunéus (fig. 104) ; rostre trisegmenté ; 2-5 mm ; punaises prédatrices	Anthocoridae
21'	Cunéus absent (fig. 116)	22
22(21')	Ocelles situés entre les yeux qui sont très développés (fig. 112) ; tête transverse ; insectes ripicoles	23
22'	Ocelles situés derrière les yeux	24
23(22)	Fémur antérieur épineux, de même que les deux premiers segments du rostre ; ocelles situés sur un tubercule ; yeux subpédonculés (fig. 112)	Leptopodidae
23'	Fémur antérieur et rostre non épineux ; ocelles non situés sur un tubercule ; yeux saillants mais non situés sur un court pédoncule	Saldidae
24(22')	Rostre trisegmenté, le plus souvent arqué ; un sillon stridulatoire présent sur le prosternum (fig. 113) ; 5-35 mm ; en général prédateurs, parfois hématophages	Reduviidae (en partie)
24'	Rostre quadrisegmenté ; s'il est trisegmenté, pas de sillon stridulatoire sur le prosternum	25
25(24')	<i>Arolia</i> absents (fig. 114) ; fémur antérieur épaissi ; patte antérieure ravisseuse (fig. 115) ; membrane avec de nombreuses nervures longitudinales (fig. 116) ; prédateurs	Nabidae
25'	<i>Arolia</i> présents (fig. 117) ou fémur antérieur non épaissi	26
26(25')	Appendices longs et grêles ; fémurs renflés à leur extrémité (fig. 117) ; phytophages	Berytidae
26'	Appendices et fémurs différents	27

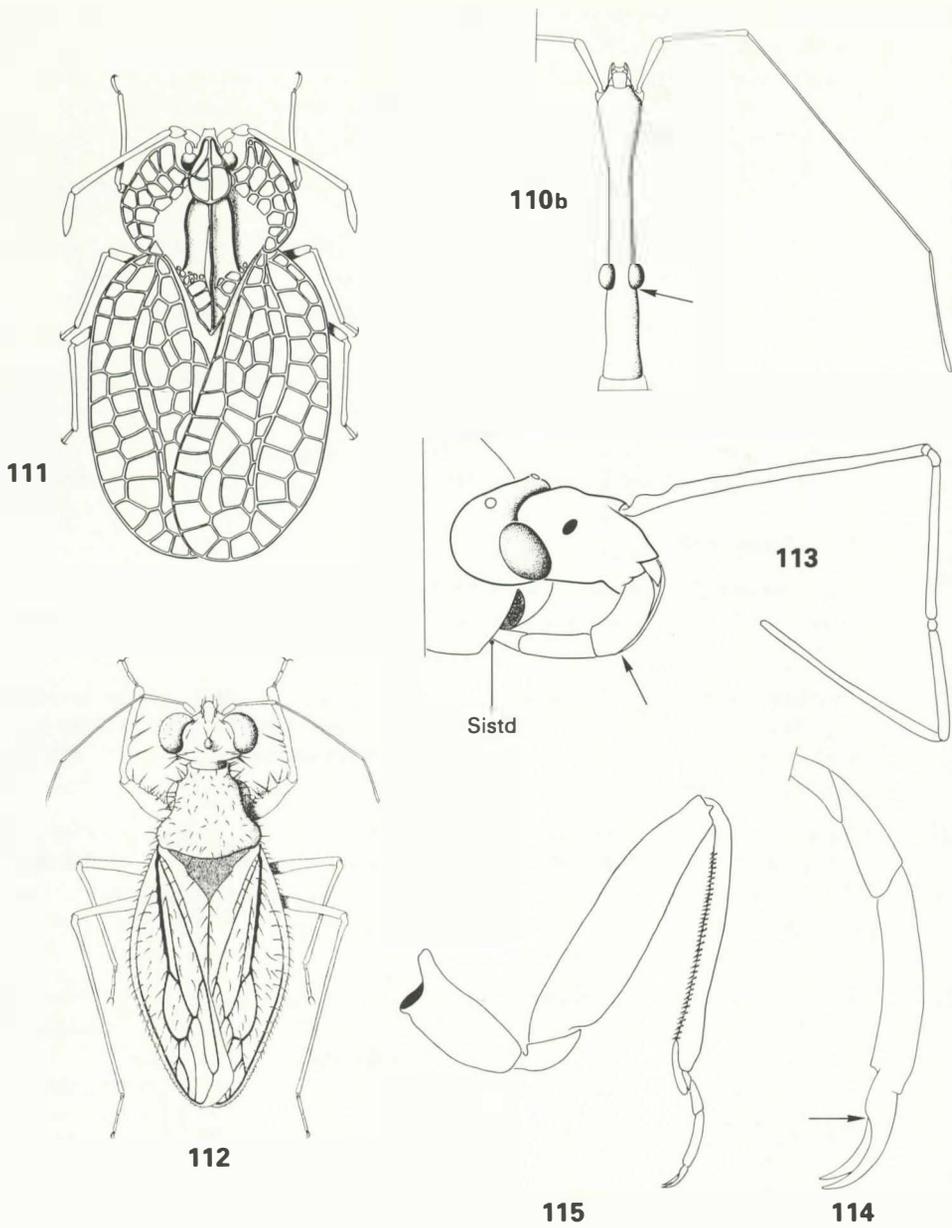


Fig. 110b-115. 110b. *Hydrometridae* : tête en vue dorsale. 111. *Tingidae* : silhouette. 112. *Leptopodidae* : silhouette (scutellum en grisé). 113. *Reduviidae* : tête et prothorax (antenne droite amputée et non représentée). 114. *Nabidae* : tarse antérieur. 115. *Nabidae* : patte antérieure. **Sistd** : sillon stridulateur.

27(26')	Membrane de l'hémélytre présentant au plus 4 ou 5 nervures (fig. 118) ; phytophages, fréquemment sur les graines ou fruits	Lygaeidae
27'	Membrane de l'hémélytre présentant de nombreuses nervures longitudinales (fig. 119) ; même biologie que les Lygaeides ; nombreuses espèces nuisibles	28
28(27')	Glandes odorifériques absentes ; pas d'orifices au niveau du métapleure	Rhopalidae
28'	Glandes odorifériques présentes ; orifices visibles au niveau du métapleure	29
29(28')	Tête étroite, sa largeur inférieure à la moitié de celle du pronotum	Coreidae
29'	Tête plus large, de largeur supérieure à la moitié de celle du pronotum ; corps étroit et allongé	Alydidae
30(18')	Rostre court, trisegmenté ; sillon stridulatoire présent sur le prosternum (fig. 113) ; tête avec une suture transverse	Reduviidae (en partie)
30'	Caractères différents	31
31(30')	Ailes vestigiales ; ectoparasites d'oiseaux ou de mammifères (fig. 121)	Cimicidae
31'	Ailes développées	32
32(31')	Cunéus présent sur l'hémélytre ; membrane avec 1 ou 2 cellules fermées (fig. 122) ; suceurs de sève ; quelques espèces prédatrices ; d'autres sont des déprédateurs importants des cultures tropicales	Miridae
32'	Cunéus absent	33
33(32')	Tarse formé de 2 articles ; <i>arolia</i> absents (fig. 114) ; corps comprimé dorso-ventralement et de couleur terne ; sous les écorces ..	Aradidae
33'	Caractères différents ; tarse formé de 3 articles et <i>arolia</i> présents ; corps non aussi aplati ; coloration souvent très vive ; sur fruits et gousses ; quelques espèces nuisibles	34
34(33')	Femelle avec un long ovipositeur, logé dans une fente du dernier sternite abdominal	Largidae
34'	Ovipositeur court chez la femelle ; dernier sternite non fendu	Pyrhocoridae
35(14')	Tibias munis de fortes épines (fig. 124) ; corps noir luisant ; taille inférieure à 10 mm	36
35'	Tibias non épineux ; coloration et taille variables	37
36(35)	Scutellum très développé, largement arrondi postérieurement et recouvrant la plus grande partie de l'abdomen ; 3-4 mm ; phytophages	Thyreocoridae
36'	Scutellum bien moins développé, subtriangulaire (fig. 125) ; taille en général plus grande (4-8 mm)	Cydnidae
37(35')	Scutellum très développé (fig. 130) ; recouvrant les ailes et l'abdomen	38
37'	Scutellum subtriangulaire (fig. 131 et 133) et laissant les ailes à découvert, même lorsqu'il atteint l'apex de l'abdomen	40

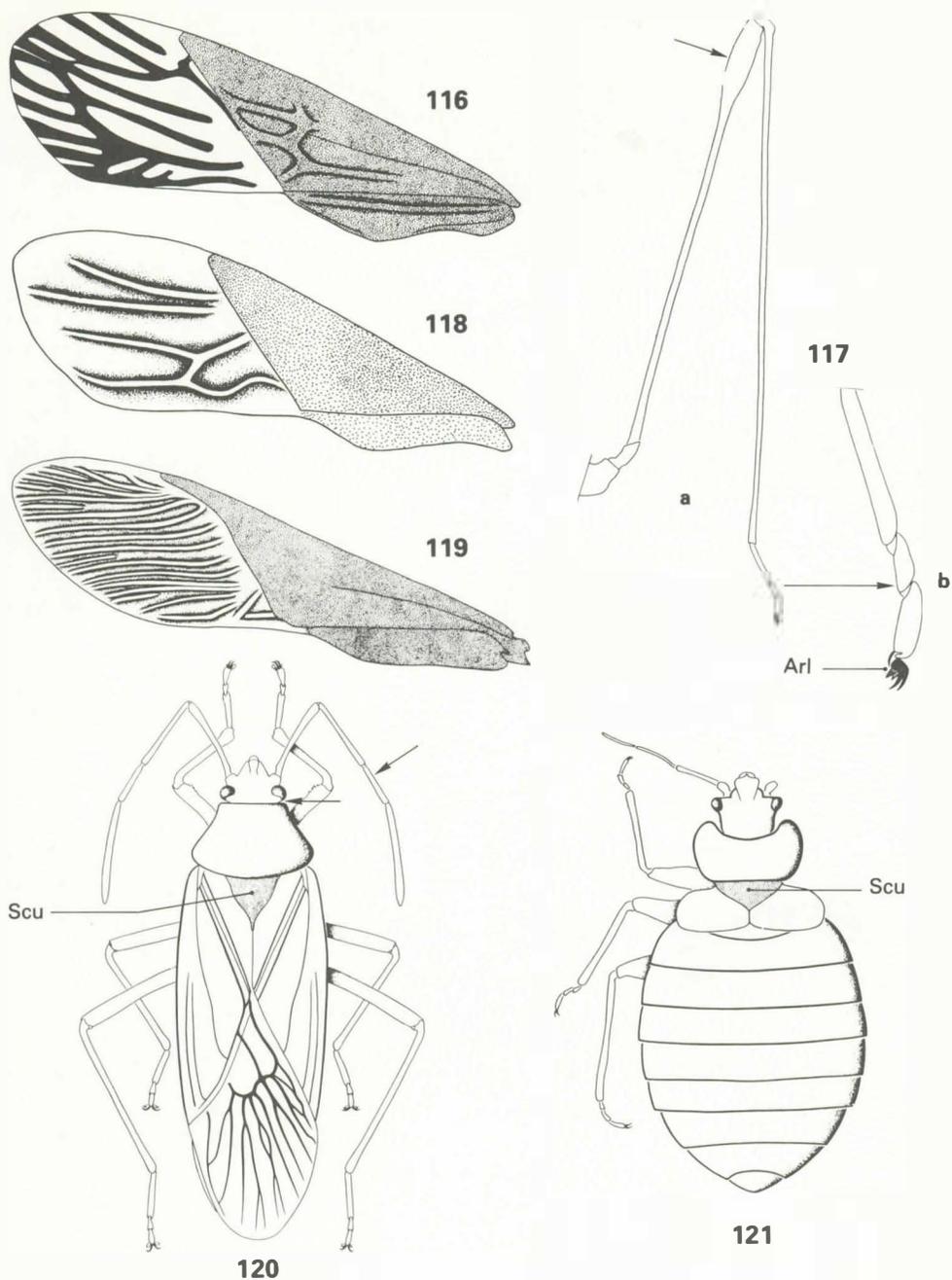
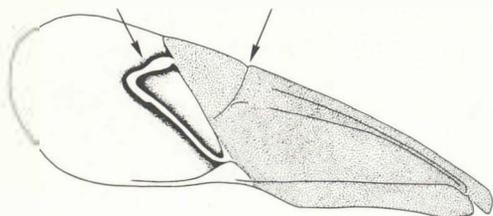
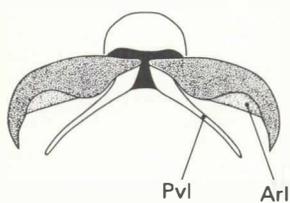


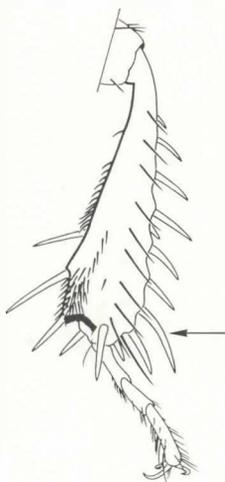
Fig. 116-121. 116. *Nabidae* : hémélytre gauche. 117. *Berytidae* : patte médiane (a) et tarse agrandi (b). 118. *Lygaeidae* : hémélytre gauche. 119. *Coreidae* : *idem* (corie matérialisée par du grisé). 120. *Pyrrhocoridae* : silhouette. 121. *Cimicidae* : *idem* (scutellum représenté en grisé). *Arl*, arolium ; *Scu*, scutellum.



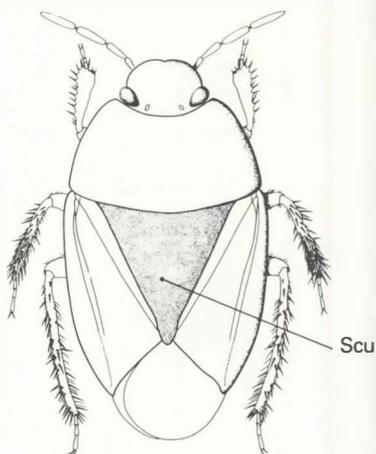
122



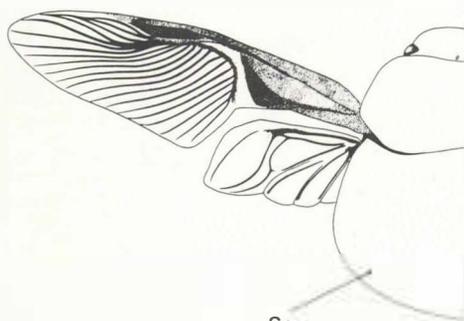
123



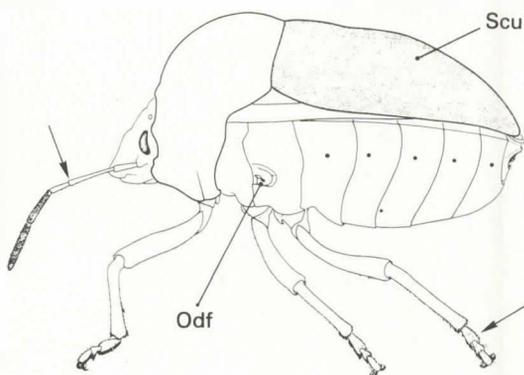
124



125

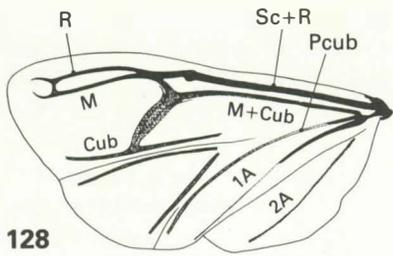


126

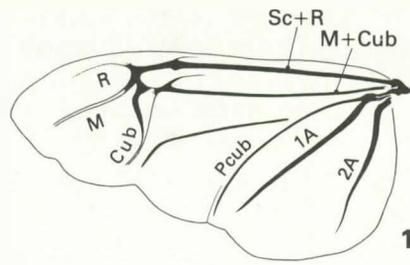


127

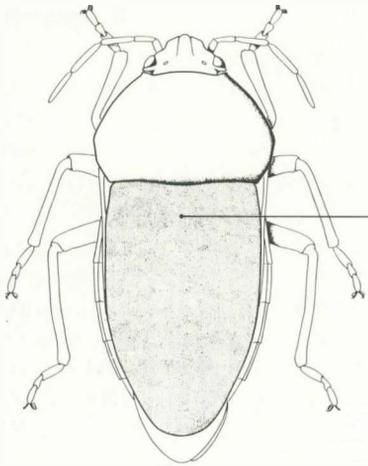
Fig. 122-127. 122. *Miridae* : hémélytre gauche. 123. *Idem.* : prétarse. 124. *Cydnidae* : tibia antérieure et tarse. 125. *Cydnidae* : silhouette. 126. *Plataspidae* : silhouette, ailes gauches étalées (autres appendices non représentés). 127. *Pentatomidae Podopinae* : silhouette en vue latérale (scutellum matérialisé par du grisé). **Arl**, arolium ; **Odf**, orifice de la gouttière donnant sur le canal des glandes odorifériques ; **Pvl**, pulvillus ; **Scu**, scutellum.



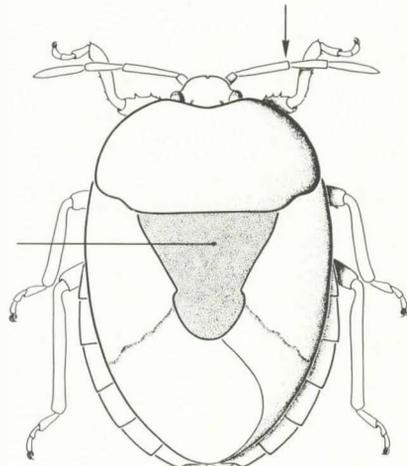
128



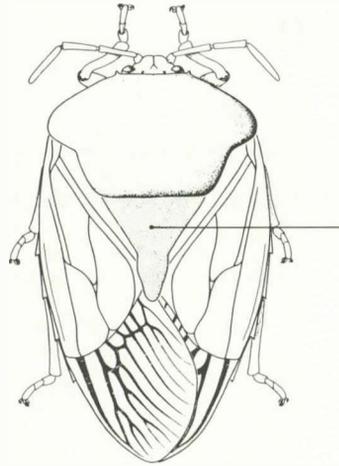
129



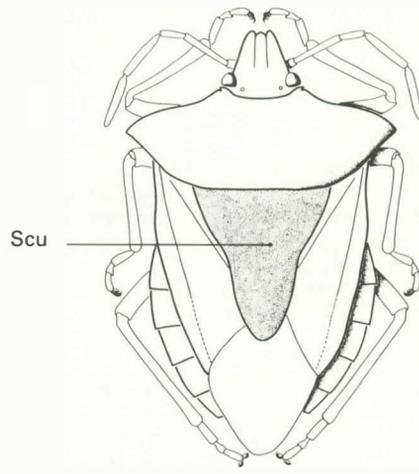
130



131



132



133

Fig. 128-133. 128. *Pentatomidae Podopinae* : aile postérieure gauche. 129. *Scutelleridae* : *idem*. 130. *Idem* : silhouette. 131. *Dinidoridae* : *idem*. 132. *Tessaratomidae* : *idem*. 133. *Pentatomidae* : *idem* (scutellum représenté en grisé). **Scu**, scutellum. **Nervures**, A, anale ; **Cub**, cubitale ; **M**, médiane ; **Pcub**, postcubitale ; **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale.

- 38(37) Tarses formés de 2 articles ; hémélytres bien plus longs que le corps (fig. 126) et repliés au repos sous le scutellum latéralement; phytophages **Plataspidae**
- 38' Tarses formés de 3 articles; élytres différents, bien plus courts que le corps et non repliés latéralement 39
- 39(38') Première et seconde nervures de l'aile postérieure rapprochées (fig. 128) ; phytophages **Pentatomidae Podopinae**
- 39' Première et seconde nervures de l'aile postérieure éloignées l'une de l'autre et délimitant une grande cellule (fig. 129) **Scutelleridae**
- 40(37') Tarses formés de 2 articles **Acanthosomatidae**
- 40' Tarses en général formés de 3 articles 41
- 41(40') Scutellum relativement peu développé; plus court que la moitié de l'abdomen et arrondi à l'apex (fig. 131) ; antenne de 4 articles, les 3 derniers comprimés **Dinidoridae**
- 41' Scutellum s'étendant au-delà du milieu de l'abdomen ou aminci à l'apex (fig. 133) 42
- 42(41') Pronotum surmontant la base du scutellum (fig. 132) ; premier stigmate abdominal non caché par le métasternum **Tessaratomidae**
- 42' Pronotum s'arrêtant à la base du scutellum et ne le surmontant pas ; premier stigmate abdominal caché par le métasternum ; phytophages ; peuvent évider les graines ou fruits des plantes cultivées ; nombreuses espèces nuisibles ; quelques-unes vectrices de maladies, d'autres prédatrices (fig. 133) **Pentatomidae**
(en partie)

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Systematique de l'ordre

- BORROR D.J., DELONG D.M. et TRIPLEHORN C.H., 1981. *An introduction to the study of insects*, (5^e édition), New York (Saunders College), XI + 827 p.
- MINET J. et BOURGOIN T., 1986. Phylogénie et classification des Hexapodes (*Arthropoda*). *Cah. Liaison OPIE*, **63** : 23-28.
- WOODWARD T.E., EVANS J.E. et EASTOP V.F., 1970. *Hemiptera* (bugs, leafhoppers, etc.). *In* : WATERHOUSE D.F. (Editeur). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 387-457.

Systematique des sous-ordres et des familles

Fulgoromorpha + Cicadomorpha + Sternorhyncha

- EVANS J.W., 1963. The phylogeny of the Homoptera. *Ann. Rev. Entomol.*, **8** : 77-94.
- KOSZTARAB M., 1982. Homoptera. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 447-470.
- LIMA A. da COSTA, 1942. *Insectos do Brasil 3. Homópteros*, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia), 93 p.

Cicadomorpha Cicadoidea

- BOULARD M., 1973. Les *Ydiellinae* : sous-famille nouvelle de cigales *Platyptediidae*. *Annls. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, **9** (4) : 841-852.

- BOULARD M., 1975. Les cigales des savanes centrafricaines. Systématique, notes biologiques et biogéographiques. *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris (Série 3, 315) Zool.*, **222** : 869-928.
- BOULARD M., 1988. Taxonomie et Nomenclature supérieures des *Cicadoidea*. Histoire, problèmes et solutions. *E.P.H.E., Trvx Lab. Biol. & Evol. Ins.*, **1** : 1-89.

Cicadomorpha Cercopidae

- LALLEMAND V., 1949. Révision des *Cercopinae* I. *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg. 2^e Série*, **32** : 1-193.
- LALLEMAND V. et SYNAVE H., 1961. Révision des *Cercopinae*. II. *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg., 2^e Série*, **66** : 1-153.

Cicadomorpha Membracidae

- CAPENER A.L., 1962. The taxonomy of the African *Membracidae*. Part 1. The *Oxyrhachinae*. *Entomology Mem. Dep. agric. tech. Servs. Repub. S. Afr.*, **6** : 1-164.
- CAPENER A.L., 1968. The taxonomy of the African *Membracidae*. Part 2. The *Centrotinae*. *Entomology Mem. Dep. agric. tech. Servs. Repub. S. Afr.*, **77** : 1-123.

Cicadomorpha Cicadellidae

- EVANS J.W., 1946. A natural classification of leafhoppers (*Jassoidea*, *Homoptera*). *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **96** : 47-60.
- EVANS J.W., 1953. Les *Cicadellidae* de Madagascar (Homoptères). *Mém. Inst. scient. Madagascar*, (E) **4** : 87-137.
- GHAURI M.S.K., 1974. A new genus and species of *Erythroneurini* (*Homoptera*, *Cicadelloidea*) and a key to African genera. *Bull. entomol. Res.*, **64** : 637-641.
- GHAURI M.S.K., 1975. Taxonomic notes on a collection of *Cicadellidae* from maize and light traps in the vicinity of crop fields in Nigeria. *J. nat. Hist.*, **9** : 481-493.
- LINNAVUORI R., 1959. Revision of the Neotropical *Deltocephalinae* and some related subfamilies (*Homoptera*). *Suomal. eläin-ja kasvit. Seur. Van. Julk.*, **20** : 1-370.
- NAULT L.R. et RODRIGUEZ J.G. (Editeurs), 1985. *The leafhoppers and planthoppers*, Chichester (Wiley), XVI + 500 p.
- NIELSON M.W., 1985. Leafhopper systematic. *In* : NAULT L.R. et RODRIGUEZ J.G. (Editeurs). *The leafhoppers and planthoppers*, Chichester (Wiley) : 11-39.

Fulgoromorpha

- CALDWELL J.S. et MARTORELL L.F., 1950. Review of the *Auchenorhynchus* *Homoptera* of Puerto Rico (II). The *Fulgoroidea* except *Kinnaridae*. *J. Agric. Univ. P. Rico*, **32** (2) : 133-269.
- FENNAH R.G., 1952. On the generic classification of *Derbidae* (*Fulgoroidea*) with descriptions of new Neotropical species. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **103** (4) : 109-170.
- FENNAH R.G., 1958. *Fulgoroidea* from the Belgian Congo. *Annls. Mus. r. Congo Belge, Sér. 8vo* (Zool.), **59** : 7-206.
- FENNAH R.G., 1959. *Delphacidae* from the lesser Antilles (*Homoptera* : *Fulgoroidea*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **8** (6) : 245-265.
- LALLEMAND V., 1959. Révision des espèces africaines de la famille *Fulgoridae* (superfamille *Fulgoroidea* — sous-ordre des Homoptères). *Publções cult. Co. Diam. Angola*, **41** : 37-123.
- METCALF Z.P., 1938. The *Fulgorina* of Varro Colorado and other parts of Panama. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **82** (5) : 277-432.
- O'BRIEN L.B. et WILSON S.W., 1985. Planthopper systematics and external morphology. *In* : NAULT L.R. et RODRIGUEZ J.G. (Editeurs). *The leafhoppers and planthoppers*, Chichester (Wiley) : 61-102.
- SYNAVE H., 1953a. *Flatidae*. *Explor. Parc. natn. Upemba, Miss. G.F. de Witte*, **32** : 21-47.
- SYNAVE H., 1953b. *Cixiidae*. *Explor. Parc. natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **79** : 9-34.
- SYNAVE H., 1957. *Issidae*. *Explor. Parc. natn. Upemba, Miss. G.F. de Witte*, **43** : 3-77.
- SYNAVE H., 1973. Monographie des *Derbidae* africains (*Homoptera-Fulgoroidea*). *Etud. Cont. afr.*, **2** : 1-223.

Sternorhyncha Aleyrodidae

- BINK-MOENEN R.H., 1983. Revision of the African Whiteflies (*Aleyrodidae*). *Mon. ned. entomol. Vereng.*, **10** : 1-211.
- MOUND L.A. et HALSEY S.H., 1978. *Whitefly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data*, Chichester (British Museum (Natural History) et Wiley), 340 p.

Sternorhyncha Psylloidea

- HODKINSON I.D., 1974. The biology of the *Psylloidea (Homoptera)* : a review. *Bull. entomol. Res.*, **64** : 325-339.
- WHITE I.M. et HODKINSON I.D., 1985. Nymphal taxonomy and systematics of *Psylloidea (Homoptera)*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **50** (2) : 153-301.

Sternorhyncha Aphidoidea

- BLACKMAN R.L. et EASTOP V.F., 1984. *Aphids of the world's crops : an identification and information guide*, Chichester (Wiley), 466 p.
- EASTOP V.F., 1958. *A study of the Aphididae of East Africa*, London (H.M.S.O.), 126 p.
- EASTOP V.F., 1961. *A study of Aphididae of West Africa*, London (British Museum (Natural History)), 93 p.
- EASTOP V.F. et HILLE RIS LAMBERS D., 1976. *Survey of the World's aphids*, The Hague (Junk), 573 p.
- REMAUDIÈRE G., AUTRIQUE A., EASTOP V.F., STARY P., AYMONTIN G., KAFURERA J. et DEDONDER R. (Editeurs), 1985. Contributions à l'écologie des Aphides africains. *Etude F.A.O. Prod. vég. Prot. Pl.*, **64** : 1-214.
- SMITH C.F. et CERMELI M.M., 1979. An annotated list of *Aphididae (Homoptera)* of the Caribbean Islands and South and Central America. *Techn. Bull. N. Carol. agric. Res. Serv.*, **259** : 1-131.

Sternorhyncha Coccoidea

- HOWELL J.O. et WILLIAMS M.L., 1976. An annotated key to the families of Scale Insects (*Homoptera : Coccoidea*) of America, North of Mexico, based on characteristics of the adult female. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **69** (2) : 181-189.
- WILLIAMS D.J., 1969. The family-group names of the scale insects (*Hemiptera : Coccoidea*), *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **23** (8) : 315-341.

Heteroptera

- CHINA W.E. et MILLER N.C.E., 1959. Check list and keys to the families and subfamilies of *Hemiptera-Homoptera*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **8** : 1-45.
- JACOBS D.H., 1985. Order *Hemiptera* (bugs, leafhoppers, cicadas, aphids, scale insects etc.). Suborder *Heteroptera*. *In* : SCHOLTZ C.H. et HOLM E. (Editeurs). *Insects of Southern Africa*, Durban (Butterworths) : 117-148.
- LIMA A. da COSTA, 1940. *Insectos do Brasil, 2º Tomo. Hemípteros*. 1, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia), 351 p.
- SCHUH R.T., 1986. The influence of cladistics on heteropteran classification. *Ann. Rev. Entomol.*, **31** : 67-93.
- SLATER J.A., 1982. *Hemiptera*. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 417-447.
- VIDAL J., 1949. Hémiptères de l'Afrique du Nord et des pays circumméditerranéens. *Mém. Soc. Sci. nat. phys. Maroc*, **48** : 1-238.
- VILLIERS A., 1952. *Hémiptères de l'Afrique Noire (punaises et cigales)*. *Initiations africaines, IX*, Dakar (IFAN), 256 p.

Heteroptera Belostomatidae

LAUCK D.R. et MENKE A.S., 1961. The higher classification of the *Belostomatidae* (Hemiptera). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **54** : 644-657.

Heteroptera Cimicidae

USINGER R.L., 1966. *Monograph of the Cimicidae (Hemiptera-Heteroptera)*, College Park, Maryland (Entomological Society of America), XI + 595 p.

Heteroptera Anthocoridae

CARAYON J., 1972. Caractères systématiques et classification des *Anthocoridae* (Hemipt.). *Annls. Soc. entomol. Fr. (N.S.)*, **8** : 309-349.

Heteroptera Reduviidae

LENT H. et WYGODZINSKY P., 1947. Contribuição ao conhecimento do « *Reduviinae* » Americanos (*Reduviidae, Hemiptera*). *Rev. bras. Biol.*, **7** (3) : 341-368.

LENT H. et WYGODZINSKY P., 1979. Revision of *Triatominae* (Hemiptera, *Reduviidae*), and their significance as vectors of chagas' disease. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **163** (3) : 123-520.

VILLIERS A., 1948. Hémiptères Réduviides de l'Afrique Noire. *Faune Emp. fr.*, **9** : 1-488.

VILLIERS A., 1968. Insectes Hémiptères *Reduviidae* (1^{re} partie). *Faune Madagascar*, **28** : 1-198.

VILLIERS A., 1979. Insectes Hémiptères *Reduviidae* (2^e partie). *Faune Madagascar*, **49** : 1-202.

Heteroptera Miridae

CARVALHO J.C.M., 1955. Chaves para os gêneros de Mirideos do Mundo (*Hemiptera*). *Bolm. Mus. para. Emilio Goeldi Hist. nat. Ethnogr.*, **11** (2) : 5-151.

SCHMITZ G., 1968. Monographie des espèces africaines du genre *Helopeltis* Signoret (*Heteroptera, Miridae*) avec un exposé des problèmes relatifs aux structures génitales. *Annls. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo (Zool.)*, **168** : 1-247.

Heteroptera Tingidae

DRAKE C.J. et RUHOFF A., 1960. Lace-bug genera of the world (*Hemiptera : Tingidae*). *Proc. U.S. natn. Mus.*, **112** : 1-105.

Heteroptera Coreidae

AHMAD I., 1965. The *Leptocorisinae* (*Heteroptera : Alydidae*) of the world. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **5** : 1-156.

SCHAEFER C.W., 1964. The morphology and higher classification of the *Coreoidea* (*Hemiptera-Heteroptera*). Part I and II. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **57** (6) : 670-680.

SCHAEFER C.W., 1965. The morphology and higher classification of the *Coreoidea* (*Hemiptera-Heteroptera*). Part III. The families *Rhopalidae, Alydidae* and *Coreidae*. *Misc. Publs. Entomol. Soc. Am.*, **5** : 1-76.

Heteroptera Lygaeidae

SLATER J.A., 1964. *Hemiptera (Heteroptera) Lygaeidae*. *S. Afr. anim. Life*, **10** : 15-228.

Heteroptera Pyrrhocoridae

CACHAN P., 1952. *Pyrrhocoridae* de Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar (E.)*, **1** : 71-92.

DOESBURG van P.H., 1968. A revision of the New World species of *Dysdercus* Guérin-Méneville (*Heteroptera, Pyrrhocoridae*). *Zool. Verh. Leiden*, **97** : I-II + 1-215.

FREEMAN P., 1947. A revision of *Dysdercus* Boisduval (*Hemiptera, Pyrrhocoridae*), excluding the American species. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **98** : 373-424.

Heteroptera Pentatomoidea

- CACHAN P., 1952. Les *Pentatomidae* de Madagascar (Hémiptères Hétéroptères). *Mém. Inst. scient. Madagascar (E)*, 1 (2) : 231-462.
- FROESCHNER R.C., 1960. *Cydnidae* of the western hemisphere. *Proc. U.S. natn. Mus.*, 111 : 337-680.
- GILLON D., 1972. Les Hémiptères Pentatomides d'une savane préforestière de Côte-d'Ivoire. *Annls. Univ. Abidjan, Série E. (Ecologie)*, 5 (1) : 265-371.
- KUMAR R., 1974. A revision of world *Acanthosomatidae* (*Heteroptera : Pentatomoidea*) : keys to and descriptions of subfamilies, tribes and genera, with designation of types. *Aust. J. Zool.*, Suppl. Ser. 34 : 1-60.
- LINNAVUORI R.E., 1982. *Pentatomidae and Acanthosomatidae (Heter.) of Nigeria and the Ivory Coast, with remarks on species of the adjacent countries in West and Central Africa*, Helsinki (Finnish zoological publishing board), 176 p.
- ROLSTON L.H. et McDONALD F.J.D., 1979. Keys and diagnoses for the families of Western Hemisphere *Pentatomoidea*, subfamilies of *Pentatomidae* and tribes of *Pentatominae (Hemiptera)*. *J. N.Y. entomol. Soc.*, 87 (3) : 189-207.

ORDRE COLEOPTERA

INTRODUCTION

Les Coléoptères constituent l'ordre le plus important du Règne animal avec plus de 300 000 espèces décrites jusqu'à présent. Quarante pour cent des insectes sont des Coléoptères. Ils peuplent tous les habitats, y compris le milieu aquatique (sauf les océans toutefois). Leur régime alimentaire est très varié. Nous donnons ci-dessous quelques exemples qui permettront de l'illustrer :

Phytophages	● phyllophages	: <i>Curculionidae</i> , <i>Chrysomelidae</i> , etc.
	● xylophages	: <i>Cerambycidae</i> , <i>Buprestidae</i> , etc.
	● radicivores	: <i>Elateridae</i> , <i>Scarabaeidae</i> <i>Rutelinae</i> et <i>Melolonthinae</i> , etc.
	● germinivores (dans les bourgeons)	: <i>Anthonomus</i> spp. (<i>Curculionidae</i>)
	● séminivores	: <i>Bruchidae</i> , <i>Curculionidae</i> <i>Calandrinae</i>
Coprophages		: <i>Scarabaeidae</i> <i>Scarabaeinae</i> et <i>Aphodiinae</i> .
Nécrophages		: <i>Silphidae</i> , certains <i>Dermestidae</i> , etc.
Prédateurs		: <i>Carabidae</i> , <i>Cicindelidae</i> , <i>Coccinellidae</i> , <i>Staphylinidae</i> , <i>Histeridae</i> , etc.
Saprophages ou détritiphages		: nombreuses familles sans grand intérêt économique.
Mycétophages		: <i>Mycetophagidae</i> , <i>Leiodidae</i> , <i>Ciidae</i> , etc.

Sur le plan de leur importance économique, les Coléoptères peuvent être donc vus sous plusieurs aspects. On trouve tout d'abord des espèces nuisibles, essentiellement phytophages ou vivant dans les denrées stockées, dont certaines sont des ravageurs majeurs (calandres des grains, bruches, etc.). D'autres sont au contraire prédatrices (*Carabidae*, *Staphylinidae*, etc.) et participent quelquefois à l'élimination des ravageurs ; certains sont d'ailleurs élevés dans la perspective d'une utilisation en lutte biologique (*Coccinellidae*). Les coprophages (*Scarabaeinae* par exemple) participent au recyclage de la matière organique et font parfois l'objet d'une utilisation rationnelle (introductions de *Copris hispanus* en Australie pour éviter les pullulations de la mouche *Musca vetustissima*).

Les Coléoptères sont des insectes holométaboles, présentant donc un stade larvaire tout à fait différent de celui de l'adulte et un stade nymphal bien différencié. Les larves sont de types très variés : campodéiforme ou mélonthoïde, apode (*Bruchidae*, *Curculionidae*, etc.) ou élatériforme. Elles ont souvent une biologie fort différente de celle de l'adulte.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Les adultes présentent des pièces buccales de type broyeur, avec des mandibules et des palpes bien développés. L'antenne comporte, au moins primitivement, 11 articles avec un scape et un pédicelle bien différenciés. Les ocelles sont rarement présents.

Le prothorax est bien différencié, libre des autres segments thoraciques et forme avec la tête un avant-corps distinct ; les méso- et métathorax sont réunis pour former un ptérothorax rigide ; le mésothorax est réduit par rapport au segment suivant.

Les tarses comprennent primitivement 5 articles ; toutefois, le nombre de tarsomères peut être secondairement réduit. On appelle formule tarsale la suite de 3 chiffres représentant le nombre de tarsomères respectivement des pattes pro-, méso- et métathoraciques.

Les ailes antérieures sont durcies en élytres et forment un étui recouvrant les ailes postérieures ainsi que l'abdomen ; les élytres se juxtaposent mais ne se recouvrent pas au repos. Les ailes postérieures sont membraneuses ; elles sont utilisées pour le vol et repliées au repos à la fois transversalement, le long d'une plicature, et longitudinalement. La nervation alaire primitive des Coléoptères peut être observée chez les *Adephaga* et les *Archostemata* (fig. 134). On reconnaît les nervures costale, sous-costale, radiale, médiane et cubitale. Toutefois, les trois premières nervures sont très proches du bord de l'aile et en partie fusionnées. Le champ anal, bien développé, est parcouru par 4 nervures anales, réunies par des nervures transverses. Dans ces deux sous-ordres une cellule fermée, l'*oblongum*, est visible entre les nervures M et CuA. L'*oblongum* est absent chez les *Polyphaga* (fig. 135). Les espèces de petite taille présentent une nervation réduite et les ailes sont quelquefois longuement frangées.

L'abdomen comprend 10 segments dans les deux sexes. Toutefois, le premier segment est atrophié ou très réduit, et le segment IX complètement invaginé. L'abdomen présente ainsi au plus 8 tergites apparents. Ils sont peu sclérifiés, sauf chez les espèces brachyptères. Le dernier tergite apparent ou pygidium, ainsi que l'avant-dernier, le propygidium, sont par contre bien sclérifiés. Le nombre de sternites est toujours inférieur à celui des tergites et le premier sternite n'apparaît que sous forme de vestige. Le plus souvent, il n'existe que 6, plus rarement 5 sternites visibles, bien sclérifiés.

Les pièces génitales mâles sont invaginées et télescopées à l'extrémité de l'abdomen. Elles sont très souvent utilisées pour l'identification des espèces.

CLASSIFICATION DES COLEOPTERA

La classification proposée ici (tableau VII) est celle de Crowson (1955) ; elle est largement acceptée actuellement.

Tableau VII : Classification des *Coleoptera*

SOUS-ORDRES	INFRA-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES	Sous-familles
ARCHOSTEMATA		CUPEDOIDEA	OMMATIDAE CUPEDIDAE MICROMALTHIDAE	
ADEPHAGA	GEAEPHAGA	CARABOIDEA	CARABIDAE	<i>Ozaeninae</i> <i>Paussinae</i> <i>Carabinae</i> <i>Omphroninae</i> <i>Scaritinae</i> <i>Bembidiinae</i> <i>Pterostichinae</i> <i>Anchomeninae</i> <i>Harpalinae</i> <i>Odacanthinae</i> <i>Chlaeninae</i> <i>Oodinae</i> <i>Panagaeinae</i> <i>Lebiinae</i> etc.
			CICINDELIDAE	
		RHYSODOIDEA	RHYSODIDAE	
	HYDRAEPHAGA	HALIPLOIDEA	HALIPLIDAE	
		DYTISCOIDEA	AMPHIZOIDAE NOTERIDAE DYTISCIDAE HYGROBIIDAE	
			GYRINOIDEA	GYRINIDAE
MYXOPHAGA		MICROSPOROIDEA	TORRINDICOLIDAE LEPICERIDAE HYDROSCAPHIDAE MICROSPORIDAE (- SPHAERIIDAE)	
POLYPHAGA	STAPHYLINIFORMIA	HYDROPHILOIDEA	HYDRAENIDAE GEORYSSIDAE HYDROPHILIDAE	
		HISTEROIDEA	HISTERIDAE	
		STAPHYLINOIDEA	PTILIIDAE LEIODIDAE SILPHIDAE SCYDMAENIDAE	
			STAPHYLINIDAE	<i>Oxytelinae</i> <i>Osorinae</i> <i>Paederinae</i> <i>Staphylininae</i> <i>Aleocharinae</i> etc.
			PSELAPHIDAE	
	SCARABAEIFORMIA	LUCANOIDEA	LUCANIDAE PASSALIDAE	
		SCARABAEOIDEA	TROGIDAE CERATOCANTHIDAE (= ACANTHOCERIDAE) GEDTRUPIDAE	
			SCARABAEIDAE	<i>Scarabaeinae</i> <i>Aphodiinae</i> <i>Melolonthinae</i> <i>Rutelinae</i> <i>Trichinae</i> <i>Valginae</i> <i>Dynastinae</i> <i>Cetoniinae</i>
		DASCILLIFORMIA	DASCILLOIDEA	DASCILLIDAE RHIPICERIDAE
CANTHAROIDEA	DRILIDAE HOMALUSIDAE PHENGODIDAE CANTHARIDAE LAMPYRIDAE LYCIDAE			
	EUCINETOIDEA		HELODIDAE EUCINETIDAE CLAMBIDAE	

Tableau VII (suite)

SOUS-ORDRE	INFRA ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES	Sous-familles
POLYPHAGA (suite)	DASCILLIFORMIA (suite)	BYRRHOIDEA	BYRRHIDAE	
		DRYOPOIDEA	PSEPHENIDAE HETERO CERIDAE PTILODACTYLIDAE EURYPOGONIDAE CHELONARIIDAE LIMNICHIDAE DRYOPOIDAE ELMINTHIDAE	
		BUPRESTOIDEA	BUPRESTIDAE	
		ELATEROIDEA	CEBRIONIDAE ELATERIDAE TRIXAGIDAE (THROSCIDAE) EUCNEMIDAE	
		DERMESTOIDEA	DERODONTIDAE DERMESTIDAE THORCTIDAE	
	BOSTRICHIFORMIA	BOSTRICHIDEA	ANOBIIDAE PTINIDAE BOSTRICHIDAE LYCTIDAE	
		CLEROIDEA	TROGOSSITIDAE (TENEBROIDIDAE) CLERIDAE MELYRIDAE	
	CUCUJIFORMIA	LYMEXYLOIDEA	LYMEXYLIDAE	
		CUCUJOIDEA	SPHINDIDAE NITIDULIDAE CYBOCEPHALIDAE RHIZOPHAGIDAE PASSANDRIDAE CUCUJIDAE SILVANIDAE CRYPTOPHAGIDAE BIPHYLIDAE LANGURIIDAE EROTYUDAE HELOTIDAE PHALACRIDAE CERYLONIDAE CORYLOPHIDAE COCCINELLIDAE ENDOMYCHIDAE DISCOLOMIDAE MEROPHYSIDAE LATHRIDIIDAE CICIDAE (CISCIDAE) MYCETOPHAGIDAE COLYDIDAE PROSTOMIDAE	
		TENEBRIONOIDEA	TENEBRIONIDAE	Tentyriinae Tenebrioninae Adeliinae Strongyliinae etc.
		TENEBRIONOIDEA	MELANDRYIDAE PYROCHROIDAE LAGRIIDAE ALLECLIDAE MONOMMIDAE INOPEPLIDAE SALPINGIDAE MYCTERIDAE SCRAPTIDAE MORDELLIDAE RHIPHORIDAE OEDEMERIDAE MELOIDAE ANTHICIDAE ADERIDAE PEDILIDAE	

Tableau VII (Fin)

SOUS-ORDRE	INFRA-ORDRE	SUPERFAMILLES	FAMILLES	Sous-familles	
POLYPHAGA (suite)	CUCUJIFORMIA (suite)	CHRYSOMELOIDEA	CERAMBYCIDAE	Prioninae Cerambycinae Lamiinae etc.	
			BRUCHIDAE		
			CHRYSOMELIDAE	Cricoerinae Clytrinae Cryptocéphalinae Eumolpinae Chrysomelinae Hispinae Cassidinae Galerucinae Alticinae	
		CURCULIONOIDEA	CURCULIONIDAE	NEMONYCHIDAE ANTHRIBIDAE BRENTIDAE (- BRENTHIDAE) BELIDAE PROTERRHINIDAE ATTELABIDAE	
				Brachyderinae Oliorhynchinae Eremninae Tanyrhynchinae Microcerinae Brachycerinae Brotheinae Dinomorphinae Cleoninae Diabathrinae Hyperinae Mecysolobinae Hylobiinae Pissodinae Anthonominae Rhynchaeninae Curculioninae Tychiinae Erirrhinae Bagoinae Amalactinae Cioninae Trachodinae Omophorinae Utomascinae Cryptorhynchinae Zygopinae Menemachinae Ceutorhynchinae Baridinae Campyloscelinae Phaenomerinae Rhynchophorinae Cossoninae etc.	
				APIONIDAE	
				SCOLYTIDAE	
				PLATYPODIDAE	

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES DE COLEOPTERA

Remarque : De nombreux caractères de reconnaissance étant situés sur la face ventrale du corps, il est nécessaire, soit de décoller le spécimen à déterminer s'il est unique, soit de monter un spécimen par sa face dorsale s'il s'agit d'une série. Pour les très petits Coléoptères (1-2 mm), il est souvent difficile de distinguer le nombre de tarsomères. On aura alors intérêt à les éclaircir à la potasse, puis à les monter entre lame et lamelle de façon à pouvoir observer les détails de leur morphologie au microscope.

- | | | |
|-------|--|-------------------|
| 1 | Hanche postérieure en lame foliacée masquant la majeure partie de l'abdomen (fig. 136) ; insectes aquatiques Haliplidae | |
| 1' | Hanche postérieure différemment conformée ; si elle est dilatée, elle recouvre tout au plus une partie du premier sternite abdominal | 2 |
| 2(1') | Hanche postérieure divisant le premier sternite abdominal, la marge postérieure de celui-ci interrompue au milieu (fig. 137) ; trochanter postérieur large et peu éloigné de la ligne médiane ; suture notopleurale normalement distincte sur le prothorax (fig. 139) ; tarsi pentamères ; antenne le plus souvent filiforme ADEPHAGA | 3 |
| 2' | Premier sternite abdominal non divisé par les hanches postérieures, sa marge postérieure non interrompue au milieu (fig. 138) ; trochanter postérieur bien moins développé et plus éloigné de la ligne médiane ; suture notopleurale absente (invisible) au prothorax ; tarsi et antenne variables POLYPHAGA | 8 |
| 3(2) | Coléoptères aquatiques : patte postérieure longuement frangée et transformée en palette natatoire (fig. 140) ; corps ovale | 4 |
| 3' | Coléoptères terrestres : patte postérieure non transformée | 6 |
| 4(3) | Yeux divisés, apparemment au nombre de 4, une paire en position dorsale, l'autre en position ventrale (fig. 141) ; antenne très courte et compacte (fig. 142) ; insectes de petite taille (3-15 mm) vivant à la surface de l'eau ; carnassiers Gyrinidae | 5 |
| 4' | Une seule paire d'yeux ; antenne plus longue | 5 |
| 5(4') | Antenne longue, filiforme (fig. 143) ; tarse postérieur à une seule griffe ; cavités coxales antérieures ouvertes postérieurement ; insectes de taille petite à moyenne (1-40 mm) ; larves et adultes vivant dans l'eau ; carnassiers Dytiscidae | 7 |
| 5' | Antenne courte, plus ou moins fusiforme car présentant plusieurs articles élargis (fig. 144) ; tarse postérieur à 2 griffes de taille égale ; cavités coxales antérieures fermées postérieurement ; insectes de petite taille (1,2-5,5 mm) ayant la même biologie que celle des dytiques.. Noteridae | 7 |
| 6(3') | Métasternum sans suture transverse ; antenne moniliforme (fig. 145) ; pronotum présentant 3 sillons longitudinaux ; corps élancé (5,5-7,5 mm) ; adultes sous l'écorce des arbres en décomposition | Rhysodidae |
| 6' | Une suture métasternale présente devant la hanche postérieure (fig. 139) ; antenne généralement filiforme ; larves et adultes carnassiers | 7 |
| 7(6') | Antenne insérée sur le côté de la tête, entre l'œil et la base de la mandibule (fig. 146) ; élytre présentant des sillons longitudinaux ou des lignes de points ; tête, y compris les yeux, normalement plus étroite que le pronotum Carabidae | 7 |
| 7' | Antenne insérée en avant de la tête, au-dessus de la mandibule ; élytre dépourvu de sillons ou de lignes de points ; tête, yeux inclus, normalement aussi large que le pronotum (fig. 147) ; 10-20 mm Cicindelidae | 7 |

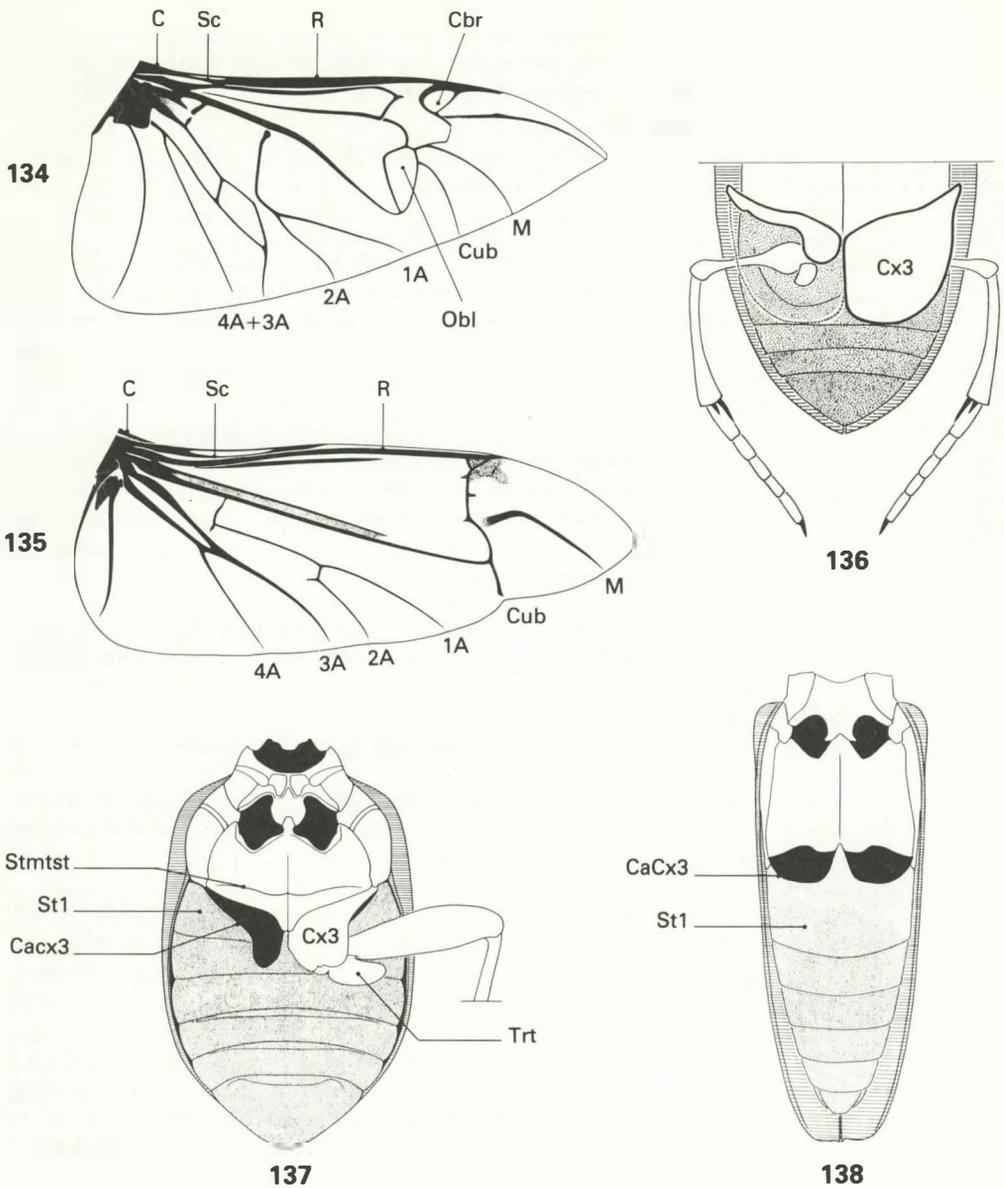
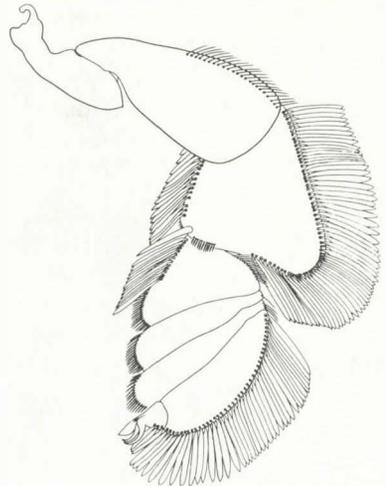
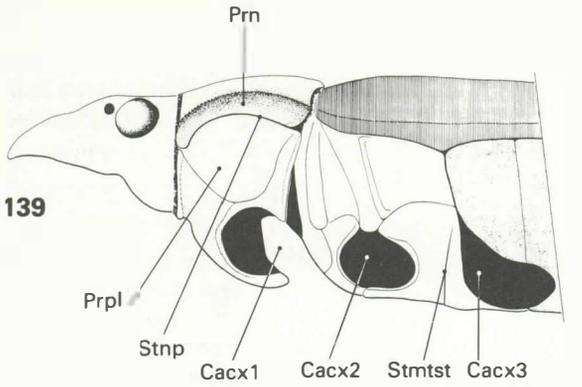
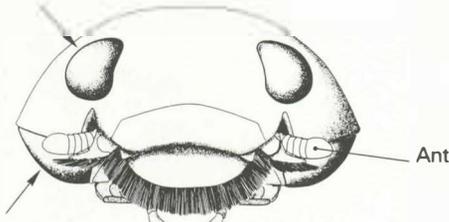


Fig. 134-138. 134. *Dytiscidae (Adephaga)*: aile postérieure droite. 135. *Cerambycidae (Polyphaga)*: *idem*. 136. *Haliplidae*: partie postérieure du corps (amputé du prolongement lamelleux de la hanche postérieure droite) en vue ventrale. 137. *Carabidae (Adephaga)*: pterothorax et abdomen en vue ventrale (après ablation des pattes, sauf de la patte postérieure gauche). 138. *Cerambycidae*: *idem* (amputé de toutes les pattes) (sur toutes les figures, sternites en grisé et élytres en hachures horizontales). **Cbr**, cellule brachiale; **Cax3**, cavité coxale postérieure; **Cx3**, hanche postérieure; **Obl**, *oblongum*; **St1**, premier sternite abdominal visible; **Stmtst**, suture transverse du métasternum; **Trt**, trochanter. **Nervures**. **A**, anale; **C**, costale; **Cub**, cubitale; **M**, Médiane; **R**, radiale; **Sc**, sous-costale.

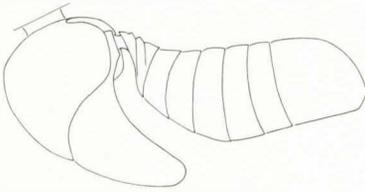
8(2')	Antenne courte, à massue compacte et très développée (fig. 148) ; pattes comprimées ; tibia antérieur pourvu sur son flanc externe d'une « rape » constituée par des côtes parallèles (fig. 149) ; tarsi grêles, le premier article aussi long que les 3 suivants réunis (fig. 149) ; corps cylindrique (4-6 mm) ; xylophages Platypodidae	
8'	Caractères différents ; si le corps est cylindrique ou l'antenne compacte alors les tarsi sont beaucoup plus courts	9
9(8')	Tarsi cryptopentamères : le 3 ^e article est lobé et le 4 ^e est presque toujours invisible car très court et logé entre les lobes du 3 ^e , en conséquence le tarse semble ne comporter que 4 articles (fig. 150) (chez certains <i>Anthribidae</i> , le 3 ^e article est lui-même peu visible et le tarse apparaît presque trimère) ; insectes phytophages ou xylophages ..	10
9'	Tarsi différemment conformés (le 4 ^e article est quelquefois réduit, mais il est toujours visible)	18
10(9)	Corps cylindrique ; pattes souvent comprimées ; antenne courte avec une massue compacte très distincte (fig. 151) ; tête encapuchonnée sous le pronotum et non visible dorsalement en position naturelle ; insectes xylophages Scolytidae	
10'	Jamais tous ces caractères réunis	11
11(10')	Tête généralement prolongée antérieurement en rostre (fig. 154 et 159) ; antenne habituellement avec une massue distincte ; une suture gulaire médiane ou suture absente	12
11'	Tête non prolongée en rostre antérieurement ; antenne avec ou sans massue ; gula bien développée, 2 sutures gulaire visibles	16
12(11)	Palpes maxillaires normaux, flexibles (fig. 152) ; 1-15 mm ; larves saprophages ou mycétophages ; certaines espèces nuisibles ... Anthribidae	
12'	Palpes maxillaires rigides, réduits et peu visibles (fig. 153)	13
13(12')	Antenne coudée, présentant un long scape et une massue différenciée (fig. 154) ; larves et adultes phytophages ; nombreuses espèces nuisibles Curculionidae	
13'	Antenne non coudée	14
14(13')	Antenne avec une massue différenciée (fig. 157)	15
14'	Antenne sans massue différenciée (fig. 155) ; habitus caractéristique (fig. 156) ; larves se nourrissant de bois en décomposition Brentidae	
15(14)	Rostre long et recourbé vers le bas ; corps piriforme (fig. 158) ; quelques espèces nuisibles Apionidae	
15'	Rostre court et aplati ; élytre avec les côtés non arrondis mais plus ou moins parallèles (fig. 159) Attelabidae	
16(11')	Élytre tronqué, laissant le pygidium à découvert ; abdomen déclive postérieurement (fig. 160) ; antenne filiforme ou serrulée ; élytre strié et pubescent ; larves vivant généralement dans les graines de <i>Fabaceae</i> ; nombreuses espèces nuisibles Bruchidae	
16'	Caractères différents : l'abdomen est entièrement recouvert ou non déclive postérieurement	17



140



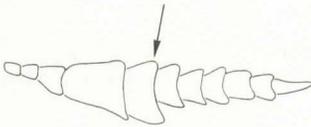
141



142



143



144



145

Fig. 139-145. 139. *Carabidae*: partie antérieure du corps en vue latérale (amputée de ses appendices; sternites abdominaux en grisé). 140. *Gyrinidae*: patte postérieure. 141. *Gyrinidae*: tête en vue frontale. 142. *Idem*: antenne. 143. *Dytiscidae*: *idem*. 144. *Noteridae*: *idem*. 145. *Rhyssodidae*: silhouette (appendices droits non représentés). **Ant**, antenne; **Cacx**, cavité coxale; **Prn**, pronotum; **Prpl**, propleure; **Stmtst**, suture transverse du métasternum; **Stnp**, suture notopleurale.

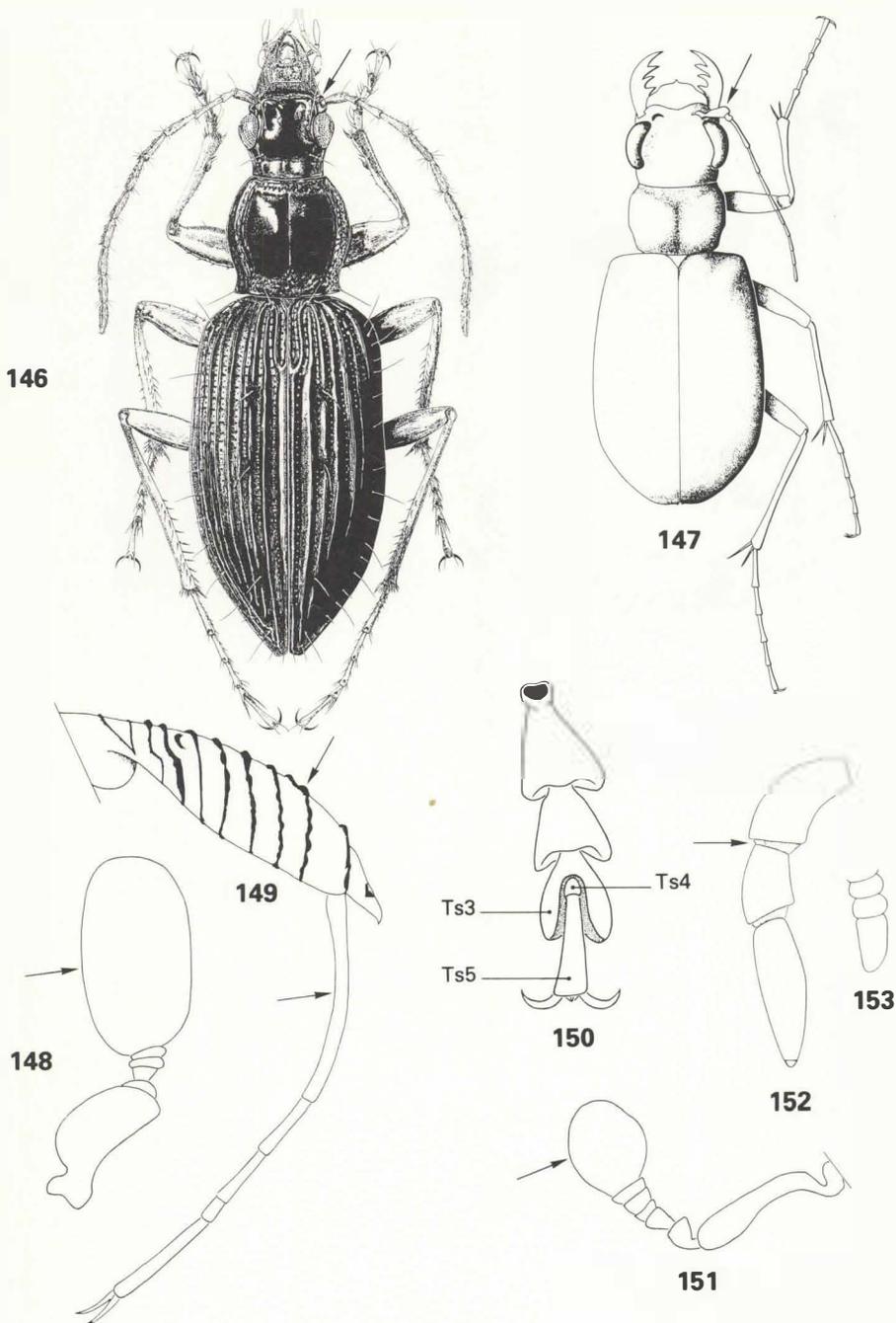
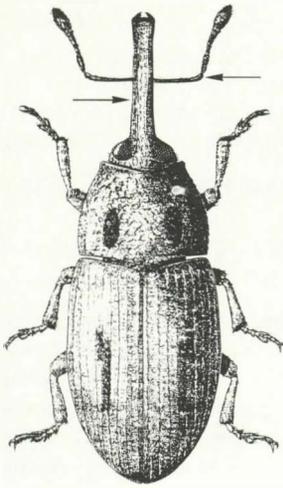
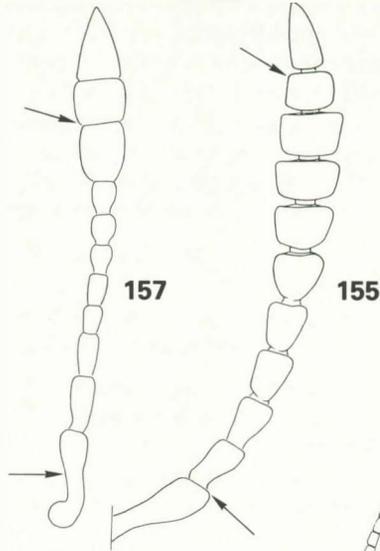


Fig. 146-153. 146. *Carabidae*. 147. *Cicindelidae*: silhouette (appendices gauches non représentés). 148. *Platypodidae*: antenne. 149. *Idem*: tibia et tarse antérieurs. 150. *Cerambycidae*: tarse. 151. *Scolytidae*: antenne. 152. *Anthribidae*: palpe maxillaire. 153. *Curculionidae*: *idem*. Ts3, troisième article du tarse; Ts4, quatrième article, etc.

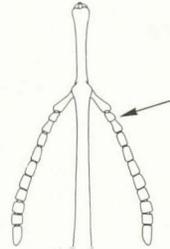


154

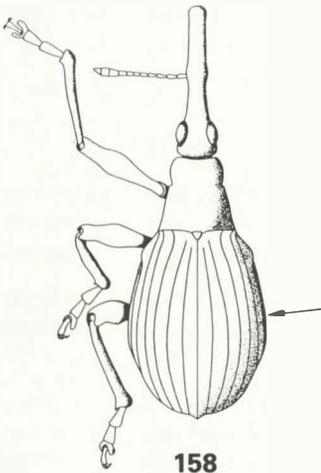


157

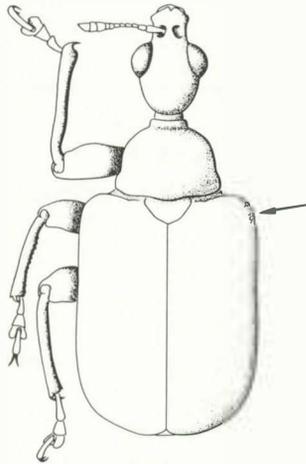
155



156



158



159

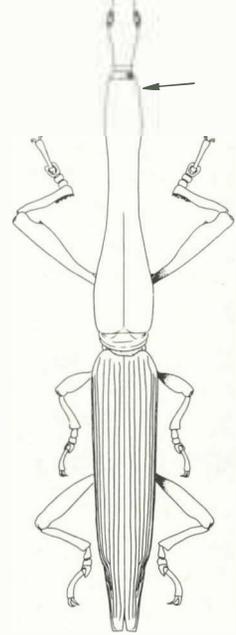


Fig. 154-159. 154. *Curculionidae*. 155. *Brentidae* : antenne. 156. *Idem* : silhouette. 157. *Apionidae* : antenne. 158. *Idem* : silhouette. 159. *Attelabidae* : *idem* (appendices droits non représentés).

- 17(16') Antennes souvent très longues, dépassant la moitié du corps et insérées sur une proéminence du front, dans une échancrure de l'œil (fig. 161) ; larves xylophages à pattes absentes ou vestigiales, non fonctionnelles ; nombreuses espèces nuisibles **Cerambycidae**
- 17' Antennes plus courtes, ne dépassant pas la moitié du corps et non insérées sur une proéminence du front; œil généralement entier ; larves à pattes généralement bien développées, fonctionnelles ; larves et adultes phytophages ; très nombreuses espèces nuisibles **Chrysomelidae**
- 18(9') Antenne courte, plus courte que le palpe maxillaire (fig. 162) ; Coléoptères aquatiques 19
- 18' Antenne plus longue que le palpe maxillaire; Coléoptères généralement terrestres, plus rarement aquatiques 20
- 19(18) 5 sternites abdominaux visibles ; les 3 derniers articles antennaires pubescents ; taille petite à moyenne (1-40 mm); adultes phytophages, larves prédatrices **Hydrophilidae**
- 19' 6 ou 7 sternites abdominaux visibles ; les 5 derniers articles antennaires pubescents ; insectes de très petite taille (moins de 2 mm); ripicoles.... **Hydraenidae**
- 20(18') Antenne avec une massue dissymétrique formée de feuillets fixes ou mobiles (fig. 163 et 166) ; tarses pentamères ; tête non encapuchonnée par le pronotum, visible dorsalement 21
- 20' Antenne moniliforme, filiforme ou avec une massue généralement symétrique (fig. 193, 196, 207) ; tarses quelquefois hétéromères et tête parfois non visible dorsalement car encapuchonnée par le pronotum 25
- 21(20) Massue antennaire pectinée, formée de feuillets fixes (fig. 163) ; dans le bois en décomposition 22
- 21' Massue antennaire constituée de feuillets mobiles (fig. 166) 23
- 22(21) Pronotum avec un sillon médian ; élytre sillonné longitudinalement (fig. 164) **Passalidae**
- 22' Pronotum sans sillon médian et élytre non sillonné **Lucanidae**
- 23(21') Antenne composée de 11 articles ; massue pubescente ; Coléoptères coprophages **Geotrupidae**
- 23' Antenne composée de 10 articles ; massue glabre et luisante 24
- 24(23') Second article antennaire inséré avant l'apex du premier ou latéralement sur son apex (fig. 165) ; abdomen de 5 sternites visibles ; élytre verruqueux ; insectes nécrophages **Trogidae**
- 24' Second article antennaire inséré à l'apex du premier et toujours dans son axe (fig. 166) ; abdomen de 6 sternites visibles ; élytre non verruqueux, lisse ou strié longitudinalement ; régime alimentaire variable (phytophage, coprophage ou détritiphage) **Scarabaeidae**
- 25(20') 7 ou 8 sternites abdominaux visibles, à tégument mou, se déformant après la mort de l'insecte par suite de sa dessiccation ; élytres non tronqués, recouvrant l'abdomen ; dans le cas contraire tarses aussi longs que les tibias et fins 26
- 25' 5 à 6 sternites visibles, non déformés après la mort de l'insecte ; si 7 à 8 sternites sont quelquefois visibles, alors abdomen en partie découvert et tarses plus courts, jamais aussi longs que les tibias 29

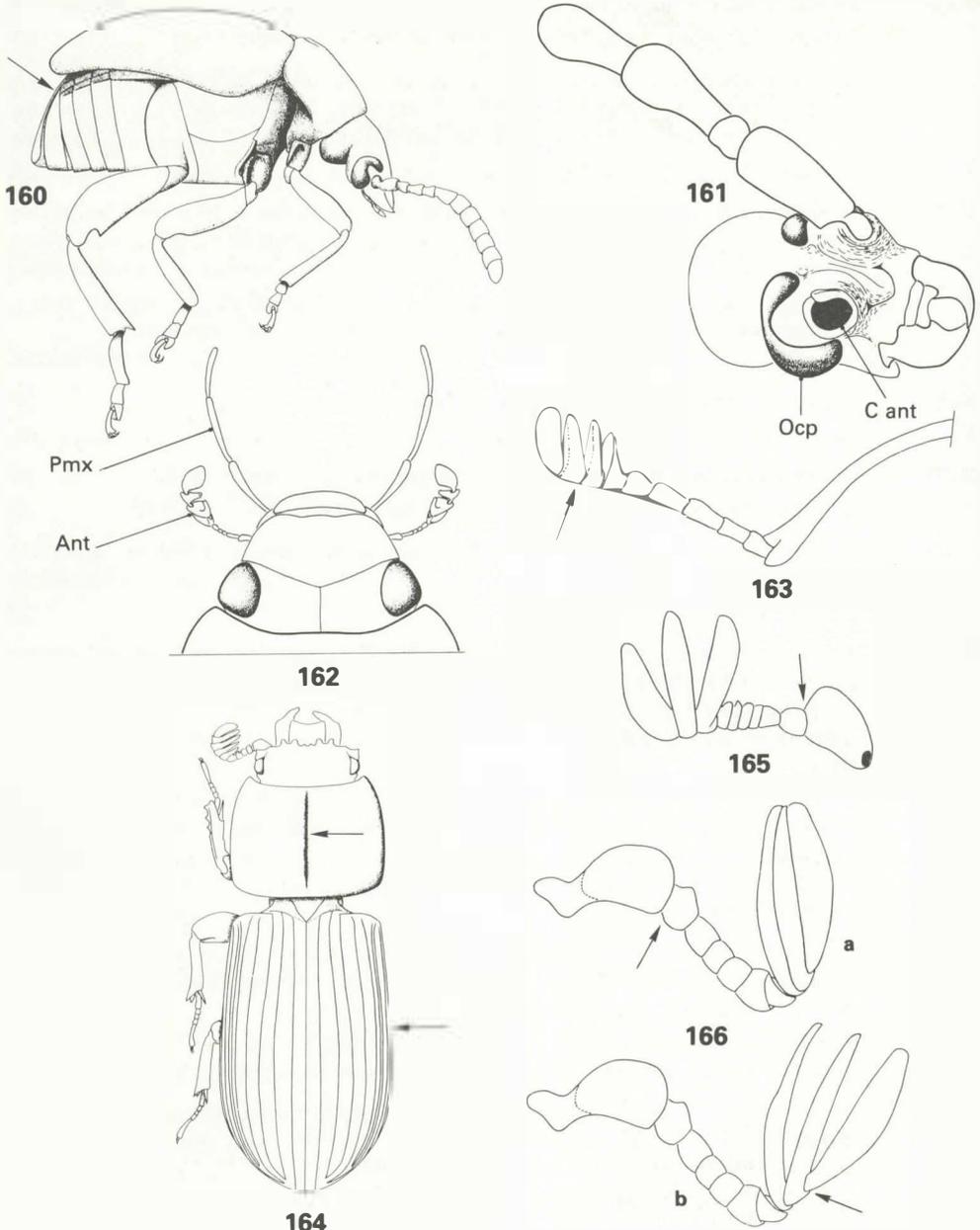


Fig. 160-166. 160. *Bruchidae* : silhouette en vue latérale. 161. *Cerambycidae* : tête (amputée de l'antenne droite) en vue latéro-dorsale montrant l'insertion antennaire. 162. *Hydrophilidae* : tête en vue dorsale. 163. *Lucanidae* : antenne. 164. *Passalidae* : silhouette (appendices droits non représentés). 165. *Trogidae* : antenne. 166. *Scarabaeidae* : *idem*, feuillets antennaires accolés (a) et déployés (b). **Ant**, antenne ; **Cant**, cavité antennaire ; **Ocp**, œil composé ; **Pmx**, palpe maxillaire.

26(25)	Tarses longs et filiformes (fig. 167) ; corps très allongé ..	<i>Lymexylidae</i>
26'	Tarses plus courts (fig. 168), à articles dilatés, cordiformes	27
27(26')	Hanches médianes espacées ; pronotum prolongé latéralement par un rebord aminci et foliacé (fig. 168) ; 5-20 mm ; adultes se nourrissant de matières en décomposition ; larves prédatrices	<i>Lycidae</i>
27'	Hanches médianes contiguës	28
28(27')	Tête non ou en partie visible dorsalement, plus ou moins cachée par le pronotum (fig. 169) ; épistérne métathoracique droit (fig. 169) ; 5-20 mm ; larves prédatrices ; femelles très souvent lumineuses ..	<i>Lampyridae</i>
28'	Tête visible dorsalement, non cachée par le pronotum ; épistérne métathoracique sinué (fig. 170) ; adultes floricoles, larves prédatrices	<i>Cantharidae</i>
29(25')	Tarses hétéromères, de formule 5.5.4.	30
29'	Tarses homéomères, de formule 3.3.3., 4.4.4. ou 5.5.5.	45
30(29)	Cavités coxales antérieures fermées postérieurement (fig. 171)	31
30'	Cavités coxales antérieures ouvertes postérieurement (fig. 172)	33
31(30)	Griffes pectinées (fig. 173) ; adultes floricoles ; larves mycétophages ou détritiphages	<i>Alleculidae</i>
31'	Griffes simples, non pectinées	32
32(31')	Antenne insérée sous un rebord du front, l'insertion antennaire jamais visible dorsalement (fig. 174) ; yeux souvent échancrés ; antenne variable : filiforme, moniliforme ou légèrement claviforme ; régime alimentaire varié ; prédateur, saprophage, mycétophage ou clétophage (denrées entreposées)	<i>Tenebrionidae</i>
32'	Insertion antennaire visible dorsalement ; antenne filiforme ; dernier article antennaire quelquefois allongé, aussi long que les 3 ou 4 articles le précédant (fig. 175) ; tête et pronotum plus étroits que la base des élytres ; larves sous l'écorce des arbres en décomposition ; adultes quelquefois phytophages	<i>Lagriidae</i>
33(30')	Face ventrale du prothorax présentant un sillon pour la réception de l'antenne ; corps (5-12 mm) ovale et plus ou moins aplati ; yeux étroitement séparés ; tête cachée sous le pronotum	<i>Monommidae</i>
33'	Pas de sillon sur la face ventrale du prothorax ; autres caractères différents : yeux non étroitement séparés, tête souvent visible	34
34(33')	Pronotum avec 2 proéminences ou dépressions devant sa marge postérieure ; premier article du tarse beaucoup plus long que les suivants ; antenne filiforme, sans massue différenciée	35
34'	Pronotum sans proéminence ni dépression ; premier article du tarse plus court	37
35(34)	Front prolongé en museau en avant des yeux ; insertions antennaires éloignées des yeux ; larves et adultes prédateurs	<i>Mycteridae</i>
35'	Front non prolongé en museau ; antennes insérées près des yeux ; dernier article du palpe maxillaire sécuriforme	36
36(35')	Yeux pubescents ; tête rétrécie en cou derrière les yeux	<i>Scaptiidae</i>
36'	Yeux glabres ; tête non rétrécie en cou	<i>Melandryidae</i>

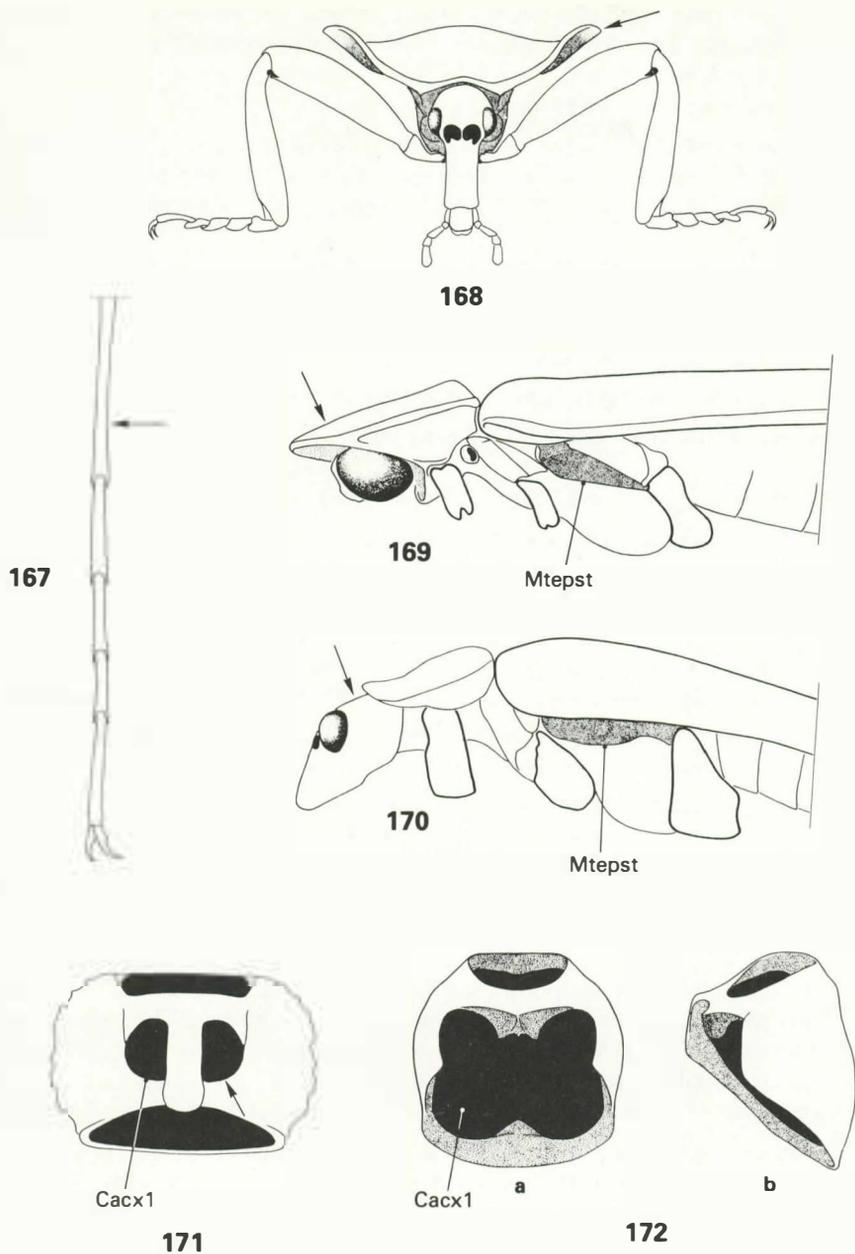


Fig. 167-172. 167. *Lymexylidae* : tarse postérieur. 168. *Lycidae* : tête et prothorax en vue frontale. 169. *Lampyridae* : partie antérieure du corps en vue latérale (appendices non représentés). 170. *Cantharidae* : *idem*. 171. *Tenebrionidae* : prothorax disséqué en vue ventrale. 172. *Meloidae* : prothorax disséqué en vue ventrale (a) et latérale (b). **Cacx1**, cavité coxale antérieure ; **Mtepst**, métépistère (= épistère métathoracique) (en grisé).

37(34')	Griffes bifides (fig. 176) ; tête rétrécie en cou postérieurement ; quelques espèces phytophages et nuisibles, d'autres parasites d'Hyménoptères ou d'Orthoptères	Meloidae
37'	Griffes simples, non fendues	38
38(37')	Avant-dernier article des tarses dilaté, pourvu ventralement d'une brosse de soies (fig. 177) ; fémur postérieur du mâle dilaté ; pronotum rétréci postérieurement ; adultes floricoles ; larves dans le bois en décomposition	Oedemeridae
38'	Avant-dernier article des tarses jamais dilaté, ni pourvu d'une brosse de soies ventrale	39
39(38')	Pronotum plus étroit que la base des élytres ; tête rétrécie en cou postérieurement (fig. 179)	40
39'	Pronotum aussi large que la base des élytres	43
40(39)	Antenne pectinée (fig. 178) ; larves sous les écorces ; adultes floricoles	Pyrochroidae
40'	Antenne filiforme, moniliforme ou serrulée	41
41(40')	Taille supérieure à 6 mm ; tête rétrécie bien au-delà des yeux	Pedilidae
41'	Taille inférieure à 5 mm ; tête rétrécie juste en arrière des yeux ..	42
42(41')	Yeux ovales, non échancrés (fig. 179) ; pronotum quelquefois pourvu d'une corne qui surmonte la tête ; larves détritiphages ou saprophages ; adultes quelquefois floricoles	Anthicidae
42'	Yeux échancrés et pubescents ; les deux premiers sternites abdominaux soudés ; adultes floricoles	Aderidae
43(39')	Antenne pectinée chez le mâle (fig. 178) ; élytres courts et déhiscents laissant les ailes membraneuses à découvert ; corps compris entre 4 et 15 mm ; adultes floricoles ou dans les nids d'Apoïdes ; larves parasites d'Apoïdes ou de Vespoïdes	Rhipiphoridae
43'	Antenne non pectinée, moniliforme ou serrulée ; élytres différents	44
44(43')	Abdomen terminé en pointe (fig. 180) et dépassant largement l'extrémité des élytres ; pronotum caréné latéralement ; adultes floricoles ; larves carnassières ou dans le bois en décomposition	Mordellidae
44'	Corps différent, cylindrique ; élytres recouvrant l'abdomen ; adultes sous les écorces ou dans la mousse	Salpingidae
45(29')	Tarses cryptotétramères : 3 articles visibles mais 4 articles en fait présents, le second lobé et le troisième minuscule, logé entre les lobes du second et généralement non visible (fig. 181)	46
45'	Tarses autrement conformés ; si le tarse apparaît trimère, le second article n'est jamais lobé comme précédemment	47
46(45)	Antenne très courte, n'atteignant pas le pronotum ; dernier article du palpe maxillaire sécuriforme (fig. 182) ; griffe dentée à sa base (fig. 183) ; larves et adultes en général prédateurs d'Hémiptères Sternorhynques ; quelques espèces nuisibles (<i>Epilachninae</i>)	Coccinellidae
46'	Antenne beaucoup plus longue, dépassant le pronotum ; dernier article du palpe maxillaire différent, non sécuriforme ; griffe simple ; larves saprophages	Endomychidae

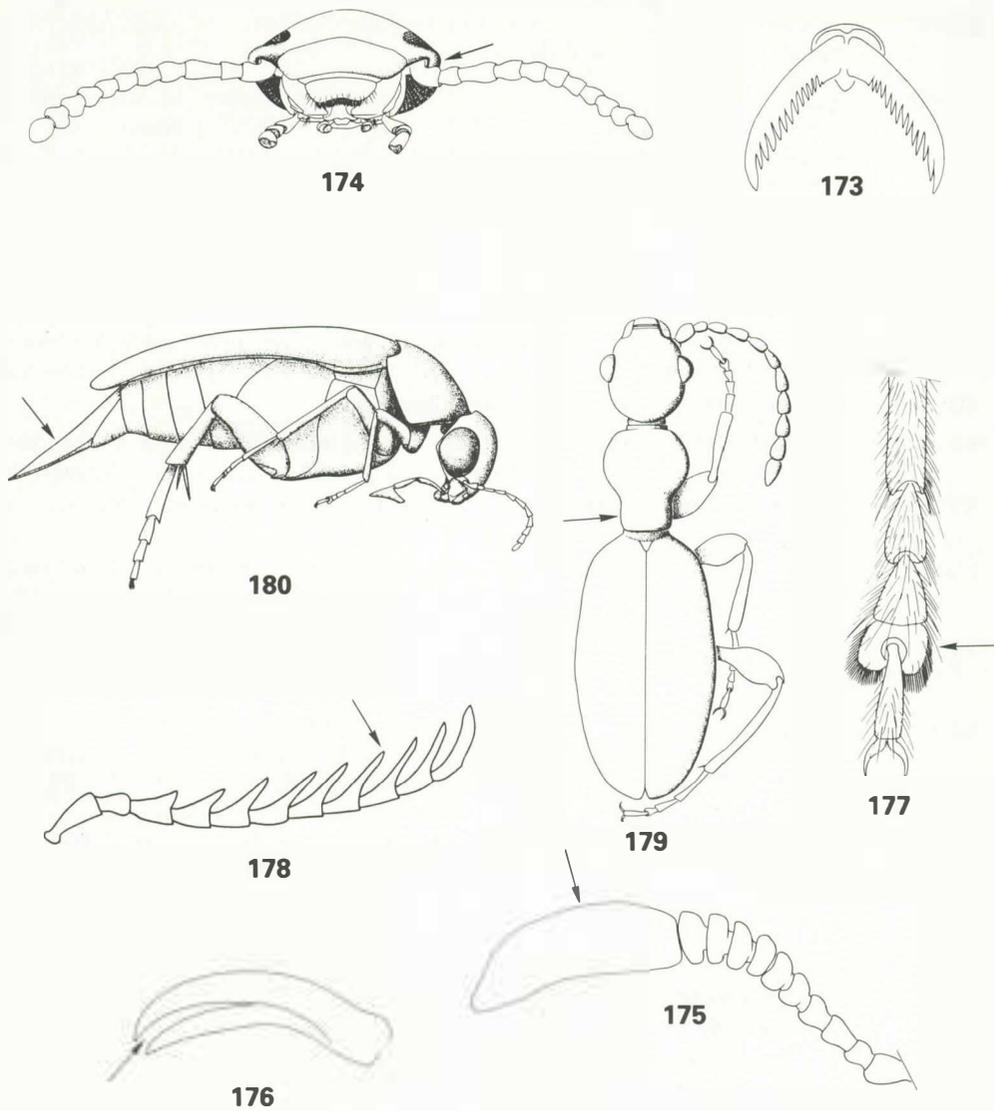


Fig. 173-180. 173. *Alleculidae* : prétarse. 174. *Tenebrionidae* : tête en vue frontale. 175. *Lagriidae* : antenne. 176. *Meloidae* : griffe. 177. *Oedemeridae* : tarse antérieur. 178. *Pyrochroidae* : antenne. 179. *Anthicidae* : silhouette (appendices gauches non représentés). 180. *Mordellidae* : silhouette en vue latérale.

47(45')	Thorax présentant une saillie prosternale (fig. 184)	48
47'	Thorax sans saillie prosternale	52
48(47)	Les 2 premiers sternites abdominaux presque soudés, la suture qui les sépare étant très fine ; corps très sclérifié présentant souvent un éclat métallique ; antenne moniliforme, filiforme ou dentée (fig. 185) ; élytres rétrécis en pointe vers l'apex (fig. 186) ; larves xylophages ; certaines espèces nuisibles	Buprestidae
48'	Jamais tous ces caractères réunis : les deux premiers sternites abdominaux non soudés ; corps de forme différente	49
49(48')	Eperons apicaux des tibias bien développés (fig. 187) ; élytres tronqués laissant apparaître en partie l'abdomen, celui-ci terminé en pointe ; larves et femelles dans le sol	Cebrionidae
49'	Eperons apicaux des tibias bien plus courts	50
50(49')	Deuxième article antennaire inséré à l'angle apical externe du premier ; dans le bois en décomposition	Eucnemidae
50'	Deuxième article antennaire inséré à l'apex du premier, dans son axe	51
51(50')	Saillie prosternale logée en butée dans un sillon de la saillie mésosternale (fig. 188) ; corps oblong, terminé en ogive (fig. 189) ; larves radicivores ; nombreuses espèces nuisibles	Elateridae
51'	Saillie prosternale logée entre les hanches médianes ; 2-5 mm ; adultes floricoles	Trixagidae
52(47')	Tarses pentamères ; antenne avec une massue différenciée, dentée ou pectinée (fig. 190) ; corps cylindrique ; tête généralement encapuchonnée par le pronotum et invisible dorsalement en position naturelle (fig. 191)	53
52'	Jamais tous ces caractères réunis ; tête généralement visible dorsalement ou massue autrement conformée	55
53(52)	Tête enchassée sous le pronotum et non visible dorsalement (fig. 191)	54
53'	Tête non enchassée sous le pronotum, visible dorsalement (fig. 192) ; hanche postérieure sillonnée pour la réception du fémur ; ravageurs des bois œuvrés	Lyctidae
54(53)	Tibias munis d'éperons apicaux (fig. 191) ; hanche postérieure non sillonnée pour la réception du fémur ; insectes xylophages ; quelques espèces très nuisibles aux stocks	Bostrichidae
54'	Tibias sans éperons apicaux ; hanche postérieure sillonnée pour la réception du fémur ; se nourrissent de matières végétales desséchées ; quelques espèces nuisibles aux stocks	Anobiidae
55(52')	Massue antennaire compacte (fig. 193) ; tête peu ou non visible car cachée en partie par le pronotum ; hanche postérieure excavée pour recevoir au repos le fémur (fig. 194)	56
55'	Massue antennaire, quand elle existe, différente (pectinée ou les articles séparés) ; dans le cas contraire, tête bien visible en vue dorsale ou hanche postérieure non excavée, régulièrement convexe	58
56(55)	Hanches antérieures éloignées ; thorax sillonné sur sa face ventrale pour recevoir les appendices (fig. 195) ; corps court, ovale	Byrrhidae
56'	Hanches antérieures contiguës ; corps différent, plus allongé	57

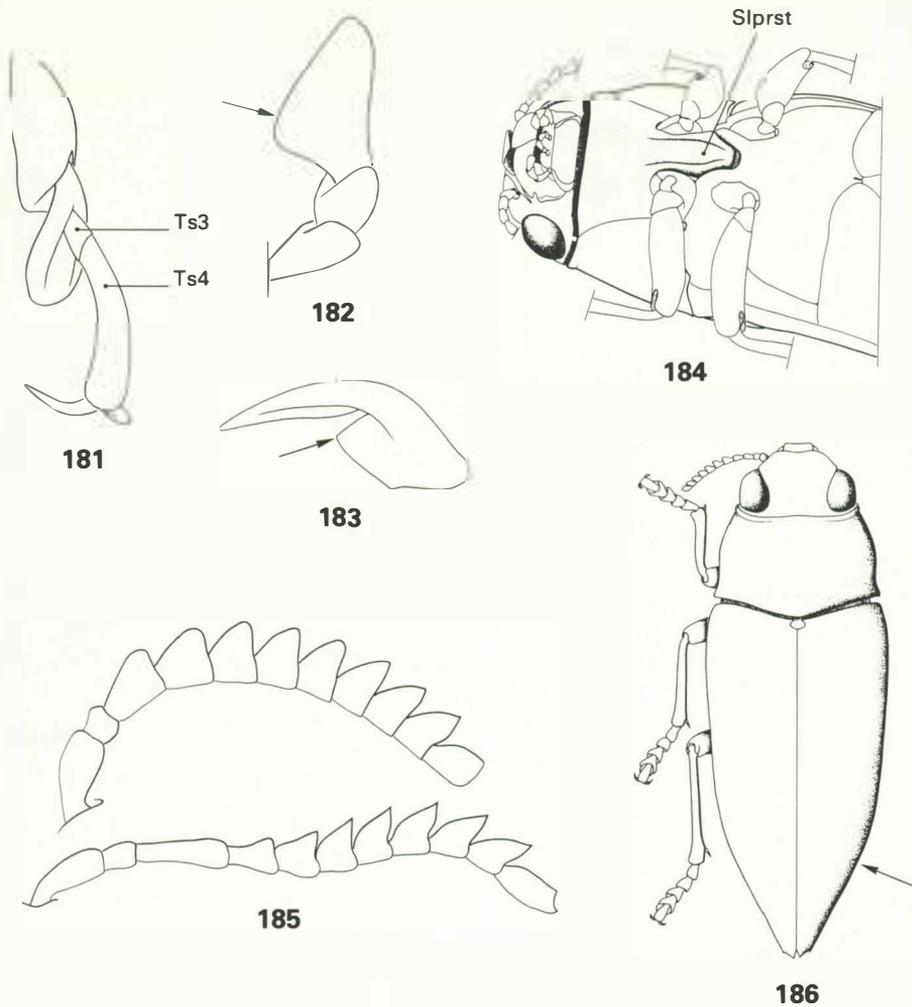
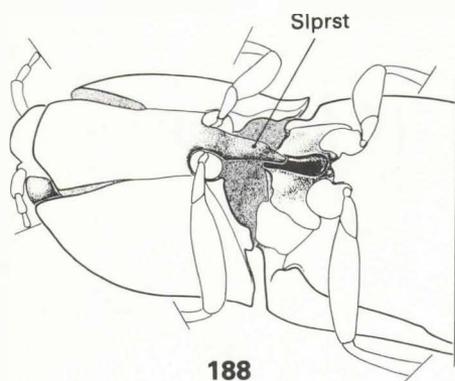
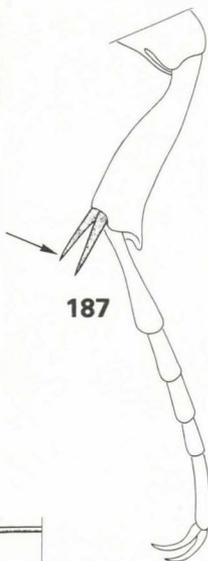


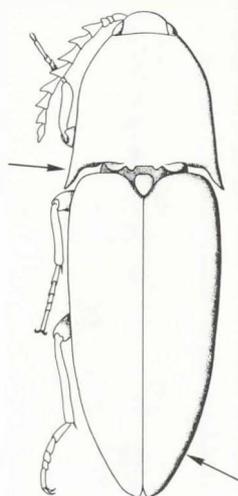
Fig. 181-186. 181. *Coccinellidae* : tarse. 182. *Idem* : palpe maxillaire. 183. *Idem* : griffe. 184. *Buprestidae* : partie antérieure du corps en vue latéro-ventrale. 185. *Idem* : antennes de différents types. 186. *Idem* : silhouette (appendices droits non représentés). **Slprst**, saillie prosternale ; **Ts3**, troisième article du tarse, etc.



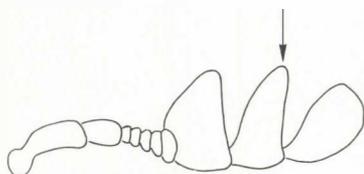
188



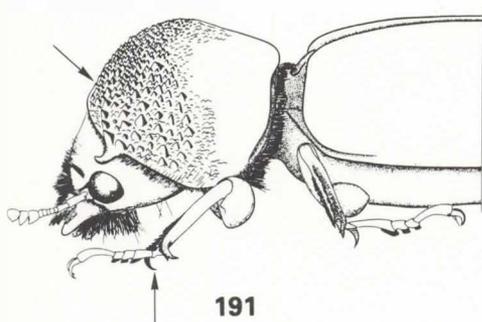
187



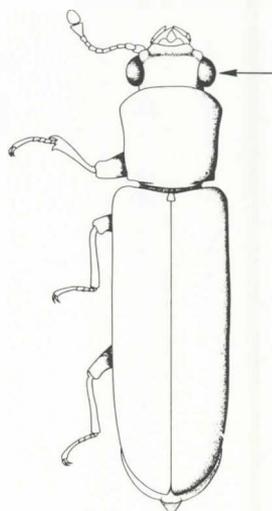
189



190

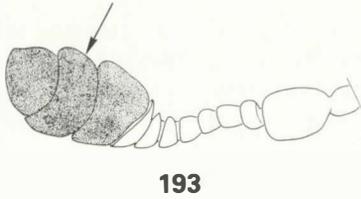


191

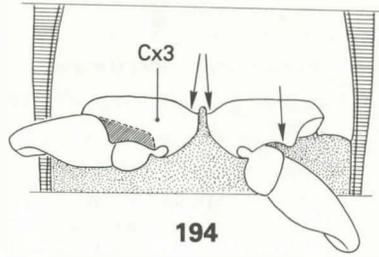


192

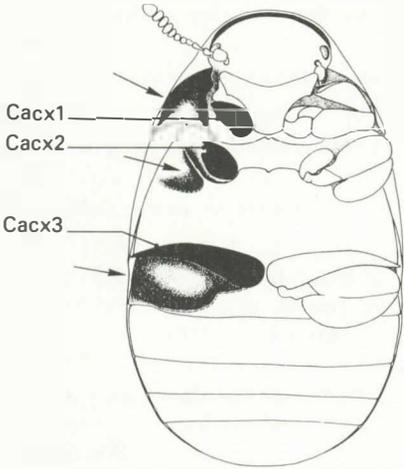
Fig. 187-192. 187. *Cebriionidae* : tibia et tarse antérieurs (éperons apicaux en grisé). 188. *Elateridae* : partie antérieure du corps en vue latéro-dorsale. 189. *Idem* : silhouette (appendices droits non représentés). 190. *Bostrichidae* : antenne. 191. *Idem* : partie antérieure du corps en vue latérale. 192. *Lyctidae* : silhouette (appendices droits non représentés). **Slprst**, saillie prosternale.



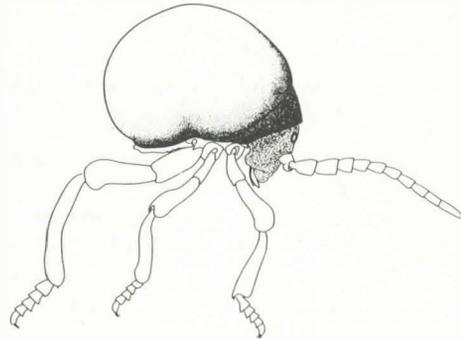
193



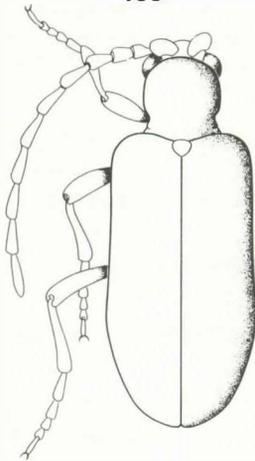
194



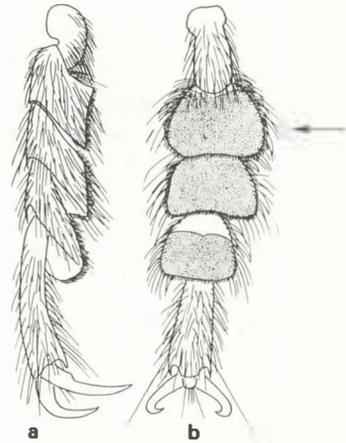
195



196



197



198

Fig. 193-198. 193. *Dermestidae* : antenne (massue en grisé). 194. *Idem* : métasternum et hanches postérieures (sternite abdominal en grisé). 195. *Byrrhidae* : face ventrale du corps amputé des pattes droites. 196. *Ptinidae* (*Gibbium*) : silhouette en vue latérale. 197. *Ptinidae* (*Ptinus*) : silhouette (appendices droits non représentés). 198. *Cleridae* : tarse en vue latérale (a) et ventrale (b). **Cacx**, cavité coxale ; **Cx3**, hanche postérieure.

57(56')	Hanches postérieures transverses, peu éloignées et presque contiguës, dilatées supérieurement en une lame étroite (fig. 194) ; quelques espèces nuisibles dans les denrées animales entreposées	<i>Dermestidae</i>
57'	Hanches postérieures éloignées, non contiguës	<i>Thorictidae</i>
58(55')	Antennes filiformes, parfois pectinées, plus longues que la moitié du corps ; tête en partie cachée par le pronotum ; thorax généralement rétréci postérieurement ; tarses pentamères ; habitus caractéristique (fig. 196 et 197) ; quelques espèces dans les denrées entreposées	<i>Ptinidae</i>
58'	Caractères différents : tête non rétrécie ou antenne avec une massue différenciée	59
59(58')	Hanches antérieures coniques, saillantes et rapprochées ; corps avec des soies dressées ; tarses pentamères	60
59'	Caractères différents ; hanches non saillantes et corps ne présentant pas de soies dressées	61
60(59')	Deuxième et 3 ^e articles des tarses lobés et pourvus ventralement d'une brosse de soies (fig. 198) ; 1 ^{er} et 4 ^e articles courts, quelquefois difficiles à distinguer ; antenne claviforme (fig. 199) ; corps brillamment coloré ou avec un éclat métallique ; adultes prédateurs	<i>Cleridae</i>
60'	Articles du tarse non lobés et dépourvus d'une brosse de soies ; élytre présentant souvent un éclat métallique et des côtes saillantes ; antenne serrulée ou dentée ; larves et adultes prédateurs	<i>Melyridae</i>
61(59')	Tarses pentamères, mais le premier article très court, peu distinct (fig. 200) ; articles suivants pourvus ventralement de longs poils ; hanches antérieures transverses ; antenne claviforme de 11 articles ; une espèce assez commune dans les denrées entreposées	<i>Trogossitidae</i>
61'	Tarses différemment conformés	62
62(61')	Antenne coudée avec une massue compacte (fig. 201) ; abdomen en partie découvert ; tarses pentamères, rarement hétéromères ; corps très sclérifié, luisant et le plus souvent noir ; prédateurs de nécrophages et coprophages (fig. 202)	<i>Histeridae</i>
62'	Si l'abdomen est découvert en partie, alors antenne non coudée, ou corps moins sclérifié et non luisant	63
63(62')	Dernier article des tarses très long et portant de longues griffes (fig. 205) ; Coléoptères aquatiques ou ripicoles	64
63'	Tarses différents	69
64(63)	Tarses tous tétramères ; tibias antérieurs et médians aplatis et armés de longues épines (fig. 203) ; antenne très courte avec une massue de 7 articles (fig. 204)	<i>Heteroceridae</i>
64'	Tarses pentamères	65
65(64')	Marge postérieure du pronotum, ainsi que la base des élytres, denticulée	68
65'	Marge postérieure du pronotum non denticulée	66
66(65')	Face ventrale du corps avec des sillons pour la réception des fémurs ; Coléoptères ripicoles	<i>Limnichidae</i>
66'	Pas de sillons pour la réception des fémurs sur la face ventrale du corps ; Coléoptères aquatiques	67

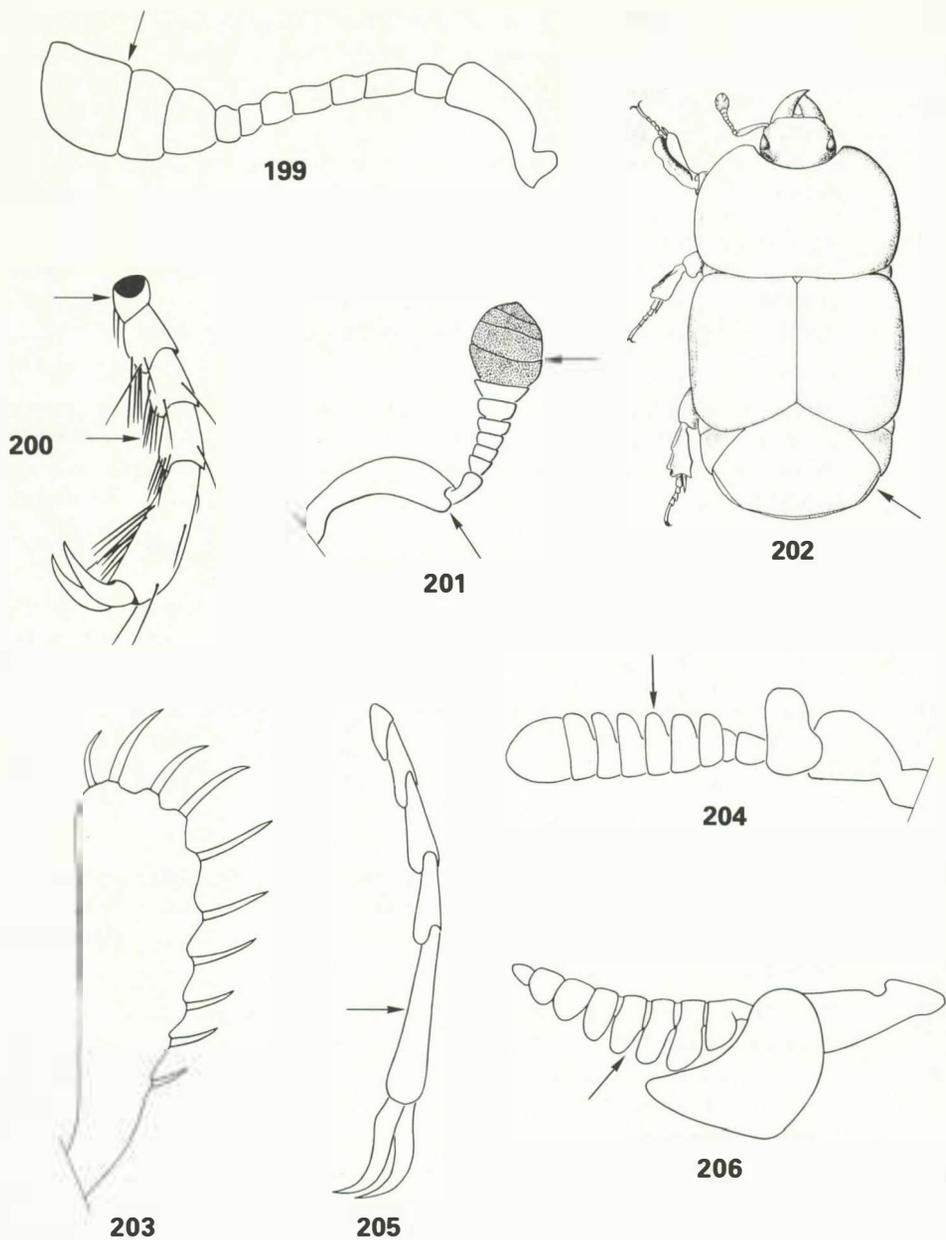
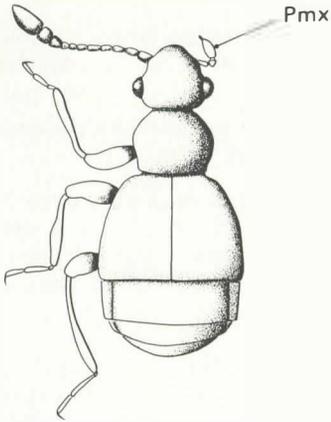
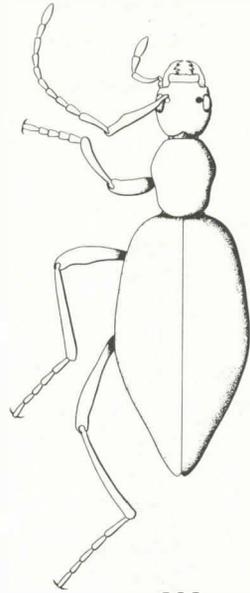


Fig. 199-206. 199. *Cleridae* : antenne. 200. *Trogossitidae* : tarse. 201. *Histeridae* : antenne (masse en grisé). 202. *Histeridae* : silhouette (appendices droits non représentés). 203. *Heteroceridae* : tibia antérieur. 204. *Idem* : antenne. 205. *Dryopidae* : tarse. 206. *Idem* : antenne.

67(66')	Antenne courte, avec une massue pectinée (fig. 206)	Dryopidae
67'	Antenne plus longue; massue non pectinée	Elmthidae
68(65)	Front prolongé en museau; mandibules cachées par le clypéus; insectes aquatiques	Psephenidae
68'	Front non prolongé en museau; mandibules visibles dorsalement; adultes ripicoles	Ptilodactylidae
69(63')	Hanche postérieure dilatée et masquant une partie du premier sternite; Coléoptères minuscules (moins de 3 mm); dans les matières en décomposition	70
69'	Hanche postérieure non dilatée ou insectes de plus grande taille	71
70(69)	Tarses tétramères; massue de 2 articles; ailes postérieures longuement frangées; élytre pubescent	Clambidae
70'	Tarses pentamères; antenne filiforme, sans massue différenciée; ailes postérieures non frangées	Eucinetidae
71(69')	Elytres tronqués laissant plusieurs segments abdominaux découverts; antenne claviforme mais sans massue compacte	72
71'	Elytres généralement non tronqués, laissant au plus apparaître le pygidium; dans le cas contraire (certains <i>Nitidulidae</i>) massue compacte et corps comprimé dorso-ventralement	76
72(71)	Abdomen libre, mobile (après dessiccation, les segments sont plus ou moins télescopés), formé de 7 à 8 segments; larves et adultes prédateurs (fig. 207)	Staphylinidae (en partie)
72'	Segments abdominaux non mobiles	73
73(72')	Tarses trimères (fig. 208); habitus caractéristique (fig. 208); massue différenciée; insectes de petite taille (moins de 6 mm); dans la litière ou dans le sol, parfois myrmécophiles	Pselaphidae
73'	Tarses pentamères	74
74(73')	Tête rétrécie en arrière, formant un cou; habitus de fourmi (fig. 209); insectes de petite taille (1-3 mm), vivant sous les pierres, dans la litière	Scydmaenidae (en partie)
74'	Insectes différents	75
75(74')	Insectes de grande taille (15-35 mm), avec une massue bien différenciée (fig. 210 et 211); hanches postérieures contiguës; nécrophages	Silphidae (en partie)
75'	Insectes de plus petite taille (2-7 mm); antenne filiforme ou claviforme; dernier segment abdominal acuminé; dans les matières végétales en décomposition	Staphylinidae Scaphidiinae
76(71')	Insectes minuscules (1 mm); tarses apparemment soudés (en réalité trimères) (fig. 212); ailes postérieures longuement frangées (fig. 213); dans les matières en décomposition (mycétophages)	Ptiliidae
76'	Insectes différents	77



208



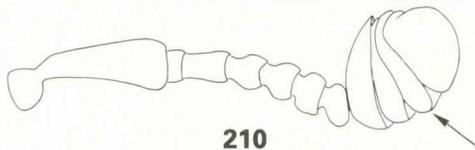
209



207



211



210

Fig. 207-211. 207. *Staphylinidae* : silhouette (appendices droits non représentés). 208. *Pselaphidae* : *idem*. 209. *Scydmaenidae* : *idem*. 210. *Silphidae* (*Necrophorus*) : antenne. 211. *Idem* : silhouette. Pmx, palpe maxillaire.

77(76')	Antenne avec une massue différenciée (fig. 214, 218)	78
77'	Antenne filiforme ou moniliforme, sans massue différenciée	96
78(77)	Tarses pentamères ; massue de 3 ou 4 articles ; corps ovale et aplati ; élytre glabre (fig. 214) ; insectes noirs; nécrophages	Silphidae (en partie)
78'	Jamais tous ces caractères réunis : tarses tétramères ou élytre pubescent ou corps cylindrique ou convexe ; insectes jamais noirs	79
79(78')	Antenne avec le 8° article plus petit et plus court que ceux qui l'encadrent (7° et 9° articles) (fig. 215) ; corps ovale, convexe (1-6 mm) ; Coléoptères généralement nécrophages, quelquefois saprophages ou mycétophages	Leiodidae
79'	Antenne différemment conformée	80
80(79')	Tête rétrécie postérieurement, formant un cou ; habitus rappelant celui d'une fourmi (fig. 209) ; tarses pentamères	Scydmaenidae (en partie)
80'	Insectes de forme différente	81
81(80')	Hanches antérieures larges, transverses (fig. 216) ; massue généralement compacte	82
81'	Hanches antérieures globuleuses, non transverses (fig. 217) ; massue variable	83
82(81)	Insectes de très petite taille (2 mm) ; tête large, transverse (fig. 218), peu ou non visible dorsalement en position naturelle	Cybocephalidae
82'	Insectes de plus grande taille, supérieure à 5 mm, avec souvent le corps comprimé dorso-ventralement et les élytres tronqués laissant une partie de l'abdomen à découvert ; ou alors corps ovale et convexe avec les 3 premiers articles des tarses lobés et pourvus ventralement d'une brosse de soies (fig. 219) ; généralement sous l'écorce des arbres ; quelques espèces nuisibles aux denrées stockées	Nitidulidae
83(81')	Tarses trimères (fig. 220) ; pronotum plus étroit que la base des élytres qui présentent des lignes de points ; dans les matières végétales en décomposition	Lathridiidae
83'	Tarses tétra- ou pentamères	84
84(83')	Tarses pentamères, le 4° article très court, le 5° aussi long que les 3 précédents réunis (fig. 221) ; massue antennaire compacte, formée de 2 articles ; pygidium découvert ; insectes de petite taille (moins de 5 mm) ; saprophages	Rhizophagidae
84'	Jamais tous ces caractères réunis	85
85(84')	Corps déprimé, ses côtés parallèles (fig. 222) ; tarses pentamères ou hétéromères ; essentiellement sous l'écorce des arbres où ils sont prédateurs ; quelques espèces dans les stocks	Cucujidae (en partie)
85'	Corps non déprimé, convexe, ovale ou cylindrique	86
86(85')	Elytre glabre, luisant; tarses pentamères, mais le 4° article difficile à distinguer car caché entre les lobes du 3° (fig. 224)	87
86'	Elytre pubescent (la pubescence quelquefois éparses et difficile à distinguer chez les <i>Colydiidae</i> et les <i>Cerylonidae</i>)	89

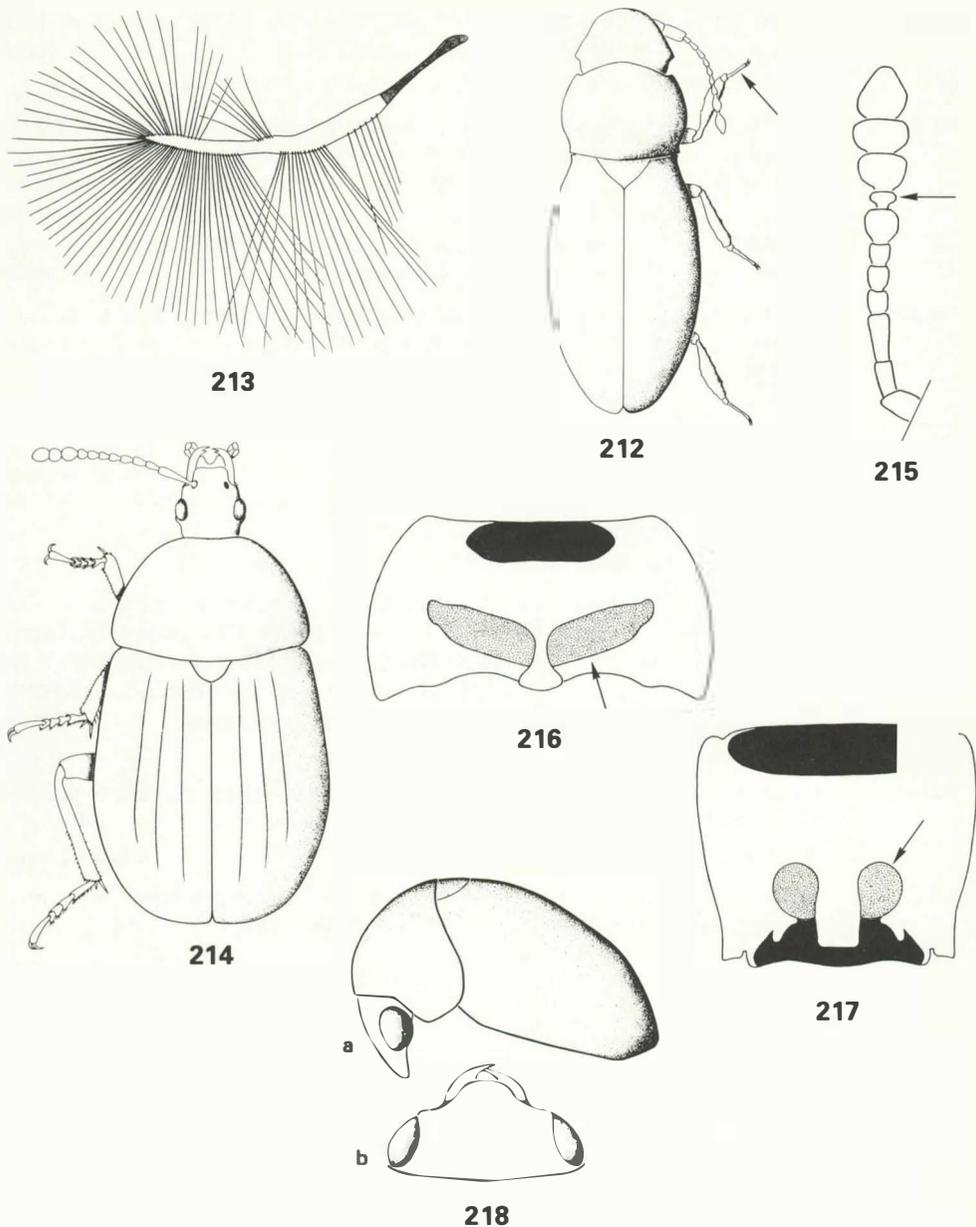
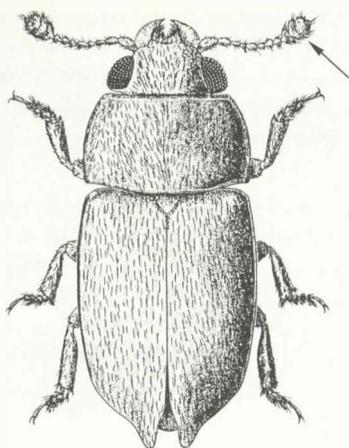


Fig. 212-218. 212. *Ptiliidae* : silhouette (appendices gauches non représentés). 213. *Idem* : aile postérieure gauche. 214. *Silphidae* (*Phosphuga*) : silhouette (appendices droits non représentés). 215. *Leiodidae* : antenne. 216. *Nitidulidae* : prothorax disséqué en vue ventrale et hanches antérieures (matérialisées par du grisé). 217. *Languriidae* : *idem*. 218. *Cybocephalidae* : silhouette en vue latérale (a) et tête en vue dorsale (b) (appendices non représentés).

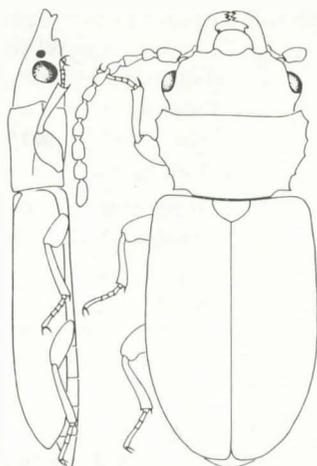
- 87(86) Corps ovale et convexe, de très petite taille (1-3 mm) ; larves et adultes floricoles *Phalacridae*
- 87' Corps cylindrique, allongé, de plus grande taille (2-20 mm) 88
- 88(87') Les trois premiers articles des tarsi pourvus de brosses ventrales (fig. 223) ; dernier article du palpe maxillaire cylindrique ; habitus caractéristique (fig. 223) ; larves foreuses de tiges ; adultes phytophages *Languriidae*
- 88' Pas de brosses ventrales aux tarsi ; dernier article du palpe maxillaire souvent sécuriforme (fig. 225) ; mycétophages *Erotylidae*
- 89(86') Formule tarsale 4.4.4. chez la femelle, 3.4.4. chez le mâle ; tarsi longs et étroits, presque aussi longs que le tibia (fig. 226) ; corps cylindrique et convexe avec une pubescence fine et serrée ; mycétophages *Mycetophagidae*
- 89' Tarsi différents 90
- 90(89') Tarsi pentamères (attention : les tarsi peuvent paraître tétramères suite à la réduction du premier article ou à celle du quatrième) ; corps cylindrique et allongé 91
- 90' Tarsi distinctement tétramères 93
- 91(90) Côtés du pronotum serrulés, dentés ou ses angles antérieurs proéminents (fig. 227) ; tarsi pentamères, mais le 4^e article très réduit (ils peuvent passer pour tétramères) et les 3 précédents pubescents ; insectes de petite taille (2-4 mm) ; quelques espèces nuisibles aux stocks *Silvanidae*
- 91' Côtés du pronotum différents, non serrulés, ni dentés. 92
- 92(91') Premier sternite abdominal sillonné pour la réception du fémur postérieur *Biphyllidae*
- 92' Premier sternite abdominal sans sillon *Cryptophagidae*
- 93(90') Corps ovoïde ; tête complètement cachée par le pronotum ; ailes étroites et longuement frangées ; 6 sternites abdominaux visibles, le premier distinctement plus long que les suivants ; mycétophages *Corylophidae*
- 93' Corps cylindrique allongé ; tête non cachée par le pronotum, au moins en partie visible en vue dorsale 94
- 94(93') Elytre sans stries, ni lignes de points, ni aspérités ; massue de 3 articles séparés ; Coléoptères de petite taille ; mycétophages *Ciidae*
- 94' Elytre en général sculpté, strié, rugueux ou avec des lignes de points 95
- 95(94') Coléoptères de petite taille (1-2 mm) ; antenne avec une massue composée de 2 articles proximaux transverses et d'un article terminal dilaté ; sous les écorces et dans la litière *Cerylonidae*
- 95' Coléoptères de plus grande taille (2-12 mm) avec une massue différente, l'article terminal pas plus gros que le précédent *Colydiidae*
- 96(77') Corps aplati ou déprimé ; tête aussi large que le pronotum (fig. 222) ; tarsi pentamères ou hétéromères ; sous les écorces ; quelques espèces dans les denrées stockées *Cucujidae*
(en partie)
- 96' Corps ni aplati, ni déprimé 97



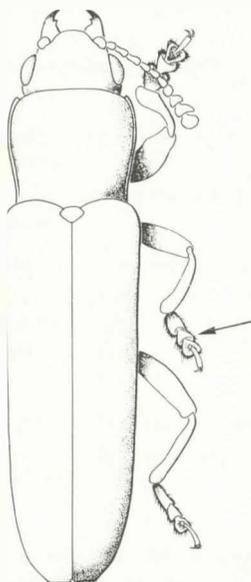
219



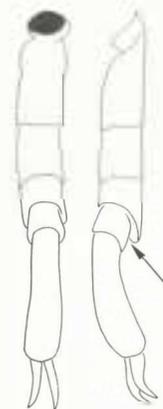
220



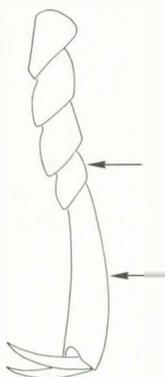
222



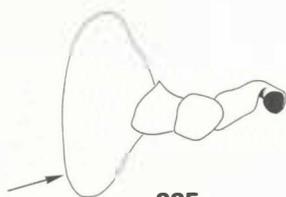
223



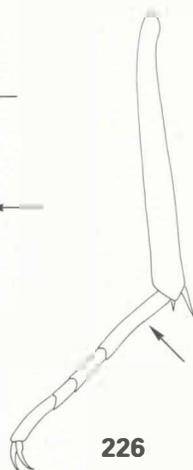
224



221



225



226

Fig. 219-226. 219. *Nitidulidae*. 220. *Lathridiidae*: tarse anterior. 221. *Rhizophagidae*: tarse. 222. *Cucujidae*: silhouette en vue latérale et dorsale (appendices droits non représentés). 223. *Languriidae*: silhouette (appendices gauches non représentés). 224. *Erotylidae*: tarse. 225. Idem: palpe maxillaire. 226. *Mycetophagidae*: tibia et tarse.

- 97(96') Antenne moniliforme ; premier article des tarsi bien plus court que le second ; corps de taille moyenne (4-24 mm) ; adultes dans les galeries d'insectes xylophages **Passandridae**
- 97' Antenne filiforme ou serrulée ; premier article des tarsi plus long que le second ; insectes en général de taille plus réduite et liés au milieu aquatique 98
- 98(97') Corps ovale et convexe ; antenne filiforme ; seul le quatrième article des tarsi est lobé ; insectes de petite taille (2-4 mm) ; larves aquatiques **Helodidae**
- 98' Corps allongé, de taille petite à moyenne (3-15 mm) ; antenne souvent serrulée ; articles 2, 3 et 4 des tarsi lobés ; insectes ripicoles **Dascillidae**

CLÉ DES PRINCIPALES SOUS-FAMILLES DE SCARABAEIDAE

- 1 Massue mate et pubescente ; insertions des pattes postérieures dans la moitié postérieure du corps (fig. 228) 2
- 1' Massue glabre et luisante ; insertions des pattes postérieures vers le milieu du corps (fig. 229) 3
- 2(1) Un éperon apical au tibia postérieur ; insectes généralement de grande taille ; coprophages **Scarabaeinae**
- 2' Deux éperons apicaux au tibia postérieur ; insectes de petite taille (5-10 mm) ; coprophages **Aphodiinae**
- 3(1') Griffes postérieures différentes (fig. 231), la griffe externe quelquefois plus longue et plus forte que la griffe interne ou bien une seule griffe présente ; larves radicivores ; adultes phytophages ; quelques espèces nuisibles **Rutelinae**
- 3' Deux griffes identiques à la patte postérieure 4
- 4(3') Griffes dentées ou bifides, au moins à la patte médiane (fig. 230) ; larves radicivores ; adultes phyllophages ; quelques espèces nuisibles **Melolonthinae**
- 4' Griffes toutes simples 5
- 5(4') Hanche antérieure transverse ; mandibule recourbée, aplatie et visible dorsalement ; élytre régulièrement courbé sur le côté, derrière l'humérus ; épimère métathoracique non visible dorsalement ; phytophages ; certaines espèces très nuisibles **Dynastinae**
- 5' Hanche antérieure conique et plus ou moins saillante ; mandibule ni recourbée, ni aplatie et invisible dorsalement ; élytre sinueux derrière l'humérus ; épimère mésothoracique généralement visible dorsalement (fig. 232) ; larves saprophages et adultes floricoles 6
- 6(5') Corps recouvert de soies écailleuses ; hanches postérieures largement séparées ; les 2 derniers segments abdominaux découverts **Valginae**
- 6' Corps non recouvert de soies écailleuses ; hanches postérieures contiguës ; avant-dernier segment abdominal recouvert par les élytres **Cetoniinae**

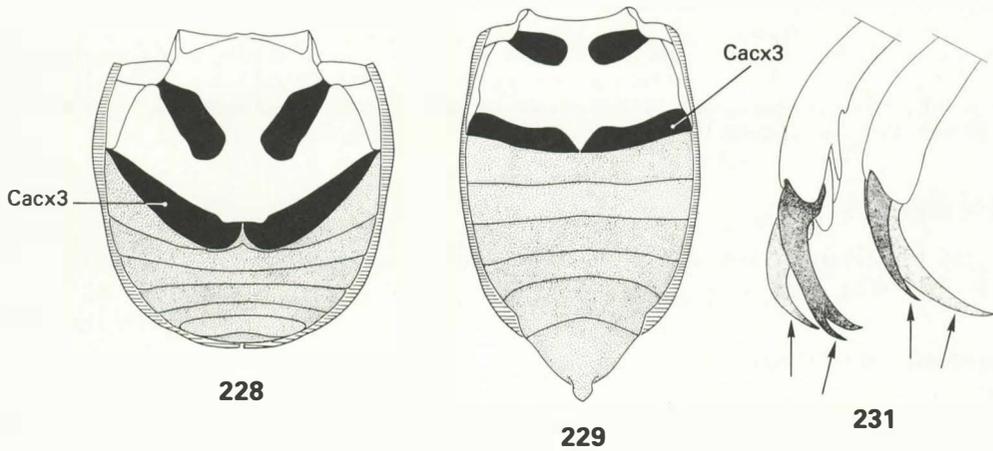
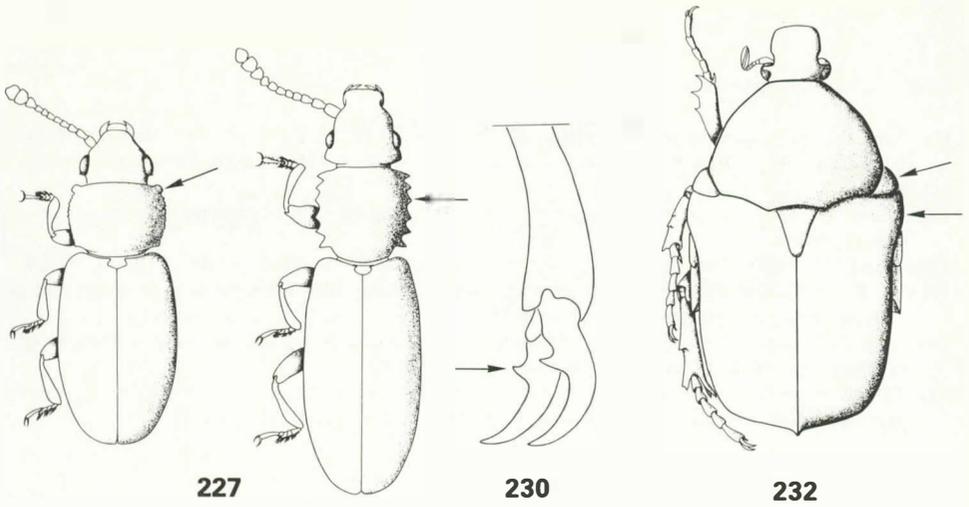


Fig. 227-232. 227. *Silvanidae* : silhouette de deux espèces. 228. *Scarabaeidae Scarabaeinae* : pterothorax et abdomen en vue ventrale (pattes amputées). 229. *Melolonthinae* : *idem*. 230. *Idem* : griffes médianes. 231. *Rutelinae* : griffes postérieures de deux espèces. 232. *Cetoniinae* : silhouette (appendices droits non représentés). **Cacx3**, cavités coxales postérieures.

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Évolution et systématique de l'ordre

- BRITTON E.B., 1970. *Coleoptera* (Beetles). *In* : WATERHOUSE D.F. (Editeur). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 495-621.
- CROWSON R.A., 1955. *The natural classification of the families of Coleoptera*, London (Nathaniel Lloyd), 187 p.
- CROWSON R.A., 1960. The phylogeny of the *Coleoptera*. *Ann. Rev. Entomol.*, **5** : 111-134.
- JEANNEL R. et PAULIAN R., 1944. Morphologie abdominale des Coléoptères et systématique de l'Ordre. *Rev. fr. Entomol.*, **11** (2) : 65-110.
- LAWRENCE J.F., 1982. *Coleoptera*. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 482-553.
- PEYERIMHOFF P. de, 1933. Les larves des Coléoptères d'après A. Böving et F.C. Craighead et les grands critères de l'ordre. *Annls. Soc. entomol. Fr.*, **102** : 77-106.

Biologie

- CROWSON R.A., 1981. *The biology of Coleoptera*, London, New York (Academic Press), XII + 802 p.

Entomologie appliquée

- BALACHOWSKY A.S., 1962-1963. *Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome 1. Coléoptères* (2 vol.), Paris (Masson), 1391 p.
- HALSTEAD D.G.H., 1986. Keys for the identification of beetles associated with stored products. 1. Introduction and key to families. *J. stored prod. Res.*, **22** (4) : 163-203.
- HINTON H.E., 1945. *A monograph of the beetles associated with stored products*. I, London (British Museum (Natural History)), VII + 443 p.

Etudes régionales

- FLEUTIAUX E., LEGROS C., LEPESME P. et PAULIAN R., 1947. Coléoptères des Antilles. *Faun. Emp. fr.*, **7** : 1-329.

Systématique des familles

Carabidae

- BASILEWSKY P., 1953. *Carabidae (Coleoptera Adephaga)*. *Explor. Parc natn. Upemba, Miss. G.F. de Witte*, **10** : 1-252.
- ERWIN T.L. et SIMS L.L., 1984. Carabid beetles of the West Indies (Insects : *Coleoptera*) : a synopsis of the genera and checklist of tribes of *Caraboidea*, and of the West Indian species. *Quaest. entomol.*, **20** (4) : 351-466.
- JEANNEL R., 1946. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faun. Emp. fr.*, **6** : 1-372.
- JEANNEL R., 1948. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faun. Emp. fr.*, **10** : 373-765.
- JEANNEL R., 1949. Coléoptères Carabiques de la région malgache. *Faun. Emp. fr.*, **10** : 767-1146.
- NAGEL P., 1979. The classification of *Carabidae*. *Misc. Pap. Agric. Univ. Wageningen*, **18** : 7-14.
- REICHARDT H., 1977. A synopsis of the genera of the Neotropical *Carabidae* (*Insecta : Coleoptera*). *Quaest. entomol.*, **13** : 346-493.

Cicindelidae

JEANNEL R., 1946. Coléoptères Carabiques de la région malgache (première partie). V. Fam. *Cicindelidae*. *Faun. Emp. fr.*, **6** : 104-206.

Dytiscoidea

BRINCK P., 1955. A revision of the *Gyrinidae* (Coleoptera) of the Ethiopian region. Region I. *Acta Univ. Lund.* (N.F.), Avd2 (51) : 1-140.

BRINCK P., 1956. A revision of the *Gyrinidae* (Coleoptera) of the Ethiopian region. Region II. *Acta Univ. Lund.* (N.F.), Avd2 (52) : 1-190.

GUIGNOT F., 1959a. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera : Dytiscoidea). *Annls. Mus. r. Congo Belge, Série 8vo* (Zool.), **70** : 1-316.

GUIGNOT F., 1959b. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera : Dytiscoidea). *Annls. Mus. r. Congo Belge, Série 8vo* (Zool.), **78** : 317-648.

GUIGNOT F., 1961. Révision des Hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera : Dytiscoidea). *Annls. Mus. r. Congo Belge, Série 8vo* (Zool.), **90** : 649-991.

Staphylinidae

BLACKWELDER R.E., 1943. Monograph of the West Indian beetles of the family *Staphylinidae*. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **182** : 1-658.

BLACKWELDER R.E., 1952. The generic names of the beetles family *Staphylinidae*. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **200** : 1-483.

COIFFAIT H. et SAIZ F., 1968. Les *Staphylinidae* du Chili. *Biol. Am. Aust.*, **4** : 339-468.

Histeridae

MAZUR S., 1984. A world catalogue of *Histeridae*. *Pol. Pismo entomol.*, **54** (3-4) : 1-379.

Lucanidae

BRINCK P., 1956. *Coleoptera : Lucanidae*. *S. Afr. animal Life*, **3** : 304-335.

DIDIER R. et SEGUY E., 1952-1953. Catalogue illustré des Lucanides du Globe. *Encycl. entomol.*, Atlas (A), **28** : 112 pls. (1952); Texte (A), **27** : 1-223 (1953).

Trogidae

PAULIAN R., 1981. *Trogidae* et *Hybosoridae*. *Faune Madagascar*, **56** : 1-29.

SCHOLTZ C.H., 1986. Phylogeny and systematics of the *Trogidae* (Coleoptera : Scarabaeoidea). *Syst. entomol.* **11** (3) : 355-363.

Scarabaeidae

ARROW G.J., 1948. The melolonthine beetles of the Island of Mauritius, with a key to the genera and species. *Proc. R. entomol. Soc. London*, (B), **17** : 25-34.

CHALUMEAU F., 1983. Coléoptères Scarabaeides des Petites Antilles. Taxonomie. Ethologie. Biogéographie. *Encycl. entomol.*, **44** : 1-295.

CHALUMEAU F., 1985. Les *Rutelinae* (Coleoptera : Scarabaeidae) des Antilles. *Mitt. Schweiz. entomol. Ges.*, **58** (3-4) : 231-260.

DECHAMBRE R.P., 1986. Insectes Coléoptères *Dynastidae*. *Faune Madagascar*, **65** : 1-215.

DEWAILLY P., 1950. Coléoptères *Melolonthini* de Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar*, (Sér. A), **4A** : 209-453.

ENDRÖDI S., 1964. Die *Aphodiinae* des Congo-gebietes in Rahmen der Fauna von Zentral-Afrika (Coleoptera Scarabaeidae). *Annls. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo* (Zool.), **123** : 1-415.

ENDRÖDI S., 1966. Monographie der *Dynastinae*, 1 Teil. *Entomol. Abh. Mus. Tierk. Dresden*, **33** : 1-457.

MACHATSCHKE J.W., 1957. *Coleoptera Lamellicornia* Fam. *Scarabaeidae* Subfam. *Rutelinae*. Tribus *Anomalini*. *Genera Insect.*, **199b** : 1-129.

- MACHATSCHKE J.W., 1957. *Coleoptera Lamellicornia* Fam. *Scarabaeidae* Subfam. *Rutelinae*. Sect. *Rutelinae Orthochilidae*. *Genera Insect.*, **199c** : 1-145.
- MATTHEWS E.G., 1966. A taxonomic and zoogeographic survey of the *Scarabaeinae* of the Antilles (*Coleoptera* : *Scarabaeidae*). *Mem. Am. entomol. Soc.*, **21** : 1-134.
- PAULIAN R., 1954. Coléoptères dynastides, chironides et dynamopides de l'Afrique noire Française. *Bull. IFAN (Série A)*, **16** : 1119-1221.

Cantharoidea

- CROWSON R.A., 1972. A review of the classification of *Cantharoidea (Coleoptera)*, with the definition of two new families, *Cneoglossidae* and *Omethidae*. *Rev. Univ. Madr.*, **21** (82) : 35-77.

Buprestidae

- BURGEON L., 1941. Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Coléoptères, *Buprestidae*. *Annls. Mus. Congo Belge, Série 3(2) (Zool.)*, **2(1)** : 123-275.

Elateridae

- LAURENT L., 1974. *Coleoptera* : *Elateridae*. *S. Afr. anim. Life*, **15** : 12-39.
- STIBICK J.N.L., 1979. Classification of the *Elateridae (Coleoptera)*. Relationships and classification of the subfamilies and tribes. *Pacif. Insects*, **20** : 145-186.

Dermestidae

- KALIK V., 1955. *Dermestidae* der aethiopischen Region aus den Sammlungen der Königl. Museums von Belgisch Kongo in Tervuren. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **52** : 294-322.

Bostrichidae

- LESNE P., 1924. Les Coléoptères Bostrychides de l'Afrique tropicale Française. *Encycl. entomol.*, **3** : 1-301.

Nitidulidae

- GILLOGLY L., 1962. *Coleoptera* : *Nitidulidae*. *Insects Micronesia*, **16** : 133-188.
- GILLOGLY L., 1965. A key to the genera of the subfamily *Nitidulinae (Nitidulidae, Coleoptera)* and description of a new genus and a new species. *Occ. Pap. Bur. Entomol. Calif.*, **8** : 1-24.

Cucujidae

- LEFKOVITCH L.P., 1962. A revision of African *Laemophloeinae (Coleoptera : Cucujidae)*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **12** : 165-245.

Languriidae

- VILLIERS A., 1961. Révision des Coléoptères Languriides africains. *Annls. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo (Zool.)*, **98** : 7-385.

Erotylidae

- DEELDER C.L., 1942. Revision of the *Erotylidae (Coleoptera)* of the Leiden Museum. *Zool. Meded. Leiden*, **24** : 49-115.
- PHILIPP H., 1965. Insectes Coléoptères *Erotylidae*. *Faune Madagascar*, **19** : 1-100.

Cerylonidae

SEN GUPTA T. et CROWSON R.A., 1973. A review of the classification of *Cerylonidae* (Coleoptera, Clavicornia). *Trans. R. entomol. Soc. London*, **124** : 365-446.

Corylophidae

PAULIAN R., 1950. Les *Corylophidae* d'Afrique. *Mém. IFAN*, **12** : 1-125.

Coccinellidae

CHAPIN E.A., 1965. The genera of the *Chilocorini* (Coleoptera, Coccinellidae). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, **133** : 227-271.

FÜRSCH H., 1960. XVI. *Coleoptera Coccinellidae*. *Anns. Mus. r. Congo Belg. Série 8vo. (Zool.)*, **81** : 251-312.

FÜRSCH H., 1963. X. *Coleoptera Coccinellidae*. *Mém. IFAN*, **66** : 285-308.

FÜRSCH H., 1966. Die *Scymnus*-Arten Westafrikas (Col. Cocc.). *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **17** : 135-192.

GORDON R.D., 1975. A revision of the *Epilachninae* of western hemisphere (Coleoptera : Coccinellidae). *Tech. Bull. U.S. Dep. Agric.*, **1493** : 1-409.

GORDON R.D., 1985. The *Coccinellidae* (Coleoptera) of America north of Mexico. *J. N.Y. entomol. Soc.*, **93** (1) : 1-912.

GOURREAU J.M., 1974. Systématique de la tribu des *Scymnini* (Coccinellidae). *Anns. Zool. Ecol. anim. (H.S.)* : 1-223.

HODEK I., 1973. *Biology of Coccinellidae*, The Hague (Junk), 260 p.

IABLOKOFF-KHNZORIAN S.M., 1982. Les *Coccinelles*. *Coléoptères-Coccinellidae. Tribu Coccinellini des régions Paléarctique et Orientale*, Paris (Boubée), 568 p.

Colydiidae

POPE R.D., 1961. *Colydiidae* (Coleoptera Clavicornia). *Explor. Parc natn. Garamba, Miss. H. de Saeger*, **25** : 1-115.

Tenebrionidae

DOYEN J.T., 1972. Familial and subfamilial classification of the *Tenebrionoidea* (Coleoptera) and a revised generic classification of the *Coniontini* (Tentyriidae). *Quaest. entomol.*, **8** : 357-376.

DOYEN J.T. et TSCHINKEL W.R., 1982. Phenetic and cladistic relationships among tenebrionid beetles (Coleoptera). *Syst. Entomol.*, **7** (2) : 127-183.

MARCUZZI G., 1984. A catalogue of tenebrionid beetles (Coleoptera : Heteromera) at the West Indies. *Folia entomol. Hung.*, **45** (1) : 69-108.

WATT J.C., 1974. A revised classification of *Tenebrionidae* (Coleoptera). *N.Z. Jl Zool.*, **1** (4) : 381-452.

Lagriidae

BORCHMANN F., 1936. *Coleoptera Heteromera Fam. Lagriidae. Genera Insect.*, **204** : 1-561.

Mordellidae

ERMISCH K., 1950. Die Gattungen der Mordelliden der Weit. *Entomol. Bl. Biol. Syst. Käfer*, **45-46** : 34-92.

FRANCISCOLO M.E., 1965. *Coleoptera : Mordellidae*; A monograph of the South African genera and species. 2. *Mordellini*. *S. Afr. anim. Life*, **11** : 344-468.

Cerambycidae

- BREUNING S., 1957. Insectes Coléoptères *Cerambycidae Lamiinae*. *Faune Madagascar*, **4** : 1-401.
- GILMOUR E.F., 1956. Revision of the « *Prioninae* » of tropical and south Africa. *Longicornia*, **3** : 1-252.
- LEPESME P. et BREUNING S., 1950. Les « *Tragocephalini* » de l'ouest Africain. *Longicornia*, **1** : 423-506.
- LEPESME P. et BREUNING S., 1956. Les « *Sternotomini* » de l'ouest Africain. *Longicornia*, **3** : 269-347.
- QUENTIN R.M. et VILLIERS A., 1975. Insectes Coléoptères *Cerambycidae*. *Parandrinae* et *Prioninae*. *Faune Madagascar*, **40** : 1-251.
- VEIGA FERREIRA G. da, 1964. Longicórnios de Mocambique. I. *Rev. Entomol. Mocamb.*, **7** (2) : 451-838.
- VEIGA FERREIRA G. da, 1964. Longicórnios de Mocambique. II. *Rev. Entomol. Mocamb.*, **9** (1-2) : 3-962.

Chrysomelidae

- BECHYNE J., 1959. Beiträge zur Kenntnis der Altíciden Fauna Boliviens. *Beitr. neotrop. Fauna*, **1** (4) : 269-381.
- BECHYNE J., 1964. Notizen zu den Madagassischen *Chrysomeloidea* (Col. *Phytophaga*). *Mitt. münch. entomol. Ges.*, **54** : 68-161.
- BECHYNE J. et BECHYNE B.S. de, 1969. Die Galeruciden gattungen in Sudbrasilien. *Iheringia*, **36** : 1-110.
- HEINZE E. et PINSORF W., 1964. Die *Cricocerinae* Afrikas. *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **15** : 334-569.
- HINCKES W.D., 1962. Madagascar *Cassidinae* Part. I. *Naturaliste malgache*, **13** : 225-250.
- MEDVEDEV L.N., 1970. A contribution to the knowledge of African and oriental *Clytrinae*. *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **21** : 184-195.
- SANDERSON M.W., 1967. New West Indian *Hispinae* with notes and keys. *Carrib. J. Sci.*, **7** : 135-139.
- SCHERER G., 1961. Bestimmungsschlüssel der Altícinen Genera Afrikas. *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **12** : 251-288.
- SCHERER G., 1962. Bestimmungsschlüssel der neotropischen *Altícinen* Genera. *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **13** : 497-607.
- SEENO T.N. et WILCOX J.A., 1982. Leaf beetle genera (*Coleoptera Chrysomelidae*). *Entomography*, **1** : 1-221.
- SELMAN B.J., 1972. *Eumolpinae* (*Coleoptera* : *Chrysomelidae*). *Explor. Parc natn. Garamba, Miss. H. de Saeger*, **55** : 1-95.
- UHMAN E., 1954. La réserve naturelle intégrale du Mont Nimba. XIII. Coléoptères Chrysomélides *Hispinae*. *Mém. IFAN*, **40** : 175-198.
- WURMLI M., 1975. Gattungsmonographie der altweltlichen *Hispinae*. *Entomol. Arb. Mus. Georg Frey*, **26** : 1-83.

Brentidae

- DAMOISEAU R., 1967. Monographie des Coléoptères *Brentidae* du continent africain. *Anns. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo* (Zool.), **160** : 1-507.

Apionidae

- VOSS E., 1959. Ein Beitrag zur Kenntnis der Apioniden -Fauna Zentralafrikas (*Coleoptera, Curculionidae*). *Anns. Mus. r. Congo Belge, Série 8vo* (Zool.), **76** : 1-119.

Curculionidae

- EMDEN van F.I., 1944. A key to the genera of *Brachyderinae* of the world. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **11** : 503-532; **11** : 559-586.
- HUSTACHE A., 1929. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune Colon. fr.*, **3** : 165-267.

- HUSTACHE A., 1930. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune Colon. fr.*, **4** : 1-148.
- HUSTACHE A., 1932. Curculionides de la Guadeloupe. *Faune Colon. fr.*, **5** : 1-142.
- KUSCHEL G., Los *Curculionidae* de la Cordillera Chileno-Argentina (1.a parte). *Rev. chil. Entomol.*, **2** : 229-279.
- O'BRIEN C.W. et WIBMER G.J., 1982. Annotated checklist of the weevils (*Curculionidae sensu lato*) of North America, Central America and the West Indies (*Coleoptera : Curculionoidea*). *Mem. Am. entomol. Inst.*, **34** : I-XI + 1-382.
- VAURIE P., 1967. A revision of the neotropical genus *Metamasius* (*Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae*). Species group. III. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **136** : 175-268.
- WIBMER G.J. et O'BRIEN C.W., 1986. Annotated checklist of the weevils (*Curculionidae sensu lato*) of South America (*Coleoptera : Curculionidae*). *Mem. Am. Entomol. Inst.*, **39** : I-XVI + 1-563.

Scolytidae

- WOOD S.L., 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (*Coleoptera : Scolytidae*), a taxonomic monograph. *Great Basin nat. Mem.*, **6** : 1-1359.

Platypodidae

- SCHEDL K.E., 1972. *Monographie der Familie Platypodidae (Coleoptera)*, The Hague (Junk), V + 322 p.

ORDRE *NEUROPTERA*

INTRODUCTION

Cet ordre n'est pas très important, puisqu'il ne renferme que 4 000 espèces décrites, réparties en 17 familles. Adultes et larves sont prédateurs. Les familles *Chrysopidae* et *Hemerobiidae* renferment des espèces d'importance économique et certaines d'entre elles sont élevées et relâchées pour lutter contre les pucerons.

Les Névroptères sont des insectes holométaboles. Les larves présentent un caractère très particulier qui différencie ces animaux de tous les autres insectes. Un canal alimentaire est en effet formé par coaptation des mandibules et des maxilles (fig. 233).

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Les adultes de Névroptères possèdent des pièces buccales de type broyeur. Les antennes sont longues, souvent filiformes et composées de nombreux articles ; les ocelles sont normalement absents. Les deux paires d'ailes, transparentes et sensiblement égales, possèdent de très nombreuses nervures transverses. Au repos, les ailes sont toujours disposées en toit.

CLASSIFICATION DES *NEUROPTERA* (d'après Henry, 1982)

Tableau VIII : Classification des *Neuroptera*

SOUS-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
HEMEROBIIFORMIA	CONIOPTERYGOIDEA	<i>CONIOPTERYGIDAE</i>
	ITHONIDAE	<i>ITHONIDAE</i> <i>POLYSTOECHOTIDAE</i>
	MANTISPOIDEA	<i>BEROTHIDAE</i> <i>MANTISPIDAE</i> <i>DILARIDAE</i>
	OSMYLOIDEA	<i>OSMYLIDAE</i> <i>NEURORTHIDAE</i> <i>SISYRIDAE</i>
	HEMEROBIOIDEA	<i>HEMEROBIIIDAE</i> <i>CHRYSOPIDAE</i>
MYRMELEONTIFORMIA	MYRMELEONTOIDEA	<i>PSYCHOPSIDAE</i> <i>NYMPHIDAE</i> <i>STILBOPTERYGIDAE</i> <i>MYRMELEONTIDAE</i> <i>ASCALAPHIDAE</i> <i>NEMOPTERIDAE</i>

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES DE *NEUROPTERA*

- 1 Aile postérieure longue et étroite (fig. 234) ***Nemopteridae***
- 1' Aile postérieure différente 2
- 2(1') Patte antérieure ravisseuse, avec la hanche allongée (fig. 235) ; larves prédatrices d'araignées ***Mantispidae***
- 2' Patte antérieure normale, non ravisseuse 3
- 3(2') Champ costal avec au mieux 1 ou 2 nervures transverses (fig. 236) ; insectes de petite taille, recouverts d'une pulvéulence blanche ; ailes présentant peu de cellules transverses ***Coniopterygidae***
- 3' Insectes de plus grande taille, ailes présentant de nombreuses nervures transverses (fig. 238), notamment sur le champ costal 4
- 4(3') Antenne présentant une massue différenciée 5
- 4' Antenne filiforme, sans massue différenciée 6
- 5(4) Antenne dépassant la moitié de la longueur de l'aile antérieure ; larves prédatrices au niveau du sol ***Ascalaphidae***
- 5' Antenne ne dépassant pas la moitié de la longueur de l'aile antérieure ; larves prédatrices à l'aide de pièges creusés en entonnoir
..... ***Myrmeleontidae***

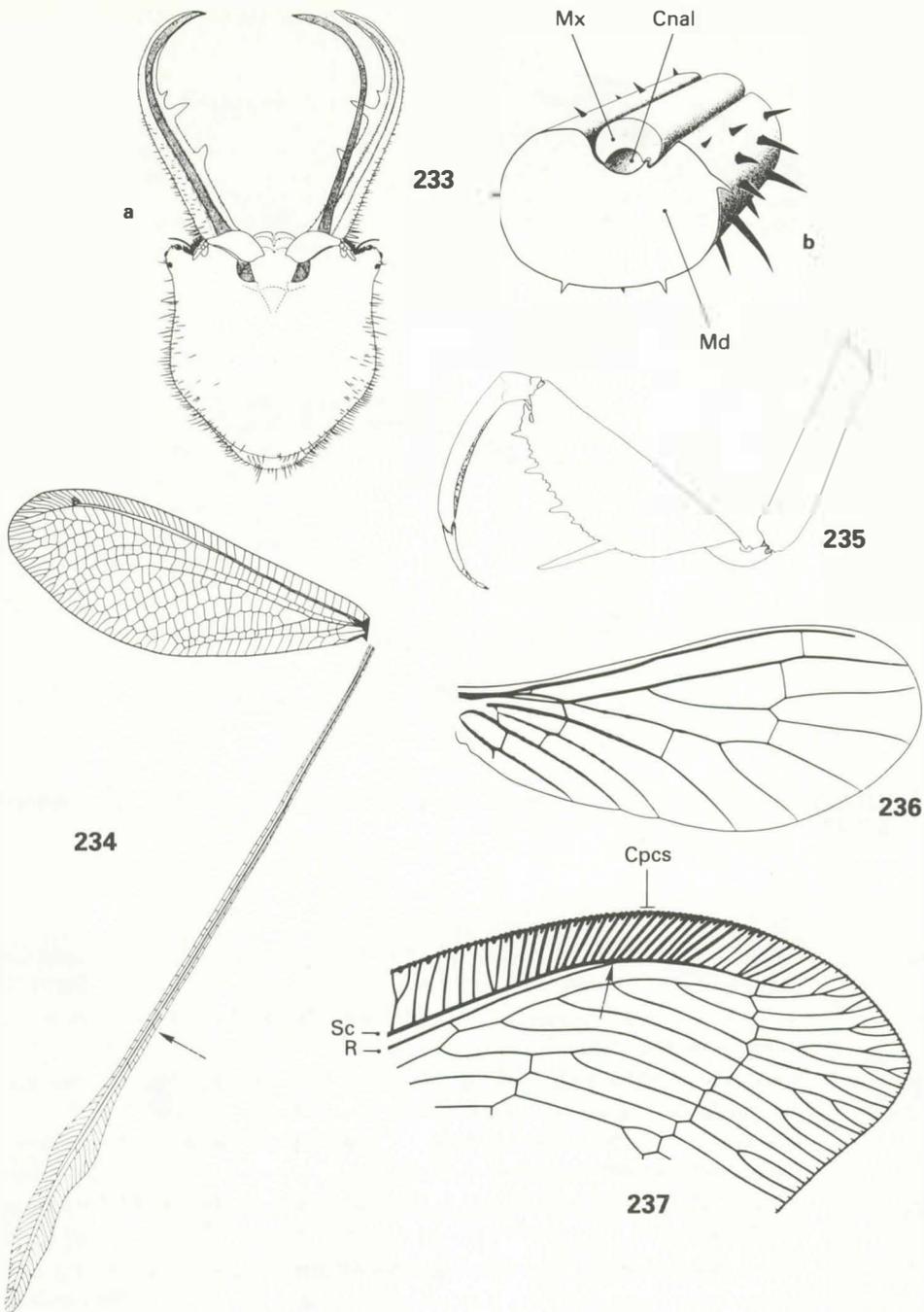
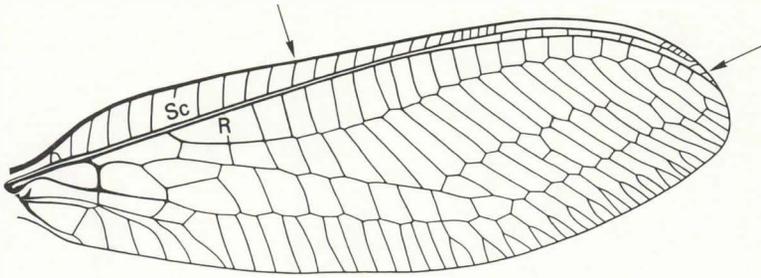
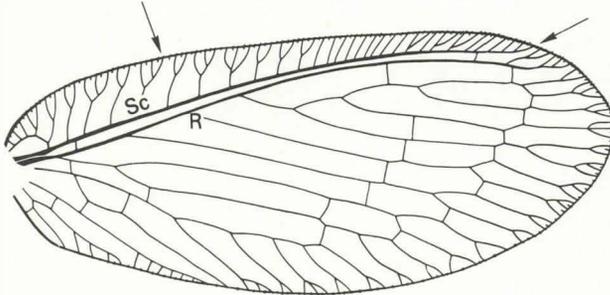


Fig. 233-237. 233. Larve de *Myrmeleontidae*: tête en vue dorsale (a) et coupe de la pince (b). 234. *Nemopteridae*: ailes gauches. 235. *Mantispidae*: patte antérieure. 236. *Coniopterygidae*: aile antérieure droite. 237. *Osmylidae*: apex de l'aile antérieure. **Cnal**, canal alimentaire; **Cpcs**, champ costal; **Md**, mandibule; **Mx**, maxille. **Nervures**. **R**, radiale; **Sc**, sous-costale.



238



239

Fig. 238-239. 238. *Chrysopidae* : aile antérieure droite. 239. *Hemerobiidae* : *idem*. Nervures. R, radiale ; Sc, sous-costale.

- 6(4') Sc et R fusionnées à l'apex de l'aile (fig. 237) ; larves semi-aquatiques, prédatrices de larves de Diptères ***Osmylidae***
- 6' Sc et R non fusionnées à l'apex de l'aile, mais réunies par une nervure transverse (fig. 238) 7
- 7(6') Nombreuses nervures transverses entre R et Rs (fig. 238) ou Rs formé de plusieurs rameaux indépendants 8
- 7' Nervures transverses entre R et Rs au nombre de 4 ou 5 seulement ; Rs issu d'un seul rameau 9
- 8(7) Toutes les nervures du champ costal simples (fig. 238) ; larves prédatrices de pucerons ***Chrysopidae***
- 8' Au moins quelques nervures bifurquées sur le champ costal (fig. 239) ***Hemerobiidae***
- 9(7') Premier article antennaire distinctement plus long que large ; nervures transverses du champ costal bifurquées ***Berothidae***
- 9' Premier article antennaire environ aussi large que long ; nervures du champ costal simples ; larves aquatiques et prédatrices d'éponges d'eau douce ***Sisyridae***

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

- ALAYO D., 1968. Los Neurópteros de Cuba. *Poeyana B.*, **2** : 1-127.
- BANKS N., 1944. Neuroptera of northern South America. Part III. *Chrysopidae*. *Boln. Entomol. venez.*, **3** : 1-134.
- BANKS N., 1945. A review of the *Chrysopidae* (*Nothochrysidae*) of Central America. *Psyche, Camb.*, **52** : 139-174.
- FRASER F.C., 1951. A revision of the Madagascar *Neuroptera*. I-*Osmylidae*, *Hemerobiidae* and *Chrysopidae*. *Naturaliste malgache*, **3** (1) : 15-31.
- HENRY C.S., 1982. *Neuroptera*. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 470-482.
- RIEK E.F., 1970. *Neuroptera* (Lacewings). *In* : WATERHOUSE D.F. (Editeur). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 472-494.
- SMITH R.C., 1931. The *Neuroptera* of Haïti, West Indies. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **24** (4) : 798-823.
- TJEDER B., 1961. *Neuroptera-Planipennia*. The Lacewings of Southern Africa. 4. Family *Hemerobiidae*. *S. Afr. anim., Life.*, **8** : 296-408.
- TJEDER B., 1966. *Neuroptera-Planipennia*. The Lacewings of Southern Africa. 5. Family *Chrysopidae*. *S. Afr. anim. Life*, **12** : 228-534.

ORDRE *HYMENOPTERA*

INTRODUCTION

Les Hyménoptères comptent parmi les ordres les plus importants des insectes. Ils viennent juste derrière les Coléoptères pour le nombre d'espèces décrites. Cependant, des sondages réalisés dans les zones tropicales humides montrent que de très nombreuses espèces nous sont encore inconnues, particulièrement chez les Hyménoptères parasites.

Les Hyménoptères sont essentiellement des animaux terrestres ; leur régime alimentaire diffère suivant les groupes. Les Hyménoptères les plus primitifs, les Symphytes, sont (à l'exception des *Orussidae*), phytophages (phyllophages, foreurs de tiges ou xylophages). Ils comptent, par conséquent, quelques espèces nuisibles, mais surtout dans les régions tempérées. Les Apocrites comptent quelques phytophages, mais le plus grand nombre d'entre eux sont parasites ou prédateurs d'autres insectes. Enfin, la plupart des Apoïdes sont melliphages.

Nombre d'Hyménoptères jouent, par conséquent, un rôle considérable dans le maintien des équilibres naturels et certains d'entre eux ont été utilisés avec succès en lutte biologique contre les déprédateurs des plantes cultivées. Quelques espèces, comme les trichogrammes, sont même produites à cette fin à l'échelle industrielle.

Les Hyménoptères sont des insectes holométaboles ; ils présentent donc des métamorphoses complètes et un stade nymphal bien différencié. En fait, la larve mène une vie totalement différente de celle de l'adulte. L'imago est principalement préoccupé par la préparation de l'existence de la larve : accouplement et reproduction, recherche de l'hôte ou récolte du pollen, éventuellement construction d'un nid. Le rôle du mâle dans cette activité se limite à l'accouplement et à l'insémination de la femelle.

A noter d'ailleurs, au niveau de la reproduction, une particularité de l'ordre : le sexe est déterminé de tout autre manière que chez les autres insectes. D'une façon générale, le sexe mâle dépend de la présence d'un chromosome spécial, l'hétérochromosome ou chromosome Y. Chez les Hyménoptères, les mâles sont haploïdes tandis que les femelles sont diploïdes. Chez les espèces **arrhénotoques**, qui sont les plus nombreuses, les femelles non fécondées donnent uniquement des mâles. La progéniture des femelles appartenant aux espèces **thélytoques** n'est composée que de femelles. Enfin, il existe certaines espèces, dites **deutérotoques**, dont les femelles non fécondées, engendrent généralement des femelles, mais parfois aussi des mâles.

Certaines espèces forment des sociétés complexes. On peut en distinguer plusieurs types : quelquefois les colonies sont simplement annuelles et disparaissent pendant la mauvaise saison (*Vespa* et *Bombus* spp.); d'autres sont permanentes. Dans tous ces types de sociétés, on constate la présence de mâles et de femelles, mais aussi d'individus asexués représentés par les ouvrières qui accomplissent tous les travaux de la collectivité (récolte du pollen, alimentation des larves, régulation de la température, nettoyage et défense de la colonie...); ce sont, en fait, des femelles stériles.

Les larves d'Hyménoptères diffèrent morphologiquement suivant le groupe auquel elles appartiennent. Les larves de Symphytes sont de type éruciforme. Elles se différencient aisément des vraies chenilles par la présence de 6 à 8 paires de fausses pattes abdominales (il en existe au mieux 5 paires chez les Lépidoptères). Les larves d'Apocrites sont vermiformes et apodes. Toutefois, certaines larves de premier stade présentent une morphologie particulière et ont reçu des qualificatifs spéciaux.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

La tête des Hyménoptères adultes est généralement orthognathe, plus rarement prognathe. Les pièces buccales de la plupart des espèces sont de type broyeur. Toutefois, chez les Apoïdes les plus évolués, on observe un allongement des glosses, qui forment une langue très allongée (fig. 240). En même temps, les 2 premiers articles des palpes labiaux s'étirent considérablement et forment un étui pour la langue. Le nombre d'articles antennaires est très variable. Chez les espèces ayant un nombre réduit d'articles (moins de 16), l'antenne est souvent coudée entre scape et pédicelle et le premier article est allongé (fig. 241).

Au niveau du thorax, le caractère le plus remarquable, observé seulement chez les Apocrites, concerne la position du premier segment abdominal. Celui-ci est soudé au thorax, dont il devient partie intégrante. On lui donne un nom particulier : **propodéum** ou **segment médiaire** (fig. 242). Le deuxième segment abdominal est très étroit et transformé en pétiole, permettant ainsi l'orientation de l'abdomen dans toutes les directions. Chez les Symphytes, le premier segment abdominal occupe une position normale et il n'y a pas d'étranglement entre le thorax et l'abdomen (fig. 245). Certains auteurs, afin de maintenir la distinction entre thorax réel et thorax apparent des Apocrites, dénomment celui-ci **mésosoma**, le reste de l'abdomen étant appelé **métasoma**.

Le pronotum apparaît transverse en vue dorsale ; il est bien développé latéralement (fig. 242). Il recouvre souvent le premier stigmate thoracique apparent (en fait le stigmate mésothoracique) qui est normalement visible entre l'angle latéral du pronotum et le mésopleure.

Le mésonotum, très développé, est divisé en un mésoscutum antérieur et un mésoscutellum (ou simplement scutellum) postérieur (fig. 242). L'articulation entre les deux sclérites, qui sont mobiles, est nommée **articulation transcutale**. Le mésoscutum présente souvent des sillons sublatéraux longitudinaux, les **notaules**. Ils individualisent des **scapules** latéraux. Les notaules ne doivent pas être confondus avec les sillons encore plus latéraux, les **sillons parapsidaux**, qui sont rarement visibles. Les parties latérales du scutellum sont appelées **axilles**. Le mésopleure est très développé et fusionné avec le mésosternum, ce dernier étant peu ou non visible. Un sclérite triangulaire, le **prépectus**, est parfois visible, en particulier chez les *Chalcidoidea*, en arrière du premier stigmate thoracique (fig. 285). Il est fusionné secondairement avec le pronotum dans un certain nombre de familles. Dans ce cas, l'angle latéral du pronotum atteint la tégula (fig. 271). Le **métanotum** est transverse et réduit. Chez les Symphytes, des proéminences sublatérales, les **cenchri**, sont visibles au niveau du métanotum (fig. 245).

Les pattes postérieures des Apoïdes mellifères sont transformées pour la récolte du pollen. Le tibia et le métatarse sont comprimés et le premier porte une **brosse** de récolte (fig. 302). Lorsque la brosse est réduite à une frange de soies entourant une large concavité, l'appareil de récolte est appelé **corbeille**.

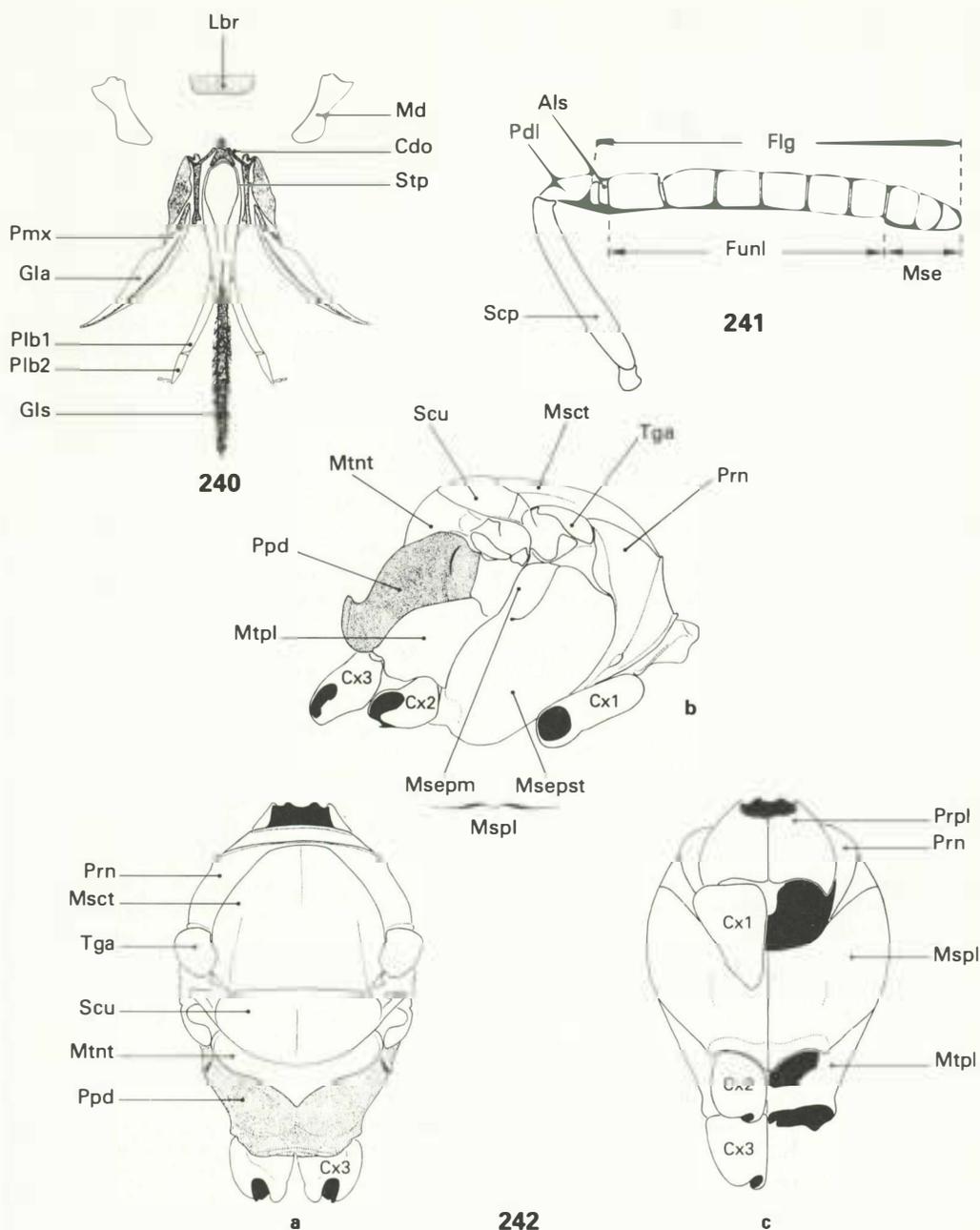


Fig. 240-242. 240. *Apidae* : pièces buccales disposées séparément. 241. *Pteromalidae* : antenne. 242. *Vespidae* : thorax en vue dorsale (a), latérale (b) et ventrale (c) (propodéum matérialisé par du grisé). Als, annellus ; Cdo, cardo ; Cx, hanche ; Fig, flagelle ; Funl, funicule ; Gla, galéa ; Gls, glosse ; Lbr, labre ; Md, mandibule ; Msct, mésoscutum ; Mse, massue ; Msep, mésépimère ; Msepst, Mésépisterne ; Mspl, mésopleure ; Mtnt, métanotum ; Mtpl, métapleure ; Pdl, pédicelle ; Plb1, premier article du palpe labial ; Plb2, second article du palpe labial ; Pmx, palpe maxillaire ; Ppd, propodéum ; Prn, pronotum ; Prpl, propleure ; Scp, scape ; Scu, scutellum ; Stp, stipe ; Tga, tégula.

Les Hyménoptères présentent généralement quatre ailes membraneuses. Toutefois, celles-ci peuvent être secondairement réduites ou absentes (femelles de *Mutillidae*, ouvrières de *Formicidae*). Lorsqu'elles sont présentes, les ailes sont couplées par un système de crochets ou **hamules**, portés par l'aile postérieure (fig. 243). Ces derniers viennent se loger, durant le vol, dans une gouttière formée par le bord postérieur de l'aile antérieure. L'aile postérieure est toujours plus réduite que l'aile antérieure. Un lobe dit « jugal », présent chez les Aculéates (fig. 309), permet de les distinguer des Parasites, chez qui il est généralement absent. La nervation des Hyménoptères est très particulière et se signale, par rapport à leur ancêtre supposé, par un nombre réduit de nervures et de cellules, par la fusion partielle de certaines nervures longitudinales entre elles, par l'orientation transversale qu'elles peuvent prendre sur certaines parties de leur parcours (fig. 243). La nervation alaire des Symphytes est plus complète car plus primitive, celle de nombreux Hyménoptères parasites est très réduite (fig. 244).

En raison de ces difficultés d'interprétation, plusieurs systèmes de nomenclature alaire se sont succédés. Le premier, uniquement descriptif, a été proposé par Jurine. Il est encore utilisé actuellement dans de nombreuses familles (fig. 243a). Ce système, s'il est d'un usage commode, ne respecte pas les homologies avec les autres familles de ptérygotes et ne reflète donc pas la structure réelle de la nervation alaire. Le système correct, qui utilise les homologies entre nervations, a d'abord été mis au point par Comstock, puis perfectionné par Ross (1936). Il est de plus en plus employé par les auteurs modernes (fig. 243b). Chez les *Chalcidoidea*, une nomenclature particulière est employée (fig. 244). Afin de ne pas dérouter le non-spécialiste, nous utiliserons généralement la nomenclature de Jurine, que l'on retrouve dans la plupart des ouvrages.

La portion de l'abdomen faisant suite au pétiote est appelée **gaster**. Le pétiote peut être extrêmement court, le gaster apparaissant sessile, ou bien très long. Le nombre de tergites visibles est variable, allant de 6 à 4 chez les Apocrites. Il en est de même des sternites. Une paire de cerques uniaarticulés (appelés souvent pygostyles) est normalement présente à l'apex du gaster. L'ovipositeur est d'un type relativement primitif, mais les valves sont bien développées. Chez les Symphytes et la plupart des Parasites, elles sont visibles en vue ventrale. Quelques groupes de Térébrants (*Proctotrupeoidea*, *Scelionoidea*, *Diaprioidea* et *Ceraphronoidea*) ainsi que l'ensemble des Aculéates ont les valves rétractées au repos à l'intérieur du gaster ; elles en sortent par son extrémité. Chez les Aculéates, les valves génitales femelles ne sont plus utilisées durant la ponte, mais sont transformées en aiguillon qui sert pour la paralysie des proies ou la défense de la colonie.

CLASSIFICATION DES HYMENOPTERA

Traditionnellement, on subdivise les Hyménoptères en deux sous-ordres : Symphytes et Apocrites, ces derniers étant eux-mêmes subdivisés en Parasites et Aculéates. Les auteurs qui ont récemment étudié l'évolution de l'ordre (Königsmann, 1977 et 1978 ; Rasnitsyn, 1980), sont arrivés à des conclusions différentes en ce qui concerne les grandes divisions à adopter. D'autre part, Gibson (1985), dans une étude sur la morphologie du thorax, a mis en évidence certains éléments intéressants, pouvant être utilisés comme supports de la classification. Nous avons adopté ici une classification originale (tableau IX), qui reprend les grandes divisions généralement acceptées, mais qui prend aussi en compte les éléments découverts par Gibson.

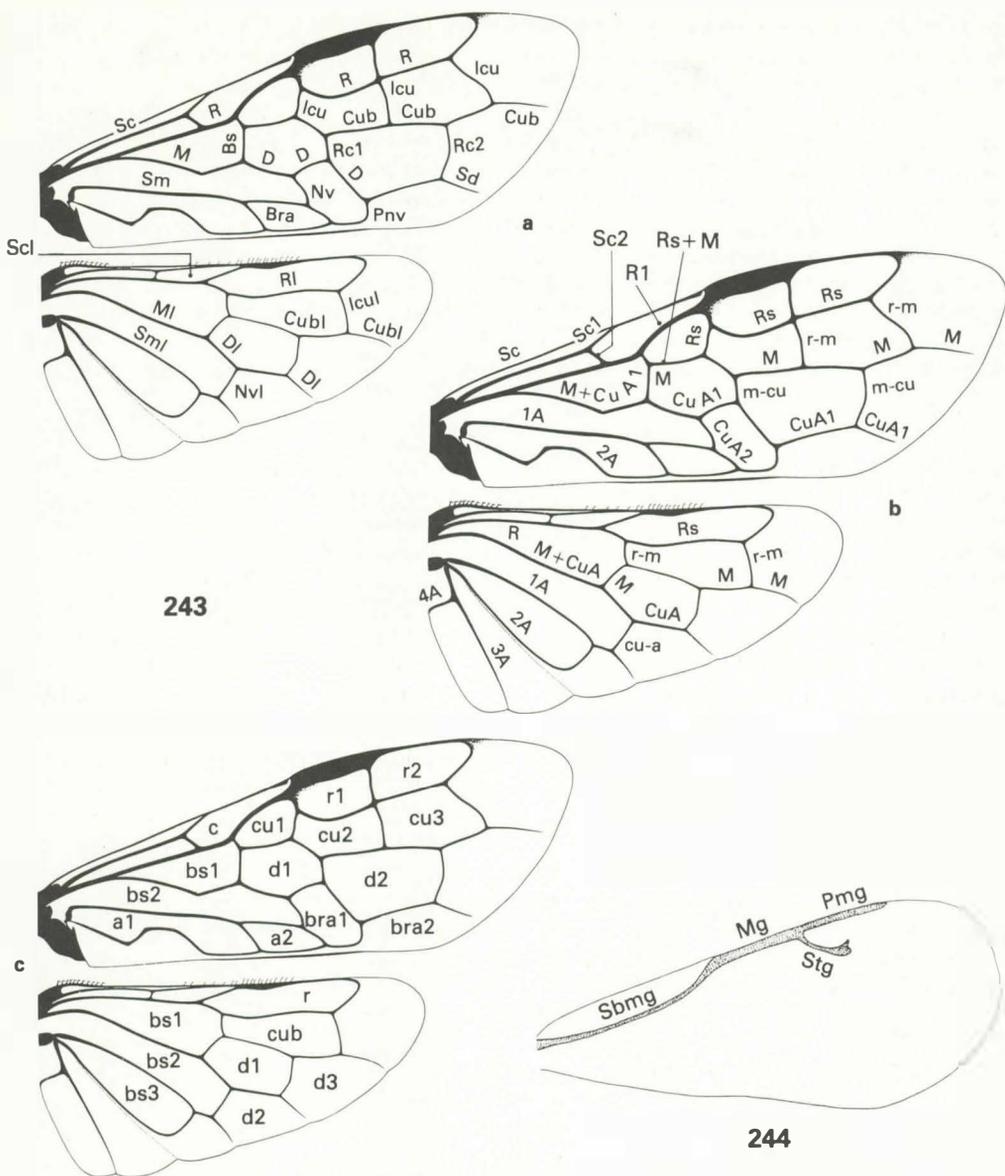


Fig. 243-244. 243. *Pamphiliidae* : nervation alaire ; a, nomenclature traditionnelle d'après Jurine ; b, nomenclature moderne selon Comstock ; c, nomenclature des cellules. 244. *Pteromalidae* : aile antérieure. **Nervures.** *Nomenclature traditionnelle.* Bra, brachius ; Bs, nervure basale ; Cub, cubitus ; Cutl, cubitella ; D, discoideus ; DI, discoidella ; lcu, intercubitus ; lcul, intercubitella ; M, media ; MI, mediella ; Nv, nervulus ; Nvl, nervellus ; Pnv, postnervulus ; R, radius ; Rc, nervure récurrente ; RI, radiella ; Sc, subcosta ; Scl, subcostella ; Sm, submedia ; Sml, submediella. *Nomenclature moderne.* Nervures longitudinales. A, anale ; CuA, cubitus antérieur ; M, media ; R, radius ; Rs, secteur de la radiale ; Sc, subcosta. Nervures transverses. cu-a, cubitale-anale ; m-cu, médiane-cubitale ; r-m, radiale-médiane. Cellules : a, anale ; bra, brachiale ; bs, basale ; c, costale ; cub, cubitale ; d, discoïdale ; r, radiale. *Nomenclature utilisée pour les Chalcidoidea.* Mg, marginale ; Pmg, postmarginale ; Sbm, submarginale ; Stg, stigmale.

Tableau IX : Classification des *Hymenoptera*

SOUS-ORDRES	INFRA-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
SYMPHYTA		XYELOIDEA	XYELOIDAE
		MEGALODONTOIDEA	PAMPHILIDAE MEGALODONTIDAE
		TENTHREDINOIDEA	PERGIDAE ARGIDAE CIMBICIDAE DIPRIONIDAE TENTHREDINIDAE BLASTICOTOMIDAE
		CEPHOIDEA	CEPHIDAE
		SIRICOIDEA	SYNTEXIDAE SIRICIDAE XIPHYDRIDAE
		ORUSSOIDEA	ORUSSIDAE
APOCRITA	PARASITICA (= TEREBRANTIA)	STEPHANOIDEA	STEPHANIDAE
		GASTERUPTOIDEA	GASTERUPTIDAE AULACIDAE
		CERAPHRONOIDEA	MEGALYRIDAE CERAPHRONIDAE MEGASPIIIDAE
		DIAPRIOIDEA	DIAPRIIDAE
		CHALCIDOIDEA	LEUCOSPIDAE CHALCIDIDAE AGAONIDAE TORYMIDAE ORMYRIDAE PERILAMPIDAE EUCHARITIDAE EURYTOMIDAE PTEROMALIDAE EUPELMIDAE TANAOSTIGMATIDAE ENCYRTIDAE TETRACAMPIDAE EULOPHIDAE ELASMIDAE APHELINIDAE SIGNIPHORIDAE (= THYSANIDAE) TRICHOGRAMMATIDAE MYMARIDAE ROTOITIDAE
		MYMAROMMATOIDEA	MYMAROMMATIDAE
		ICHNEUMONOIDEA	ICHNEUMONIDAE BRACONIDAE PAXYLOMMATIDAE
		TRIGONALOIDEA	TRIGONALIDAE
		CYNIPOIDEA	IBALIIDAE LIOPTERIDAE EUCCOLIDAE FIGITIDAE CYNIPIDAE CHARIPIDAE
		SERPHOIDEA (= PROCTOTRUPOIDEA)	SERPHIDAE (= PROCTOTRUPIDAE) PELECINIDAE HELORIDAE
		EVANIOIDEA	EVANIIDAE
		SCELIONOIDEA	SCELIONIDAE PLATYGASTERIDAE (= PLATYGASTERIDAE)
		<i>incertae sedis</i>	MONOMACHIDAE AUSTRONIIDAE ROPRONIIDAE PERADENIIDAE

Tableau IX (suite)

SOUS-ORDRE	INFRA-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES	Sous-familles
APOCRITA (suite)	ACULEATA	BETHYLOIDEA	PLUMARIDAE SCOLEBYTHIDAE BETHYLIDAE SCLEROGIBBIDAE EMBOLEMIDAE DRYINIDAE CHRYSIDIDAE LOBOSCEUDIDAE	
		MUTILLOIDEA	TIPHIDAE	Anthoboscinae Thynninae Myzininae Methochinae Tiphinae Brachycistidinae
			SAPYGIDAE MUTILLIDAE	
		SCOLOIDEA	SCOLIDAE	
		FORMICOIDEA	FORMICIDAE	Formicinae Dolichoderinae Pseudomyrmecinae Myrmicinae Cerapachyinae Ponerinae Dorylinae
		POMPILOIDEA	POMPIIIDAE RHOPALOSOMATIDAE	
		VESPOIDEA	VESPIDAE	Euparagiinae Masarinae Eumeninae Stenogastrinae Vespiniae Polistinae
		SPHECOIDEA	SPHECIDAE	Sphecinae Ampulicinae Larrinae Mellininae Pemphredoninae Astatinae Philanthinae Nyssoninae
		APOIDEA	COLLETIDAE ANDRENIDAE OXAEIDAE HALICTIDAE MELITTIDAE MEGACHILIDAE ANTHOPHORIDAE APIIDAE	
			SIEROLOMORPHIDAE	
	<i>Incertae sedis</i>	BRADYNOBAENIDAE	Typhoctinae Chyphotinae Apterogyninae Bradynobaeninae	

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES D'HYMENOPTERA

Les caractères utilisés dans cette clé ne se retrouvent quelquefois qu'au niveau des femelles, qui sont plus facilement identifiables que les mâles.

- 1 Abdomen faisant suite, et sans étranglement, au thorax (fig. 245) ; *cenchri* généralement présents (fig. 245) ; aile postérieure presque toujours avec 3 cellules basales (fig. 243) ; larves de type éruciforme, phytophages ou xylophages **SYMPHYTA** 2
- 1' Premier segment abdominal rattaché au thorax ; un étranglement distinct entre le deuxième tagme apparent et le reste de l'abdomen (fig. 267) ; si le gaster semble sessile et le pétiole absent, alors nervation alaire très simplifiée (fig. 244) et corps de très petite taille (1-2 mm) ; aile postérieure présentant au mieux 2 cellules basales (figs. 293 et 309) **APOCRITA** 15
- 2(1) Antenne insérée dans la partie inférieure de la tête, tout près de la bouche (fig. 246) ; larves (supposées) parasites de larves de xylophages **Orussidae**
- 2' Antenne insérée plus haut, au-dessus de la ligne oculaire inférieure 3
- 3(2') Troisième article antennaire très long, beaucoup plus long que les précédents ou les suivants 4
- 3' Troisième article antennaire de longueur normale 6
- 4(3) Antenne de 3 articles seulement (fig. 247) ; larves phytophages **Argidae**
- 4' Antenne de plus de 3 articles 5
- 5(4') Aile antérieure avec 3 cellules radiales ; femelle pourvue d'une longue tarière ; antenne caractéristique (fig. 248) ; larves quelquefois trouvées dans les cônes mâles de conifères où elles se nourrissent de pollen **Xyelidae**
- 5' Aile antérieure avec 2 cellules radiales ; 4^e article antennaire très court **Blasticotomidae**
- 6(3') Tibia antérieur pourvu d'un seul éperon apical 7
- 6' Tibia antérieur pourvu de deux éperons apicaux 10
- 7(6) Bord postérieur du pronotum présentant une large échancrure (fig. 249) 8
- 7' Bord postérieur du pronotum presque droit (fig. 251) 9
- 8(7) Dernier tergite prolongé en épine, tarière longue (fig. 250) ; larves xylophages **Siricidae**
- 8' Dernier tergite normal, non prolongé en épine ; tarière courte ; larves dans le bois mort en décomposition **Xiphydriidae**
- 9(7') Cellule costale présente et distincte ; éperon apical du tibia antérieur pectiné ; larves xylophages **Syntexidae**
- 9' Cellule costale absente ou très étroite (fig. 252) ; éperon apical du tibia antérieur non pectiné ; larves vivant dans les tiges des *Poaceae* **Cephididae**

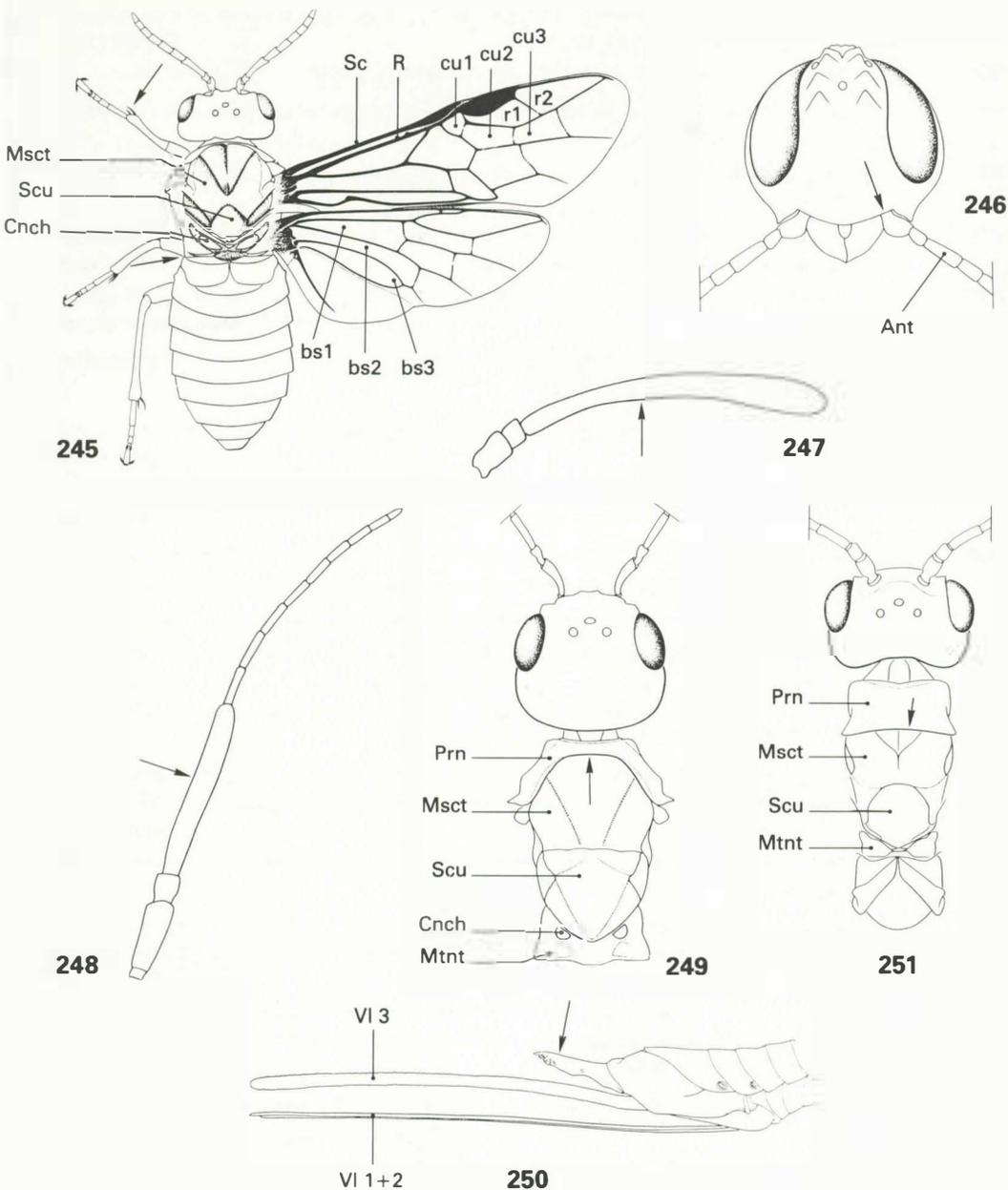


Fig. 245-251. 245. *Tenthredinidae*: silhouette (pattes droites et ailes gauches non représentées). 246. *Orussidae*: tête en vue frontale. 247. *Argidae*: antenne. 248. *Xyelidae*: *idem*. 249. *Xyphidriidae*: tête et thorax en vue dorsale. 250. *Siricidae*: apex de l'abdomen d'une femelle. 251. *Cephalidae*: tête et thorax en vue dorsale. **Ant**, antenne; **Cnch**, cenchrus; **Msc**, mésoscutum; **Mtnt**, métanotum; **Prn**, pronotum; **Scu**, scutellum; **VI 1**, premières valves; **VI 2**, deuxième valves; **VI 3**, troisième valves. **Nervures**. **R**, radiale; **Sc**, sous-costale. **Cellules**. **bs1**, première basale; **bs2**, deuxième basale, etc.; **cu1**, première cubitale; **cu2**, deuxième cubitale, etc.; **r1**, première radiale; **r2**, deuxième radiale.

10(6')	Antenne avec une massue différenciée (fig. 253) et comprenant au mieux 7 articles ; larves phytophages	Cimbicidae
10'	Antenne sans massue différenciée, filiforme, pectinée ou flabellée... 11	
11(10')	Antenne de 13 articles au moins, serrulée, pectinée ou flabellée (fig. 254)	12
11'	Antenne différente, filiforme, avec un nombre d'articles généralement plus réduit	13
12(11)	Une seule cellule radiale à l'aile antérieure (fig. 255) ; larves phytophages sur conifères	Diprionidae
12'	Deux cellules radiales à l'aile antérieure (fig. 256) ; larves phytophages	Megalodontidae
13(11')	Antenne de 6 articles; larves phytophages	Pergidae
13'	Antenne de plus de 6 articles	14
14(13')	Une nervure intercostale présente à l'aile antérieure (fig. 243)	Pamphiliidae
14'	Pas de nervure intercostale présente à l'aile antérieure (fig. 245) ; larves phytophages	Tenthredinidae
15(1')	Ailes absentes ou réduites, dépassant à peine la base du gaster ... 80	
15'	Ailes normalement développées, atteignant généralement l'apex du gaster	16
16(15')	Pétiole abdominal inséré bien au-dessus des hanches postérieures (fig. 257)	17
16'	Pétiole abdominal inséré à la base ou entre les hanches postérieures (fig. 258)	19
17(16)	Pronotum court ; gaster court et lenticulaire (fig. 257) ; aile postérieure présentant un lobe « jugal » ; larves parasites oophages de blattes	Evaniidae
17'	Pronotum allongé et rétréci antérieurement ; aile postérieure sans lobe « jugal »	18
18(17')	Aile antérieure avec 2 cellules cubitales; tibia postérieur non renflé à son extrémité ; larves parasites de xylophages, <i>Siricidae</i> ou Coléoptères	Aulacidae
18'	Aile antérieure avec une seule cellule cubitale et parfois repliée longitudinalement ; tibia postérieur renflé à son extrémité ; larves parasites de <i>Sphecidae</i> ou d' <i>Apidae</i>	Gasteruptionidae
19(16')	Antenne filiforme, non coudée et formée de très nombreux articles (au minimum 16 articles) (fig. 259) ; ovipositeur dépassant souvent l'extrémité du gaster et toujours visible ventralement	20
19'	Antenne coudée ou non, mais comprenant rarement plus de 15 articles ; dans le cas contraire, ovipositeur non visible, rétracté au repos à l'intérieur du gaster	23
20(19)	Aile antérieure présentant une cellule costale distincte, ainsi que 2 cellules cubitales ; aile postérieure avec 3 cellules basales ; tête large et subcarrée; hyperparasites de Lépidoptères, de Symphytes ou de Vespides	Trigonalidae
20'	Aile antérieure sans cellule costale ou alors celle-ci très étroite (fig. 260)	21

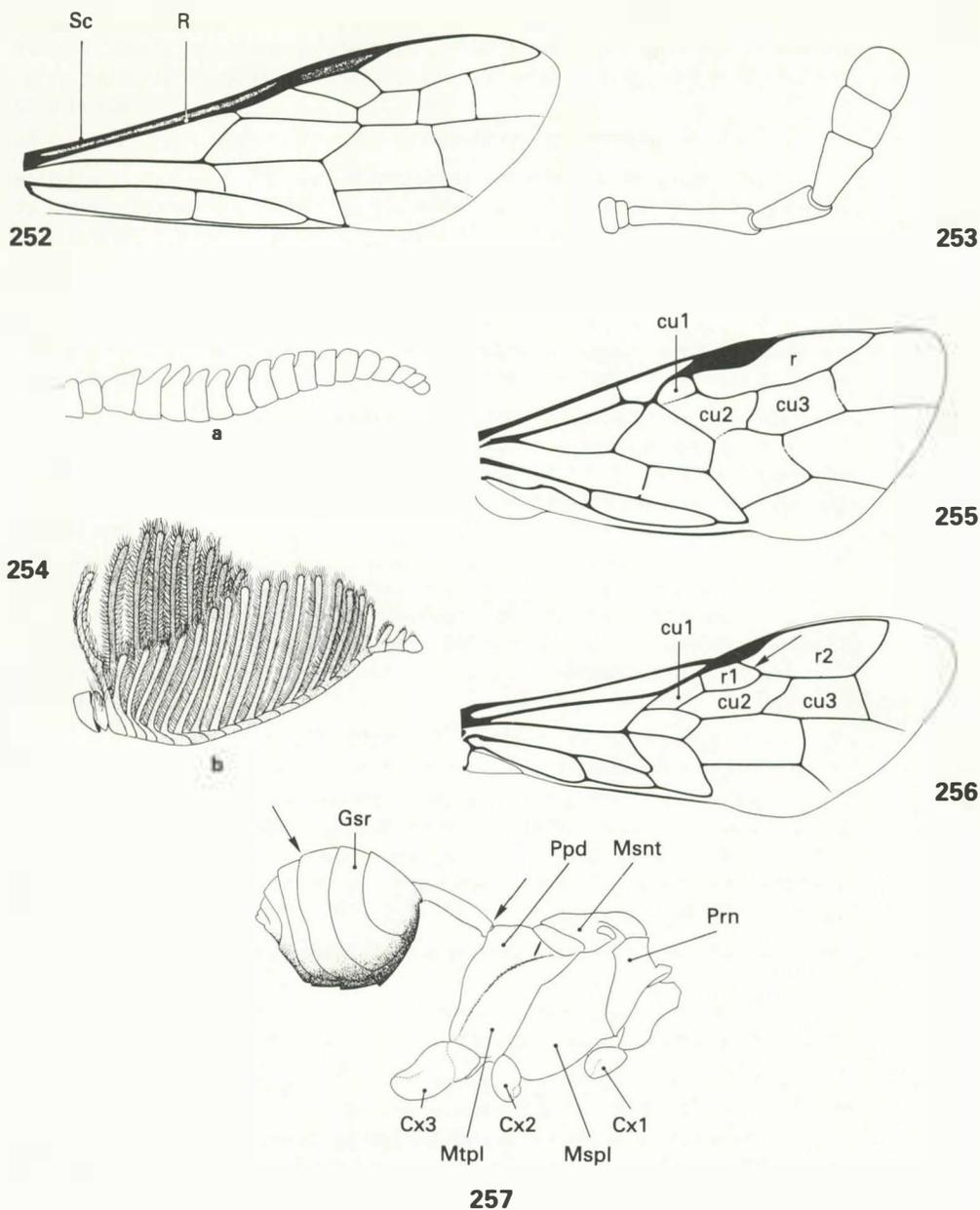
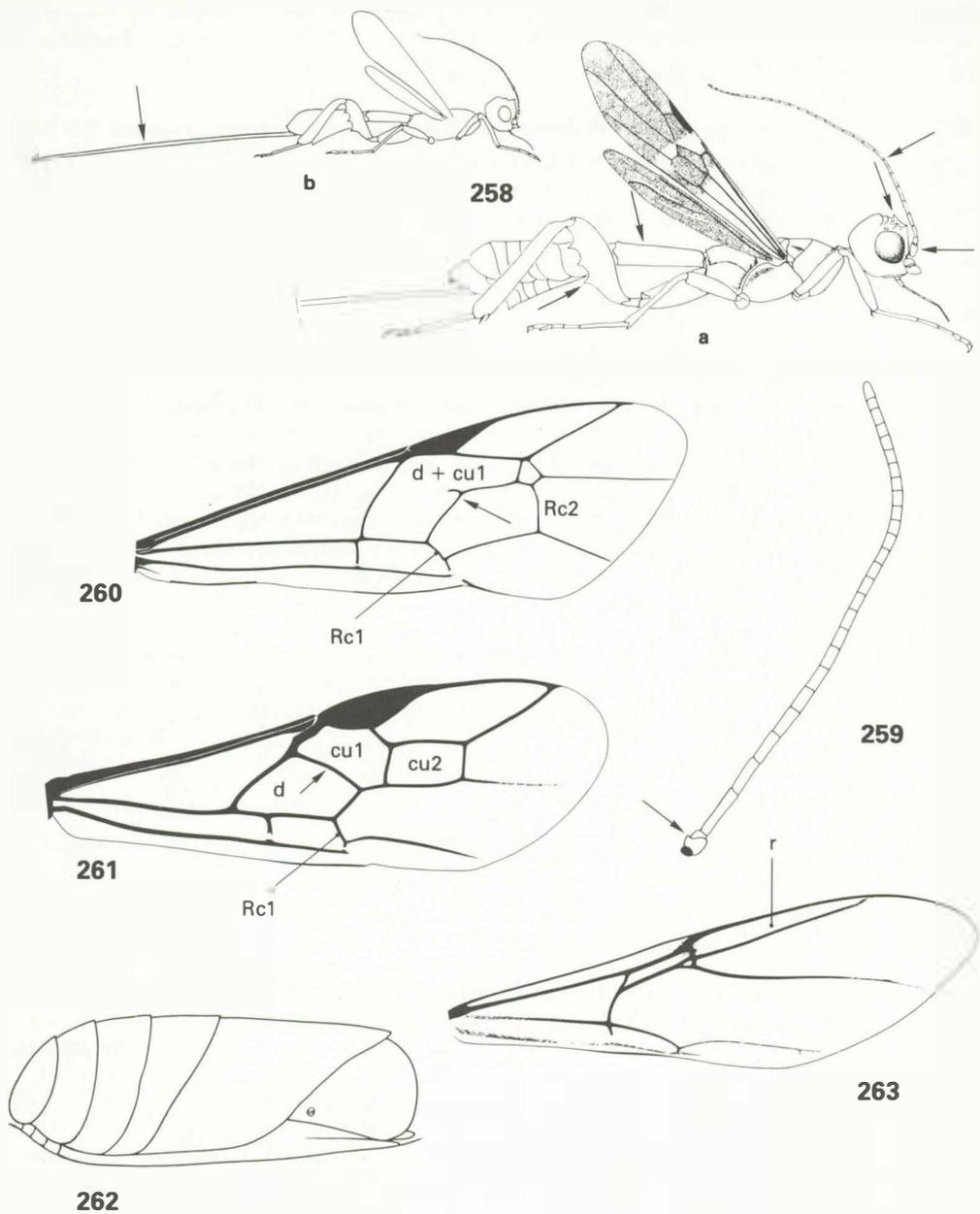


Fig. 252-257. 252. *Cephidae* : aile antérieure. 253. *Cimbicidae* : antenne. 254. *Diprionidae* : antenne d'une femelle (a) et antenne du mâle de la même espèce (b). 255. *Idem* : aile antérieure. 256. *Megalodontidae* : *idem*. 257. *Evaniidae* : thorax et gaster en vue latérale. **Cx1**, hanche antérieure ; **Cx2**, hanche médiane ; **Cx3**, hanche postérieure ; **Gsr**, gaster ; **Msnt**, mésonotum ; **Mspl**, mésopleure ; **Mtpl**, métapleure ; **Ppd**, propodéum ; **Prn**, pronotum. **Nervures.** **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale. **Cellules.** **cu1**, première cubitale ; **cu2**, deuxième cubitale, etc. ; **r**, radiale ; **r1**, première radiale ; **r2**, deuxième radiale.

21(20')	Tête subsphérique, présentant une couronne de tubercules (fig. 258); pétiole abdominal très long; fémur postérieur renflé et denté sur sa marge ventrale; tarière très longue; larves parasites d'insectes xylo- phages Stephanidae	
21'	Tête autrement conformée, ainsi que le reste du corps	22
22(21')	Aile antérieure avec 2 nervures récurrentes (fig. 260); cellule discoïdale toujours fusionnée avec la première cellule cubitale; larves parasites d'insectes variés, mais surtout de Lépidoptères et de Coléoptères	Ichneumonidae (en partie)
22'	Aile antérieure avec 1 seule nervure récurrente (fig. 261); première cellule cubitale presque toujours séparée de la discoïdale par une nervure; larves parasites d'insectes variés	Braconidae
23(19')	Aile postérieure présentant presque toujours un lobe « jugal » (fig. 309) ou une cellule fermée; nervation de l'aile antérieure non fortement régressée et présentant toujours plusieurs cellules fermées (fig. 293); ovipositeur ou aiguillon jamais visible au repos	ACULEATA 58 (en partie)
23'	Aile postérieure généralement sans lobe « jugal » et ne présentant pas de cellule fermée; nervation souvent très réduite sur l'aile antérieure qui présente rarement plus de 2 cellules fermées (y compris la cellule costale); ovipositeur souvent visible ventralement, dépassant même par- fois l'extrémité du gaster	PARASITICA 24 (en partie)
24(23')	Pronotum atteignant latéralement la tégula (fig. 272); corps noir, brun ou testacé, ne présentant jamais d'éclat métallique	25
24'	Pronotum n'atteignant pas la tégula latéralement (fig. 285); prépectus habituellement visible (fig. 285) sous forme d'un sclérite triangulaire (parfois peu visible car transverse) situé derrière le premier stigmate thoracique; corps présentant souvent un éclat métallique; nervation alaire simplifiée, caractéristique (fig. 244, 286)	40
25(24)	Scape court; antenne non coudée entre scape et pédicelle (fig. 268) ...	26
25'	Scape bien plus long que le pédicelle; antenne généralement coudée entre scape et pédicelle (fig. 271)	36
26(25)	Gaster lenticulaire, comprimé latéralement (fig. 267); articles antennaires fusiformes (fig. 267); ovipositeur visible ventralement	27
26'	Gaster différent, non comprimé latéralement; ovipositeur habituellement invisible car rétracté au repos à l'intérieur du gaster, ou visible seulement à son extrémité	32
27(26)	Le plus grand tergite du gaster en vue latérale est le 3 ^e , le 4 ^e ou le 5 ^e , avec 2 ou 4 tergites plus courts le précédant (fig. 262)	28
27'	Le plus grand tergite du gaster est le premier ou le second	29
28(27)	Cellule radiale de l'aile antérieure très longue (fig. 263); gaster subsessile; métatarse postérieur aussi long que les articles suivants réunis; larves parasites de <i>Siricidae</i>	Ibaliidae
28'	Cellule radiale de l'aile antérieure relativement plus large et métatarse postérieur plus court; gaster pétiolé	Liopteridae



Fig; 258-263. 258. *Stephanidae*: silhouette d'une femelle (a); même espèce réduite avec l'ovipositeur complètement représenté (b). 259. *Ichneumonidae*; antenne. 260. *Idem*: aile antérieure. 261. *Braconidae*: aile antérieure. 262. *Ibaliidae*: gaster d'une femelle. 263. *Idem*: aile antérieure. **Nervures.** **Rc1**, première nervure récurrente; **Rc2**, deuxième nervure récurrente. **Cellules.** **cu1**, première cubitale; **cu2**, deuxième cubitale; **d**, discoïdale; **r**, radiale.

29(27')	Scutellum creusé d'une cupule (fig. 264) ; larves parasites de Diptères (larves ou nymphes)	<i>Eucoilidae</i>
29'	Scutellum ne présentant pas de cupule	30
30(29')	Corps, en particulier le scutellum, lisse, sans sculpture ; insectes de très petite taille (1 mm), parasites de psylles ou hyperparasites de pucerons	<i>Charipidae</i>
30'	Au moins le scutellum sculpté	31
31(30')	Second tergite du gaster le plus grand chez la femelle (fig. 265) ; aile antérieure avec la cubitale, quand elle est visible, dirigée vers le point d'intersection de la basale avec la médiane (fig. 266) ; gaster comprimé latéralement chez la femelle, cylindrique chez le mâle ; scutellum présentant généralement de fortes carènes longitudinales et parfois une épine apicale ; larves parasites de nymphes de chrysopes, de syrphes ou de Diptères	<i>Figitidae</i>
31'	Premier tergite du gaster le plus grand chez la femelle et recouvrant parfois totalement les tergites suivants (fig. 267) ; aile antérieure avec la cubitale, quand elle est visible, dirigée vers le milieu de la basale (fig. 267) ; gaster comprimé dans les deux sexes ; scutellum rarement avec des carènes longitudinales et jamais avec une épine apicale ; larves gallicolles ou inquilines	<i>Cynipidae</i>
32(26')	Face avec un sillon subantennaire pour la réception du scape ; mésoscutum avec un sillon médian ; ovipositeur très long ; antenne longue et filiforme, composée de 14 articles ; larves parasites de Coléoptères	<i>Megalyridae*</i>
32'	Caractères différents : pas de sillon subantennaire pour la réception du scape	33
33(32')	Deuxième article du tarse postérieur bien plus long que le premier (fig. 268) ; gaster de la femelle long et linéaire	<i>Pelecinidae</i>
33'	Deuxième article du tarse postérieur plus court que le premier article	34
34(33')	Antenne de 13 articles ; aile avec un ptérostigma et une cellule radiale très étroite (fig. 269) ; larves parasites de Coléoptères	<i>Serphidae</i> (en partie)
34'	Antenne de 15 articles, au moins chez la femelle	35
35(34')	Antenne de 15 articles chez le mâle ; aile postérieure sans cellule fermée ; larves parasites de larves de chrysopes	<i>Heloridae*</i>
35'	Antenne de 14 articles chez le mâle ; aile postérieure avec une cellule fermée ; gaster longuement pétiolé	<i>Monomachidae*</i>
36(25')	Gaster souvent comprimé dorso-ventralement, caréné latéralement et pourvu d'une suture latéro-ventrale entre sternites et tergites (fig. 271) ; antenne formée de 10 à 12 articles et insérée près de la bouche ; nervation alaire réduite (fig. 271)	37
36'	Gaster différent, jamais caréné latéralement, ni comprimé dorso-ventralement	38

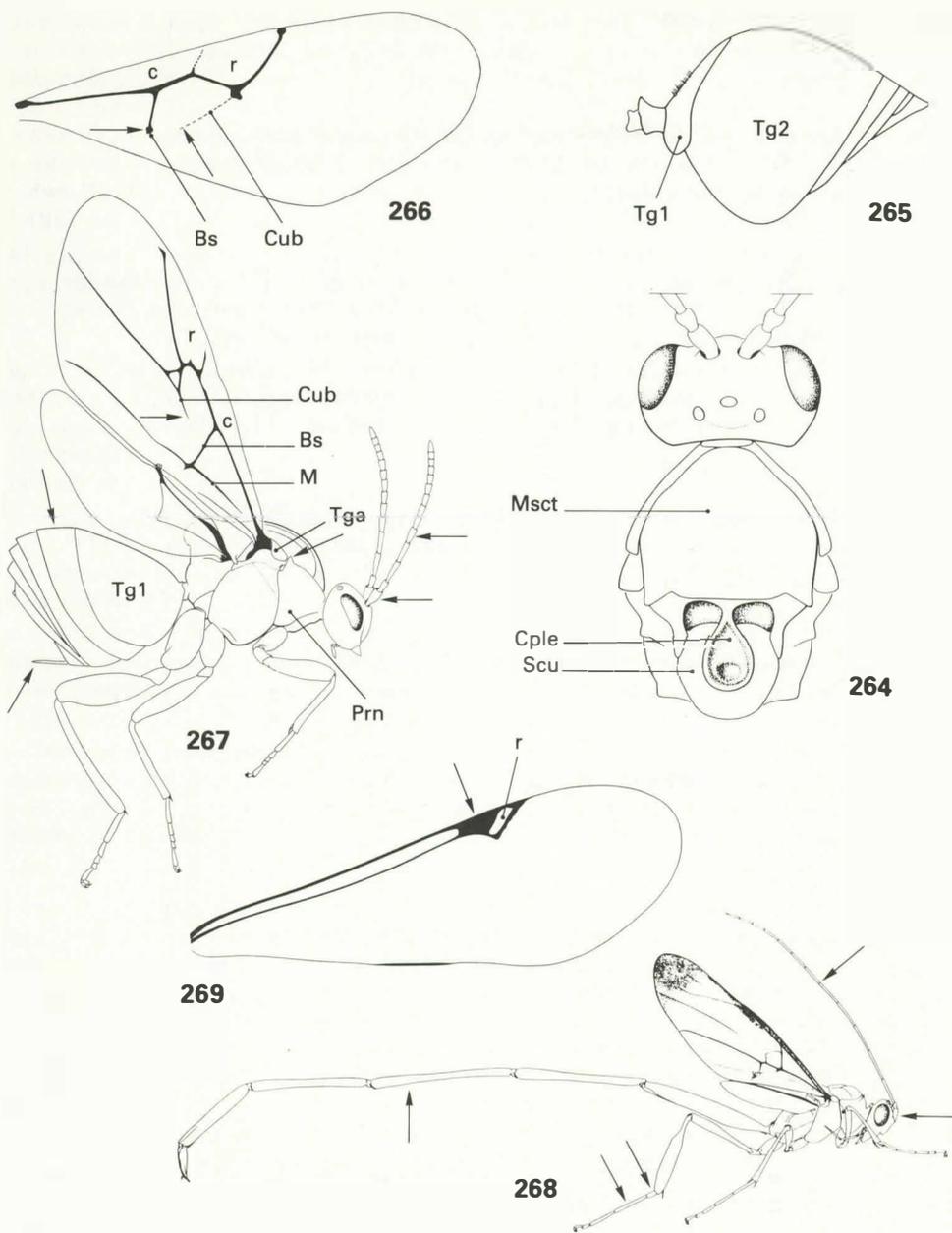


Fig. 264-269. 264. *Eucoilidae* : tête et thorax en vue dorsale. 265. *Figitidae* : gaster d'une femelle. 266. *Idem* : aile antérieure. 267. *Cynipidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale. 268. *Pelecinidae* : *idem*. 269. *Serphidae* : aile antérieure. **Cple**, cupule ; **Msct**, mésoscutum ; **Prn**, pronotum ; **Scu**, scutellum ; **Tg1**, premier tergite du gaster ; **Tg2**, deuxième tergite du gaster ; **Tga**, tégula. **Nervures.** **Bs**, basale ; **Cub**, cubitale ; **M**, médiane. **Cellules.** **c**, costale ; **r**, radiale.

- 37(36) Nervation de l'aile antérieure absente ou réduite à un fragment de nervure submarginale (fig. 270); antenne de 9 ou 10 articles; larves surtout parasites de *Cecidomyiidae* **Platygastridae** (en partie)
- 37' Aile antérieure présentant au moins les nervures postmarginale et stigmale (fig. 271); antenne de 11 ou 12 articles; larves parasites oophages d'insectes ou d'arachnides **Scelionidae** (en partie)
- 38(36') Tibia antérieur avec 2 éperons apicaux; antenne insérée près de la bouche; nervation de l'aile antérieure caractéristique, représentée par une nervure marginale (prolongée ou non par un ptérostigma) et une nervure radiale recourbée (fig. 273); gaster subsessile 39
- 38' Tibia antérieur avec 1 seul éperon apical; tête subsphérique; antenne insérée au centre de la tête, sur une proéminence (fig. 272); nervation alaire caractéristique (fig. 272); gaster pétiolé; parasites de pupes de Diptères **Diapriidae** (en partie)
- 39(38) Tibia médian avec 1 éperon apical; tous les éperons pectinés; antenne de la femelle avec un article de moins que celle du mâle (10 et 11 ou 9 et 10 articles); ptérostigma linéaire (fig. 273); notaules absents du mésoscutum **Ceraphronidae**
- 39' Tibia médian avec 2 éperons apicaux; antenne avec le même nombre d'articles dans les deux sexes (11-11); ptérostigma généralement présent (fig. 274); mésoscutum avec des notaules **Megaspilidae** (en partie)
- 40(24') Tarses tous composés de 3 articles; insectes de très petite taille (moins de 1 mm); antenne courte, comprenant au mieux 2 articles au funicule (fig. 275); ailes présentant fréquemment des lignes de soies (fig. 275); parasites oophages **Trichogrammatidae**
- 40' Tarses composés de 5 ou de 4 articles 41
- 41(40') Antennes largement séparées à leur insertion, longues, avec une massue ovoïde chez la femelle (fig. 276), filiforme chez le mâle; front avec une suture transverse au-dessus de l'insertion antennaire interceptant des sutures latérales parallèles aux bords internes des yeux (fig. 276); aile antérieure pétiolée ou rétrécie à sa base et longuement frangée (fig. 277); nervation réduite, avec la nervure postmarginale absente et la stigmale absente ou réduite; insectes de très petite taille (habituellement moins de 1 mm); parasites oophages **Mymaridae**
- 41' Antennes plus proches à leur insertion et différemment conformées; tête sans suture transverse; ailes différentes, non pétiolées 42
- 42(41') Hanche postérieure dilatée, discoïdale (fig. 278); bords de l'aile antérieure presque parallèles (fig. 278); antenne de 10 articles au mieux, ramifiée chez le mâle; larves parasites, mais le plus souvent hyperparasites, notamment de Lépidoptères **Elasmidae**
- 42' Hanche postérieure quelquefois bien développée, mais jamais dilatée de cette manière; aile antérieure plus large à son extrémité 43
- 43(42') Fémur postérieur épaissi, denté sur sa marge ventrale; tibia postérieur arqué (fig. 280); corps ne présentant pas d'éclat métallique (sauf chez *Notaspidium*, mais alors le pronotum est court et l'ovipositeur non proéminent); prépectus transverse, peu visible 44

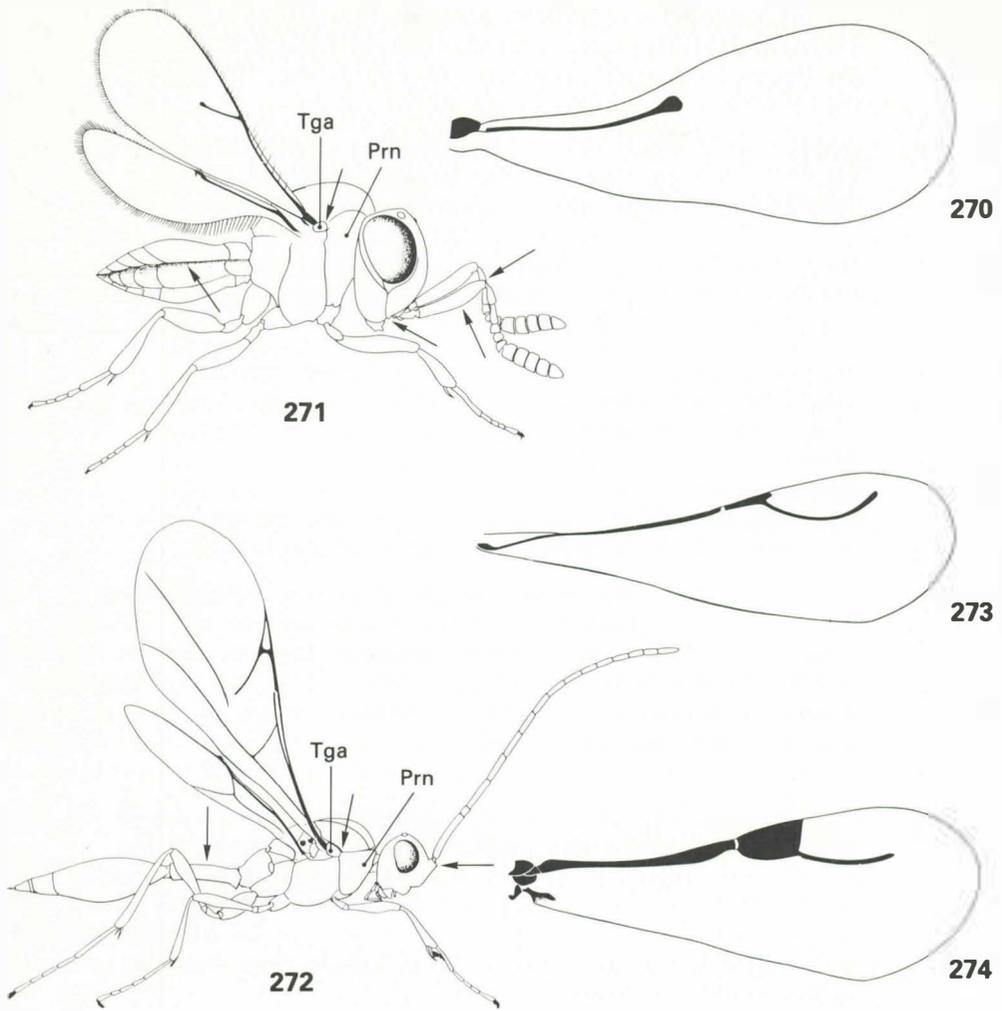


Fig. 270-274. 270. *Platygastridae* : aile antérieure. 271. *Scelionidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale. 272. *Diapriidae* : *idem*. 273. *Ceraphronidae* : aile antérieure. 274. *Megaspilidae* : *idem*. Prn, pronotum ; Tga, tégula.

- 43' Fémur postérieur non épaissi ; dans le cas contraire (certains *Torymidae Monodontomerinae* et *Pteromalidae Cleonyminae*), corps avec un vif éclat métallique, ovipositeur généralement proéminent, très long et prépectus bien visible 45
- 44(43) Ovipositeur presque toujours replié dans un sillon dorsal du gaster (fig. 279) ; aile antérieure repliée longitudinalement au repos ; notaules absents sur le mésoscutum ; larves parasites d'Apoïdes solitaires **Leucospidae**
- 44' Ovipositeur normal, non replié dorsalement (fig. 280) ; aile antérieure non pliée longitudinalement au repos ; notaules distincts sur le mésoscutum ; larves parasites d'insectes variés **Chalcididae**
- 45(43') Nervure stigmale dirigée presque perpendiculairement par rapport à la marge de l'aile (fig. 281) ; tête prognathe avec le front déprimé (fig. 281) ; tibias antérieur et postérieur très courts (fig. 281) ; insectes pollinisateurs associés aux *Ficus* **Agaonidae**
- 45' Caractères différents : ou la nervure stigmale fait un angle aigu avec la postmarginale (fig. 292), ou la tête de la femelle est différemment conformée ; tibias antérieur et postérieur plus longs, normaux 46
- 46(45') Antenne non coudée, sans massue ni *annelli* différenciés (fig. 282) ; mésonotum très développé, cachant le pronotum en vue dorsale ; prépectus fusionné avec le pronotum ; gaster longuement pétiolé (fig. 282) ; larves parasites de *Formicidae* **Eucharitidae**
- 46' Antenne toujours coudée ; mésonotum moins développé, ne cachant pas le pronotum en vue dorsale ; prépectus non fusionné avec le pronotum, visible 47
- 47(46') Corps dorsalement aplati, luisant ; scutellum réduit et transverse (fig. 283) ; propodéum avec une aire médiane triangulaire ; antenne avec un long funicule non segmenté et 2 ou 4 *annelli* ; insectes de très petite taille (moins de 1 mm) ; larves hyperparasites, principalement de cochenilles **Signiphoridae**
- 47' Si le corps est aplati, il ne présente jamais cette structure ; antenne différemment conformée 48
- 48(47') Hanche postérieure très développée, bien plus longue que la hanche antérieure (fig. 285) ; corps présentant presque toujours un vif éclat métallique 49
- 48' Hanche postérieure moins développée 50
- 49(48) Gaster grossièrement ponctué (fig. 284) ; notaules peu marqués, voire absents ; ovipositeur ne dépassant pas l'extrémité du gaster **Ormyridae**
- 49' Gaster finement sculpté ; notaules présents (quelquefois très fins) ; ovipositeur dépassant souvent l'extrémité du gaster et très long (fig. 285) **Torymidae**
- 50(48') Mésopleure régulièrement convexe, sans sillon pour la réception du fémur ; éperon apical du tibia médian à la fois long et fort (fig. 286) 51
- 50' Mésopleure avec un sillon pour la réception du fémur, non régulièrement convexe ; éperon du tibia non à la fois long et fort 53

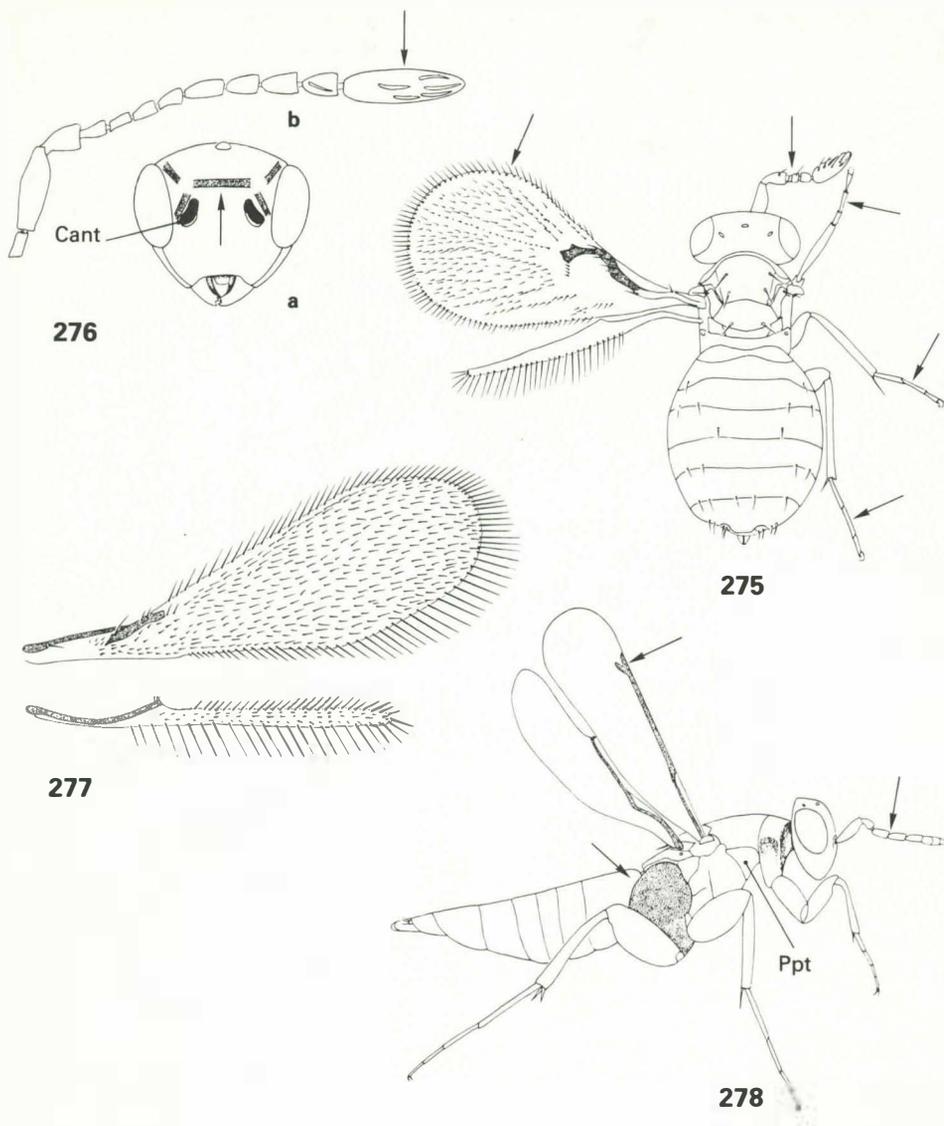
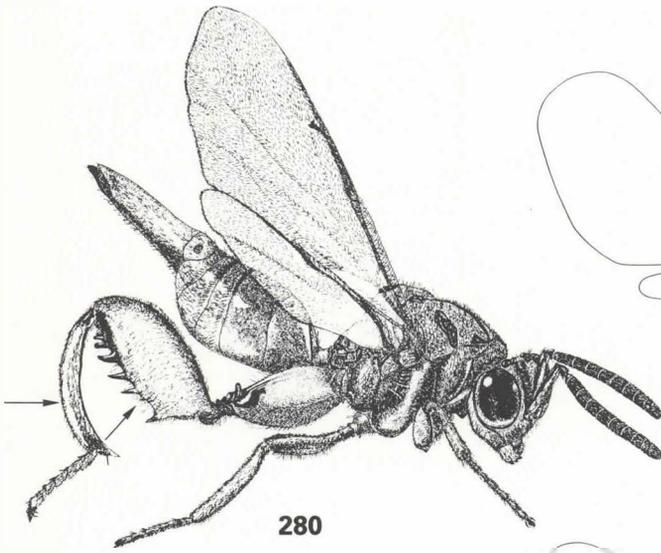
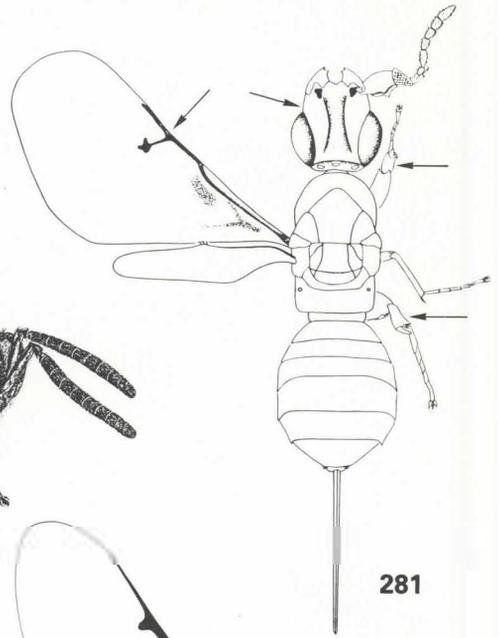


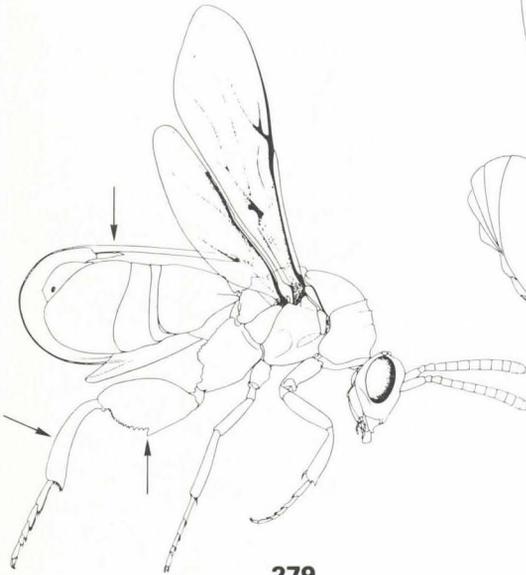
Fig. 275-278. 275. *Trichogrammatidae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). 276. *Mymaridae* : tête d'une femelle en vue frontale (a) et antenne (b). 277. *Idem* : ailes. 278. *Elasmidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale (hanche postérieure en grisé). **Cant**, cavité antennaire ; **Ppt**, prépectus.



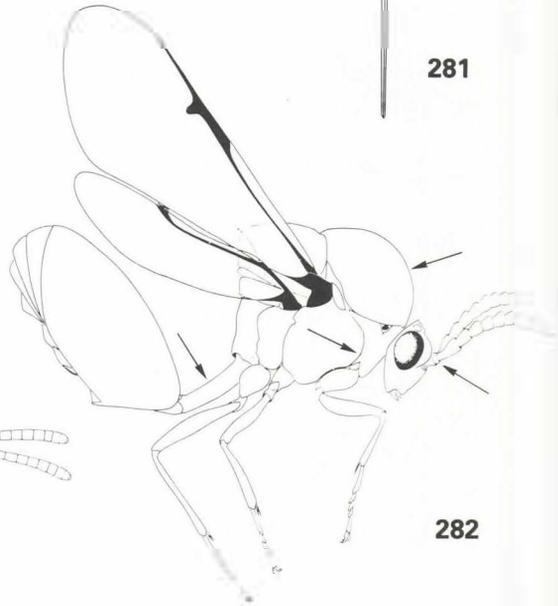
280



281



279



282

Fig. 279-282. 279. *Leucospidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale. 280. *Chalcididae* : *idem*. 281. *Agonidae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). 282. *Eucharitidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale.

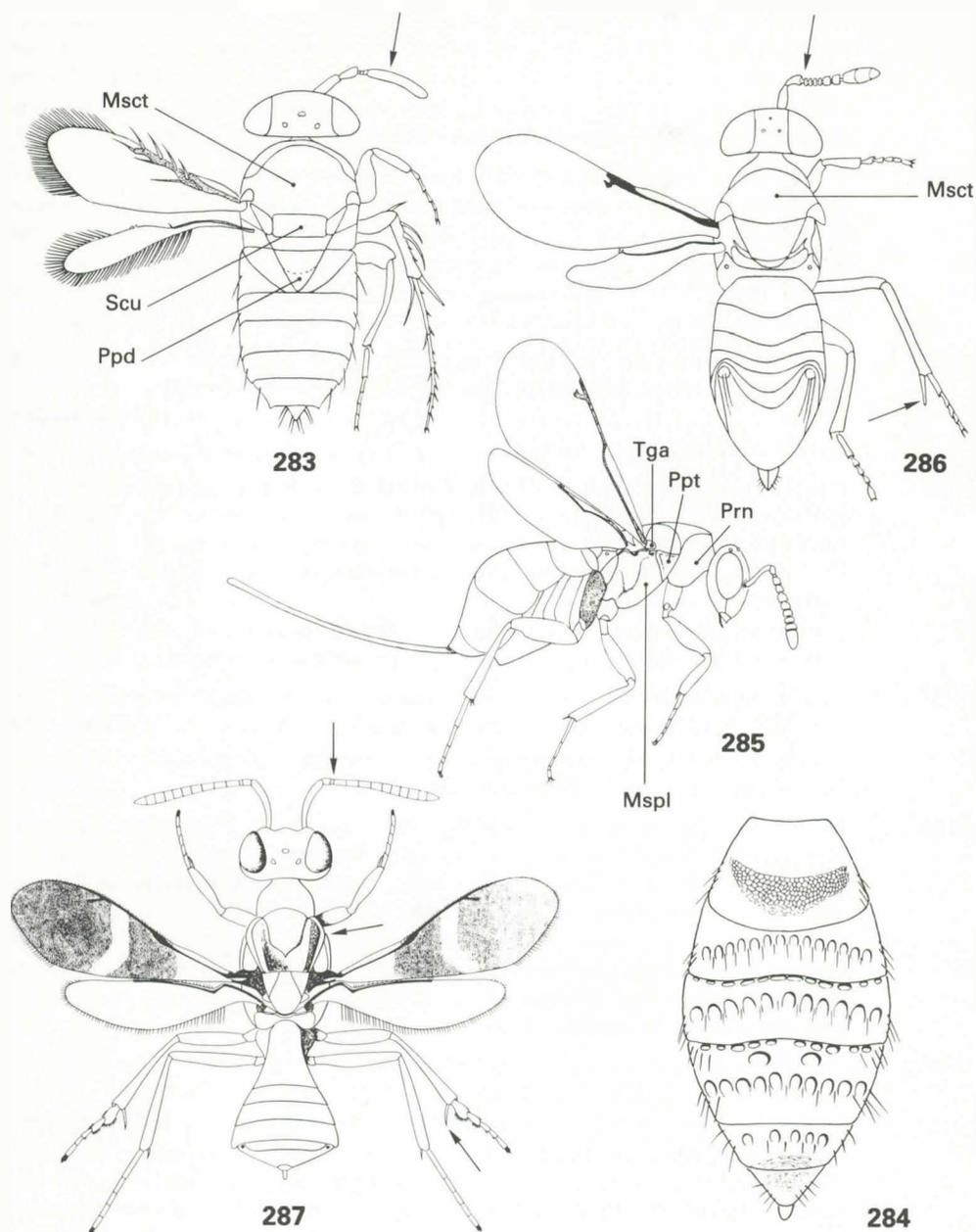


Fig. 283-287. 283. *Signiphoridae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). 284. *Ormyridae* : gaster d'une femelle. 285. *Torymidae* : silhouette d'une femelle en vue latérale (hanche postérieure en grisé). 286. *Encyrtidae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). 287. *Eupelmidae* : *idem*. **Mscct**, mésoscutum ; **Mspl**, mésopleure ; **Ppd**, propodéum ; **Ppt**, prépectus ; **Prn**, pronotum ; **Scu**, scutellum ; **Tga**, tégula.

- 51(50) Prépectus très développé, saillant ; mésoscutum convexe ; notaules distincts et fortement convergents postérieurement ; larves phytophages et gallicoles **Tanaostigmatidae**
- 51' Prépectus normal, non saillant ; lorsque le mésoscutum est régulièrement convexe, notaules absents ou peu distincts ; larves parasites 52
- 52(51') Mésoscutum régulièrement convexe ; notaules absents ou virtuellement invisibles (fig. 286) ; antenne sans annellus ; larves parasites, principalement de cochenilles **Encyrtidae**
- 52' Mésoscutum avec des notaules distincts ou franchement concave en son milieu (fig. 287) ; antenne avec un annellus (fig. 287) ; larves parasites d'insectes variés, mais vivant souvent en endophytes **Eupelmidae**
- 53(50') Gaster en forme de losange en vue dorsale, coudé entre les premier et deuxième tergites apparents ; thorax grossièrement sculpté ; scutellum gibbeux **Perilampidae**
- 53' Gaster différemment conformé 54
- 54(53') Insectes de petite taille (1 mm et moins) et ne présentant jamais d'éclat métallique ; gaster sessile, largement rattaché au thorax (fig. 288) ; notaules toujours profonds et complets ; antenne comprenant au mieux 10 articles (fig. 288) ; larves principalement parasites d'Hémiptères Sternorhynques **Aphelinidae**
- 54' Caractères différents : soit l'antenne présente plus de 10 articles, soit le gaster est pétiolé ou subsessile avec un pétiole apparent 55
- 55(54') Tarses de 4 articles dans les deux sexes ; antenne de 10 articles au plus (fig. 289) ; larves parasites d'insectes variés **Eulophidae**
- 55' Tarses de 5 articles, au moins chez la femelle ; antenne de 11 articles au moins, ou alors insérée près de la bouche 56
- 56(55') Pronotum long et rectangulaire (fig. 290) ; corps ne présentant pratiquement jamais d'éclat métallique ; notaules toujours présents et complets ; thorax souvent grossièrement sculpté ; gaster toujours convexe, jamais déprimé dorsalement ; larves parasites ou phytophages **Eurytomidae**
- 56' Pronotum généralement transverse, parfois conique (*Tetracampidae*) ou plus long que large (*Pteromalidae Cleonyminae*), mais alors il est bien plus étroit que le mésoscutum 57
- 57(56') Pronotum long et conique (fig. 291) ; notaules complets ; antenne de 11 ou 12 articles ; tarses du mâle souvent formés de 4 articles ; éperon apical du tibia antérieur toujours fin et droit **Tetracampidae**
- 57' Pronotum transverse, ou alors non conique ; notaules très souvent incomplets, non marqués postérieurement ; tarses toujours formés de 5 articles ; éperon apical du tibia antérieur recourbé (fig. 292) ; larves parasites d'insectes variés **Pteromalidae**
- 58(23) Nervation réduite à l'aile postérieure, pas de cellule fermée (fig. 293) ... 59
- 58' Nervation complète à l'aile postérieure, au moins une cellule fermée (fig. 305, 309) 63
- 59(58) Tarse antérieur de la femelle modifié en pince (fig. 294) ; larves parasites de cicadelles **Dryinidae**
- 59' Tarse antérieur de la femelle normal, non transformé 60

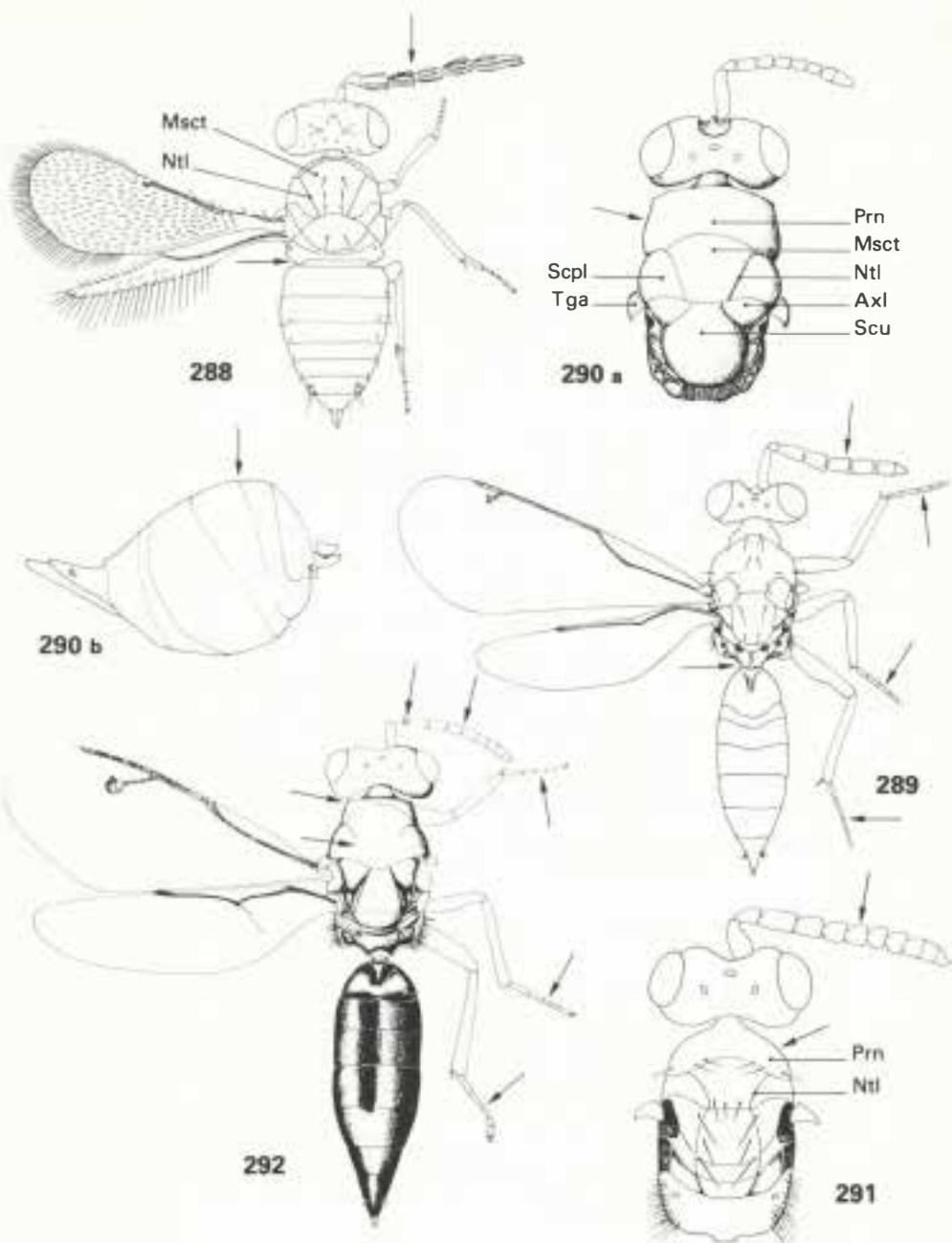


Fig. 288-292. 288. *Aphelinidae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). 289. *Eulophidae* : *idem*. 290. *Eurytomidae* : tête et thorax d'une femelle en vue dorsale (a) et gaster (b). 291. *Tetracampidae* : tête et thorax d'une femelle en vue dorsale. 292. *Pteromalidae* : silhouette d'une femelle (pattes gauches, antenne gauche et ailes droites non représentées). Axl, axille ; Msct, mésoscutum ; Ntl, notaule ; Prn, pronotum ; Scpl, scapule ; Scu, scutellum ; Tga, tégula.

60(59')	Antenne de 10 articles, insérée sur une proéminence de la tête	Embolemidae
60'	Antenne non insérée sur une proéminence de la tête	61
61(60')	Antenne composée de 17 à 30 articles ; fémur antérieur renflé	mâles de Sclerogibbidae
61'	Antenne comprenant au mieux 14 articles	62
62(61')	Gaster ne présentant que 3 à 4 tergites visibles, plus rarement 6 (fig. 295) ; corps généralement avec un éclat métallique ; larves parasites d'Apoïdes, de Sphécides ou de Vespides solitaires	Chrysididae
62'	Gaster présentant 7 à 8 tergites visibles (fig. 293) ; jamais d'éclat métallique ; tête prognathe ; fémur antérieur renflé ; larves essentiellement parasites de Lépidoptères ou de Coléoptères ; adultes paralyseurs, mais non constructeurs	Bethylidae
63(58')	Pétiole abdominal en forme de nœud ou d'écaille (fig. 313) ; aile postérieure sans lobe « jugal » ; insectes sociaux vivant en colonies nombreuses	mâles et femelles de Formicidae
63'	Pétiole abdominal normal, non modifié	64
64(63')	Pronotum atteignant latéralement la tégula (fig. 242)	65
64'	Pronotum présentant un lobe latéral qui n'atteint pas la tégula (fig. 301) (l'espace entre les 2 sclérites est parfois réduit)	72
65(64)	Aile antérieure repliée longitudinalement au repos ; première cellule discoïdale très allongée (fig. 312) ; yeux fortement échancrés face à l'insertion antennaire ; insectes sociaux ou solitaires, constructeurs, prédateurs ou mellifères	Vespidae
65'	Aile antérieure non repliée au repos ; première cellule discoïdale plus courte (fig. 298) ou moins étroite	66
66(65')	Articles du flagelle beaucoup plus longs que larges et pourvus d'épines apicales ; articles tarsaux 2 à 4 dilatés chez la femelle	Rhopalosomatidae
66'	Caractères différents : articles du flagelle ne possédant pas d'épines apicales ; tarsi autrement conformés	67
67(66')	Mésopleure sans sillon oblique transverse	68
67'	Mésopleure présentant un sillon transverse oblique (fig. 296) ; pattes longues, avec les fémurs postérieurs allongés ; larves parasites d'araignées ; adultes paralyseurs	Pompilidae
68(67)	Gaster présentant une constriction ventrale entre le premier et le second sternite (fig. 300)	69
68'	Gaster sans constriction ventrale entre le premier et le second sternite ; larves parasites d'Apoïdes	Sapygidae
69(68)	Mésosternum et métasternum formant ensemble une plaque qui recouvre la base des hanches postérieures (fig. 297), les deux sclérites séparés par une fine suture transverse ; hanches médianes et postérieures largement séparées ; disque de l'aile, entre les nervures, finement plissé (fig. 298) ; larves parasites de Coléoptères Lamellicornes ; adultes paralyseurs mais non constructeurs	Scoliidae
69'	Méso- et métasternum différents ; hanches médianes et postérieures rapprochées	70

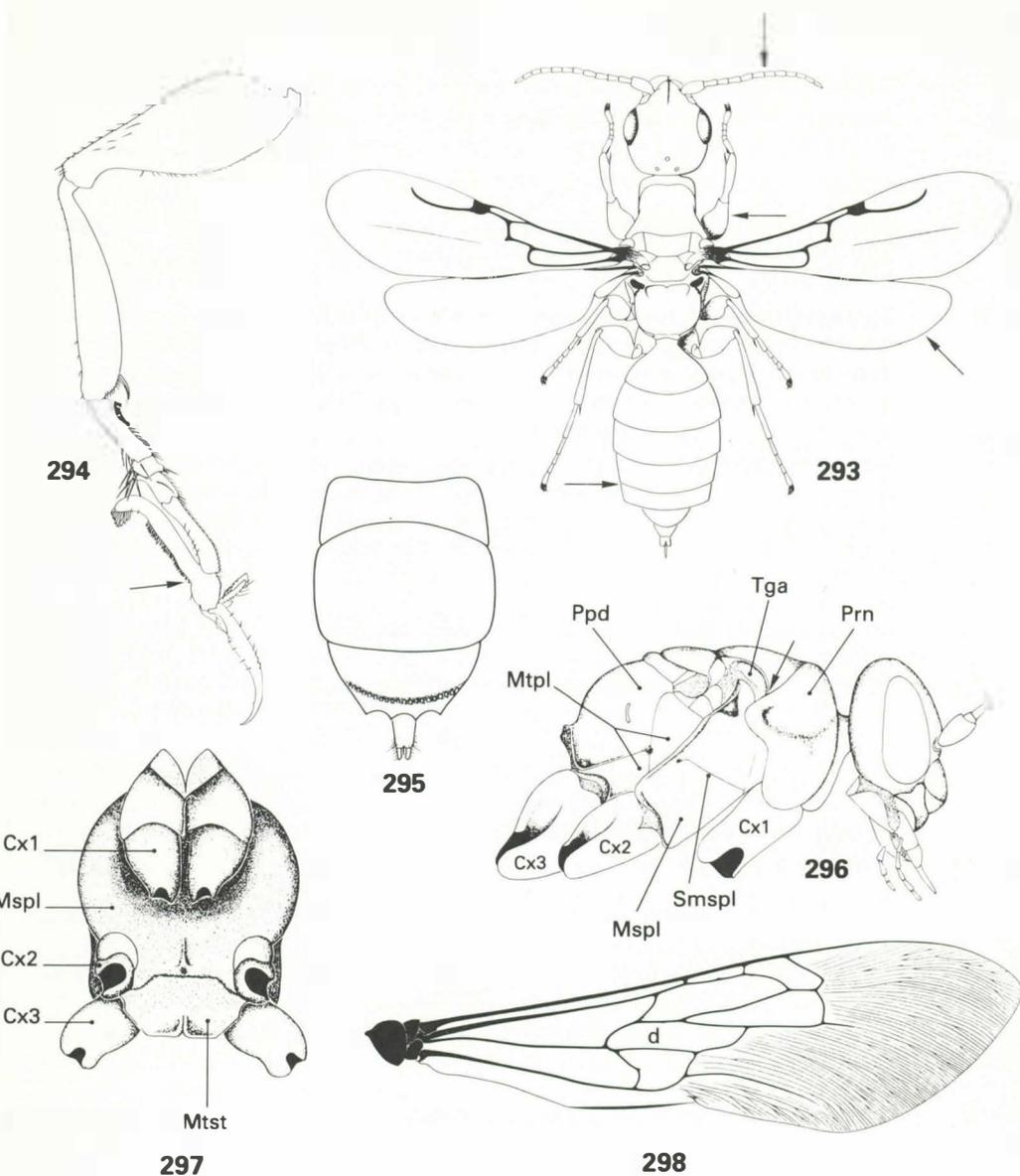


Fig. 293-298. 293. *Bethylinidae* : silhouette d'une femelle. 294. *Dryinidae* : patte antérieure d'une femelle. 295. *Chrysididae* : gaster. 296. *Pompilidae* : tête et thorax en vue latérale. 297. *Scoliidae* : thorax en vue ventrale. 298. *Idem* : aile antérieure. **Cx1**, hanche antérieure ; **Cx2**, hanche médiane, etc. ; **Mspl**, mésopleure ; **Mtpl**, métapleuron ; **Mtst**, métasternum ; **Ppd**, propodéum ; **Prn**, pronotum ; **Smspl**, sillon transverse du mésopleure ; **Tga**, tégula. Cellule. **d**, discoïdale.

- 70(69') Second tergite abdominal avec une ligne longitudinale de soies (fig. 300) 71
- 70' Second tergite abdominal sans ligne de soies ; mésosternum prolongé postérieurement en deux lobes qui recouvrent partiellement les hanches médianes (fig. 299) ; biologie identique à celle des *Scoliidae* **Tiphiidae**
- 71(70) Aile postérieure sans lobe « jugal » mâles de **Mutillidae**
- 71' Aile postérieure avec un lobe « jugal » ... mâles de **Bradynobaenidae**
- 72(64') Corps présentant souvent une pubescence hérissée, formant une véritable toison ; soies toujours plumeuses (fig. 302) ; chez les espèces mellifères, tibia et métatarse postérieurs comprimés latéralement, le premier transformé en brosse pour la récolte du pollen (fig. 302) ; gaster toujours sessile ; mellifères ou parasites 73
- 72' Corps différent, jamais aussi pubescent ; soies toujours simples ; tibia et tarse postérieurs non comprimés, cylindriques ; gaster souvent pétiolé ; tarse antérieur portant fréquemment de longues épines, parfois spatulées ; insectes paralyseurs, constructeurs de nids souterrains, solitaires **Sphecidae**
- 73(72) Les deux premiers articles des palpes labiaux normaux, cylindriques, semblables aux suivants (fig. 303) (rarement le premier allongé) ; langue (glosses) et galéa jamais très longues ; aile postérieure : lobe « jugal » au moins aussi long que la cellule anale (fig. 305), rarement plus court 74
- 73' Les deux premiers articles des palpes labiaux allongés, transformés en étui (fig. 240) ; langue (glosses) et galéa très longues (fig. 240) ; aile postérieure : lobe « jugal » absent ou plus court que la cellule anale (fig. 309) 78
- 74(73) Deux sutures subantennaires reliant la suture fronto-clypéale à l'insertion antennaire (fig. 304) (attention : la suture interne est très fine et souvent peu visible) ; larves melliphages, adultes constructeurs de nids souterrains 75
- 74' Une seule suture antennaire reliant la suture fronto-clypéale à l'insertion antennaire 76
- 75(74) Premier article du flagelle plus court que le scape **Andrenidae**
- 75' Premier article du flagelle au moins aussi long que le scape **Oxaeidae**
- 76(74') Langue courte, tronquée ou bilobée à l'apex ; deuxième nervure récurrente sinueuse ; larves melliphages, nids souterrains **Colletidae**
- 76' Langue courte ou longue, mais pointue à l'apex ; deuxième nervure récurrente non sineuse (fig. 305) 77
- 77(76') Nervure basale de l'aile antérieure arquée ou coudée (fig. 305) ; larves melliphages, adultes constructeurs de nids souterrains **Halictidae**
- 77' Nervure basale de l'aile antérieure droite ; tous les articles des palpes labiaux courts et cylindriques ; larves melliphages, nids souterrains **Melittidae**

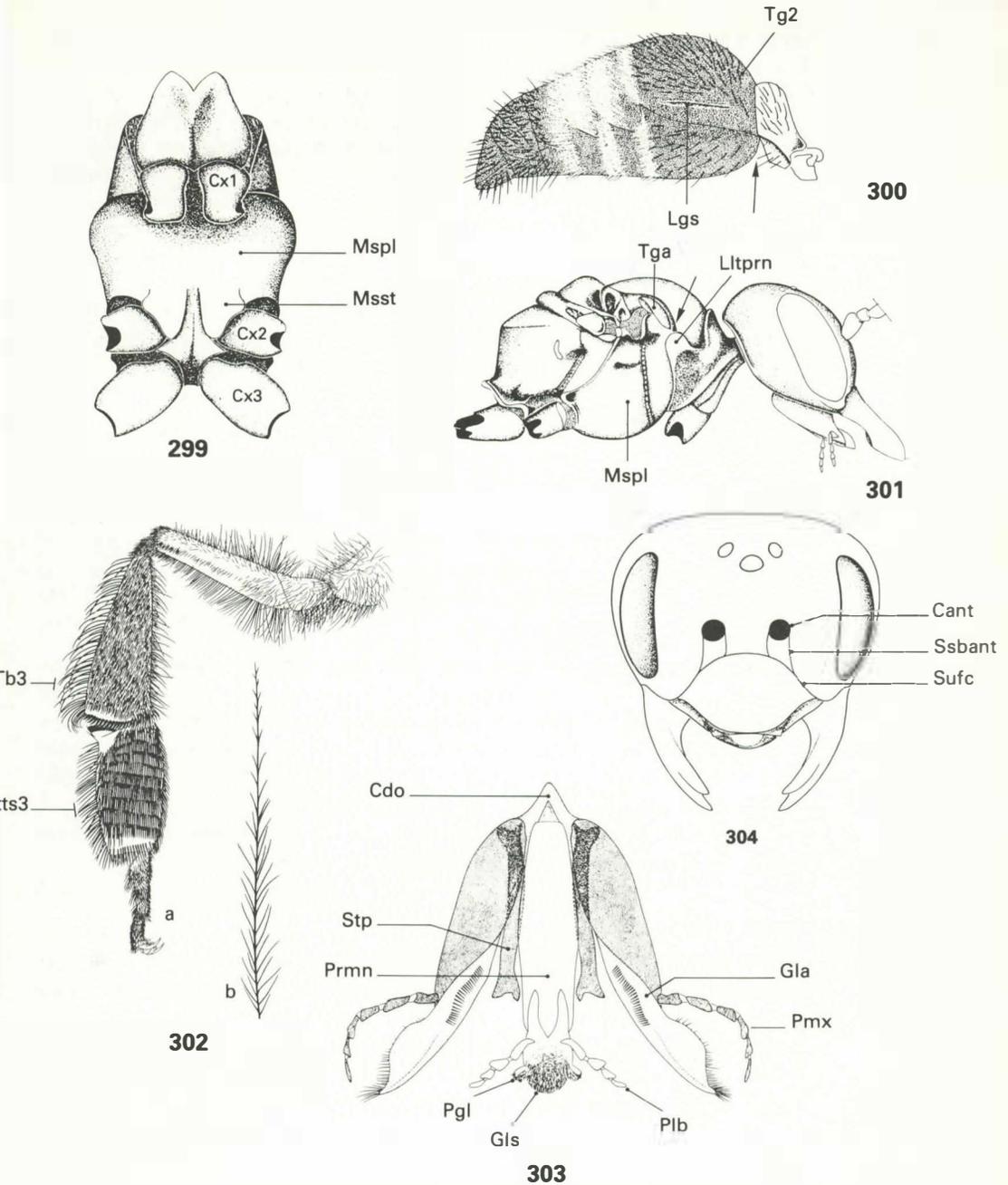


Fig. 299-304. 299. *Tiphiidae* : thorax en vue ventrale. 300. *Mutillidae* : gaster d'un mâle. 301. *Sphecidae* : tête et thorax en vue latérale. 302. *Apidae* : patte postérieure (a) et soie agrandie (b) ; 303. *Colletidae* : maxilles et labium étalés ; 304. *Andrenidae* : tête en vue frontale. **Cant**, cavité antennaire ; **Cdo**, cardo ; **Cx1**, hanche antérieure ; **Cx2**, hanche médiane, etc. ; **Gla**, galéa ; **Gls**, glosses ; **Lgs**, ligne longitudinale de soies ; **Ltprn**, lobe latéral du pronotum ; **Mspl**, mésopleure ; **Msst**, mésosternum ; **Mtts3**, métatarse postérieur ; **Pgl**, paraglosse ; **Plb**, palpe labial ; **Pmx**, palpe maxillaire ; **Prmn**, prémentum ; **Stp**, stipe ; **Sufc**, suture fronto-clypéale ; **Ssbant**, suture subantennaire ; **Tg2**, deuxième tergite du gaster ; **Tga**, tégula ; **Tb3**, tibia postérieur.

78(73')	Labre plus long que large (fig. 306) ; chez les espèces mellifères, brosse présente sur la face ventrale du gaster ; toujours deux cellules cubitales à l'aile antérieure (fig. 307); larves melliphages ou parasites	<i>Megachilidae</i>
78'	Labre plus large que long ; brosse présente sur le métatarse postérieur (fig. 302) ; en général 3 cellules cubitales, ou alors (<i>Apidae Meliponinae</i>) nervures transcubitales absentes (fig. 308)	79
79(78')	Tibia postérieur sans éperons apicaux ; s'ils sont présents (<i>Bombus</i> spp.), lobe « jugal » absent de l'aile postérieure ; joue jamais très réduite ; insectes sociaux présentant des castes, mellifères	<i>Apidae</i>
79'	Tibia postérieur avec 2 éperons apicaux ; lobe « jugal » toujours présent à l'aile postérieure (fig. 309) ; joue réduite ou nulle ; insectes solitaires ; nids souterrains, ou bien dans les tiges et les troncs	<i>Anthophoridae</i>
80(15)	Pétiole abdominal modifié, en forme de nœud ou d'écaille (fig. 313) ; premier segment du gaster quelquefois modifié en postpétiole (fig. 313) ; antenne coudée et insérée près du clypéus; insectes sociaux vivant en colonies nombreuses	soldats et ouvrières de <i>Formicidae</i>
80'	Pétiole abdominal non modifié ; insectes solitaires	81
81(80')	Gaster présentant une constriction ventrale entre le premier et le second sternite (fig. 300) ; corps avec une pubescence hérissée	82
81'	Gaster sans constriction ventrale	84
82(81)	Second tergite du gaster avec une ligne longitudinale de soies (fig. 300)	83
82'	Second tergite sans ligne de soies ; thorax avec une suture entre pro- et mésonotum	femelles de <i>Tiphiidae</i> <i>en partie</i>)
83(82)	Thorax sans sutures dorsales apparentes (fig. 310)	femelles de <i>Mutillidae</i>
83'	Thorax avec une suture entre pronotum et mésonotum	femelles de <i>Bradynobaenidae</i>
84(81')	Antenne composée d'au moins 16 articles	85
84'	Antenne présentant au mieux 15 articles	86
85(84)	Sternites abdominaux membraneux	<i>Ichneumonidae</i> (en partie)
85'	Sternites abdominaux normalement sclérifiés	femelles de <i>Sclerogibbidae</i>
86(84')	Tarse antérieur modifié en forme de pince (fig. 294)	femelles de <i>Dryinidae</i> (en partie)
86'	Tarse antérieur non modifié	87
87(86')	Antenne insérée au milieu de la tête, sur une proéminence (fig. 272)....	88
87'	Antenne non insérée sur une proéminence	89
88(87)	Antenne de 10 articles	femelles d' <i>Embolemidae</i>
88'	Antenne de 12 ou 13 articles	<i>Diapriidae</i> (en partie)

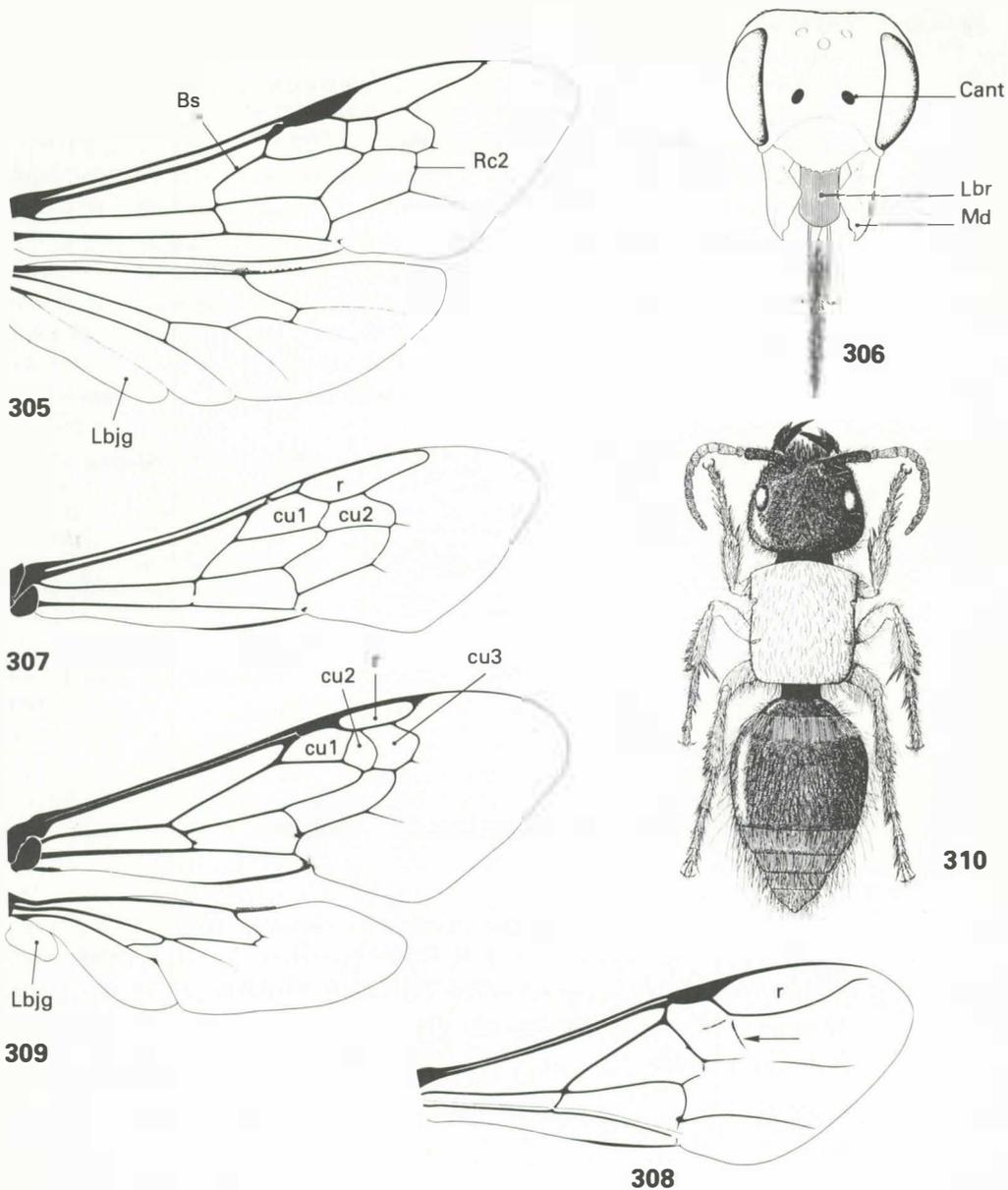
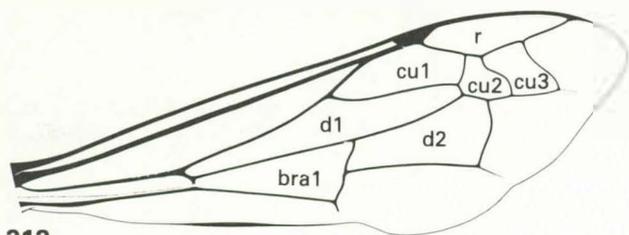


Fig. 305-310. 305. *Halictidae*: ailes. 306. *Megachilidae*: tête en vue frontale. 307. *Idem*: aile antérieure. 308. *Apidae Meliponinae*: aile antérieure. 309. *Anthophoridae*: ailes. 310. *Mutillidae*: femelle en vue dorsale. **Cant**, cavité antennaire ; **Lbjg**, lobe jugal ; **Lbr**, labre ; **Md**, mandibule. **Nervures**. **Bs**, basale ; **Rc2**, deuxième nervure récurrente. **Cellules**. **cu1**, première cubitale ; **cu2**, deuxième cubitale, etc. ; **r**, radiale.

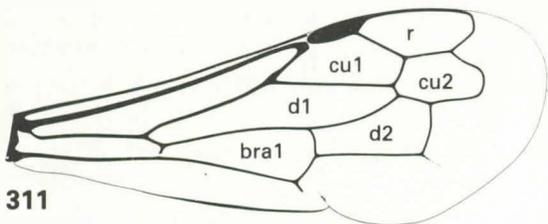
89(87')	Pronotum atteignant latéralement la tégula (fig. 271) ; prépectus absent ; jamais d'éclat métallique	90
89'	Pronotum n'atteignant pas la tégula latéralement (fig. 285) ; prépectus visible sous forme d'un sclérite latéral triangulaire en arrière du premier stigmate thoracique ; corps présentant souvent un éclat métallique (<i>Chalcidoidea</i>)	40
90(89)	Gaster caréné latéralement et comprimé dorso-ventralement ; antenne coudée, insérée près de la bouche	91
90'	Gaster ni caréné latéralement, ni comprimé dorso-ventralement ...	92
91(90)	Au plus 10 articles à l'antenne ; larves parasites de Cécidomyies	<i>Platygastridae</i> (en partie)
91'	Au moins 11 articles à l'antenne ; parasites oophages	<i>Scelionidae</i> (en partie)
92(90')	Antenne de 11 articles	femelles de <i>Megaspilidae</i> (en partie)
92'	Antenne de 12 ou 13 articles	93
93(92')	Antenne insérée près de la bouche ; tête prognathe, allongée ; fémur antérieur renflé	femelles de <i>Bethylidae</i> (en partie)
93'	Antenne insérée au milieu de la tête ; tête orthognathe	femelles de <i>Serphidae</i> (en partie)

CLÉ DES SOUS-FAMILLES DE VESPIDAE

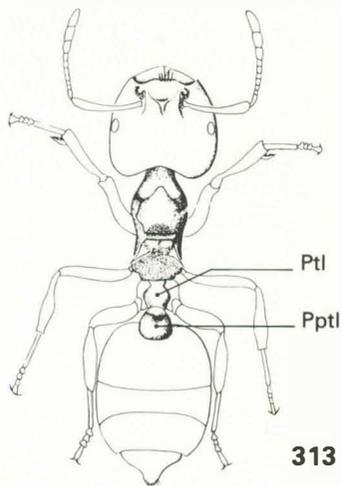
1	Aile antérieure avec 2 cellules cubitales présentes (fig. 311) ou alors mésoscutum non caréné face à la tégula	<i>Masarinae</i>
1'	Aile antérieure avec 3 cellules cubitales présentes (fig. 312)	2
2(1')	Apex de la 1 ^{re} cellule brachiale allongé ; lobe « jugal » de l'aile postérieure relativement long, au moins égal à la moitié de la cellule anale	<i>Euparagiinae</i>
2'	Apex de la 1 ^{re} cellule brachiale tronqué (fig. 312) ; lobe « jugal » de l'aile postérieure plus court ou absent	3
3(2')	Aile antérieure non repliée au repos ; lobe latéral du pronotum largement séparé de la tégula	<i>Stenogastrinae</i>
3'	Aile antérieure repliée au repos ; lobe latéral du pronotum atteignant la tégula	4
4(3')	Griffes bifides ; tibia médian avec 1 seul éperon apical ..	<i>Eumeninae</i>
4'	Griffes simples ; tibia médian avec 2 épérons apicaux	5
5(4')	Hanche postérieure en partie carénée dorsalement ; aile postérieure sans lobe « jugal »	<i>Vespinae</i>
5'	Hanche postérieure sans carène dorsale ; aile postérieure avec un lobe « jugal »	<i>Polistinae</i>



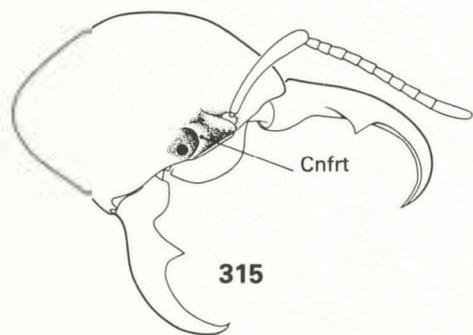
312



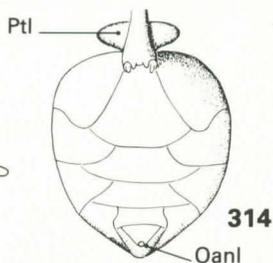
311



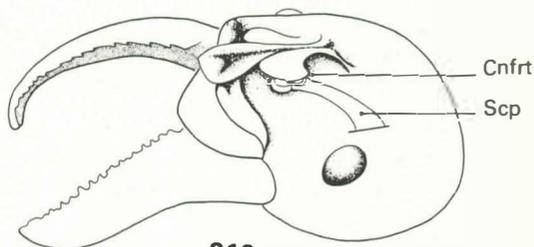
313



315



314



316

Fig. 311-316. 311. *Vespidae Masarinae*: aile antérieure. 312. *Vespidae Vespinae*: *idem*. 313. *Formicidae Myrmicinae*: silhouette d'une ouvrière. 314. *Formicidae Formicinae*: gaster en vue ventrale. 315. *Formicidae Dorylinae*: tête d'une ouvrière en vue antéro-latérale. 316. *Formicidae Ponerinae*: *idem*. Cnfrt, carène frontale; Oanl, orifice anal; Pptl, post-pétiole; Ptl, pétiole; Scp, scape antennaire. Cellules. bra1, première brachiale; cu1, première cubitale; cu2, deuxième cubitale, etc.; d1, première discoïdale; d2, deuxième discoïdale; r, radiale.

CLÉ DES PRINCIPALES SOUS-FAMILLES DE *FORMICIDAE*

- | | | | |
|-------|---|-------|-----------------------|
| 1 | Orifice anal circulaire et terminal (fig. 314) ; pas de postpétiole | | <i>Formicinae</i> |
| 1' | Orifice anal en fente ou en position ventrale | 2 | |
| 2(1') | Pas de postpétiole ni de constriction entre les premier et deuxième tergites | | <i>Dolichoderinae</i> |
| 2' | Premier tergite modifié en postpétiole, ou alors une constriction entre les premier et deuxième tergites (fig. 313) | 3 | |
| 3(2') | Pédicelle formé de 2 segments ; carènes frontales toujours éloignées .. | | <i>Myrmicinae</i> |
| 3' | Pédicelle formé d'1 seul segment ou alors carènes frontales non éloignées .. | 4 | |
| 4(3') | Carènes frontales rapprochées (fig. 315), dans un plan vertical et ne recouvrant pas l'insertion antennaire | | <i>Dorylinae</i> |
| 4' | Carènes frontales rapprochées ou non, mais toujours dans un plan horizontal et formant un lobe qui recouvre l'insertion antennaire (fig. 316) | | <i>Ponerinae</i> |

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Catalogues

- ARBOUW G.J., 1985. *Tiphiinae*. In : *Hymenoptera catalogus*. Pars 17, The Hague (Junk) : 1-157.
- DE SANTIS L., 1967. *Catálogo de los Himenópteros argentinos de la serie parasítica, incluyendo Bethyloidea*, La Plata (Comisión de Investigacion Científica), 337 p.
- DE SANTIS L., 1979. *Catálogo de los Himenópteros calcidoideos de américa al sur de los estados unidos*, La Plata (Comisión de Investigacion Científicas), 488 p.
- DE SANTIS L., 1980. *Catálogo de los Himenópteros brasileños de la serie parasítica incluyendo Bethyloidea*, Curitiba (Universidade Federal do Paraná), 395 p.
- FISCHER M., 1971. *Hym. Braconidae*. World *Opiinae*. In : DELUCCHI V. et REMAUDIERE G. (Editeurs). *Index of Entomophagous Insects*, Paris (Le François) 5 : 1-189.
- SCHENEFELT R.D., 1969-1980. *Braconidae* (except *Opiinae* and *Incubinae*). In : ACHTERBERG C. van et SCHENEFELT R.D. (Editeurs). *Hymenoptera Catalogus*. Pars 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, The Hague (Junk) : 1-1872 + 1-387 (index).
- TOWNES H.K. et TOWNES M.C., 1966. A catalogue and reclassification of the Neotropic *Ichneumonidae*. *Mem. Am. entomol. Inst.*, 8 : 1-367.
- TOWNES H.K. et TOWNES M.C., 1973. A catalogue and reclassification of the Ethiopian *Ichneumonidae*. *Mem. Am. entomol. Inst.*, 19 : 1-416.

Etudes régionales

- LIMA A. da Costa, 1960. *Insectos do Brasil. Himenópteros. 1.a Parte. 11*, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia) : 7-368.
- LIMA A. da Costa, 1962. *Insectos do Brasil. Himenópteros. 2. Parte. 12*, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia) : 9-393.

Evolution et systématique de l'ordre

- BROTHERS D.J., 1975. Phylogeny and classification of the aculeate *Hymenoptera*, with special reference to *Mutillidae*. *Kans. Univ. Sci. Bull.*, **50** : 483-648.
- BROWN W.L. Jr., 1982. *Hymenoptera*. In : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 652-680.
- GIBSON G.A.P., 1985. Some pro- and mesothoracic structures important for phylogenetic analysis of *Hymenoptera*, with a review of terms used for the structures. *Can. Entomol.*, **117** : 1395-1443.
- KÖNIGSMANN E., 1977. Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 2 : *Symphyta*. *Dt. entomol. Z. (N.S.)*, **24** : 1-40.
- KÖNIGSMANN E., 1978a. Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 3 : « *Terebrantes* » (Unterordnung *Apocrita*). *Dt. entomol. Z. (N.S.)*, **25** : 1-55.
- KÖNIGSMANN E., 1978b. Das phylogenetische System der *Hymenoptera*. Teil 4 : *Aculeata* (Unterordnung *Apocrita*). *Dt. entomol. Z. (N.S.)*, **25** : 365-435.
- MALYSHEV S.I., 1968. *Genesis of the Hymenoptera and the phases of their evolution*, London (Methen), VIII + 319 p.
- PRINSLOO G.L., 1985. Order *Hymenoptera* (sawflies, wasps, bees, ants). Suborder *Symphyta* : 395-399. Suborder *Apocrita* section *parasitica* : 402-422. In : SCHOLTZ C.H. et HOLM E. (Editeurs). *Insects of Southern Africa*, Durban (Butterworths).
- RASNITSYN A.P., 1980. [Origine and evolution of *Hymenoptera*]. *Trudy paleont. Inst.*, **174** : 1-190 (en russe).
- RICHARDS O.W., 1977. *Hymenoptera*. Introduction and key to families. *Handbk Ident. br. Insects*, **6** (1) : 1-100.
- RIEK E.F., 1970. *Hymenoptera* (wasps, bees, ants). In : WATERHOUSE D.F. (Editeur). *The Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 867-959.
- ROSS H., 1936. The ancestry and wing venation of the *Hymenoptera*. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **29** : 99-111.

Systématique des familles

Symphyta

- GUIGLIA D., 1965. *Orussidae*. In. FERRIERE Ch. et VECHT van der J. (Editeurs). *Hymenopterum Catalogus. Pars 1*, The Hague (Junk) : I-VIII + 1-18.
- MALAISE R., 1942. New South American Sawflies (*Hym. Tenth.*). *Entomol. Tidskr.*, **63** : 89-119.
- MIDDLEKAUF W.W., 1983. A revision of the sawfly family *Orussidae* for North and Central America (*Hymenoptera* : *Symphyta*, *Orussidae*). *Univ. Cal. Publ. Entomol.*, **101** : 1-46.

Stephanidae

- ELLIOTT E.A., 1922. Monograph of the hymenopterous family *Stephanidae*. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, **92** : 705-831.

Ceraphronoidea

- DESSART P. et CANCEMI P., 1987. Tableau dichotomique des genres de *Ceraphronoidea* (*Hymenoptera*) avec commentaires et nouvelles espèces. *Frust. Entomol.*, **VII-VIII** (N.S.) : 307-372.
- MASNER P. et DESSART P., 1967. La reclassification des catégories taxonomiques supérieures des *Ceraphronoidea* (*Hymenoptera*). *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **43** : 1-33.

Chalcidoidea

- BOUČEK Z., 1988. *Australasian Chalcidoidea* (*Hymenoptera*). A biosystematic revision of genera of fourteen families, with a reclassification of species, London (C.A.B. International Institute of Entomology), 832 p.

PECK O., BOUČEK Z. et HOFFER A., 1964. Keys to the *Chalcidoidea* of Czechoslovakia. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **34** : 1-120.

Leucospidae

BOUČEK Z., 1974. A revision of the *Leucospidae* (Hymenoptera : *Chalcidoidea*) of the world. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **23** : 1-241.

Chalcididae

SCHMITZ G., 1946. *Chalcididae* (Hymenoptera *Chalcidoidea*). *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **48** : 1-191.

Agaonidae

WIEBES J.T., 1982. The phylogeny of the *Agaonidae* (Hymenoptera, *Chalcidoidea*). *Netherlands J. Zool.*, **32** (3) : 395-411.

WIEBES J.T., 1982. Fig wasps (Hymenoptera). *Mon. biol.*, **42** (2) : 733-755.

Torymidae

BOUČEK Z., 1978. A study of the non-podagrionine *Torymidae* with enlarged femora, with a key to African genera (Hymenoptera). *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **41** (1) : 91-134.

Perilampidae

BOUČEK Z., 1978. A generic key to *Perilampinae* (Hymenoptera, *Chalcidoidea*), with a revision of *Krombeinius* n. gen and *Euperilampus* Walker. *Entomol. scand.*, **9** : 289-307.

Eurytomidae

BURKS B.D., 1971. A synopsis of the genera of the family *Eurytomidae* (Hym., *Chalcidoidea*). *Trans. Am. entomol. Soc.*, **97** : 1-89.

STAGE G.I. et SNELLING R.R., 1986. The subfamilies of *Eurytomidae* and systematics of the subfamily *Heimbrinae* (Hymenoptera : *Chalcidoidea*). *Contr. Sci. Los Angeles*, **375** : 1-17.

Pteromalidae

GRAHAM M.W.R. de V., 1969. The *Pteromalidae* of North Western Europe (Hymenoptera : *Chalcidoidea*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **16** : 1-908.

Tanaostigmatidae

LASALLE J., 1987. New world *Tanaostigmatidae* (Hymenoptera, *Chalcidoidea*). *Cont. Am. entomol. Inst.*, **23** (1) : 1-181.

Encyrtidae

NOYES J.S., 1980. A review of the genera of Neotropical *Encyrtidae* (Hymenoptera : *Chalcidoidea*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **41** (3) : 108-251.

NOYES J.S. et HAYAT M., 1984. A review of the genera of Indo-Pacific *Encyrtidae* (Hymenoptera : *Chalcidoidea*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **48** (3) : 31-395.

PRINSLOO G.L. et ANNECKE D.P., 1979. A key to the genera of *Encyrtidae* from the Ethiopian region, with descriptions of three new genera (Hymenoptera : *Chalcidoidea*). *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **42** (2) : 349-382.

Tetracampidae

BOUČEK Z. et ASKEW A.A., 1968. *World Tetracampidae*. In : DELUCCHI V. et REMAUDIERE G. (Editeurs). *Index of Entomophagous Insects*, Paris (Le François) : 1-19.

Eulophidae

- BOUČEK Z., 1977. Descriptions of *Tachinobia* gen. n. and three new species of *Tetrastichinae* (Hymenoptera : Eulophidae), with a tentative key to genera. *Bull. entomol. Res.*, **67** : 17-30.
- GRAHAM M.W.R. de V., 1987. A reclassification of the European *Tetrastichinae* (Hymenoptera : Eulophidae), with a revision of certain genera. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **55** (1) : 1-392.

Elasmidae

- FERRIERE Ch., 1929. The Asiatic and African species of the genus *Elasmus* Westw. (Hym., Chalcid.). *Bull. entomol. Res.*, **20** : 411-423.

Aphelinidae

- HAYAT M., 1983. The genera of *Aphelinidae* (Hymenoptera) of the world. *Syst. Entomol.*, **8** : 63-102.
- JASNOSH V.A., 1983. A review of the aphelinid genera (Hymenoptera *Aphelinidae*) of the world. 1. Key of the genera. *Entomol. obozr.*, **62** (1) : 157-171.
- ROSEN D. et DEBACH P., 1979. *Species of Aphytis of the world* (Hymenoptera : Aphelinidae), The Hague (Junk), 801 p.

Signiphoridae

- SUBBA RAO B.R., 1974. The genera of the *Signiphoridae* (Hymenoptera) with description of a new genus. *Bull. entomol. Res.*, **64** (4) : 525-531.
- WOOLLEY J.B., 1988. Phylogeny and classification of the *Signiphoridae* (Hymenoptera : Chalcidoidea). *Syst. Entomol.*, **13** : 465-501.

Trichogrammatidae

- DOUTT R.L. et VIGGIANI G., 1968. The classification of the *Trichogrammatidae* (Hymenoptera : Chalcidoidea). *Proc. Calif. Acad. Sci.*, **35** : 477-586.
- PINTUREAU B., 1987. *Systématique évolutive du genre Trichogramma Westwood (Hym. Trichogrammatidae) en Europe. Etude de quelques caractères quantitatifs et de leur sélection.* Thèse Docteur d'Etat, Université Paris VII, 310 p.
- PINTUREAU B. et BABULT M., 1988. Systématique des espèces africaines des genres *Trichogramma* Westwood et *Trichogrammatoidea* Girault (Hym., Trichogrammatidae). In : VOEGELÉ J., WAAGE J. et LENTEREN J. van (Editeurs). *Les Trichogrammes et autres parasites oophages. 2^e Symposium international, Guangzhou (Chine), 10-15 novembre 1986*, Paris (INRA : les Colloques de l'INRA n° 43) : 97-120.

Mymaridae

- ANNECKE D.P. et DOUTT R.M.L., 1961. The genera of the *Mymaridae*. Hymenoptera : Chalcidoidea. *Entomol. Mem. Dep. agric. tech. Servs. Repub. S. Afr.*, **5** : 1-71.
- HUBER J.T., 1986. Systematics, biology and hosts of *Mymaridae* and *Mymarommatidae* (Insecta : Hymenoptera) : 1758-1984. *Entomography*, **4** : 185-243.
- SCHAUFF M.E., 1984. The holarctic genera of *Mymaridae* (Hymenoptera : Chalcidoidea). *Mem. Entomol. Soc. Wash.*, **12** : 1-67.

Ichneumonidae

- TOWNES H.K., 1969. The genera of *Ichneumonidae*. Part 1. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **11** : I-II + 1-300.
- TOWNES H.K., 1970a. The genera of *Ichneumonidae*. Part 2. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **12** : I-IV + 1-537.
- TOWNES H.K., 1970b. The genera of *Ichneumonidae*. Part 3. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **13** : I-II + 1-307.

TOWNES H.K., 1971. The genera of *Ichneumonidae*. Part 4. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **17** : I-III + 1-372.

Braconidae

ACHTERBERG C. van, 1976. A preliminary key to the subfamilies of the *Braconidae*. *Tijdschrift Entomol.*, **119** (3) : 33-78.

FISCHER M., 1977a. Die *Opius* Arten der Neotropischen Region (*Hymenoptera, Braconidae*). *Pol. Pismo entomol.*, **33** : 253-409.

FISCHER M., 1977b. *Hymenoptera Braconidae (Opiinae II- Amerika)*. *Tierreich*, **96** : 1-XXVII + 1-1001.

GRANGER C., 1949. Braconides de Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar (A)*, **2** : 1-428.

MACKAUER M., 1968. *Aphidiidae*. In : FERRIERE Ch. et VECHT J. van der (Editeurs). *Hymenopterum Catalogus. Pars 3*, The Hague (Junk) : 3-103.

MARSH P.M., SHAW S.R. et WHARTON R.A., 1987. An identification manual for the north american genera of the family *Braconidae (Hymenoptera)*. *Mem. Entomol. Soc. Wash.*, **13** : 1-98.

MASON W.R.M., 1981. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (*Hymenoptera : Braconidae*) : a phylogeny and reclassification of *Microgasterinae*. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **115** : 1-147.

MATTHEWS R.W., 1974. Biology of *Braconidae*. *Ann. Rev. Entomol.*, **19** : 15-32.

NIXON G.E., 1965. A reclassification of the tribe *Microgasterini (Hymenoptera : Braconidae)*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **2** : 1-284.

SAEGER H. de, 1944. *Microgasterinae (Hymenoptera Apocrita)*. *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **47** : 1-342.

SAEGER H. de, 1946. *Euphorinae (Hymenoptera Apocrita)* fam. Braconides. *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **50** : 1-245.

SAEGER H. de, 1948. *Cardiochilinae et Sigalphinae (Hymenoptera Apocrita)*. *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **53** : 1-272.

Cynipoidea

DIAZ N.B., 1980. Cynipoideus galigenos e inquilinos de la republica Argentina. *Rev. Soc. entomol. argent.*, **39** (3-4) : 221-226.

QUINLAN J., 1979. A revisionary classification of the *Cynipoidea (Hymenoptera)* of the Ethiopian zoogeographical region. *Aspicerinae (Figitidae)* and *Oberthuerellinae (Liopteridae)*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **39** (2) : 85-133.

QUINLAN J., 1986. A key to the Afrotropical genera of *Eucoilidae (Hymenoptera)*, with a revision of certain genera. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **52** (4) : 243-366.

WELD L., 1952. *Cynipoidea (Hym.)*, 1905-1950. *Ann. arbor* (publié par l'auteur), 351 pp.

Serphoidea

MASNER L., 1961. *Proctotrupidae* key to genera of the world (*Hymenoptera : Proctotrupeoidea*). *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **60** (4) : 37-47.

NAUMANN I.D. et MASNER L., 1985. Parasitic wasps of the proctotrupoid complex : a new family from Australia and a key to world families (*Hymenoptera : Proctotrupeoidea sensu lato*). *Austr. J. Zool.*, **33** (5) : 761-783.

TOWNES H.K., 1977. A revision of the *Heloridae (Hymenoptera)*. *Cont. Am. entomol. Inst.*, **15** (2) : 1-12.

TOWNES H.K. et TOWNES M.C., 1981. A revision of the *Serphidae (Hymenoptera)*. *Mem. Am. entomol. Inst.*, **32** : 1-541.

Scelionoidea

MASNER L., 1976. Revisionary notes and keys to world genera of *Scelionidae (Hymenoptera : Proctotrupeoidea)*. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **97** : 1-89.

Bethylidae

EVANS H.E., 1964. A synopsis of American *Bethylidae (Hymenoptera : Aculeata)*. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.*, **132** (1) : 1-222.

Dryinidae

OLMI M., 1984. A revision of the *Dryinidae* (Hymenoptera). *Mem. Am. entomol. Inst.*, **37** (2 vol.) : 1-1913.

Mutillidae

KROMBEIN K.V., 1972. Monograph of the Madagascan *Mutillidae* (Hymenoptera). *Part. I, Myrmillini, Mutillini, Smicromyrmini. Annls. Mus. r. Afr. centr., Série 8vo* (Zool.), **199** : 1-61.

Scoliidae

BRADLEY J.C., 1959. The *Scoliidae* of Africa. *Ann. Transv. Mus.*, **23** : 331-362.

Formicidae

BARONI-URBANI C., 1983 (1984). Clave para la determinacion de los generos de hormigas neotropicales. *Graellsia*, **39** : 73-82.

BOLTON B., 1973. The ant genera of West Africa : a synonymic synopsis with keys. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **27** : 317-368.

WHEELER W.M., 1922. Ants of the Belgian Congo. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **45** : 1-1139.

KEMPF W.W., 1972. Catálogo abreviado das formigas da região neotropical. *Studia Entomol.*, **15** : 3-344.

Pompilidae

PATE V.S.L., 1946. The generic names of the spider wasps (*Psammocharidae* Olim *Pompilidae*) and their type-species. *Trans. Am. entomol. Soc.*, **72** : 65-130.

Rhopalosomatidae

TOWNES H.K., 1977. A revision of the *Rhopalosomatidae* (Hymenoptera). *Cont. Am. entomol. Inst.*, **15** (1) : 1-34.

Vespidae

BEQUAERT J., 1918. A revision of the *Vespoidea* of the Belgian Congo. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **39** (1) : 1-384.

CARPENTER J.M., 1982. The phylogenetic relationships and natural classification of the *Vespoidea* (Hymenoptera). *Syst. Entomol.*, **7** : 11-38.

RICHARDS O.W., 1962. *A revisionnal study of the Masarid wasps*, London (British Museum (Natural History)), 294 p.

RICHARDS O.W., 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*, London (British Museum (Natural History)), 580 p.

Sphecidae

BOHART R.M. et MENKE A.S., 1976. *Sphecid wasps of the world*, Berkeley (University of California Press), IX + 695 p.

Apoidea

ARNOLD G., 1947. A key to the African genera of Apidae. *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **9** : 193-218.

MICHENER C.D., 1944. Comparative external morphology, phylogeny and classification of the bees (Hymenoptera). *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **82** : 151-326.

MICHENER C.D., 1954. Bees of Panama. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **104** : 1-176.

MICHENER C.D., 1986. Family group names among bees. *J. Kans. entomol. Soc.*, **59** (2) : 219-234.

MICHENER C.D. et BROOKS R.W., 1986. A comparative study of the *glossae* of bees (Apoidea). *Cont. Am. entomol. Inst.*, **22** (1) : 1-73.

Melittidae

MICHENER C.D., 1981. Classification of the bee family *Melittidae*, with a review of species of *Meganomiinae*. *Cont. Am. entomol. Inst.*, **18** (3) : 1-135.

Megachilidae

MITCHELL T.B., 1980. *A generic revision of the megachiline bees of the western Hemisphere*, Raleigh (North Caroline State University), IV + 95 p.

PASTEELS J.J., 1965. Révision des *Megachilidae* (Hymenoptera Apoidea) de l'Afrique Noire. 1. Les genres *Creightoniella*, *Chalicodoma* et *Megachile* (s. str.). *Annls. Mus. r. Afr. cent., Série 8vo* (Zool.), **137** : VII-IX + 1-579.

PASTEELS J.J., 1969. La systématique générique et subgénérique des *Anthidiinae* (Hymenoptera, Apoidea, *Megachilidae*) de l'Ancien Monde. *Mém. Soc. r. Entomol. Belg.*, **31** : 1-148.

ROZEN J.G. Jr., 1977. The ethology and systematic relationships of *fideliine* bees, including a description of the mature larva of *Parafidelia* (Hymenoptera, Apoidea). *Amer. Mus. Novitates*, **2637** : 1-15.

Anthophoridae

HURD P.D. et MOURE J.S., 1963. A classification of the large carpenter bees (*Xylocopini*) (Hymenoptera : Apoidea). *Univ. Calif. Publs. Entomol.*, **29** : 1-356.

Apidae

SCHWARZ H.F., 1948. Stingless bees (*Meliponidae*) of the western Hemisphere. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **90** : I-XVII + 1-546.

ORDRE LEPIDOPTERA

INTRODUCTION

Les Lépidoptères constituent un ordre très important ; 140 000 espèces ont été décrites jusqu'à présent, mais un grand nombre d'entre elles, particulièrement chez les « Microlépidoptères », reste certainement à décrire. Ils revêtent également une grande importance économique. En effet, les Lépidoptères sont pratiquement tous inféodés aux végétaux sans lesquels ils ne pourraient vivre. De nombreuses espèces sont des ravageurs primaires des plantes cultivées ou des denrées entreposées. Les chenilles sont le plus souvent phyllophages ; certaines vivent en mineuses dans le parenchyme foliaire ; d'autres vivent à l'intérieur des racines, des tiges ou des troncs où elles provoquent souvent la dégénérescence des plantes attaquées.

Les Lépidoptères sont des insectes holométaboles qui présentent un stade larvaire caractéristique, de type éruciforme, qualificatif scientifique pour désigner la chenille. Celle-ci se compose d'une tête et de 13 segments ; les 3 premiers forment le thorax et les suivants l'abdomen.

La tête est formée d'une capsule résistante constituée de deux hémisphères nommés **épitrânes**. Entre eux, on trouve le front de forme triangulaire avec, sur son extrémité supérieure, le vertex. La tête porte latéralement 3 paires d'yeux simples ou stemmates, une paire d'antennes composées de 3 ou 4 articles, le labre ou lèvres supérieure, une paire de puissantes mandibules, une paire de maxilles, le labium et la **filière**, cette dernière permettant l'excrétion de la soie.

Chaque segment thoracique est pourvu d'une paire de pattes articulées ou vraies pattes ; les 8 premiers segments abdominaux portent chacun une paire de stigmates et certains d'entre eux des fausses-pattes, molles et non articulées. Le plus souvent, il en existe 5 paires situées sur les 3^e, 4^e, 5^e, 6^e et 10^e segments abdominaux. L'épiderme des chenilles est plus ou moins couvert de soies, de verrues, d'épines ou d'expansions.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Chez les adultes, le corps et les ailes sont entièrement recouverts d'écaillés.

Les pièces buccales de l'immense majorité des Lépidoptères sont de type suceur. Les maxilles sont coaptées pour former une trompe flexible appelée encore **spiritrompe**, **proboscis** ou **haustellum** ; les mandibules ont disparu (fig. 16). On distingue également des palpes labiaux, dont la longueur, l'orientation et l'ornementation sont utilisées pour la reconnaissance des familles, et une paire de palpes maxillaires de taille généralement plus réduite. Toutefois, chez les Lépidoptères les

plus primitifs, comme les *Micropterygidae*, les pièces buccales sont de type broyeur, avec des mandibules bien développées.

La tête porte une paire d'antennes de structure très variable, utilisée pour la classification de l'ordre ; les antennes sont filiformes, claviformes, pectinées ou fusiformes. Les ocelles, quand ils sont présents, sont au nombre de 2. Le vertex montre parfois deux proéminences portant des touffes de soies très fines (à ne pas confondre avec des écailles) : ce sont les *chaetosemata* (*chaetosema* au singulier) (fig. 339).

Les tibias antérieurs sont généralement pourvus d'un organe de nettoyage pour l'antenne, appelé **épiphysse** (fig. 322). Les tibias portent aussi des éperons. Typiquement, il n'y en a aucun au tibia antérieur, 2 au tibia médian et 4 au tibia postérieur.

Les 4 ailes membraneuses recouvertes d'écailles présentent une nervation caractéristique (fig. 317 et 327), constituée essentiellement de nervures longitudinales. La position relative des différentes nervures est utilisée pour la classification et la reconnaissance des familles. Lorsque deux ou plusieurs nervures ont un tronc commun, elles sont dites **tigées** ; elles sont **connées** lorsqu'elles ont une origine commune ; enfin, elles peuvent être indépendantes des autres nervures et **libres** sur tout leur parcours. La base de certaines nervures est effacée à l'intérieur d'une aire appelée **cellule discoïdale**. Au moins primitivement, l'aile antérieure présente une nervure sous-costale libre, puis une nervure radiale qui constitue le bord antérieur de la cellule. Celle-ci se partage en un rameau R1 puis un rameau Rs, lui-même subdivisé en 4 rameaux, notés Rs1 à Rs4. La base de la médiane n'est habituellement pas visible ; elle comporte typiquement 3 rameaux notés M1, M2 et M3. La cubitale antérieure constitue le bord postérieur de la cellule ; elle se partage en CuA1 et CuA2. La cubitale postérieure (CuP en abrégé) est libre dès sa base et apparaît, quand elle n'est pas secondairement régressée, comme une fine nervure. Elle peut donc servir de repaire pour la dénomination des autres nervures. Contrairement à CuP, la nervure suivante est très marquée car elle résulte de la fusion des deux premières anales 1A et 2A, qu'on distingue d'ailleurs tout à la base de l'aile. Enfin, il peut exister une autre nervure anale notée 3A.

Chez les Lépidoptères les plus primitifs, dits homoneures, la nervation de l'aile postérieure est fondamentalement identique à celle de l'aile antérieure (fig. 327). Par contre chez les « hétéroneures », on observe une régression de certaines nervures sur l'aile postérieure ; R1 est toujours fusionnée avec Sc et la nervure radiale Rs n'est jamais divisée.

Le couplage de l'aile est également différent dans les deux groupes. Chez les homoneures, il s'effectue par l'intermédiaire d'un lobe de l'aile antérieure, situé à sa base et nommé **jugum** (fig. 327). Pour cette raison, ce couplage est dit de type jugate. Chez les hétéroneures, une forte soie chez les mâles ou un pinceau de soies chez les femelles, est visible à la base de l'aile postérieure (fig. 317) ; il est appelé dans les deux cas **frénulum** et vient s'encaster dans un organe particulier, porté par l'aile antérieure et dénommé **rétinacle**. Celui-ci est formé de soies raides, d'écailles ou d'une membrane saillante. Ce couplage est dit de type frénate.

Dans certains groupes, les adultes montrent des structures particulières, les **organes tympaniques**. Typiquement, ces derniers se présentent sous forme d'une cavité au fond de laquelle se trouve une membrane transparente : le **tympan**. Une membrane translucide, la **conjonctive**, est aussi présente. Les cavités tympaniques sont souvent masquées par des lobes ou **opercules**, qu'il ne faut pas confondre avec le tympan lui-même. Les organes tympaniques sont portés par le métathorax chez les *Noctuoidea* (fig. 328). Ils sont situés à la base de l'abdomen, en position

ventrale ou latéro-ventrale chez les *Pyraloidea*, *Drepanoidea* et *Geometroidea* (fig. 336 et 338).

Chez les Lépidoptères les plus primitifs, dits monotrysiens, l'appareil génital femelle ne présente qu'un seul orifice, utilisé à la fois pour la copulation et la ponte. Par contre, chez les *Ditrysia*, qui sont les plus évolués des papillons et en constituent l'immense majorité, l'appareil génital femelle comporte deux orifices.

Les pièces génitales du mâle sont formées de 2 **valves** latérales, de forme et d'ornementation très variées, qui portent en outre des processus (épines, crochets, etc.) et de deux autres pièces qui en constituent les parties dorsale et ventrale ; il s'agit respectivement de l'**uncus** et du **saccus**. Entre celles-ci coulisse le pénis, relié aux testicules par les canaux déférents ; la membrane évaginable du pénis ou **cornutus** porte généralement des épines disposées en faisceau (fig. 318).

L'armature génitale de la femelle est beaucoup plus uniforme que celle du mâle. A l'intérieur de l'abdomen se trouve la **bourse copulatrice**, sac membraneux portant sur sa face interne des épines et des formations sclérifiées. C'est elle qui va servir de lieu de stockage des spermatophores (vésicules contenant des spermatozoïdes). La bourse copulatrice communique avec l'orifice de copulation ou **ostium bursae** par le canal copulateur appelé **ductus bursae**. Cet orifice est souvent bordé de formations sclérifiées (fig. 319).

CLASSIFICATION DES LEPIDOPTERA

Le tableau X reprend la classification proposée par Minet (1986) et tient compte des éléments apportés par Davis (1986).

PRÉPARATION DES AILES DE PAPILLONS

Les ailes des papillons étant généralement recouvertes d'écailles, la nervation alaire n'est pas visible directement. Il est donc nécessaire de rendre les écailles transparentes pour pouvoir l'observer.

En appliquant sur l'aile un pinceau préalablement trempé dans l'alcool, on peut faire temporairement apparaître les nervures. Toutefois, la nervation disparaît dès que l'alcool s'est évaporé.

Il est donc plus commode de procéder à des montages permanents qui peuvent être réalisés très rapidement.

Le matériel nécessaire se compose d'une pince souple, de pinces fines, de coupelles, de lames microscopiques et de lamelles. On devra disposer d'alcool 95°, d'une solution d'acide chlorhydrique à 10 %, d'une solution d'hypochlorite de sodium (= eau de javel) et d'eau.

La procédure est la suivante :

— détacher les ailes en prenant bien soin de ne pas les endommager, en particulier au niveau du frénulum ;

— les tremper quelques secondes dans l'alcool 95° ;

— les tremper quelques secondes dans la solution d'acide chlorhydrique ;

Tableau X Classification des *Lepidoptera*

SOUS-ORDRES	INFRA ORDRES	PHALANGES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
ZEUGLOPTERA			MICROPTERIGOIDEA	MICROPTERIGIDAE
AGLOSSATA			AGATHIPHAGOIDEA	AGATHIPHAGIDAE
HETEROBATHMINA			HETEROBATHMIOIDEA	HETEROBATHMIIDAE
GLOSSATA	DACNONYPHA		ERIOCRANIOIDEA	ERIOCRANIIDAE LOPHOCORONIDAE ACANTHOPTEROCETIDAE
	NEOPSEUSTINA		NEOPSEUSTOIDEA	NEOPSEUSTIDAE
	NEPTICULINA		NEPTICULOIDEA	OPOSTEGIDAE NEPTICULIDAE
	EXOPORIA		MNESARCHAEOIDEA	MNESARCHAEIDAE
			HEPIALOIDEA	PALAEOSETIDAE ANOMOSSETIDAE NEDTHERIDAE PROTOTHEORIDAE HEPIALIDAE
		<i>Incertae sedis</i>	PALAEPHATOIDEA	PALAEPHATIDAE
		INCURVARIINA	INCURVARIIDIDEA	HELIOZELIDAE ADELIDAE CRINOPTERYGIDAE INCURVARIIDAE CECIDOSIDAE PRODOXIDAE
		ETIMONOTRYZIA	TISCHERIOIDEA	TISCHERIIDAE
			<i>Incertae sedis</i>	GALACTICIDAE PTEROLONCHIDAE CHOREUTIDAE TINEODIDAE LATHROTELIDAE RATARDIDAE EPICOPTEIIDAE SEMATURIDAE
			TINEOIDEA	ERIOCOTTIDAE PSYCHIDAE PSEUDARBEUIDAE ARRHENOPHANIDAE ACROLOPHIDAE TINEIDAE GRACILLARIIDAE ROESLERSTAMMIIDAE BUCCULATRICIDAE DOUGLASSIIDAE
			YPONOMEUTOIDEA	GLYPHPTERIGIDAE HELIODINIDAE OCHSENHEIMERIIDAE YPONOMEUTIDAE LYONETIIDAE
			GELECHIOIDEA	STENOMIDAE XYLORYCTIDAE AEOLANTHIDAE PELEPODIDAE ETHMIIDAE OECOPHORIDAE ELACHISTIDAE COLEOPHORIDAE AGONOXENIDAE BATRACHEDRIDAE MOMPHIDAE COSMOPTERIDIGAE SCYTHRIDIDAE LECITHOCERIDAE EPIMARPTIDAE BLASTOBASIDAE STATIMPODIDAE SYMMOCIDAE GELECHIDAE
			COSSOIDEA	COSSIDAE

Tableau X (suite)

SOUS-ORDRE	INFRA ORDRES	PHALANGES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
GLOSSATA (suite)	EULEPIDOPTERA (suite)	DITRYZIA (suite)	SESTIOIDEA	BRACHODIDAE SESTIIDAE CASTNIIDAE
			HYBLAEOIDEA	HYBLAEIDAE
			TORTRICOIDEA	TORTRICIDAE
			IMMOIDEA	IMMIDAE
			ZYGAENOIDEA	HETEROGYNIDAE ZYGAEINIDAE EPIPYROPIDAE CYCLOTORNIDAE ANOMOEOTIDAE HIMANTOPTERIDAE MEGALOPYGIDAE CHRYSOPELOMIDAE DALCERIDAE LIMACODIDAE
			PTEROPHOIDEA	PTEROPHORIDAE
			SCHRECKENSTEINIOIDEA	SCHRECKENSTEINIIDAE
			EPERMENIOIDEA	EPERMENIIDAE
			ALUCITOIDEA	OXYCHIROTIDAE ALUCITIDAE
			COPROMORPHOIDEA	COPROMORPHIDAE CARPOSINIDAE
			THYRIDOIDEA	THYRIDIDAE
			PYRALOIDEA	DUDGEONEIDAE PYRALIDAE CRAMBIDAE
			DREPANOIDEA	DREPANIDAE
			AXIOIDEA	AXIIDAE
			MIMALLONOIDEA	MIMALLONIDAE
			BOMBYCOIDEA	ANTHELIDAE LASIOCAMPIDAE LEMONIIDAE EUPTEROTIDAE HIBRILIDAE APATELODIDAE BOMBYCIDAE ENDROMIDAE CARTHAEDAE SPHINGIDAE BRAHMAEIDAE MIRINIDAE OXYTENIDAE CERCOPHANIDAE SATURNIDAE
			GEOMETROIDEA	GEOMETRIDAE
			CALLIDULOIDEA	CALLIDULIDAE
			HESPERIOIDEA	HESPERIIDAE
			PAPILIONOIDEA	PAPILIONIDAE PIERIDAE LYCAENIDAE NYMPHALIDAE
			URANIOIDEA	URANIIDAE
			NOCTUOIDEA	NOTODONTIDAE LYMANTRIDAE SYNTOMIDAE ARCTIIDAE NOCTUIDAE

- les laisser une minute dans l'eau de javel ;
- les rincer dans l'eau ;
- les faire passer sur la lame, en veillant à ce qu'elles ne soient pas pliées ; on peut les orienter lorsqu'il y a suffisamment d'eau sur la lame et qu'elles « flottent » ;
- laisser l'eau s'évaporer ; recouvrir d'une lamelle que l'on colle par ses 4 coins (petits échantillons) ou les fixer en les recouvrant de vernis à ongle (prendre alors bien soin de ne pas laisser de bulles d'air s'introduire).

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES DE LEPIDOPTERA

- | | |
|-------|---|
| 1 | Antenne claviforme (fig. 324) ou se terminant parfois en crochet (<i>Hesperiidae</i>) (fig. 321) ; base de l'aile postérieure toujours dépourvue de frénulum ; papillons à activité généralement diurne 2 |
| 1' | Antenne différemment conformée ou aile postérieure présentant un frénulum distinct 6 |
| 2(1) | Antennes largement séparées à leur base (fig. 320) et souvent terminées en crochet (fig. 321) ; œil anguleux à l'intérieur (fig. 320) ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles <i>Hesperiidae</i> |
| 2' | Antennes rapprochées à leur base, non terminées en crochet ; œil arrondi 3 |
| 3(2') | Tibia antérieur muni d'une épiphyse (fig. 322) ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles, en particulier sur agrumes .. <i>Papilionidae</i> |
| 3' | Tibia antérieur sans épiphyse 4 |
| 4(3') | Pattes normalement développées dans les 2 sexes ; griffes bifides ; chenilles phyllophages se développant essentiellement sur <i>Brassicaceae</i> et <i>Fabaceae</i> ; nombreuses espèces nuisibles <i>Pieridae</i> |
| 4' | Tarse antérieur du mâle non articulé ; griffes généralement non bifides 5 |
| 5(4') | Antenne insérée au contact de l'œil qui est échancré à ce niveau (fig. 323) ; patte antérieure normalement développée chez la femelle ; chenilles parfois myrmécophiles <i>Lycaenidae</i> |
| 5' | Insertion antennaire éloignée de la base de l'œil, dont le contour n'est jamais échancré ; patte antérieure atrophiée chez la femelle (fig. 325) ou palpes labiaux très longs (<i>Libythea</i>) <i>Nymphalidae</i> |
| 6(1') | Ailes divisées en lobes (fig. 326) 7 |
| 6' | Ailes entières, non divisées 8 |
| 7(6) | Ailes antérieure et postérieure divisées chacune en 6 « plumes » ; chenilles mineuses dans les tiges ; quelques espèces nuisibles <i>Alucitidae</i> |
| 7' | Aile postérieure divisée en 3 plumes ; chenilles mineuses dans les tiges ou vivant entre les feuilles rassemblées avec de la soie <i>Pterophoridae</i> |
| 8(6') | Nervation de l'aile postérieure semblable à celle de l'aile antérieure (fig. 327) ; couplage des ailes de type jugate ou jugo-frénate ; le bord interne de l'aile antérieure montrant un lobe saillant nommé jugum (fig. 327) 9 |

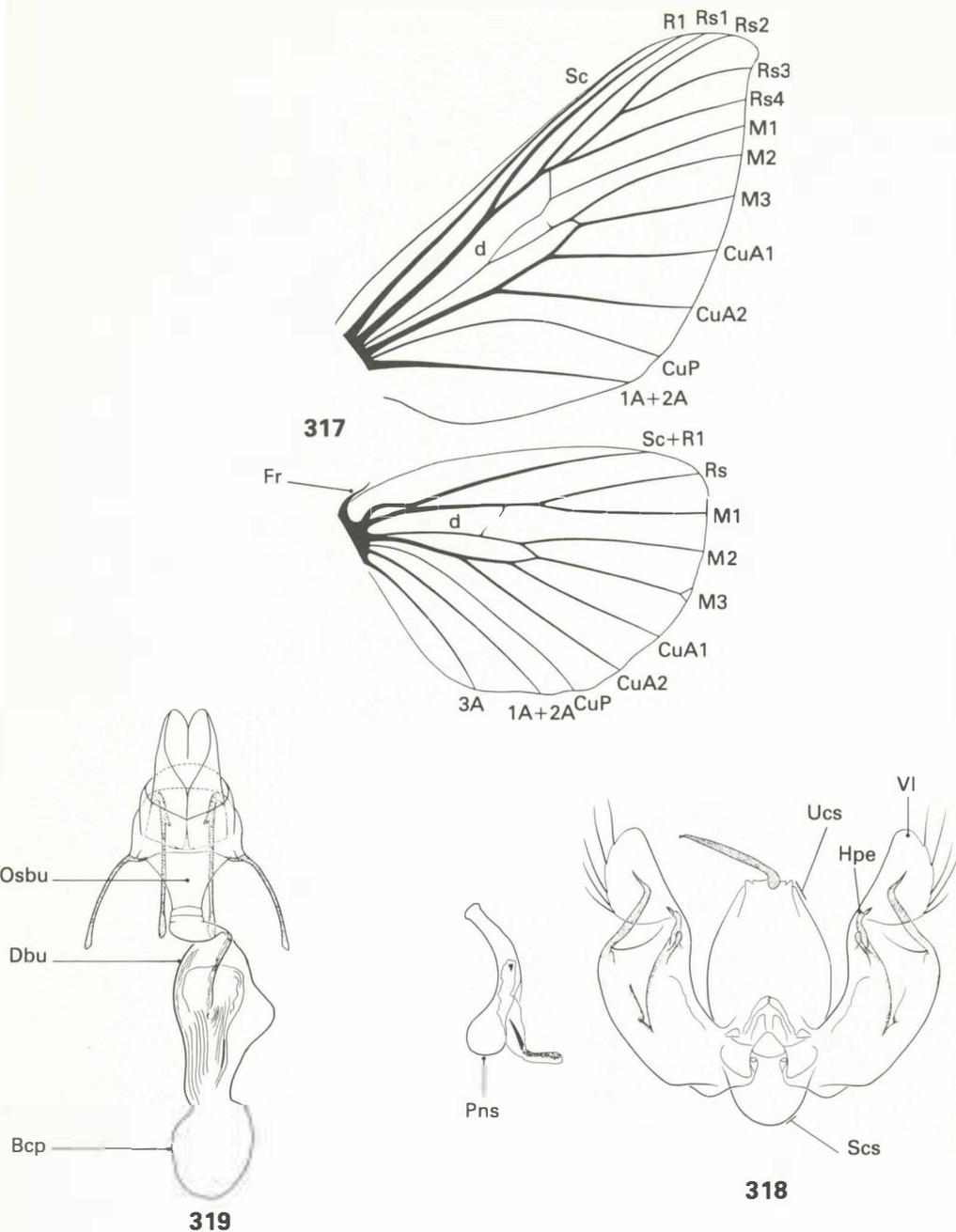


Fig. 317-319. 317. *Limacodidae* : nervation alaire. 318. *Noctuidae* (*Mythimna loreyi* Duponchel) : armature génitale mâle. 319. *Idem* : armature génitale femelle. **Bcp**, bourse copulatrice ; **Dbu**, *ductus bursae* ; **Fr**, frénulum ; **Hpe**, harpe ; **Osbu**, *ostium bursae* ; **Pns**, pénis ; **Scs**, *saccus* ; **Ucs**, *uncus* ; **VI**, valve. **Nervures**. **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale. **Cellule**. **d**, discoïdale.

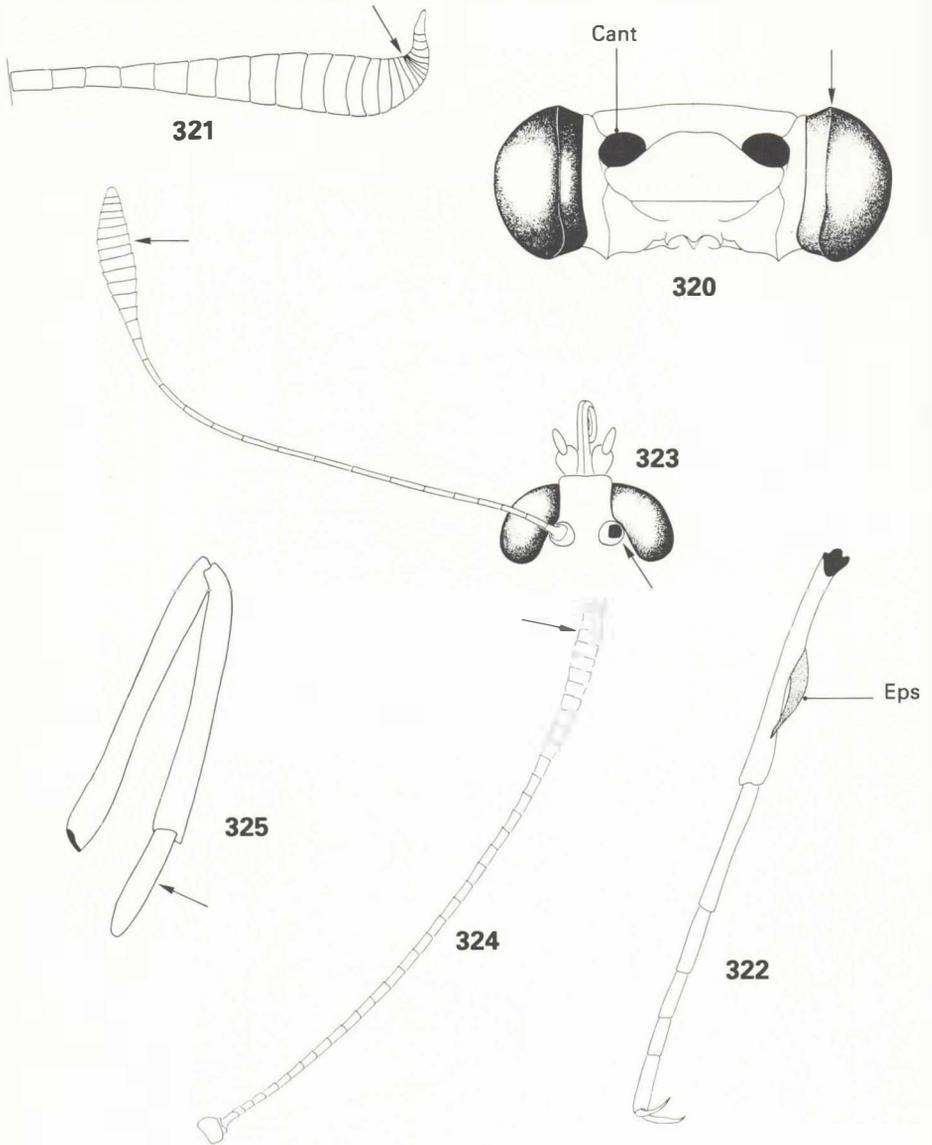
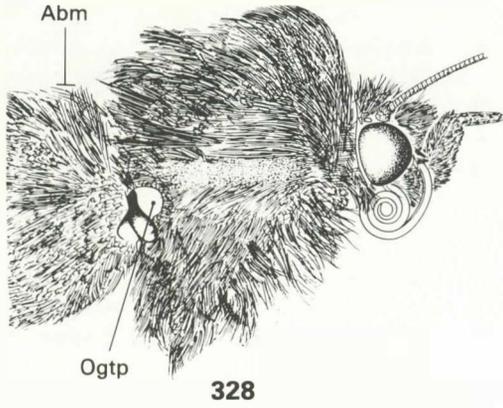
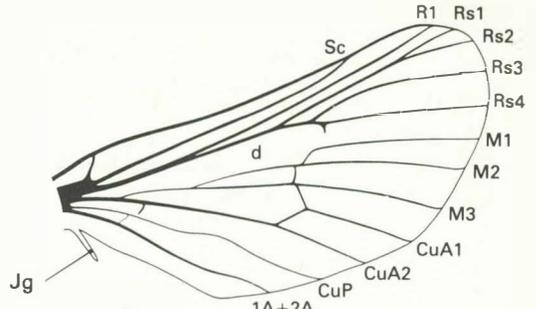


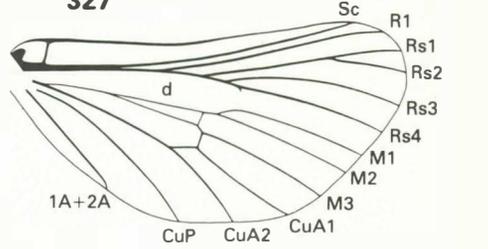
Fig. 320-325. 320. *Hesperiidae* : tête en vue frontale (amputée des appendices et écailles enlevées). 321. *Idem* : apex de l'antenne. 322. *Papilionidae* : tibia antérieur et tarse. 323. *Lycaenidae* : tête en vue dorsale (amputée de l'antenne droite). 324. *Nymphalidae* : antenne. 325. *Idem* : patte antérieure de la femelle. **Cant**, cavité antennaire ; **Eps**, épiphyse.



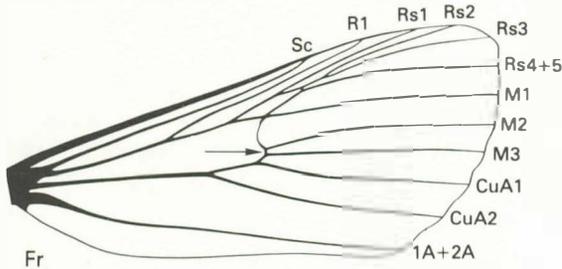
328



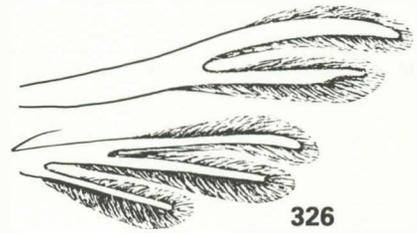
327



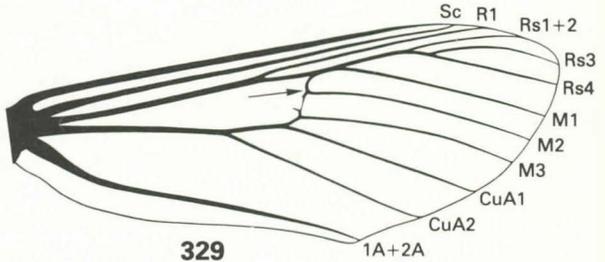
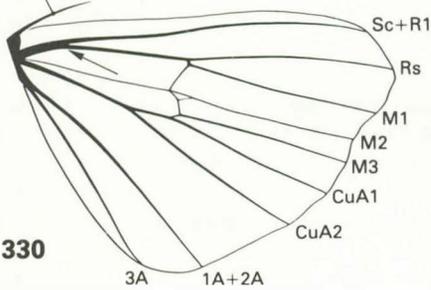
329



330



326



329

Fig. 326-330. 326. *Pterophoridae*: silhouettes des ailes. 327. *Hepialidae*: nervation alaire. 328. *Noctuidae*: thorax et base de l'abdomen en vue latérale. 329. *Notodontidae*: nervation de l'aile antérieure. 330. *Noctuidae*: nervation alaire. **Abm**, abdomen; **Fr**, frénulum; **Jg**, jugum; **Ogtp**, organe tympanique; **Nervures. A**, anale; **CuA**, cubitale antérieure; **CuP**, cubitale postérieure; **M**, médiane; **R**, radiale; **Rs**, secteur de la radiale; **Sc**, sous-costale. **Cellule. d**, discoïdale.

8'	Nervation de l'aile postérieure réduite par rapport à celle de l'aile antérieure (fig. 330, 333) ; couplage des ailes de type frénate ou amplexiforme (fig. 345) ; aile postérieure généralement pourvue à sa base d'une longue soie ou d'un faisceau de soies nommés frénulum (fig. 331) ; jugum toujours absent	11
9(8)	Antenne courte, de longueur inférieure au tiers de l'aile antérieure ; palpes maxillaires absents, de même que les éperons du tibia postérieur ; chenilles mineuses dans les racines ; quelques espèces nuisibles	<i>Hepialidae</i>
9'	Antenne plus longue, dépassant le tiers de la longueur de l'aile antérieure ; palpe maxillaire bien développé et tibia postérieur muni d'éperons	10
10(9')	Tibia médian avec un éperon bien développé; chenilles apodes, mineuses de feuilles	<i>Eriocraniidae</i>
10'	Tibia médian dépourvu d'éperon	<i>Micropterigidae</i>
11(8')	Un tympan visible sur la partie postérieure du thorax sous forme d'une membrane translucide située dans une cavité, cette cavité elle-même protégée par des opercules abdominaux (fig. 328) ; aile postérieure large	12
11'	Pas de tympan thoracique	15
12(11)	Aile antérieure : M2 équidistante de M1 et de M3 à sa base (fig. 329) ; chenilles souvent grégaires, phyllophages ; certaines espèces nuisibles	<i>Notodontidae</i>
12'	Aile antérieure : base de M2 plus proche de M3 que de M1 (fig. 330)	13
13(12')	Trompe absente ou rudimentaire ; chenilles phyllophages, pouvant causer de sérieux dégâts, en forêt notamment	<i>Lymantriidae</i>
13'	Trompe généralement bien développée	14
14(13')	Palpes labiaux bien développés ; à l'aile postérieure, la sous-costale s'écarte généralement du bord antérieur de la cellule bien avant le milieu de celui-ci et n'est jamais renflée à sa base (fig. 330) ; chenilles mineuses ou phyllophages, parfois prédatrices ; famille de très grande importance économique	<i>Noctuidae</i>
14'	Palpes labiaux plutôt peu développés ; à l'aile postérieure la sous-costale s'écarte généralement du bord antérieur de la cellule peu avant le milieu de celui-ci ou après, ou alors renflée à sa base (fig. 331) ; abdomen vivement coloré ; chenilles phyllophages; certaines espèces nuisibles	<i>Arctiidae</i>
15(11')	Abdomen muni à sa base d'une paire d'organes tympaniques (fig. 334) ; aile postérieure large	16
15'	Base de l'abdomen dépourvue d'organes tympaniques	20
16(15)	Aile postérieure : nervure Sc + R1 rapprochée ou fusionnée avec Rs (fig. 333)	17
16'	Aile postérieure : nervure Sc + R1 quelquefois anastomosée avec le bord de la cellule, mais s'écartant toujours de Rs (fig. 337)	19

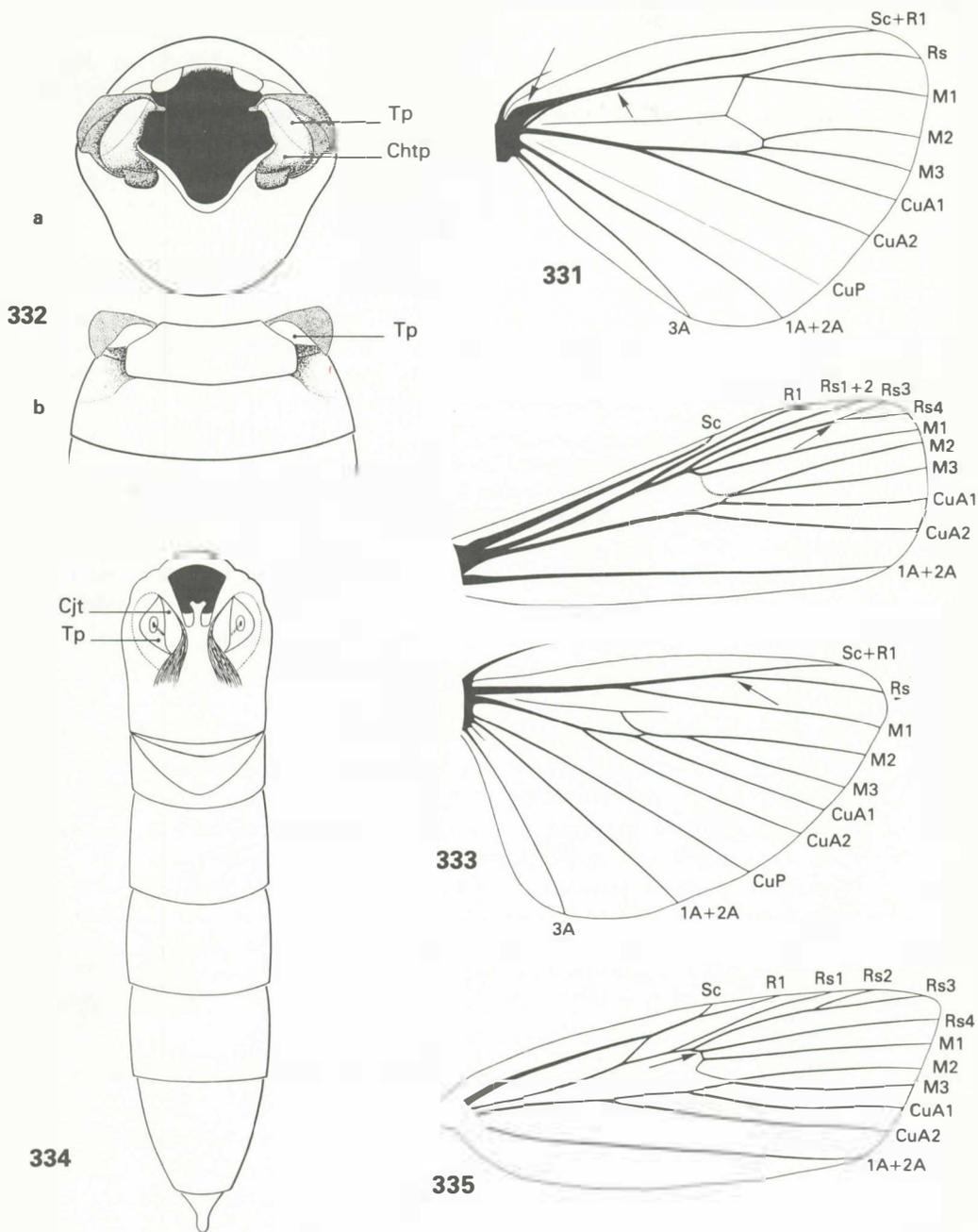


Fig. 331-335. 331. *Arctiidae* : nervation de l'aile postérieure. 332. *Drepanidae* : base de l'abdomen en vue frontale (a) (tympan visible par transparence) et dorsale (b) après son ablation. 333. *Pyralidae* : nervation alaire. 334. *Idem* : abdomen en vue ventrale après son ablation. 335. *Crambidae* : nervation de l'aile antérieure. **Chtp**, chambre tympanique ; **Cjt**, conjuncture ; **Tp**, tympan. **Nervures**. **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

- 17(16) Trompe nue ou atrophiée; palpes maxillaires atrophiés ; tympan situés à l'intérieur de vésicules et apparaissant sous forme d'une cloison séparant les 2 chambres tympaniques (fig. 332) ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles sur caféier **Drepanidae**
- 17' Trompe recouverte d'écaillés, rarement atrophiée ; palpes maxillaires présents et distincts ; tympan différents 18
- 18(17') Nervure Rs4 jamais libre à l'aile antérieure,, tigée (fig. 333) ; le tympan (membrane transparente) et la conjonctive (membrane translucide) situés dans un même plan (fig. 334) ; pas de membrane particulière entre thorax et abdomen ; nombreuses espèces d'importance économique ; chenilles phyllophages, ou dans les denrées stockées **Pyralidae**
- 18' Nervure Rs4 généralement libre (fig. 335) ; tympan et conjonctive situés dans des plans différents (fig. 336) ; une lame membraneuse, le tablier, s'intercale entre le thorax et les organes tympaniques ; chenilles souvent mineuses de tiges de *Poaceae* ; nombreuses espèces d'intérêt économique **Crambidae**
- 19(16') Aile postérieure : Sc rapprochée ou connectée au bord antérieur de la cellule (fig. 337) ; Rs4 et M1 tigées à l'aile antérieure ; organes tympaniques sous forme de grandes dépressions latérales (fig. 338) ; chenilles arpen-teuses **Geometridae**
- 19' Aile postérieure : Sc écartée dès sa base du bord antérieur de la cellule ; Rs4 et M1 libres à l'aile antérieure **Uraniidae**
- 20(15') Ocelles et *chaetosemata* présents et bien développés (fig. 339) 21
- 20' Jamais les ocelles ou les *chaetosemata* présents simultanément ; les uns ou les autres absents ou peu développés 22
- 21(20) Antenne pectinée ou épaissie (fig. 340) **Zygaenidae**
- 21' Antenne filiforme ; nombreuses espèces d'importance économique, notamment en cultures cotonnière et fruitières **Tortricidae**
- 22(20') Nervure médiane présente à l'intérieur de la cellule discoïdale, du moins sur l'aile antérieure, souvent sur les deux ailes (fig. 341) 23
- 22' Nervure médiane absente à l'intérieur de la cellule discoïdale sur les deux ailes (fig. 362) 28
- 23(22) *Chaetosemata* présents ; palpes labiaux atrophiés ; en Amérique du Sud uniquement ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles **Megalopygidae**
- 23' *Chaetosemata* absents ; palpes labiaux variables 24
- 24(23') Antenne avec une massue ; papillons de grande taille **Castniidae**
- 24' Antenne filiforme ou pectinée, sans massue distincte 25
- 25(24') Nervure médiane bifurquée à l'intérieur de la cellule discoïdale sur les deux ailes (fig. 342) 26
- 25' Nervure médiane non bifurquée à l'intérieur de la cellule discoïdale 27
- 26(25) Tête avec des soies hérissées ; CuP non visible à la base de l'aile antérieure (fig. 341) ; ailes quelquefois transparentes ; chenilles dans des fourreaux ; femelles aptères **Psychidae**
- 26' Tête sans soies hérissées ; CuP visible à la base de l'aile antérieure (fig. 342) ; toutes les nervures du rameau Rs issues d'une aréole (fig. 342) ; aile antérieure allongée ; chenilles foreuses dans le bois ; quelques espèces nuisibles **Cossidae**

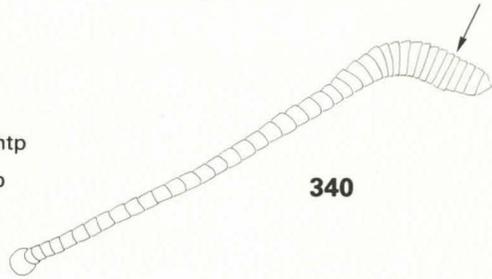
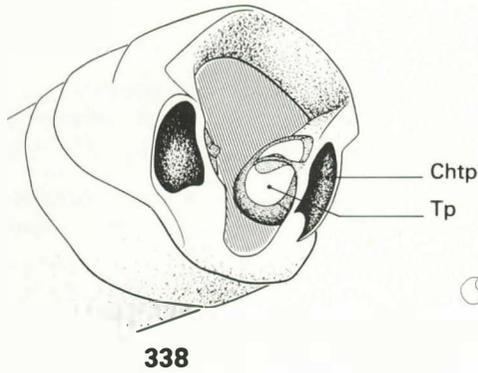
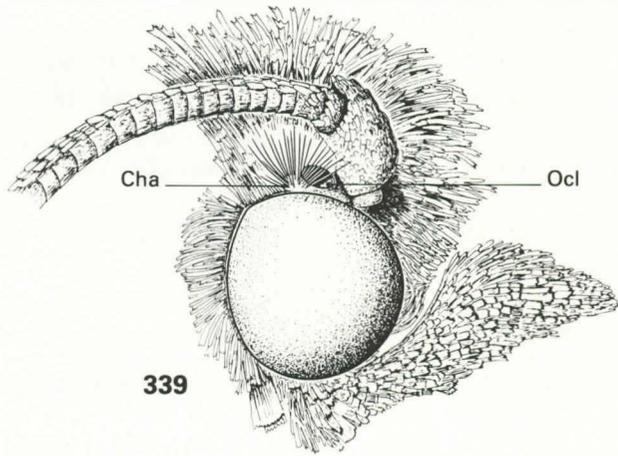
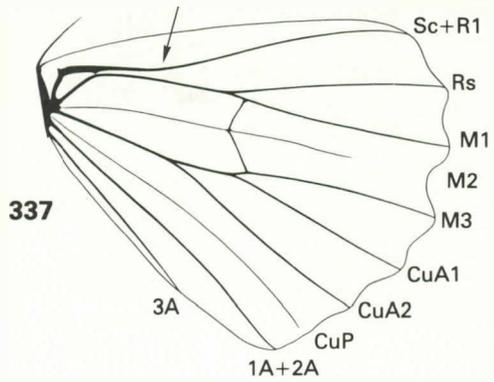
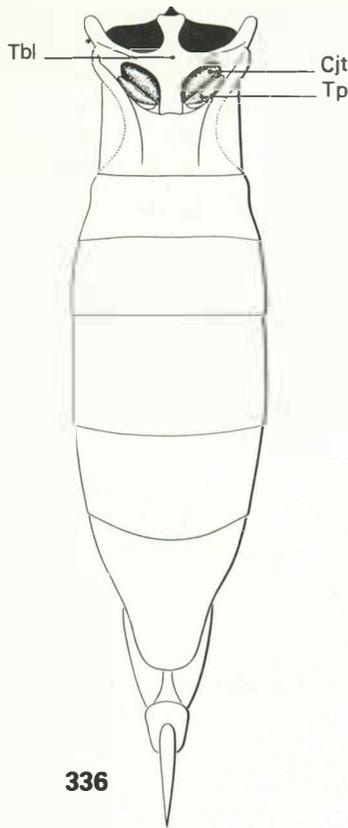


Fig. 336-340. 336. *Crambidae* : abdomen en vue ventrale après son ablation. 337. *Geometridae* : nervation de l'aile postérieure. 338. *Idem* : base de l'abdomen en vue antéro-latérale après son ablation. 339. *Tortricidae* : tête en vue latérale. 340. *Zygaenidae* : antenne. **Cha**, *chaetosema* ; **Chtp**, chambre tympanique ; **Cjt**, conjonctive ; **Ocl**, ocelle ; **Tbl**, tablier ; **Tp**, tympan. **Nervures**. **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

27(25')	Rs3 et Rs4 tigées et prenant naissance sur un rameau indépendant des autres nervures radiales ; en Amérique du Sud uniquement	<i>Dalceridae</i>
27'	Rs3 et Rs4 prenant naissance sur un rameau commun avec les autres radiales (fig. 317); cosmopolites ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles	<i>Limacodidae</i>
28(22')	Antenne bi- ou quadripectinée, au moins chez le mâle, souvent dans les deux sexes (fig. 343); trompe et palpes maxillaires réduits ou absents ; papillons de grande taille, d'envergure souvent supérieure à 40 mm ; frénulum généralement absent, le couplage de l'aile étant alors de type amplexiforme avec le champ costal de l'aile postérieure bien développé et soutenu par des éperons (fig. 345) ; aile postérieure toujours large	29
28'	Jamais tous ces caractères réunis ; couplage de type frénate ou antenne filiforme ou trompe présente	35
29(28)	Rs3 et Rs4 tigées sur l'aile antérieure, leur rameau commun lui-même tigé avec M1 ; en Amérique du Sud seulement	<i>Mimallonidae</i>
29'	Nervation différente sur l'aile antérieure	30
30(29')	A l'aile antérieure, base de M2 plus proche de M1 que de M3 ou équidistante de M1 et de M3 (fig. 344)	31
30'	A l'aile antérieure, base de M2 plus proche de M3 que de M1 (fig. 345) ; frénulum absent ; chenilles défoliatrices ; quelques espèces nuisibles en forêt	<i>Lasiocampidae</i>
31(30)	Frénulum présent (absent chez certaines femelles d' <i>Eupterotidae</i>)...	32
31'	Frénulum absent	33
32(31)	Ailes échancrées sur leur marge externe; papillons de taille moyenne ; dans le Nouveau Monde uniquement	<i>Apatelodidae</i>
32'	Ailes arrondies ; papillons de grande taille ; en Afrique uniquement	<i>Eupterotidae</i>
33(31')	Aile postérieure repliée dorsalement ; une espèce élevée pour la production de soie	<i>Bombycidae</i>
33'	Aile postérieure non repliée dorsalement	34
34(33')	Trompe présente ; antenne du mâle bipectinée ; dans le Nouveau Monde uniquement	<i>Oxytenidae</i>
34'	Trompe absente ; papillons de très grande taille ; antenne du mâle souvent quadripectinée (fig. 343); cosmopolites	<i>Saturniidae</i>
35(28')	Antenne très longue, bien plus longue que l'aile antérieure ; palpe labial non falciforme ; femelle avec l'appareil génital de type monotrysten	<i>Adelidae</i>
35'	Antenne au mieux une fois et demie plus longue que l'aile antérieure ; presque toujours plus courte que celle-ci	36
36(35')	Scape antennaire dilaté et formant une œillère, souvent élargie par des écailles (fig. 346) ; palpe labial court, ne dépassant pas le diamètre de l'œil ; aile postérieure toujours étroite et longuement frangée	37
36'	Scape antennaire non dilaté, dans le cas contraire palpe labial plus long, dépassant le diamètre de l'œil ; aile postérieure variable	39

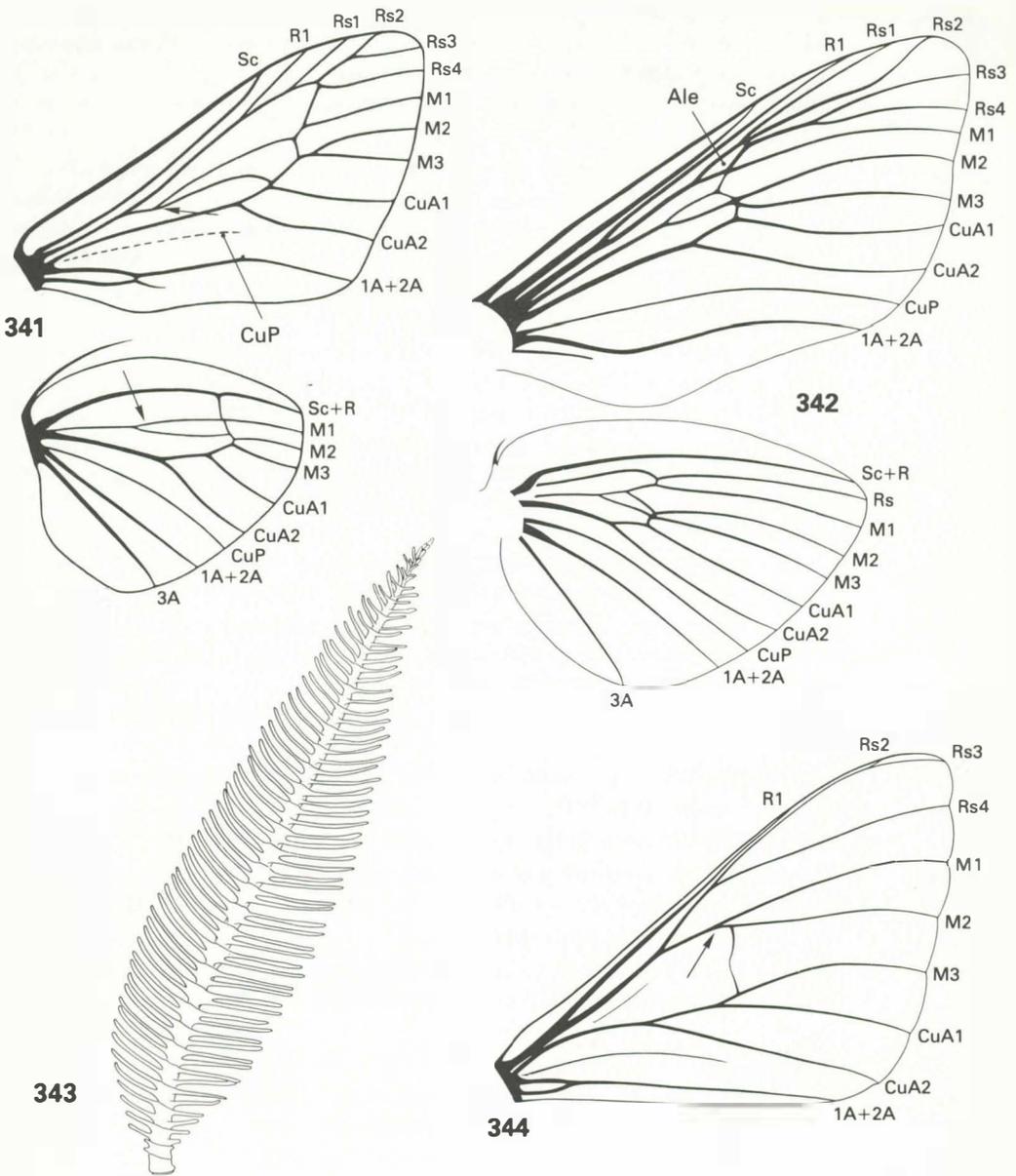


Fig. 341-344. 341. *Psychidae* : nervation alaire. 342. *Cossidae* : *idem*. 343. *Saturniidae* : antenne d'un mâle. 344. *Idem* : nervation de l'aile antérieure. **Ale**, aréole. **Nervures. A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

- 37(36) Palpe maxillaire atrophié ; trompe distincte ; chenilles mineuses de feuilles ; quelques espèces nuisibles **Lyonetiidae + Bucculatricidae**
- 37' Palpe maxillaire coudé et apparent (fig. 346) ; trompe généralement atrophiée ; femelle avec l'appareil génital de type monotrysien ; chenilles mineuses 38
- 38(37') Nervation de l'aile antérieure réduite à 3 ou 4 nervures longitudinales non tigées (fig. 348) **Opostegidae**
- 38' Nervation de l'aile antérieure réduite, mais comprenant plusieurs nervures tigées (fig. 347) **Nepticulidae**
- 39(36') Ailes, au moins les postérieures, hyalines ; Sc + R1 pratiquement confondue au bord costal de l'aile postérieure (fig. 349) ; chenilles foreuses dans les tiges, troncs ou racines ; certaines espèces nuisibles **Sesiidae**
- 39' Ailes recouvertes d'écailles, rarement hyalines ; dans le cas contraire Sc + R1 éloignée du bord costal de l'aile postérieure 40
- 40(39') Trompe recouverte d'écailles, au moins à la base ; palpe maxillaire réduit et replié par-dessus la trompe ; palpe labial bien développé, porrigé ou falciforme (fig. 350) ; aile postérieure généralement très étroite et longuement frangée 41
- 40' Jamais tous ces caractères réunis : trompe absente ou atrophiée ou palpe maxillaire mieux développé, ou palpe labial plus réduit 50
- 41(40) Ailes larges ; aile antérieure avec toutes les nervures radiales présentes et libres ; nervure CuP présente sur les 2 ailes ; chenilles phyllophages ; sans grande importance économique **Choreutidae**
- 41' Ailes généralement étroites ; à l'aile antérieure Rs4 jamais libre (fig. 354) 42
- 42(41') Aile postérieure très étroite, lancéolée ou linéaire, bien plus étroite que la frange alaire (fig. 351) 43
- 42' Aile postérieure plus large, trapézoïdale ou ovale (fig. 356) 48
- 43(42) Aile antérieure avec un ptérostigma ; scape antennaire souvent élargi ; quelques espèces dans les denrées entreposées **Blastobasidae**
- 43' Aile antérieure sans ptérostigma 44
- 44(43') Tergites 1 à 7 pourvus chacun d'une paire de plages épineuses (fig. 352) ; chenilles mineuses de feuilles et construisant des fourreaux **Coleophoridae**
- 44' Tergites 1 à 7 sans plages épineuses 45
- 45(44') Palpe labial non très développé, seulement légèrement récurvé ; scape antennaire large, souvent avec un pecten de soies **Elachistidae**
- 45' Palpe labial très développé et falciforme (fig. 350) 46
- 46(45') Aile antérieure avec l'apex acuminé ou très étroit (fig. 353) ; scape généralement avec un pecten de soies écailleuses .. **Cosmopterigidae**
- 46' Aile antérieure ovale-allongée, non très rétrécie à l'apex (fig. 354) 47
- 47(46') CuP présente sur l'aile antérieure, au moins à son extrémité (fig. 354) ; aile antérieure avec R1 courte et se détachant au-delà du milieu du bord antérieur de la cellule **Scythrididae**
- 47' CuP absente sur l'aile antérieure, qui présente souvent des écailles hérissées ; R1 plus longue, se détachant avant ou au milieu du bord antérieur de la cellule **Batrachedridae + Momphidae**

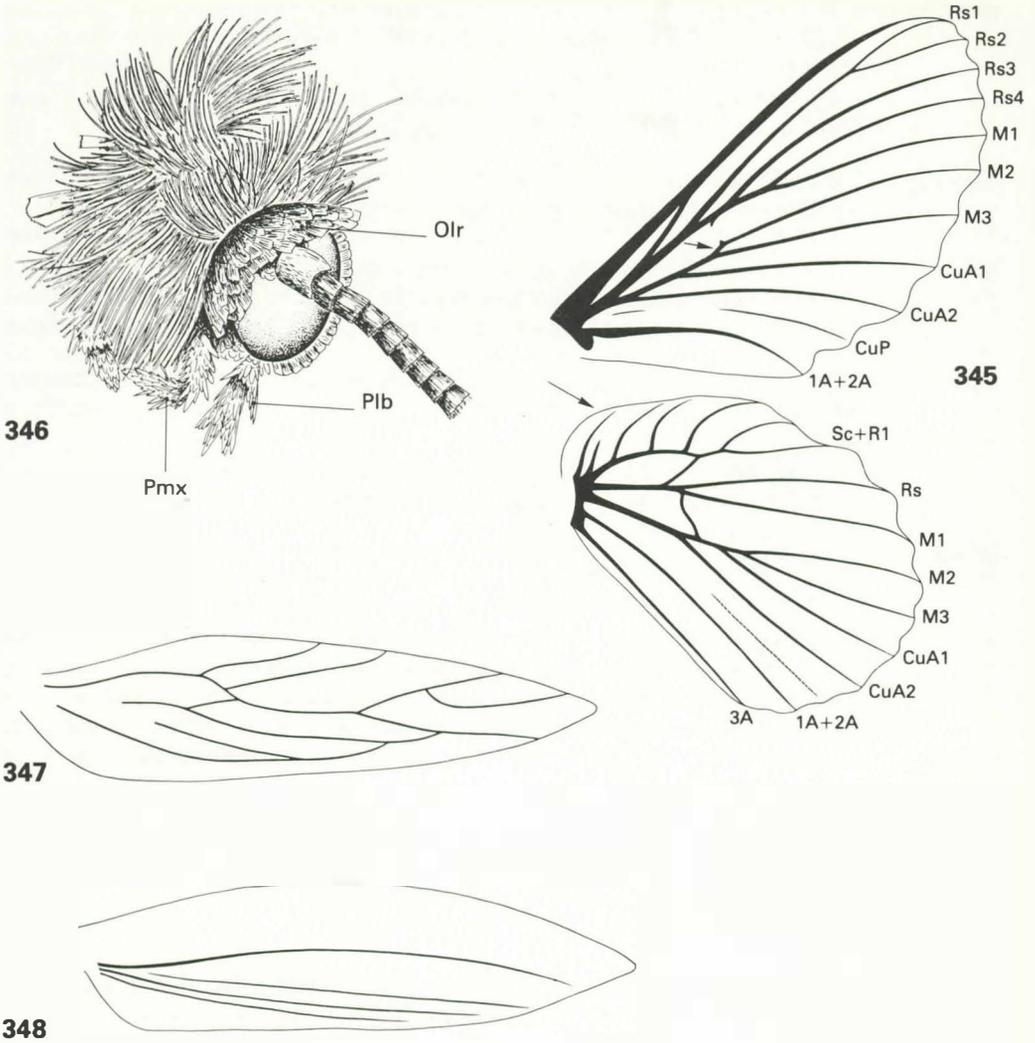


Fig. 345-348. 345. *Lasiocampidae*: nervation alaire. 346. *Nepticulidae*: tête en vue antéro-latérale. 347. *Idem*: nervation de l'aile antérieure. 348. *Opostegidae*: *idem*. Olr, œillère; Plb, palpe labial; Pmx, palpe maxillaire. Nervures. A, anale; CuA, cubitale antérieure; CuP, cubitale postérieure; M, médiane; R, radiale; Rs, secteur de la radiale; Sc, sous-costale.

- 48(42') CuP absente sur l'aile antérieure ; aile postérieure rétrécie à son apex (fig. 355); nombreuses espèces d'importance économique ; chenilles endophytes **Gelechiidae**
- 48' CuP présente sur l'aile antérieure, au moins à son extrémité ; aile postérieure arrondie, plus large à son apex 49
- 49(48') Sur l'aile postérieure, Rs parallèle à M1 (fig. 356) ; chenilles phyllophages ou détritiphages ; quelques ravageurs secondaires en zone forestière **Oecophoridae**
- 49' Sur l'aile postérieure, Rs et M1 tigées, divergentes (fig. 357) ; chenilles phyllophages ; quelques espèces nuisibles en zone forestière ; essentiellement en Amérique tropicale **Stenomidae**
- 50(40') Tibia postérieur avec des soies dressées (fig. 358) ; Rs4 aboutissant toujours avant l'apex de l'aile antérieure ou à son apex (fig. 359) ; papillons de petite taille 51
- 50' Tibia postérieur avec des écailles appliquées, non dressées ; Rs4 aboutissant souvent sous l'apex de l'aile antérieure (fig. 364) 53
- 51(50') Palpe maxillaire bien développé, coudé entre le premier et le second article (fig. 360) ; tête hirsute avec des écailles sétiformes dressées, au moins sur le vertex, généralement sur l'ensemble du front ; deuxième article du palpe labial avec quelques soies dressées (fig. 360) 52
- 51' Palpe maxillaire réduit ou bien développé, mais non coudé entre le premier et le deuxième article ; scape quelquefois dilaté, en œillère ; tête avec des soies hérissées seulement sur l'arrière du vertex ; ailes postérieures linéaires, longuement frangées ; chenilles mineuses de feuilles **Gracillariidae**
- 52(51') Abdomen pourvu à sa base de deux apodèmes ; quelques espèces nuisibles dans les denrées entreposées **Tineidae**
- 52' Abdomen sans apodèmes à sa base ; appareil génital femelle de type monotrysien ; chenilles vivant en endophytes **Incurvariidae**
- 53(50') Antenne épaissie (fig. 361) ; trompe bien développée, quelquefois très longue ; aile antérieure triangulaire (fig. 362) ; corps robuste ; papillons de taille moyenne à grande ; activité diurne, crépusculaire ou nocturne **Sphingidae**
- 53' Jamais tous ces caractères réunis ; antenne filiforme 54
- 54(53') Aile antérieure large avec des touffes de soies dressées ; M1 et M2 absentes sur l'aile postérieure, seule M3 présente ; CuP absente à l'aile antérieure ; pas d'ocelles **Carposinidae**
- 54' Jamais tous ces caractères réunis 55
- 55(54') Aile postérieure large et arrondie ; Sc + R1 fusionnée en deux points à Rs, d'abord à la base de l'aile puis à l'apex de la cellule discoïdale (fig. 363) ; CuP absente à l'aile antérieure ; toutes les nervures radiales présentes et libres **Thyrididae**
- 55' Jamais tous ces caractères réunis : aile postérieure plus étroite, trapézoïdale ou lancéolée et avec une nervation différente ; CuP présente à l'aile antérieure, au moins à son apex 56

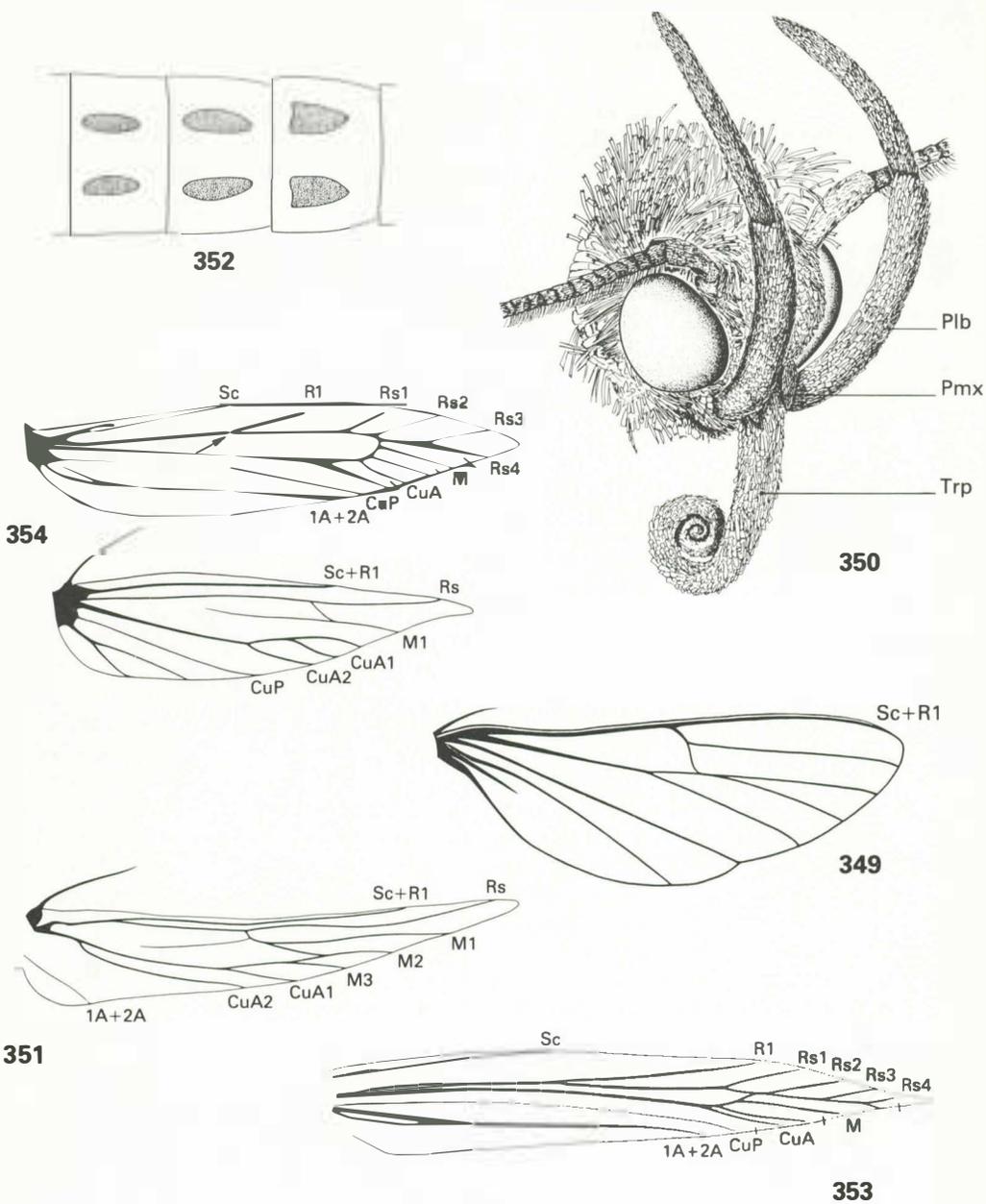


Fig. 349-354. 349. *Sesiidae*: nervation de l'aile postérieure. 350. *Oecophoridae*: tête en vue antéro-latérale. 351. *Blastobasidae*: nervation de l'aile postérieure. 352. *Coleophoridae*: partie de l'abdomen en vue dorsale. 353. *Cosmopterigidae*: nervation de l'aile antérieure. 354. *Scythrididae*: nervation alaire. **Plb**, palpe labial; **Pmx**, palpe maxillaire; **Trp**, trompe. **Nervures**. **A**, anale; **CuA**, cubitale antérieure; **CuP**, cubitale postérieure; **M**, médiane; **R**, radiale; **Rs**, secteur de la radiale; **Sc**, sous-costale.

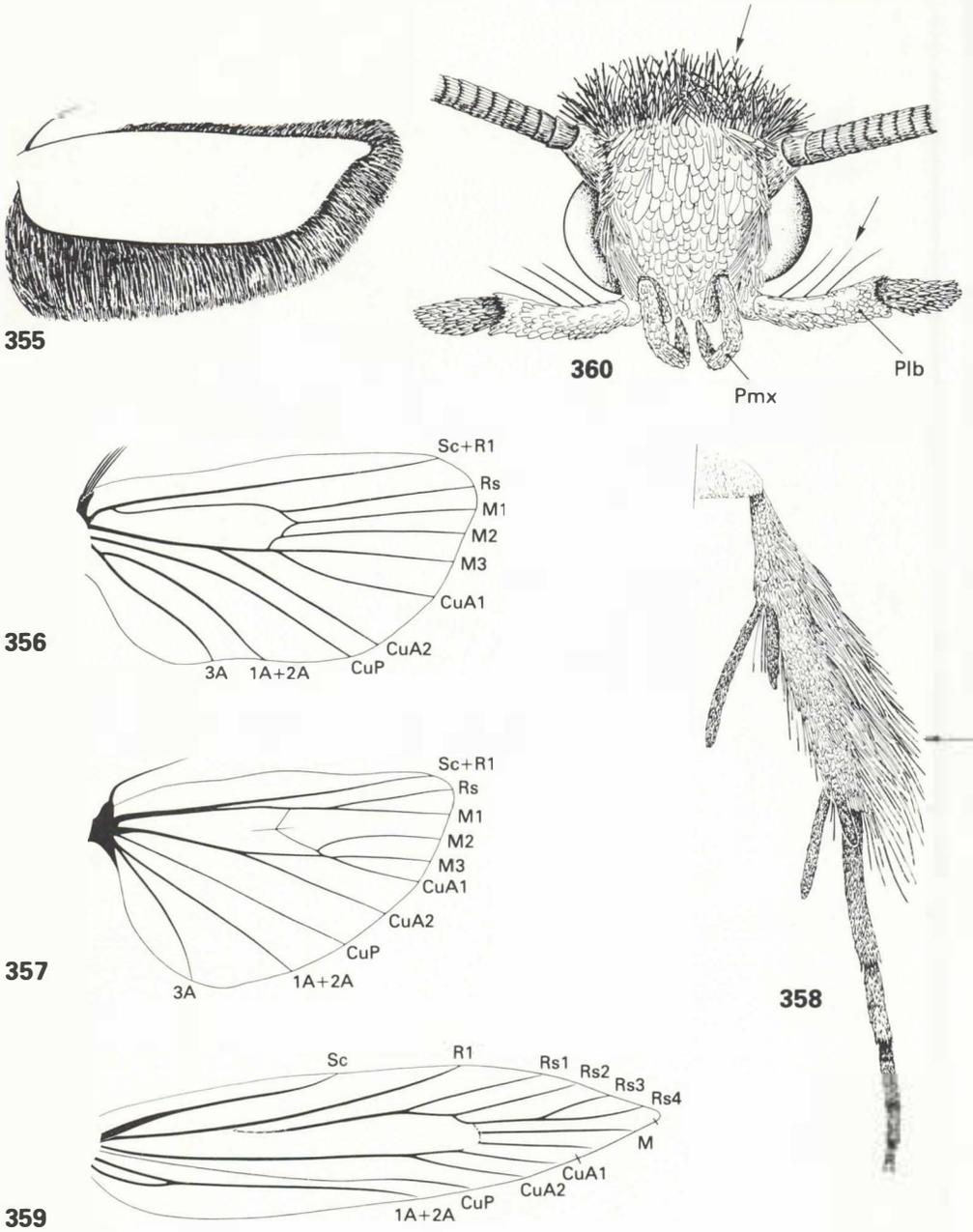


Fig. 355-360. 355. *Gelechiidae* : silhouette de l'aile postérieure. 356. *Oecophoridae* : nervation de l'aile postérieure. 357. *Stenomidae* : *idem*. 358. *Tineidae* : tibia et tarse postérieurs. 359. *Idem* : nervation de l'aile antérieure. 360. *Idem* : tête en vue frontale. **Plb**, palpe labial ; **Pmx**, palpe maxillaire. **Nervures**. **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

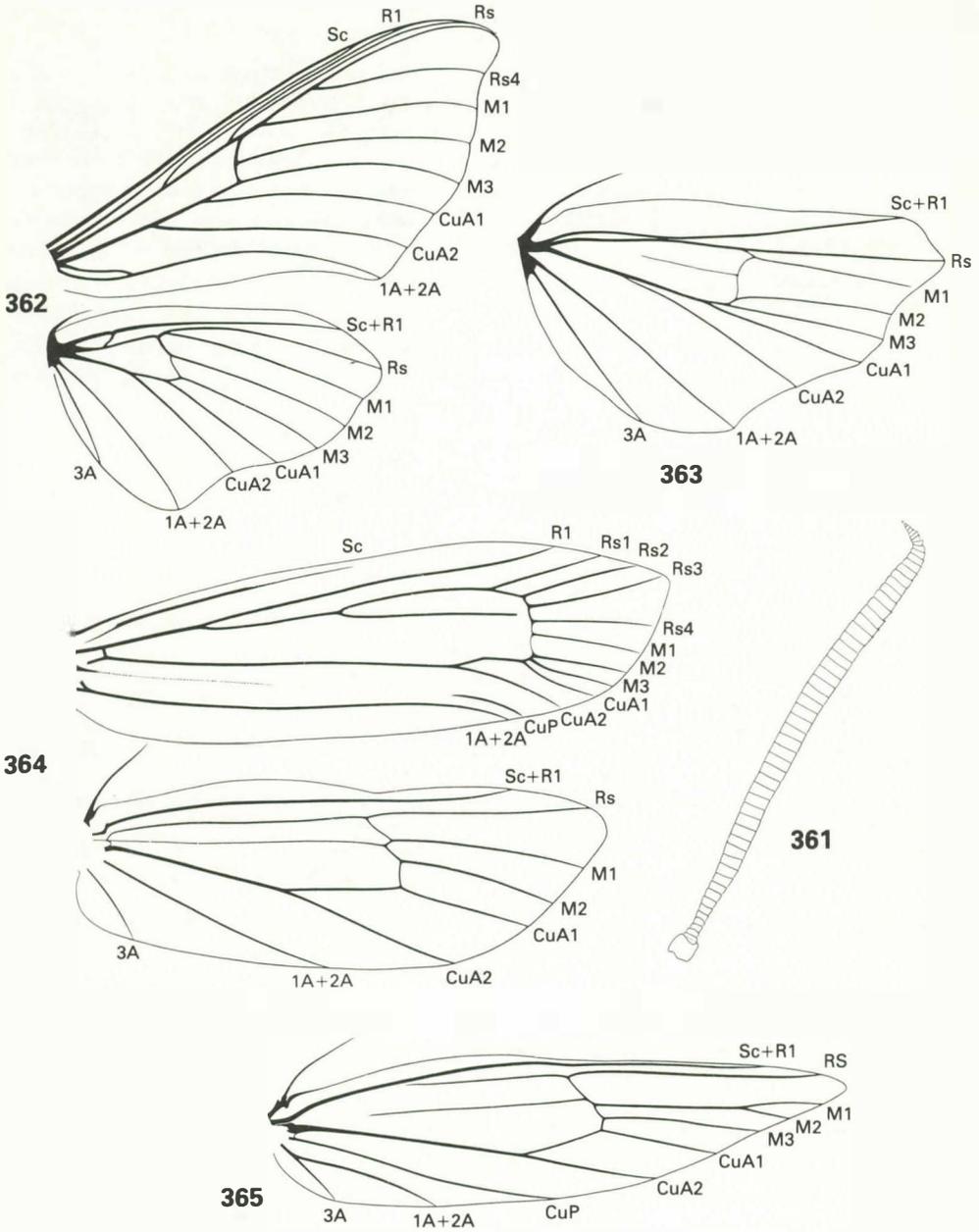


Fig. 361-365. 361. *Sphingidae* : antenne. 362. *Idem* : nervation alaire. 363. *Thyrididae* : nervation de l'aile postérieure. 364. *Yponomeutidae Yponomeutinae* : nervation alaire. 365. *Yponomeutidae Plutellinae* : nervation de l'aile postérieure. **Nervures.** **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

56(55')	A l'aile postérieure, les nervures M1 et M2 tigées (fig. 365)	57
56'	A l'aile postérieure, M1 et M2 non tigées (fig. 364)	58
57(56)	Antenne porrigée au repos ; palpe labial avec un pecten d'écaillés sur le deuxième article ainsi que sur le scape ; ocelles présents ou absents ; une espèce d'intérêt économique en cultures maraichères	<i>Yponomeutidae</i> <i>Plutellinae</i>
57'	Antenne non porrigée au repos, appliquée contre le corps du papillon ; ocelles toujours présents ; quelques espèces nuisibles en cultures maraichères	<i>Yponomeutidae</i> <i>Acrolepiinae</i>
58(56')	Ocelles généralement absents, rarement présents	<i>Yponomeutidae</i> (en partie)
58'	Ocelles généralement présents et proéminents, rarement absents	<i>Glyphipterigidae</i>

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Catalogues

- BLESZYŃSKI S. et COLLINS A.J., 1962. A short catalogue of the world species of the family *Crambidae*. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), **25** : 101-195.
- CARCASSON R.H., 1968. Revised catalogue of the African *Sphingidae* (*Lepidoptera*) with descriptions of East African species. *J. East Africa nat. Hist. Soc. natn. Mus.*, **26** (3) : 1-148.
- EVANS W.H., 1937. *A catalogue of the African Hesperidae, indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum*, London (British Museum (Natural History)), XII + 212 p.
- FLETCHER D.S., 1979. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 3. Geometroidea*, London (British Museum (Natural History)), XX + 243 p.
- FLETCHER D.S. et NYE I.W.B., 1982. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 4. Bombycoidea, Castnioidea, Cossioidea, Mimallonoidea, Sesiioidea, Sphingoidea, Zygaenoidea*, London (British Museum (Natural History)), XIV + 192 p.
- FLETCHER D.S. et NYE I.W.B., 1984. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 5. Pyraloidea*, London (British Museum (Natural History)), XV + 185 p.
- HEPPNER J.B., 1984. *Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist. Part I. Micropterigoidea-Immoidea*, The Hague (Junk), XIV + 112 p.
- NYE I.W.B., 1975. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 1. Noctuoidea : Noctuidae, Agaristidae and Nolidae*, London (British Museum (National History)), VIII + 568 p.
- WATSON A., 1971. An illustrated catalog of the Neotropic *Arctiinae* types in the United States National Museum (*Lepidoptera : Arctiidae*). Part I. *Smithson. Contr. Zool.*, **50** : 1-361.
- WATSON A., 1973. An illustrated catalog of the Neotropic *Arctiinae* types in the United States National Museum (*Lepidoptera : Arctiidae*). Part II. *Smithson. Contr. Zool.*, **128** : 1-160.
- WATSON A., FLETCHER D.S. et NYE I.W.B., 1980. *The Generic Names of Moths of the World. Volume 2. Noctuoidea (part)*, London (British Museum (Natural History)), XIV + 228 p.
- WHALLEY P.E.S., 1964. Catalogue of the World genera of the *Thyrididae* (*Lepidoptera*) with type selection and synonymy. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **7** : 115-127.

Systématique, phylogénie et évolution de l'ordre

- BROCK J.P., 1971. A contribution towards an understanding of the morphology and phylogeny of the Ditrysian *Lepidoptera*. *J. nat. Hist.*, **5** : 29-102.
- COMMON I.F.B., 1970. *Lepidoptera*. In : WATERHOUSE D.H. (Editeur). *Insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 765-865.

- COMMON I.F.B., 1975. Evolution and classification of the *Lepidoptera*. *Ann. Rev. Entomol.*, **20** : 183-203.
- DAVIS D.R., 1986. A new family of monotrysiian moths from austral South America (*Lepidoptera* : *Palaephatidae*), with a phylogenetic review of the *Monotrysia*. *Smithson. Contr. Zool.*, **434** : I-IV + 1-202.
- HOLLOWAY J.D., BRADLEY J.D. et CARTER D.J., 1987. 1. *Lepidoptera*. *In* : BETT C.R. (Editeur). *C.I.E. Guides to insects of importance to man*, London (C.A.B. International Institute of Entomology et British Museum (Natural History)) : 1-262.
- KRISTENSEN N.P., 1978. A new family of *Hepialoidea* from South America, with remarks on the phylogeny of the suborder *Exoporia* (*Lepidoptera*). *Entomol. Germ.*, **4** : 272-294.
- KRISTENSEN N.P., 1984. Studies on the morphology and systematics of primitive *Lepidoptera* (*Insecta*). *Steenstrupia*, **10** : 141-191.
- MINET J., 1986. Ebauche d'une classification moderne de l'ordre des Lépidoptères. *Alexanor*, **14** : 291-313.
- MUNROE E.G., 1982. *Lepidoptera*. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. Vol. 2, New York (McGraw-Hill) : 612-651.

Espèces d'importance économique

- BALACHOWSKY A.S. (Editeur), 1966. *Entomologie appliquée à l'Agriculture. II. Lépidoptères. Vol. 1. Hepialoidea, Stigmelloidea, Incurvarioidea, Cossoidea, Tineoidea, Tortricoidea. Vol. 2. Zygaenoidea, Pyraloidea, Noctuoidea*, Paris (Masson), 1 634 p.
- BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY), 1980. Common insect pests of stored food products. *Econ. Ser.*, **15** : 1-69.
- CORBET A.S. et TAMS W.H.T., 1943. Keys for the identification of the *Lepidoptera* infesting stored products. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, Ser. B., **113** : 55-148.
- HARRIS K.M., 1962. Lepidopterous stem borers of cereals in Nigeria. *Bull. entomol. Res.*, **53** : 139-171.
- HINTON H.E., 1943. The larvae of *Lepidoptera* associated with stored products. *Bull. entomol. Res.*, **34** : 163-212.

Identification

- SEITZ A. (Editeur), 1913-1946. *The Macrolepidoptera of the World. A systematic description of the hitherto known Macrolepidoptera, edited in collaboration with well known specialists*. Stuttgart (Alfred Kernen). Volume 6, 1 452 p. ; volume 7, 508 p. ; volume 8, 114 p. ; volume 14, 600 p. ; volume 15, 358 p. ; volume 16, 160 p.
- PINHEY E.C.G., 1975. *Moths of southern Africa*, Cape Town (Tafelberg), 273 p.
- ROUGEOT P., 1962. Les Lépidoptères de l'Afrique noire occidentale. *Init. afr.*, **14** (4) : 1-214.
- WATSON A., WHALLEY P.E.S. et DUCKWORTH W.D., 1975. *The dictionary of butterflies and moths in color*. New York (McGraw-Hill), XIV + 296 p.

Etudes régionales

- GUILLERMET Chr. et GUILLERMET C.W.W., 1986. *Contribution à l'étude des papillons hétérocères de l'île de la Réunion*, St-Denis (Société Réunionnaise des Amis du Muséum), 321 p.
- LIMA da Costa A., 1945. *Insectos do Brasil. Lepidópteros 1*, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia), 379 p.
- LIMA da Costa A., 1949. *Insectos do Brasil. Lepidópteros 2*, Rio de Janeiro (Escola Nacional de Agronomia), 420 p.

Systématique des familles

Hepialidae

NIELSEN E.S. et ROBINSON G.S., 1983. Ghost moths of southern S. America (*Lepidoptera* : *Hepialidae*). *Steenstrupia*, **7** : 25-57.

Tineidae

GOZMÁNY L.A. ET VÁRI L., 1973. *The Tineidae* of the Ethiopian Region. *Transv. Mus. Mem.*, **18** : 1-238.

Psychidae

DAVIS D.R., 1975. A review of the West Indian moths of the family *Psychidae* with descriptions of new taxa and immature stages. *Smithson. Contr. Zool.*, **188** : 1-66.

Gracillariidae

VÁRI L., 1961. South African *Lepidoptera*. 1. *Lithocolletidae*. *Transv. Mus. Mem.*, **12** : 1-238.

Yponomeutoidea

HEPPNER J.B., 1977. The status of the *Glyphipterigidae* and a reassessment of relationships in yponomeutoid families and ditrysian superfamilies. *J. Lepid. Soc.*, **31** : 124-134.

Peleopodidae

DUCKWORTH W.D., 1970. Neotropical Microlepidoptera. 18 : Revision of the genus *Peleopoda* (*Lepidoptera* : *Oecophoridae*). *Smithson. Contr. Zool.*, **48** : 1-30.

Sesioidea

HEPPNER J.B. et DUCKWORTH W.D., 1981. Classification of the superfamily *Sesioidea* (*Lepidoptera* : *Ditrysia*). *Smithson. Contr. Zool.*, **314** : 1-144.

Tortricidae

BRADLEY J.D., 1952. Some important species of the genus *Cryptophlebia* Walsingham, 1899, with descriptions of three new species (*Lepidoptera* : *Olethreutidae*). *Bull. entomol. Res.*, **43** : 659-689.

DIAKONOFF A., 1960. *Tortricidae* from Madagascar part 1. *Verh. K. Ned. Akad. Wet.* (2nd Sect.), **53** (2) : 3-209.

RAZOWSKI J., 1966. *World fauna of the Tortricini* (*Lepidoptera*, *Tortricidae*), Krakow (Panstwowe Wydawnictwo Naukowe), 576 p.

RAZOWSKI J., 1976. Phylogeny and system of *Tortricidae* (*Lepidoptera*). *Acta Zool. Cracov.*, **22** : 73-118.

Thyrididae

WHALLEY P.E.S., 1971. The *Thyrididae* of Africa and its islands, a taxonomic and zoogeographic study. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), **17** : 1-198.

Lasiocampidae

LAJONQUIÈRE Y., 1972. Insectes Lépidoptères *Lasiocampidae*. *Faune Madagascar*, **34** : 1-214.

Sphingidae

- D'ABRERA B., 1986. *Sphingidae Mundi : hawkmoths of the world*, Farrington (Classey), X + 226 p.
- GRIVEAUD P., 1959. Insectes Lépidoptères *Sphingidae*. *Faune Madagascar*, **8** : 1-162.
- LICHY R., 1962. Documentos para servir al estudio de los *Sphingidae* de Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Univ. cent. Venez.*, **2** : 51-178.
- PINHEY E., 1962. *Hawk-moths of central and southern Africa*, Cape Town (Longmans), IX + 139 p.

Saturniidae

- GRIVEAUD P., 1961. *Eupterotidae et Attacidae*. *Faune Madagascar*, **14** : 1-64.
- MICHENER C.D., 1952. The *Saturniidae* (*Lepidoptera*) of the Western Hemisphere. Morphology, phylogeny and classification. *Bull. Am. Mus. nat. Hist.*, **98** : 335-502.
- PINHEY E., 1972. *Emperor moths of South and South Central Africa*, Cape Town (Struik), 150 p.
- ROUGEOT P., 1955. Les Attacides (*Saturniidae*) de l'Equateur Africain Français. *Encycl. entomol.* (A), **34** : 1-116.
- ROUGEOT P., 1962. Les Lépidoptères de l'Afrique noire. Attacides. *Bull. IFAN*, **14** : 1-205.

Papilionoidea

- ACKERY P.R. et VANE-RIGHT R.I., 1984. *Milkweed butterflies : their cladistics and biology*, London (British Museum (Natural History)) et Ithaca (Cornell University Press), 425 p.
- BARCANT M., 1970. *Butterflies of Trinidad and Tobago*, London (Collins), 314 p.
- D'ABRERA B., 1980. *Butterflies of the Afrotropical Region*, Melbourne (Lansdown), 593 p.
- D'ABRERA B., 1981. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 1. Papilionidae and Pieridae*, Melbourne (Lansdown) et Farrington (Classey), XIV + 172 p.
- D'ABRERA B., 1984. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 2. Danaidae, Ithomiidae, Heliconiidae and Morphidae*, Victoria (Hill House), 256 p.
- D'ABRERA B., 1987. *Butterflies of the Neotropical Region. Part 3. Brassolidae, Acraeidae, Nymphalidae (partim)*, Victoria (Hill House).
- EHRLICH P.R., 1958. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (*Lepidoptera* : *Papilionoidea*). *Kans. Univ. Sci. Bull.*, **39** : 305-370.
- FOX R.M., LINDSEY A.W., CLENCH H.K. et MILLER L.D., 1965. The butterflies of Liberia. *Mem. Am. entomol. Soc.*, **19** : 1-438.
- HAYWARD K.I., 1947-1967. *Genera et species animalium argentinorum. Insecta Lepidoptera (Rhopalocera)*, Tucuman, Argentina (Universidade Nacional Instituto « Miguel Lillo »). *Hesperiidae, Pyrrhopyginae et Pyrginae* 1, IX + 389 p. (1947) ; *Hesperiidae, Hesperinae* 2, IX + 388 p. (1950) ; *Nymphalidae* 3, IX + 472 p. (1964) ; *Papilionidae, Satyridae* 4, XII + 447 p. (1967).
- HEMMING F., 1967. The generic names of the butterflies and their type-species. (*Lepidoptera* : *Rhopalocera*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. **9** : 1-509.
- KRISTENSEN N.P., 1976. Remarks on the family level phylogeny of butterflies. (*Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera*). *Z. Zool. Syst. Evol. Forsch.*, **14** : 25-53.
- RILEY N.D., 1975. *A field guide to the butterflies of the West Indies*, London (Collins), 224 p.
- SCOTT J.A., 1984. The phylogeny of butterflies (*Papilionoidea* and *Hesperioidea*). *J. Res. Lepid.*, **23** : 241-281.

Hesperiidae

- VIETTE P., 1956. Insectes Lépidoptères *Hesperiidae*. *Faune Madagascar*, **2** : 1-85.

Papilionidae

- ACKERY P.R., 1975. A guide to the genera and species of *Parnasiinae* (*Lepidoptera Papilionidae*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **31** : 71-105.
- BERGER L.A., 1950. Catalogues raisonnés de la faune entomologique du Congo Belge. Lépidoptères-Rhopalocères. 1 — Fam. *Papilionidae*. *Annls. Mus. Congo Belge, Série 3(2)* (Zool.), **8** (1) : 1-102.
- D'ABRERA B.L., 1975. *Birdwing butterflies of the world*, Melbourne (Lansdown), 260 p.

- HANCOCK D.L., 1983. Classification of the *Papilionidae* (Lepidoptera) : a phylogenetic approach. *Smithersia*, **2** : 1-48.
- MUNROE E.G., 1961. The classification of the *Papilionidae* (Lepidoptera). *Can. Entomol.*, Suppl. **17** : 1-51.
- PAULIAN R. et VIETTE P., 1968. Insectes Lépidoptères *Papilionidae*. *Faune Madagascar*, **27** : 1-97.
- VILLIERS A., 1957. Les Lépidoptères de l'Afrique Noire Française. *Papilionidés. Init. afr.*, **14** (2) : 1-49.

Lycaenidae

- ELIOT J.N., 1973. The higher classification of the *Lycaenidae* (Lepidoptera) : a tentative arrangement. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), **28** : 373-505.
- STEMPFER H., 1957. Les Lépidoptères de l'Afrique Noire Française (3) Lycaenidés. *Init. afr.*, **14** (3) : 1-228.
- STEMPFER H., 1967. The genera of the African *Lycaenidae* (Lepidoptera : *Rhopalocera*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), Suppl. **10** : 1-322.

Nymphalidae

- MILLER L.D., 1968. The higher classification, phylogeny and zoogeography of the *Satyridae* (Lepidoptera). *Mem. Am. entomol. Soc.*, **24** : 1-174.
- PAULIAN R., 1956. Insectes Lépidoptères. *Danaidae, Nymphalidae, Acraeidae*. *Faune Madagascar*, **2** : 1-102.

Pyraloidea

- MINET J., 1982. Les *Pyraloidea* et leurs principales divisions systématiques. (*Lep., Ditrysia*). *Bull. Soc. entomol. Fr.*, **86** : 262-280.

Pyralidae-Crambidae

- AITKEN A.D., 1963. A key of the larvae of some species of *Phycitinae* (Lepidoptera, *Pyralidae*) associated with stored products, and some related species. *Bull. entomol. Res.*, **54** : 175-188.
- BLESZYŃSKI S., 1970. A revision of World species of *Chilo* Zinchen (Lepidoptera : *Pyralidae*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology) **25** (4) : 101-195.
- HEINRICH C., 1956. American moths of the subfamily *Phycitinae*. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **207** : 1-581.
- WHALLEY P.E.S., 1973. The genus *Etiella* Zeller (Lepidoptera : *Pyralidae*) : a zoogeographic and taxonomic study. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology) **28** (1) : 1-21.

Drepanidae

- WATSON A., 1965. A revision of the Ethiopian *Drepanidae* (Lepidoptera). *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), Suppl. **3** : 1-177.

Notodontidae

- KIRIAKOFF S.G., 1964. *Lepidoptera, Familia Notodontidae. I. Genera Aethiopica et Malgassica. Genera Insect*, **217** (A) : 1-213.
- KIRIAKOFF S.G., 1969. Insectes Lépidoptères *Notodontidae*. *Faune Madagascar*, **29** : 1-230.
- KIRIAKOFF S.G., 1970a. *Lepidoptera, Familia Nodotontidae. Addenda et Corrigenda partem primary. Genera Aethiopica et Malgassica. Genera Insect*, **217** (A), Suppl. : 1-74.
- KIRIAKOFF S.G., 1970b. *Lepidoptera, Familia Thaumetopoëidae. Genera Insect*, **219** (E) : 1-54.

Lymantriidae

- COLLENETTE C.L., 1955. A key to the African genera of *Lymantriidae* (Lepidoptera). *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **107** : 187-197.
- GRIVEAUD P., 1977. Insectes Lépidoptères *Lymantriidae*. *Faune Madagascar*, **43** (1 et 2) : 1-588.

Arctiidae

- GRIVEAUD P., 1964. Insectes Lépidoptères *Amatidae* (*Ctenuchidae*). *Faune Madagascar*, **17** : 1-146.
- TOULGOËT H. de, 1984. Liste récapitulative des Lépidoptères *Arctiidae* et *Nolidae* de Madagascar et de l'Archipel des Comores. *Misc. entomol.*, **50** : 69-108.

Noctuidae

- BROWN E.S. et DEWHURST C.F., 1975. The genus *Spodoptera* (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) in Africa and the Near East. *Bull. entomol. Res.*, **65** : 221-262.
- DUFAY C., 1970. Insectes Lépidoptères *Noctuidae* *Plusiinae*. *Faune Madagascar*, **31** : 1-198.
- HARDWICK D.F., 1965. The corn earworm complex (*Noctuidae*, *Helicoverpa* spp.). *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **40** : 1-247.
- KIRIAKOFF S.G., 1977a. *Lepidoptera* Noctuiformes *Agaristidae*. II. *Tierreich*, **98** : 1-165.
- KIRIAKOFF S.G., 1977b. *Lepidoptera* Noctuiformes *Agaristidae*. III. *Tierreich*, **99** : 1-86.
- KIRIAKOFF S.G. et VIETTE P., 1974. Insectes Lépidoptères *Agaristidae*. *Faune Madagascar*, **39** : 1-123.
- KITCHING I.J., 1984. An historical review of the higher classification of the *Noctuidae* (*Lepidoptera*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **49** : 153-234.
- KITCHING I.J., 1987. Spectacles and silver Ys : a synthesis of the systematics, cladistics and the biology of the *Plusiinae* (*Lepidoptera* : *Noctuidae*). *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **54** : 75-261.
- TAMS W.H.T. et BOWDEN J., 1953. A revision of the African species of *Sesamia* Guenée and related genera (*Agrotidae-Lepidoptera*). *Bull. entomol. Res.*, **43** : 645-678.
- TODD E.L. et POOLE R.W., 1980. Keys and illustrations for the armyworm moths of noctuid genus *Spodoptera* Guenée from the western hemisphere. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, **73** : 722-738.
- VIETTE P., 1962. Noctuelles trifides de Madagascar, écologie, biogéographie, morphologie et taxonomie (Lép.). *Annls. Soc. entomol. Fr.*, **131** : 1-294.
- VIETTE P., 1965. Insectes Lépidoptères *Noctuidae* *Amphipyrinae* (part.). *Faune Madagascar*, **20** (1) : 1-196.
- VIETTE P., 1967. Insectes Lépidoptères *Noctuidae* *Amphipyrinae* (part.) et *Melicleptriinae*. *Faune Madagascar*, **20** (2) : 197-531.

ORDRE DIPTERA

INTRODUCTION

Les Diptères constituent un ordre important, puisque plus de 110 000 espèces ont été décrites jusqu'à présent. Ils présentent des biologies très variées, mais ils jouent souvent un rôle primordial dans la transmission de parasites ou d'agents pathogènes à l'homme ou au bétail. Par ailleurs, certaines familles contiennent des espèces parasites de mammifères soit à l'état larvaire (*Gasterophilidae*, *Oestridae*), soit à l'état adulte (*Hippoboscidae*, *Streblidae*).

Nous donnons un bref aperçu (tableau XI) des parasites ou maladies transmis par les Diptères à l'homme ou aux animaux domestiques.

Tableau XI : Parasites et maladies transmis par les Diptères à l'homme et au bétail.

Espèce vectrice	Famille	Parasite ou maladie transmise	Groupe taxonomique du parasite	Maladie	Hôte	Région concernée
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania donovani</i>	Protozoaires	Kala-azar	Homme	Amérique du Sud
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania brasiliensis</i>	Protozoaires	Leishmaniose forestière américaine	Homme	
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Leishmania tropica</i>	Protozoaires	Bouton d'Orient	Homme	Afrique et Amérique du Sud
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae	<i>Bartonella bacilliformis</i>	Rickettsies	Verru péruvienne	Homme	Amérique du Sud
<i>Phlebotomus</i> spp.	Psychodidae		Virus	Fièvre Pappataci	Homme	Région méditerranéenne
<i>Culex</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Mansonia</i>	Culicidae	<i>Wuchereria bancrofti</i> et <i>Microfilaria malayi</i>	Helminthes	Filariose	Homme	Toutes régions tropicales
<i>Anopheles</i>	Culicidae	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>Plasmodium falciparum</i> , <i>Plasmodium malariae</i>	Protozoaires	Malaria	Homme	Toutes régions tropicales
<i>Aedes aegypti</i>	Culicidae		Virus	Fièvre jaune	Homme	Afrique et Amérique du Sud
<i>Aedes aegypti</i> et <i>Aedes albopictus</i>	Culicidae		Virus	Dengue	Homme	Toutes régions tropicales
<i>Culex</i> et <i>Aedes</i> spp.	Culicidae		Virus	Encéphalite	Homme et cheval	Amérique du Sud
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	<i>Mansonella</i> spp.	Helminthes	Filariose	Homme	Afrique et Amérique du Sud
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	<i>Onchocerca</i> spp.	Helminthes	Onchocercose	Bétail	Afrique, Asie, Australie
<i>Culicoides</i> spp.	Ceratopogonidae	Arbovirus	Virus	Arboviroses	Homme et bétail	Amérique du Sud, Afrique, Asie
<i>Simulium</i> spp.	Simuliidae	<i>Onchocerca volvulus</i>	Helminthes	Onchocercose	Homme	Afrique et Amérique Centrale
<i>Chrysops</i> spp.	Tabanidae	<i>Loa loa</i>	Helminthes	Loaiose	Homme	Afrique
<i>Tabanus</i> spp.	Tabanidae	<i>Bacillus anthracis</i>	Bactéries	Anthrax	Homme et bétail	Toutes régions
<i>Musca domestica</i>	Muscidae	<i>Eberthella typhosa</i>	Bactéries	Typhoïde	Homme	Toutes régions
<i>Glossina</i> spp.	Glossinidae	<i>Trypanosoma gambiense</i> et <i>T. rhodesiense</i>	Protozoaires	Maladie du sommeil	Homme et bétail	Afrique
<i>Glossina</i> spp.	Glossinidae	<i>Trypanosoma brucei</i>	Protozoaires	Nagana	Bétail	Afrique

Les espèces phytophages, susceptibles de provoquer des dégâts aux plantes cultivées, appartiennent essentiellement aux familles suivantes : *Cecidomyiidae* qui vivent souvent à l'intérieur des tiges ou des fruits et provoquent aussi la formation de cécidies ; *Lonchaeidae* et surtout *Tephritidae* qui s'attaquent aux fruits ; *Agromyzidae* dont les larves vivent en mineuses dans le parenchyme foliaire ; *Psilidae* et *Chloropidae* respectivement sur cultures maraîchères et céréales ; *Diopsidae* dont les larves sont quelquefois dangereuses sur riz ; *Anthomyiidae* qui consomment parfois les racines et enfin *Muscidae* (*Atherigona* spp.) vivant en foreurs de tiges sur céréales (sorgho).

De nombreux Diptères sont prédateurs ou parasites. Les *Sciomyzidae* consomment des Gastéropodes. Les larves de certains *Cecidomyiidae* et *Syrphidae* sont d'actives prédatrices de pucerons. Il faut également citer les *Asilidae*, les *Empididae* et les *Dolichopodidae*, prédateurs entomophages à l'état adulte. Quelques *Cecidomyiidae* sont parasites à l'état larvaire d'autres insectes, de même que les larves de *Bombyliidae*, de *Pipunculidae* (parasites d'Orthoptères), de certains *Anthomyiidae* et *Sarcophagidae*, mais surtout de *Tachinidae*. Ces derniers jouent un rôle important dans la régulation des populations de phytophages.

La plupart des larves de Diptères vivent dans la matière organique en décomposition, soit comme saprophages (c'est le cas de nombreuses familles), soit comme coprophages (*Muscidae*, *Stratiomyidae*) ou même comme nécrophages (*Calliphoridae*, certains *Sarcophagidae*, etc.).

Enfin, les larves de nombreuses familles de Nématocères sont aquatiques (*Culicidae*, *Simuliidae*, *Chironomidae*, etc.) et consomment la matière organique en suspension dans l'eau, qu'elles filtrent quelquefois, notamment chez les *Simuliidae*, au moyen d'un système très élaboré.

Les Diptères sont des insectes holométaboles, qui présentent par conséquent des métamorphoses complètes et un stade nymphal bien différencié, dénommé ici **pupe**.

Les larves de Nématocères ont une tête généralement bien développée, des mandibules toujours présentes et mobiles ; la fente d'exuviation du puparium est droite : ce sont des **Orthorrhaphes** ; la pupa ressemble à la nymphe des Lépidoptères.

Chez les Diptères les plus évolués, les Brachycères **Cyclorrhaphes**, la larve est de type asticot avec la tête non visible car enchassée dans le corps ; la pupa a souvent la forme d'un tonnelet. Enfin, l'adulte découpe à sa sortie du puparium un opercule circulaire (d'où leur nom de Cyclorrhaphes).

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DE L'ADULTE

Chez les adultes, une seule paire d'ailes membraneuses est présente, la seconde paire étant transformée en balanciers, ou haltères, utilisés pour l'équilibrage du vol.

Les pièces buccales, de type suceur, montrent toujours une trompe ou *proboscis*, quelquefois vulnérante. L'appareil vulnérant lui-même peut être formé de pièces variées.

Les Nématocères (fig. 366) possèdent 6 stylets constitués respectivement par le labre, les mandibules, les maxilles et l'hypopharynx. Le labium forme un étui recourbé dans lequel ces pièces se logent au repos. Les palpes maxillaires sont bien développés, tandis que les palpes labiaux sont absents.

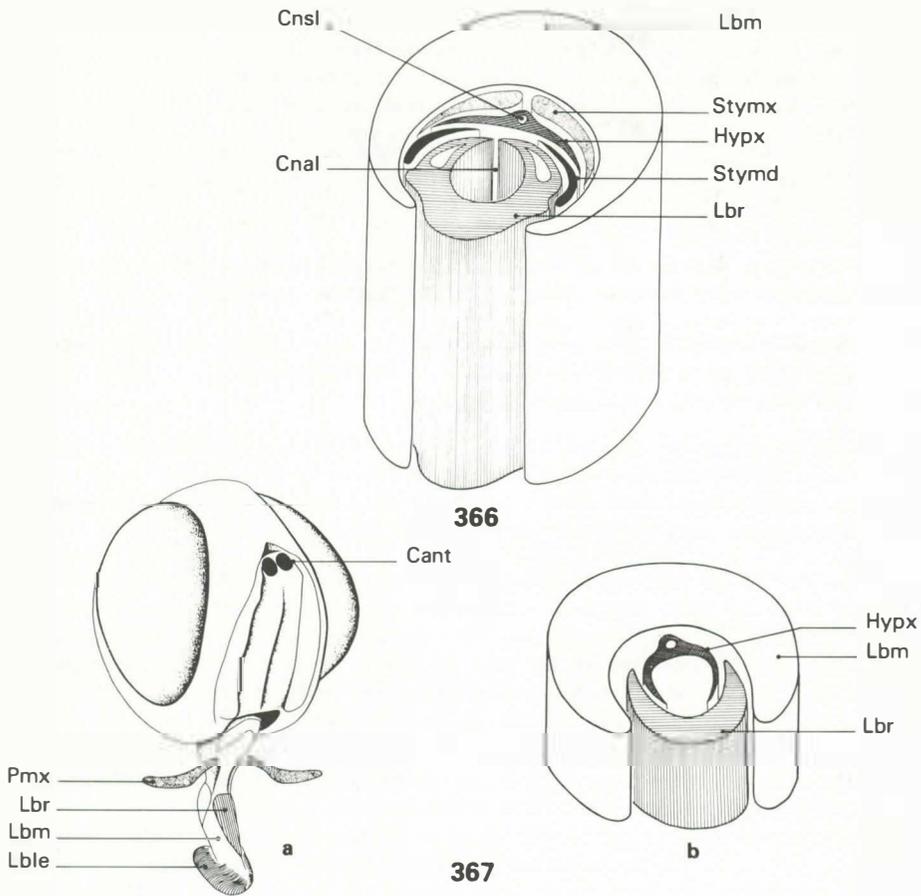


Fig. 366-367. 366. *Culicidae* : coupe de la trompe. 367. *Muscidae* : tête (a) (amputée des antennes ; soies non représentées) et coupe de la trompe (b). **Cant**, cavité antennaire ; **Cnal**, canal alimentaire ; **Cnsl**, canal salivaire ; **Hypx**, hypopharynx ; **Lble**, labelles ; **Lbm**, labium ; **Lbr**, labre ; **Pmx**, palpe maxillaire ; **Stynd**, stylet mandibulaire ; **Stymx**, stylet maxillaire.

Les *Asilidae* ont une trompe assez identique à celle des Nématocères, mais il n'y a pas de mandibules et le principal organe vulnérant est l'hypopharynx.

Les Cyclorhaphes ne possèdent pas de mandibules et les maxilles sont représentées uniquement par les palpes. La trompe se réduit donc au labre, à l'hypopharynx et au labium. Deux types principaux peuvent être rencontrés :

- Chez *Musca domestica* par exemple, il s'agit d'un appareil de type suceur ; le labium est terminé par deux lobes plus ou moins saillants, les **labelles** (fig. 367) ;
- chez les glossines, l'appareil, qui est vulnérant, est formé principalement par le labium qui enveloppe labre et hypopharynx, ces derniers étant transformés en stylets. A l'apex du labium, les labelles sont armés de denticules.

Les **Nématocères** possèdent des antennes filiformes ou moniliformes comprenant 5 à 40 articles ; elles sont toujours plus longues que la tête et ne portent ni style ni arista. Les **Brachycères** ont des antennes courtes, formées de 3 articles ; le dernier article porte une longue soie, nommée arista, ou un style plurisegmenté.

Chez les Diptères les plus évolués, les **Schizophores**, une évagination membraneuse, le **ptilinum**, en forme de vessie, se gonfle durant l'éclosion de l'adulte afin d'exercer une pression sur le puparium et faciliter sa sortie. Il laisse sur la tête de l'adulte mature une trace sous forme d'une suture : la **suture ptilinale**. La plaque située entre la suture ptilinale et l'insertion antennaire s'appelle la **lunule** (fig. 368). Lunule et ptilinum sont absents chez les **Cyclorrhaphes Aschizes**.

Les yeux des Diptères sont généralement bien développés. Ils sont **dioptriques** lorsqu'ils sont séparés et **holoptiques** lorsqu'ils se rejoignent sur la ligne médiane. Le vertex porte généralement 3 ocelles.

Les Diptères ont pour caractéristique de posséder de nombreuses soies, dont la présence ou l'absence, l'inclinaison et l'orientation sont utilisées pour la classification. Les soies, lorsqu'elles sont orientées vers l'avant, sont dites **proclinées** et **réclinées** lorsqu'elles sont tournées vers l'arrière du corps.

Le front (fig. 368 et 369) porte latéralement les **soies frontales** ou **soies orbitales inférieures** ; dans sa zone médiane, au-dessus de la lunule, on trouve quelquefois des **soies croisées**. De part et d'autre du triangle ocellaire se trouvent les **soies orbitales supérieures réclinées** et un peu en avant les **soies orbitales supérieures proclinées**. Le triangle ocellaire lui-même porte les **soies ocellaires**. Juste derrière lui se trouvent les **soies postocellaires** et latéralement à elles, de l'intérieur vers l'extérieur, la **soie verticale interne**, la **soie verticale externe**, puis la **soie paraverticale**. Les tempes, derrière les yeux, portent les **soies postoculaires**. Latéralement à la fissure ptilinale, le front est dénommé **parafacial**. En position interne il porte les **soies subvibrissales** dans sa partie inférieure et les **soies supravibrissales** au-dessus ; ces dernières sont quelquefois appelées **soies génales**. De chaque côté de l'ouverture buccale ou **épistome**, on trouve une grande soie remarquable, la **vibrisse** ; elle est suivie par les **soies péristomales**.

Le pronotum est divisé en un pronotum antérieur et un **postpronotum** appelé souvent calus huméral. Le mésothorax est de loin le segment le plus développé du thorax (fig. 370 et 371). Le **mésoscutum** est généralement divisé par une suture transverse déterminant des aires **présuturales** et **postsuturales**. Il est suivi par le

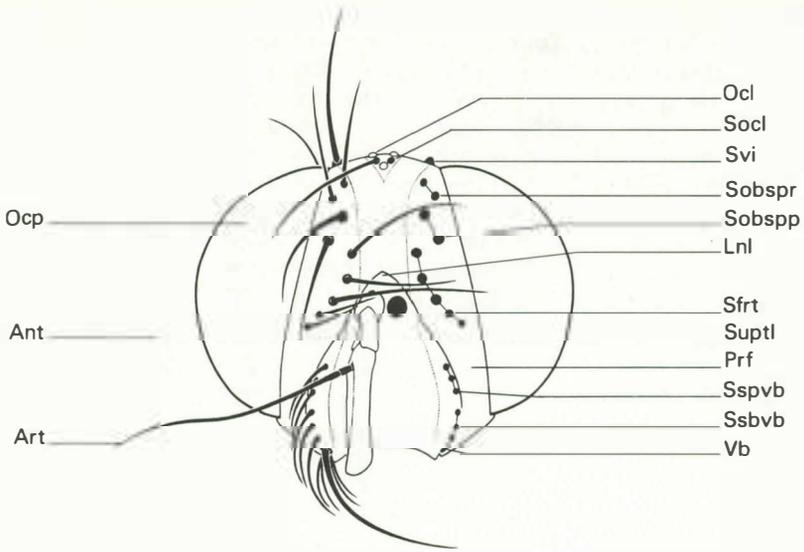
Fig. 368-369. 368. *Tachinidae* : tête en vue frontale. 369. *Idem* : tête en vue latérale (soies de la moitié gauche marquées par leur emplacement ; soies de même nom réunies entre elles).

Sclérites et organes

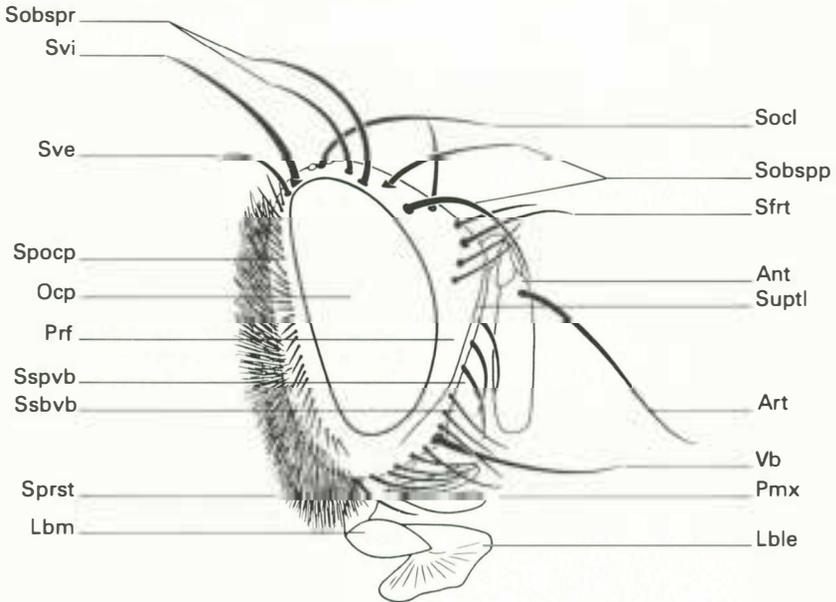
Ant, antenne
Art, arista
Lble, labelles
Lbm, labium
Lnl, lunule
Ocl, ocelle
Ocp, œil composé
Pmx, palpe maxillaire
Prf, parafacial
Suptl, suture ptilinale

Soies

Sfrrt, soies frontales
Socl, soie ocellaire
Sobspp, soies orbitales supérieures proclinées
Sobspr, soies orbitales supérieures réclinées
Spocp, soies postoculaires
Sprst, soies péristomales
Ssbvb, soies subvibrissales
Sspvb, soies supravibrissales
Sve, soie verticale externe
Svi, soie verticale interne
Vb, vibrisse



368



369

scutellum, qui surplombe postérieurement un sclérite transverse, le **subscutellum**, appelé aussi postscutellum. Le mésopleure est très développé. En arrière du premier stigmat, qui est le stigmaté mésothoracique, on distingue l'**anépisterne** (= mésopleure de certains auteurs) et ventralement le **katépisterne** (= sternopleure). Derrière la suture pleurale, sous l'insertion alaire, se situe l'**anépipimère** (= ptéropleure) et ventralement par rapport à lui le **méron** (= hypopleure). Ces deux sclérites sont séparés par une pièce transverse, le **katépimère** (= barrette). Dorsalement par rapport au stigmaté métathoracique, on distingue le **katatergite** puis derrière lui un **anatergite** qui correspondent en fait à la partie latérale du mésopostnotum. Il ne faut pas les confondre avec le métanotum. En fait, le métathorax est très réduit ou même vestigial.

Les **Brachycères Calyptères** présentent un bulbe bien différencié ou **ampulla**, situé un peu en avant de l'insertion alaire, sous la tégula (fig. 371). Il est absent chez les **Acalyptères**. De plus, chez les premiers, des lobes placés à la base de l'aile, les **cuillerons**, recouvrent les balanciers; ils sont également absents chez les seconds.

Les soies portées par le mésoscutum, immédiatement de part et d'autre de la ligne médiane, sont les **soies acrosticales**. Celles qui précèdent la suture transverse sont dénommées **acrosticales présuturales**, suivies au-delà de la suture par les **acrosticales postsuturales**. Latéralement, viennent respectivement, de l'intérieur vers l'extérieur, les **soies dorso-centrales**, les **intra-alaires** et enfin les **supra-alaires**. Le scutellum porte respectivement de sa base vers l'apex : les **soies scutellaires basales**, **subapicales** et **apicales** et sur son disque les **soies scutellaires discales**. Les différents sclérites donnent leur nom aux soies qu'ils présentent : **soies postpronotales**, **anépisternales**, **katépisternales** (fig. 370 et 371).

Fig. 370-371. 370. *Tachinidae* : tête et thorax en vue dorsale. 371. *Idem* : thorax en vue latérale (soies de la partie gauche marquées seulement par leur emplacement ; soies de même nom réunies entre elles).

Sclérites et organes

Aepm, anépimère
Aepst, anépisterne
Amp, ampulla
Ant, antenne
Antg, anatergite
Art, arista
Cx1, hanche antérieure
Cx2, hanche médiane
Cx3, hanche postérieure
Hlt, haltère
Kepm, katépimère
Kepst, katépisterne
Ktg, katatergite
Mrn, méron
Msc, mésoscutum
Nplre, notopleure
Ocl, ocelle
Ocp, œil composé
Pepm, proépimère
Pepst, proépisterne
Pprn, postpronotum
Sbscu, subscutellum
Scu, scutellum
Sti2, stigmaté mésothoracique
Sti3, stigmaté métathoracique
Sumsct, suture transverse du mésoscutum

Soies

Sap, soies acrosticales présuturales
Saps, soies acrosticales postsuturales
Sdcp, soies dorso-centrales présuturales
Sdcps, soies dorso-centrales postsuturales
Sfrt, soies frontales
Siap, soies intra-alaires présuturales
Siaps, soies intra-alaires postsuturales
Skepst, soie katépisternale
Snplr, soies notopleurales
Socl, soie ocellaire
Sobspp, soies orbitales supérieures proclinées
Sobspr, soies orbitales supérieures réclinées
Spepm, soies proépimérales
Spepst, soies proépisternales
Spocl, soie postocellaire
Spprna, soie postpronotale antérieure
Spprnp, soies postpronotales postérieures
Spvt, soie paraverticale
Ssap, soie supra-alaire présuturale
Ssaps, soies supra-alaires postsuturales
Sscua, soie scutellaire apicale
Sscub, soie scutellaire basale
Sscud, soie scutellaire discale
Sscupa, soie scutellaire préapicale
Sve, soie verticale externe
Svi, soie verticale interne

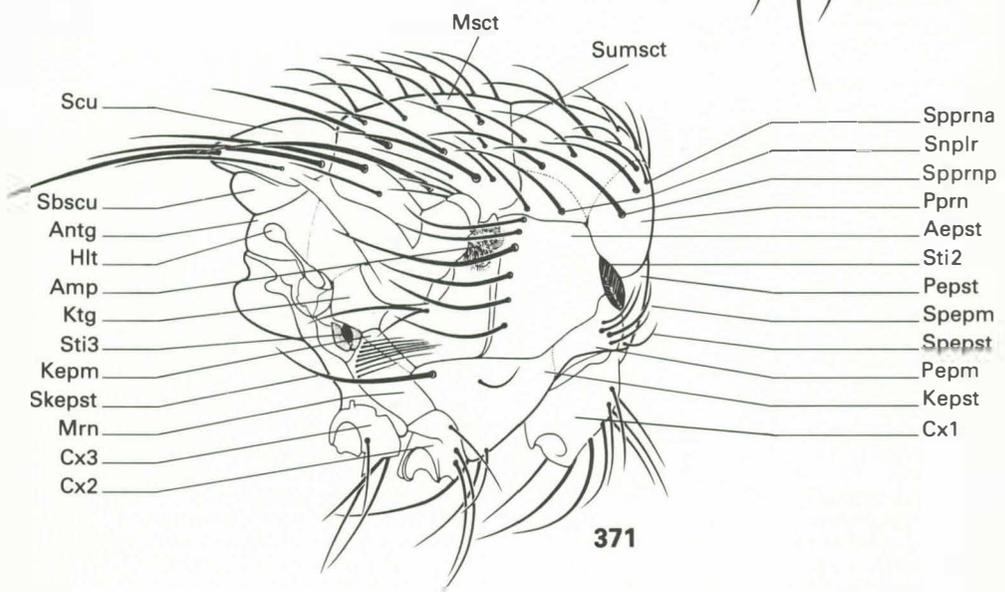
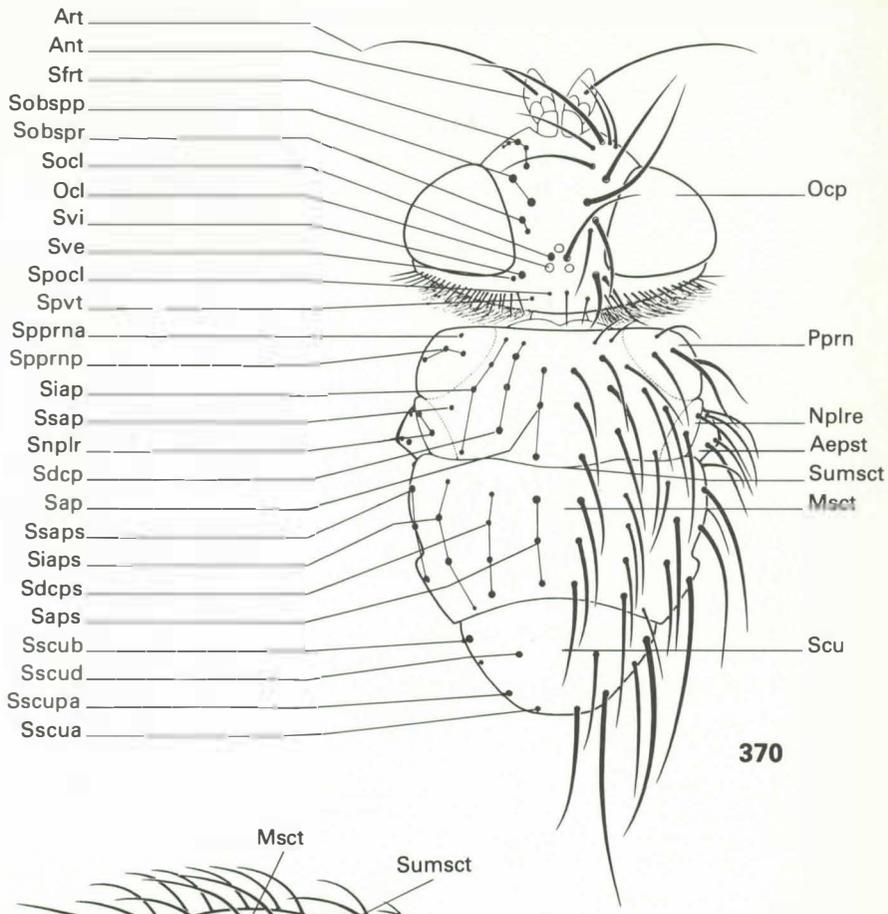


Tableau XII : Classification des *Diptera*

SOUS-ORDRES	DIVISIONS	INFRA-ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES
NEMATOCERA	ORTHOBRACHYA	TIPULOMORPHA	TANYDEROIDEA	TANYDERIDAE
			TIPULOIDEA	TIPULIDAE
		BLEPHARICERDMORPHA	BLEPHARICEROIDEA	BLEPHARICERIDAE
			DEUTEROPHLEBIOIDEA	DEUTEROPHLEBIIDAE
			NYMPHOMYIOIDEA	NYMPHOMYIIDAE
		AXYMYIOMORPHA	AXYMYIOIDEA	AXYMYIIDAE
		BIBIONOMORPHA	PACHYNEUROIDEA	PACHYNEURIDAE
			BIBIONOIDEA	BIBIONIDAE
			MYCETOPHLOIDEA	MYCETOPHILIDAE SCIARIDAE CECIDOMYIIDAE
		PSYCHODOMORPHA	TRICHOCEROIDEA	TRICHOCERIDAE
			ANISOPODOIDEA	ANISOPODIDAE
			PSYCHODOIDEA	PSYCHODIDAE
			SCATOPSOIDEA	SCATOPSIDAE SYNEURIDAE
		PTYCHOPTEROMORPHA	PTYCHOPTEROIDEA	PTYCHOPTERIDAE
		CULICOMORPHA	CULICOIDEA	DIXIDAE CHAOBORIDAE CULICIDAE
			CHIRONOMOIDEA	THAUMALEIDAE CERATOPOGONIDAE CHIRONOMIDAE SIMULIIDAE
		TABANOMORPHA	TABANOIDEA	TABANIDAE RHAGIONIDAE ATHERICIDAE PELECORHYNCHIDAE
STRATIOMYOIDEA	XYLOPHAGIDAE XYLOMYIDAE STRATIOMYIDAE			
BRACHYCERA	ASILDORPHA	NEMESTRINOIDEA	NEMESTRINIDAE ACROCERIDAE BOMBYLIIDAE	
		ASILOIDEA	THEREVIDAE SCENOPINIDAE APIOCERIDAE MYRIDAE ASILIDAE	
		EMPIDOIDEA	EMPIDIDAE DOUCHOPODIDAE	

Tableau XII (suite)

SOUS-ORDRE	DIVISIONS	INFRA ORDRES	SUPERFAMILLES	FAMILLES		
BRACHYCERA (suite)	CYCLORRHAPHA MUSCOMORPHA	ASCHIZA	LONCHOPTEROIDEA	LONCHOPTERIDAE		
			PHOROIDEA	PHORIDAE PLATYPEZIDAE		
			SYRPHOIDEA	PIPUNCULIDAE SYRPHIDAE		
		SCHIZOPHORA	ACALYPTRAE	CONOPOIDEA	CONOPIIDAE	
				TEPHRITOIDEA	LONCHAEIDAE TEPHRITIDAE (= TRYPETIDAE) TACHINISCIDAE PYRGOTIDAE PLATYSTOMATIDAE OTITIDAE PIOPHILIDAE RICHARDIIDAE	
				MICROPEZOIDEA	NERIIDAE MICROPEZIDAE CYPSELOSOMATIDAE	
				TANYPEZOIDEA	TANYPEZIDAE DIOPSIDAE HETEROMYZIDAE PSILIDAE	
				SCIOMYZOIDEA	SCIOMYZIDAE SEPSIDAE DRYOMYZIDAE COELOPIDAE	
				LAUXANIOIDEA	CHAMAEMYIIDAE LAUXANIIDAE	
				SPHAEROCEROIDEA (HELEOMYZOIDEA)	HELEOMYZIDAE SPHAEROCERIDAE CHYROMYZIDAE RHINOTORIDAE	
				ANTHOMYZOIDEA (OPOMYZOIDEA)	OPOMYZIDAE ODINIIDAE AULACIGASTRIDAE ANTHOMYZIDAE ASTEIIDAE CLUSIIDAE AGROMYZIDAE PERISCELIIDAE MILICHIIDAE CARNIDAE BRALIIDAE	
				DROSOPHILOIDEA (EPHYDROIDEA)	CURTONOTIDAE DROSOPHILIDAE EPHYDRIDAE DIASTATIDAE CHYPTOCHETIDAE TETHINIDAE CANACIDAE CHLOROPIDAE CAMILIIDAE	
				CALYPTRAE	MUSCOIDEA	MORMOTOMYZIDAE SCATHOPHAGIDAE ANTHOMYZIDAE FANNIIDAE MUSCIDAE
					TACHINOIDEA	CALLIPHORIDAE SARCOPHAGIDAE RHINOPHORIDAE TACHINIDAE
					GLOSSINOIDEA	GLOSSINIDAE HIPPOBOSCIDAE STREBLIDAE NYCTERIBIIDAE
					OESTROIDEA	OESTRIDAE GASTEROPHILIDAE

L'apex des tarsi porte deux griffes. Sous les griffes, on observe généralement deux vésicules, les **pulvilles** et un **empodium** médian qui peut apparaître sous forme d'une soie (fig. 386) ou d'une pulviller (fig. 385).

L'aile (fig. 373, 399 et 409) présente : une nervure costale ; une nervure sous-costale qui s'efface à l'apex chez certains Acalyptères ; une nervure radiale composée de 5 rameaux en partie fusionnés chez les groupes évolués ; une nervure médiane comprenant primitivement 3 rameaux ; une nervure cubitale antérieure divisée en 2 rameaux CuA1 et CuA2 et une nervure cubitale postérieure CuP ; la position de CuA2 est utilisée pour la reconnaissance des familles ; elle est fusionnée à son apex avec 1A dans les groupes évolués ; CuP est très fine et disparaît chez les Schizophores ; enfin, le champ anal montre, chez les Tipulidae, 2 nervures (1A et 2A), mais 2A disparaît dans les autres familles.

Les nervures longitudinales sont réunies par des nervures transverses, qui délimitent alors des cellules fermées : basale radiale (br), basale médiane (bm), discale médiane (dm), etc.

L'abdomen comprend primitivement 11 segments, mais le nombre de segments apparents est beaucoup plus réduit, par suite de la fusion des segments basaux et du télescopage des segments terminaux. Les *genitalia* des mâles sont utilisés pour la reconnaissance des espèces.

CLASSIFICATION DES DIPTERA

Cette classification (tableau XII) est largement inspirée de celle proposée par McAlpine *et al.* (1981).

CLÉ DES PRINCIPALES FAMILLES DE DIPTERA

- 1 Ailes réduites ou nulles ; ectoparasites de mammifères, d'oiseaux ou de l'abeille 64
- 1' Ailes normalement développées ; biologies diverses, mais rarement ectoparasites de mammifères ou d'oiseaux 2
- 2(1') Flagelle composé de plus de 4 articles, le dernier ne portant jamais d'arista ou de style (fig. 377) ; palpe formé de 3 à 5 articles (fig. 381) *NEMATOCERA* 3
- 2' Flagelle constitué normalement d'un seul article (fig. 369) portant une arista ou un style pluriarticulé (fig. 390) ; palpe au plus biarticulé *BRACHYCERA* 13
(en partie)
- 3(2) Mésonotum avec une suture transverse en forme de V (fig. 372) ; pattes longues et grêles ; aile avec 2 nervures anales distinctes, rejoignant le bord postérieur de l'aile (fig. 373) ; dans les prairies humides *Tipulidae*
- 3' Mésonotum sans suture transverse ; pattes plus courtes ; 2A effacée avant d'atteindre le bord de l'aile (fig. 380) 4

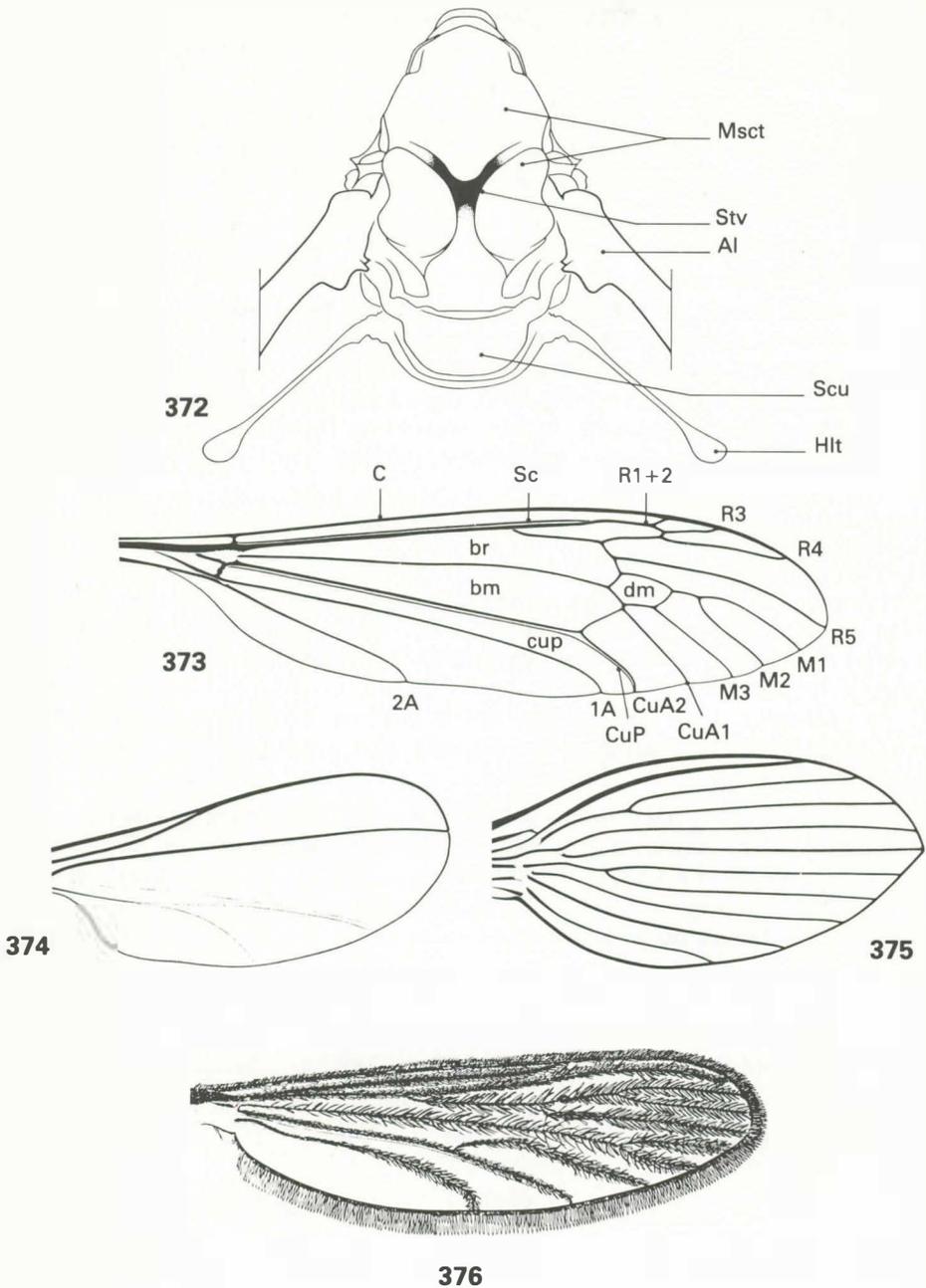
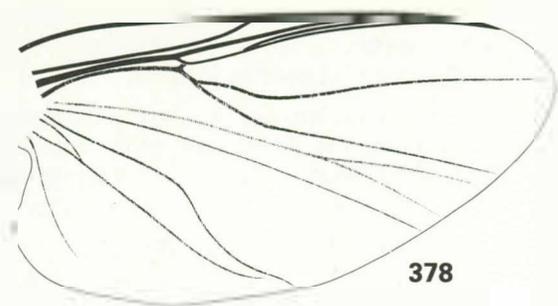
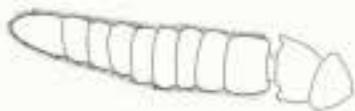


Fig. 372-376. 372. *Tipulidae* : thorax en vue dorsale. 373. *Idem* : aile. 374. *Cecidomyiidae* : aile. 375. *Psychodidae* : *idem*. 376. *Culicidae* : *idem*. **Al**, base de l'aile antérieure ; **Hlt**, haltère ; **Mscct**, mésoscutum ; **Scu**, scutellum ; **Stv**, suture en V du mésoscutum. **Nervures**. **A**, anale ; **C**, costale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **CuP**, cubitale postérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale. **Cellules**. **bm**, basale médiane ; **br**, basale radiale ; **cup**, cubitale postérieure ; **dm**, discale médiane.

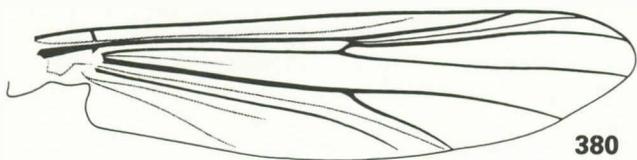
4(3')	Nervure costale (C) complète, faisant le tour de l'aile (fig. 376)	5
4'	Nervure costale incomplète, interrompue au sommet du dernier rameau de la radiale (R), près de l'apex de l'aile (fig. 380)	7
5(4)	Aile dépourvue d'écaillés et présentant au mieux 7 nervures longitudinales atteignant le bord de l'aile (fig. 374); tibias sans éperons apicaux; larves détritiphages, phytophages et souvent cécidogènes ou prédatrices ou parasites d'autres insectes	Cecidomyiidae
5'	Aile avec au moins 9 nervures longitudinales, pourvue d'écaillés ou de soies (fig. 375 et 376), de même que le corps; ocelles absents	6
6(5')	Aile courte, largement ovale ou pointue (fig. 375), disposée en toit au repos; larves dans les lieux humides; adultes quelquefois piqueurs et vecteurs de graves maladies humaines (leishmanioses) ..	Psychodidae
6'	Aile longue et étroite (fig. 376), repliée horizontalement au repos; trompe longue et vulnérante; larves aquatiques; adultes souvent piqueurs et vecteurs de maladies (paludisme, dengue, fièvre jaune)	Culicidae
7(4')	Ocelles absents	8
7'	Ocelles présents, au moins les latéraux	10
8(7)	Antenne à peine plus longue que la tête; flagelle faiblement pubescent (fig. 377); aile large avec les nervures antérieures distinctes et épaissies, les postérieures obsolètes (fig. 378); larves aquatiques, vivant dans l'eau courante; femelles hématophages et quelquefois vectrices de parasites (onchocercose)	Simuliidae
8'	Antenne bien plus longue que la tête, plumeuse chez le mâle (fig. 379) et pubescente chez la femelle; aile plus longue et plus étroite (fig. 380)	9
9(8')	Nervure médiane ramifiée (M2 présente); mandibule présente, en forme de lame; larves subaquatiques; femelles hématophages et parfois vectrices de maladies (arboviroses)	Ceratopogonidae
9'	Nervure médiane non ramifiée (M2 absente); mandibule absente; larves aquatiques ou subaquatiques	Chironomidae
10(7')	Pulvilles présentes (fig. 385); antenne plus courte que le thorax, nue (fig. 381); larves saprophages dans les matières végétales en décomposition; quelques espèces nuisibles	Bibionidae
10'	Pulvilles absentes ou vestigiales (fig. 384)	11
11(10')	Au moins les tibias médians et postérieurs dépourvus d'éperons apicaux; hanches beaucoup plus courtes que les fémurs; larves saprophages, dans les matières en décomposition	Scatopsidae
11'	Tous les tibias pourvus d'éperons apicaux (fig. 384); hanches plus longues	12
12(11')	Yeux réunis au-dessus de l'insertion antennaire (fig. 382) ...	Sciaridae
12'	Yeux sans connection au-dessus de l'insertion antennaire (fig. 383); larves saprophages et mycétophages; dans les lieux humides et obscurs ...	Mycetophilidae
13(2')	Cicatrice frontale (= ptilinale) et lunule présentes (fig. 368)	CYCLORRHAPHA SCHIZOPHORA 30
13'	Cicatrice frontale, ainsi que la lunule, absentes (fig. 396)	BRACHYCERA ORTHORRHAPHA et CYCLORRHAPHA ASCHIZA 14



378



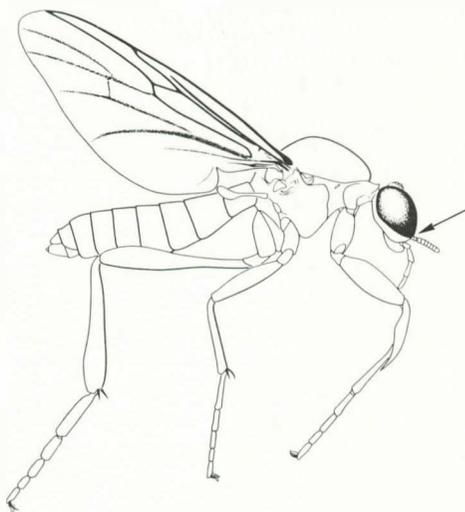
377



380



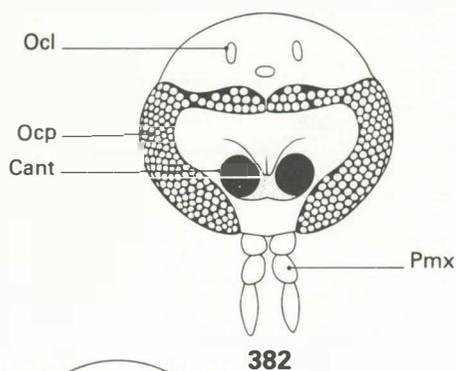
379



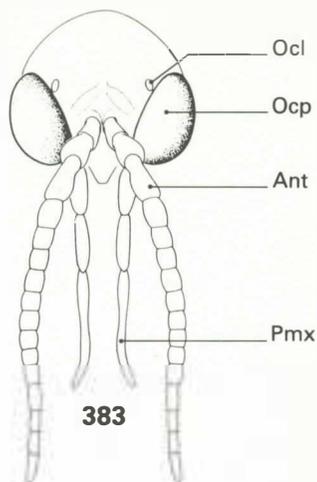
381

Fig. 377-381. 377. *Simuliidae* : antenne. 378. *Idem* : aile. 379. *Chironomidae* : antenne du mâle. 380. *Idem* : aile. 381. *Bibionidae* : silhouette en vue latérale.

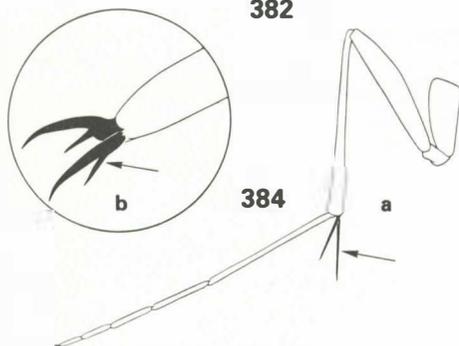
14(13')	Empodium pulvilliforme (fig. 385) : 3 pelotes visibles sur l'acropode	15
14'	Empodium sétiforme ou absent (fig. 386) : 2 pelotes visibles	20
15(14)	Tête remarquablement petite, sa largeur inférieure à la moitié de celle du thorax ; lobe postérieur du cuilleron très développé, plus large que la tête (fig. 387) ; larves parasites d'araignées	Acroceridae
15'	Tête toujours plus large	16
16(15')	Nervure costale complète (fig. 391), faisant le tour de l'aile	17
16'	Nervure costale incomplète (fig. 393), interrompue vers l'apex de l'aile	19
17(16)	Subscutellum fortement développé (fig. 371)	18
17'	Subscutellum absent ou très peu développé ; antenne avec une arista ou un style ; flagelle plurisegmenté, mais jamais avec plus de 7 flagellomères ; larves dans les sols riches en matières organiques ; femelles hématophages	Rhagionidae
18(17)	Flagelle portant une arista (fig. 388) ; cellule r1 fermée par la jonction de R1 et de R2 + 3 (fig. 389) ; larves aquatiques et prédatrices ; femelles hématophages	Athericidae
18'	Flagelle avec un style plurisegmenté (fig. 390) ; cellule r1 ouverte car R1 et R2 + 3 non fusionnées (fig. 391) ; larves saprophages dans les sols humides ; femelles hématophages	Tabanidae
19(16')	Aile avec une cellule discoïdale (d) subpentagonale ; les rameaux R très proches du bord antérieur de l'aile (fig. 392) ; larves aquatiques ou terrestres et saprophages	Stratiomyidae
19'	Nervation alaire différente, mais particulière (fig. 393) ; larves parasites d'Orthoptères ou de Coléoptères, souvent dans le sol ; L1 de type <i>planidium</i>	Nemestrinidae
20(14')	Cellule cup (cubitale postérieure) longue (fig. 389) ; CuA2 rejoignant 1A près du bord de l'aile (dans ce cas, CuA2 une fois et demie plus longue que la section apicale de 1A) ou bien rejoignant le bord de l'aile (fig. 395)	21
20'	Cellule cubitale postérieure ou très courte, ou alors ouverte par suite de la disparition du CuA2 (fig. 410 et 418)	26
21(20)	Flagelle remarquablement long, sa base en forme de pédoncule et son apex renflé (fig. 394) ; ocelles latéraux absents ; larves vivant dans le sol où elles sont prédatrices de larves de <i>Scarabaeidae</i>	Mydidae
21'	Flagelle plus court et de forme différente	22
22(21')	Aile avec une <i>vena spuria</i> faisant un pli à l'intérieur de la cellule radiale (r) (fig. 395) ; face bombée sous l'insertion antennaire (fig. 396) ; larves prédatrices de pucerons ou saprophages ou phytophages ; adultes flo- ricoles	Syrphidae
22'	Aile sans <i>vena spuria</i>	23
23(22')	Tête hémisphérique, les yeux presque réunis au-dessus ou au-dessous de l'insertion antennaire ; flagelle avec l'arista insérée dorsalement ; larves parasites d'Orthoptères	Pipunculidae
23'	Tête non hémisphérique ou alors arista insérée à l'apex du flagelle	24



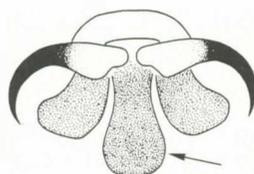
382



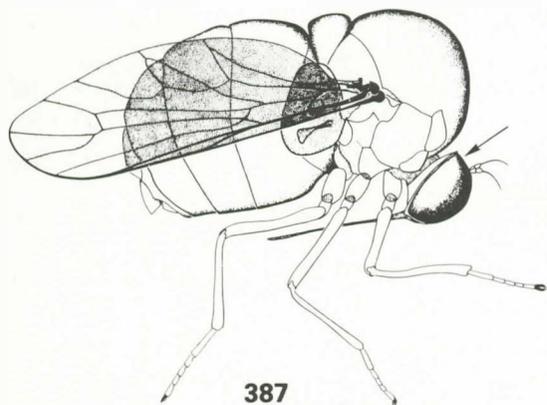
383



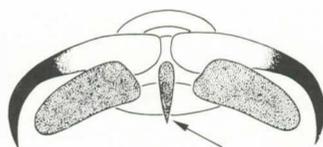
384



385



387



386

Fig. 382-387. 382. Sciaridae : tête en vue frontale. 383. Mycetophilidae : *idem*. 384. *Idem* : patte postérieure (a) et apex du tarse agrandi (b). 385. Tabanidae : apex du tarse. 386. Syrphidae : *idem*. 387. Acroceridae : silhouette en vue latérale. **Ant**, antenne ; **Cant**, cavité antennaire ; **Ocl**, ocelle ; **Ocp**, œil composé ; **Pmx**, palpe maxillaire.

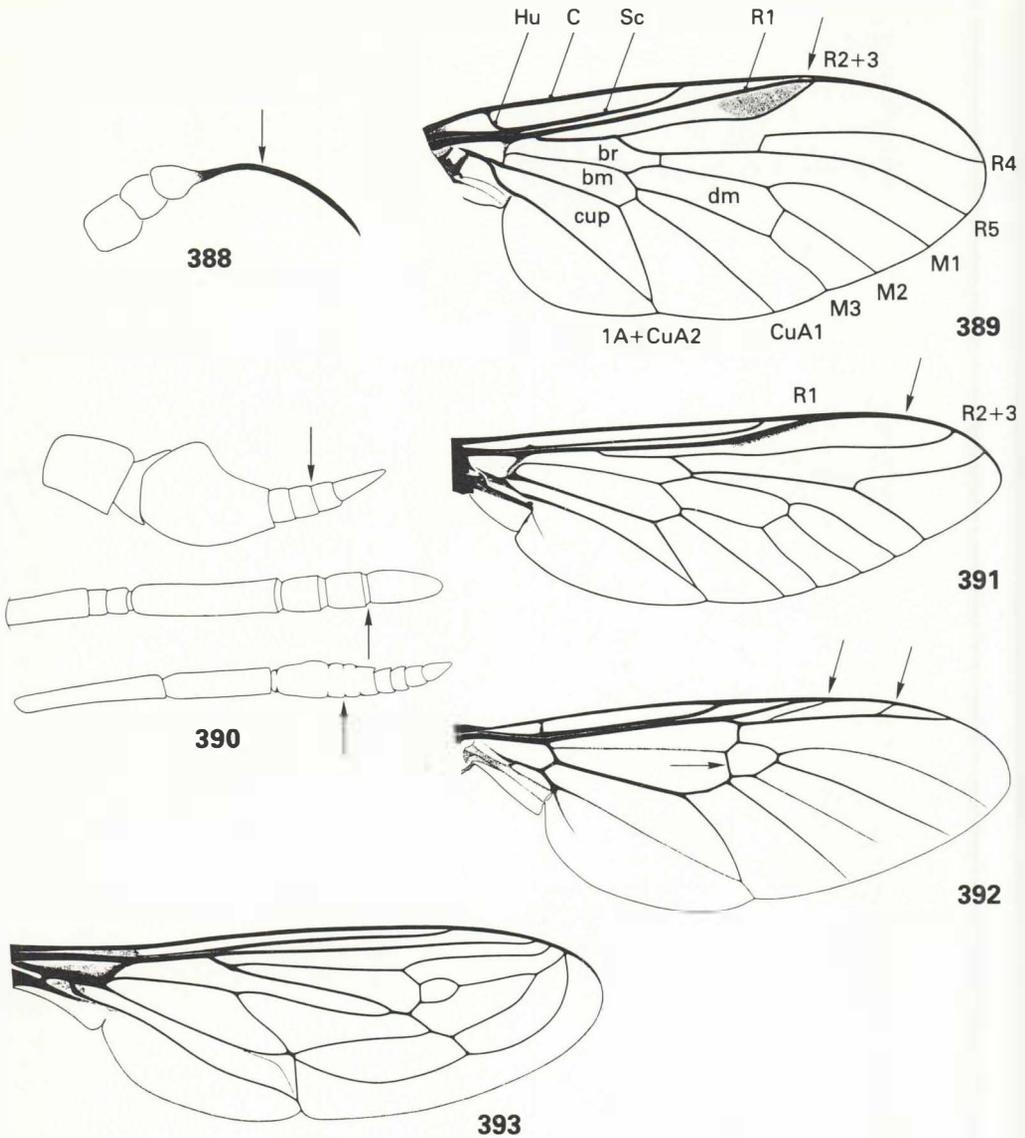
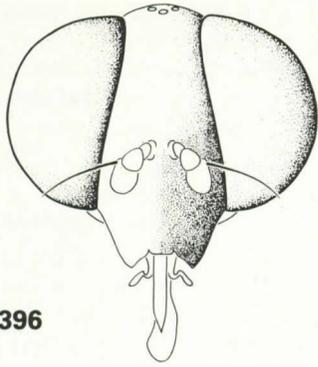
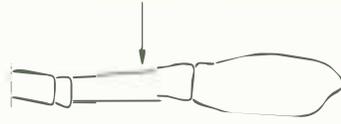


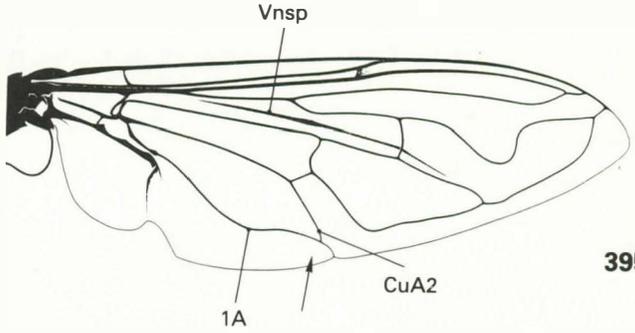
Fig. 388-393. 388. *Athericidae* : antenne. 389. *Idem* : aile. 390. *Tabanidae* : antennes de trois espèces. 391. *Idem* : aile. 392. *Stratiomyidae* : *idem*. 393. *Nemestrinidae* : aile. **Nervures.** **A**, anale ; **C**, costale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **Hu**, humérale ; **M**, médiane ; **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale. **Cellules.** **bm**, basale médiane ; **br**, basale radiale ; **cup**, cubitale postérieure ; **dm**, discale médiane.



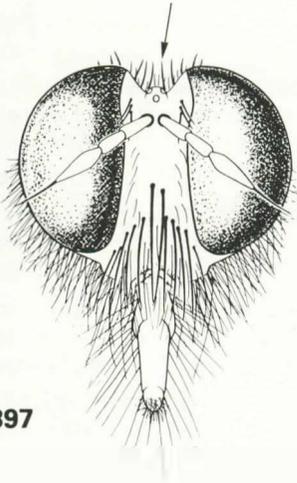
396



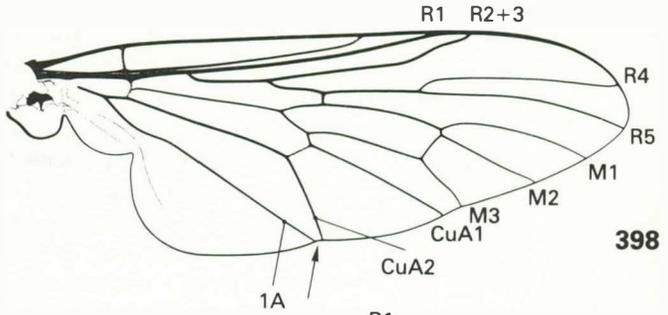
394



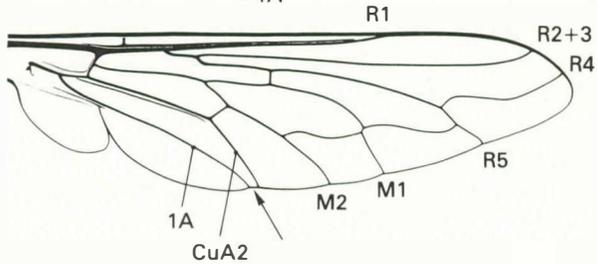
395



397



398



399

Fig. 394-399. 394. *Mydidae* : apex de l'antenne. 395. *Syrphidae* : aile. 396. *Idem* : tête en vue frontale. 397. *Asilidae* : *idem*. 398. *Therevidae* : aile. 399. *Bombyliidae* : aile. **Vnsp**, vena spuria. **Nervures**. **A**, anale ; **CuA**, cubitale antérieure ; **M**, médiane ; **R**, radiale.

- 24(23') Vertex déprimé ; tubercule ocellaire plus bas que le sommet des yeux (fig. 397); ceux-ci jamais holoptiques ; trompe forte et luisante ; hypopharynx développé et vulnérant ; larves prédatrices dans le sol ; adultes également prédateurs **Asilidae**
- 24' Vertex non ou à peine déprimé ; yeux holoptiques chez le mâle ; hypopharynx non vulnérant 25
- 25(24') Aile avec 3 nervures médianes (fig. 398); larves vivant dans le sol où elles sont prédatrices d'autres insectes **Therevidae**
- 25' Aile avec 2 nervures médianes, le troisième rameau de la médiane étant fusionné avec la nervure cubitale antérieure (CuA1) (fig. 399) ; larves parasites d'autres insectes **Bombyliidae**
- 26(20') Arista minuscule ; nervure médiane (M) recourbée vers l'avant et dirigée vers le dernier rameau de la radiale ; larves prédatrices d'insectes xylophages **Scenopinidae**
- 26' Arista ou style bien développé 27
- 27(26') Rameaux de la radiale épaissis (fig. 400); les autres nervures peu marquées et subparallèles ; larves saprophages, mycétophages, parasites d'autres insectes, en particulier de termites et de fourmis **Phoridae**
- 27' Nervation alaire différente 28
- 28(27') Arista trisegmentée et terminale ; larves mycétophages **Platypezidae**
- 28' Arista bisegmentée, dorsale ou terminale (fig. 401) 29
- 29(28') Rs prenant naissance au niveau de la nervure humérale ; M1 souvent arquée (fig. 402) ; sous-costale coudée vers l'arrière où elle fusionne avec R1 ; larves et adultes prédateurs d'autres insectes **Dolichopodidae**
- 29' Rs prenant naissance bien au-delà du niveau de la nervure humérale (fig. 403) ; la sous-costale différente, rejoignant la nervure costale ou effacée peu avant mais jamais coudée vers l'arrière ; larves aquatiques ou terrestres et vivant sur des matières végétales en décomposition ; adultes prédateurs d'autres insectes **Empididae**
- 30(13) Hanches médianes et postérieures largement séparées (fig. 404) ; corps comprimé dorso-ventralement ; griffes très fortes, recourbées et dentées (fig. 431) ; adultes hématophages, ectoparasites de mammifères ou d'oiseaux 31
- 30' Hanches médianes et postérieures rapprochées ; corps non comprimé dorso-ventralement ; adultes de biologie différente 32
- 31(30) Oeil composé normalement développé ; adultes ectoparasites d'oiseaux ou de mammifères autres que les chauves-souris **Hippoboscidae**
(en partie)
- 31' Oeil peu développé ou absent ; adultes ectoparasites de chauves-souris **Streblidae**
(en partie)
- 32(30') Pièces buccales atrophiées ; *ampulla* présente ; larves endoparasites de mammifères 33
- 32' Pièces buccales normalement développées 34
- 33(32) Nervure médiane recourbée vers l'avant à son extrémité et rejoignant le dernier rameau de la radiale **Oestridae**
- 33' Nervure médiane droite, non recourbée vers l'avant (fig. 405) **Gasterophilidae**

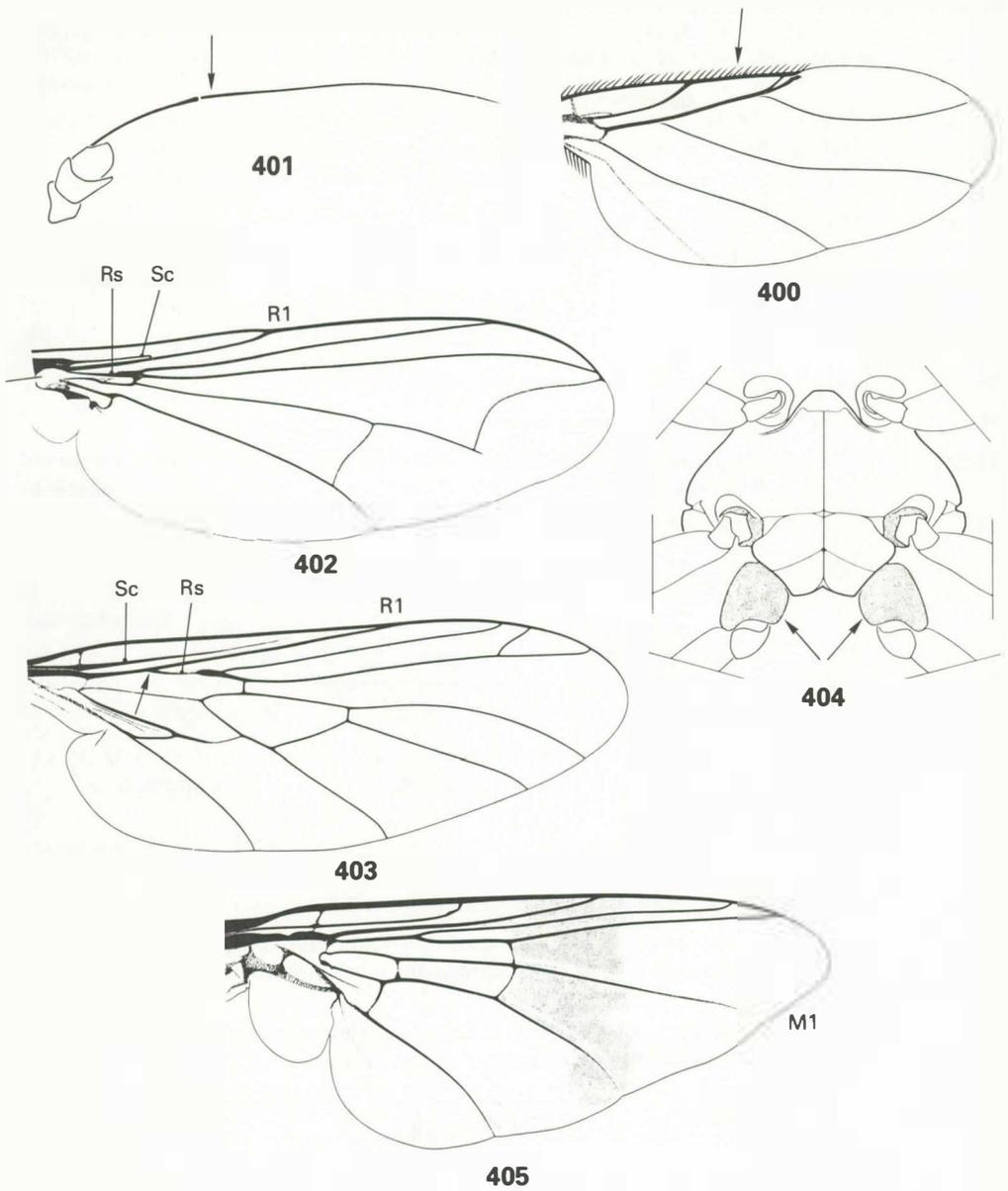
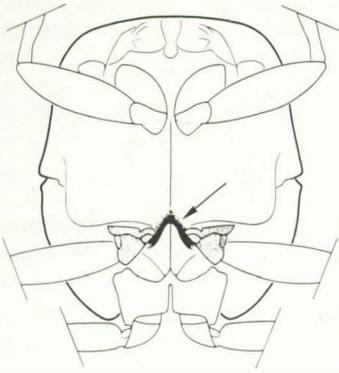
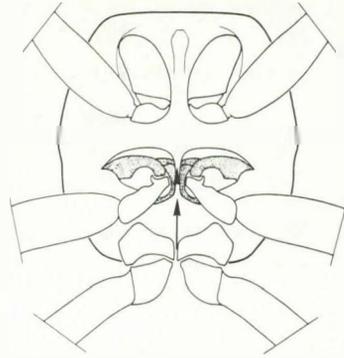


Fig. 400-405. 400. *Phoridae* : aile. 401. *Dolichopodidae* : antenne. 402. *Idem* : aile. 403. *Empididae* : *idem*. 404. *Hippoboscidae* : thorax en vue ventrale (hanches médianes et postérieures en grisé). 405. *Gasterophilidae* : aile. **M**, nervure médiane ; **R1**, premier rameau de la radiale ; **Rs**, secteur de la radiale ; **Sc**, sous-costale.

34(32')	<i>Ampulla</i> présente (fig. 371) et apparaissant à la base de l'aile sous forme d'un bulbe; vibrisse présente ; cuillerons bien développés ; second article antennaire fendu dorsalement	CALYPTRATAE 35 (en partie)
34'	<i>Ampulla</i> absente ou alors vibrisse absente ; cuillerons non ou peu développés ; second article antennaire non fendu dorsalement	ACALYPTRATAE 41
35(34)	Hanches médianes séparées (fig. 406) ; trompe longue et vulnérante ; insectes pupipares ; femelles hématophages et vectrices de trypanosomiases	Glossinidae
35'	Hanches médianes contiguës (fig. 407) ; trompe vulnérante ou non	36
36(35')	Méron présentant une rangée de soies (fig. 371)	37
36'	Méron glabre	39
37(36)	Subscutellum bien développé et convexe (fig. 371) ; larves parasites d'autres insectes	Tachinidae
37'	Subscutellum absent ou peu développé (fig. 408)	38
38(37')	Palpe orange ; thorax présentant généralement un vif éclat métallique ; larves coprophages ou nécrophages, parfois ectoparasites de mammifères	Calliphoridae
38'	Palpe jaunâtre ou noirâtre; thorax gris à noirâtre, souvent avec 3 bandes longitudinales sombres ; larves nécrophages, quelquefois parasites d'Orthoptères ou encore ectoparasites de mammifères...	Sarcophagidae
39(36')	Première nervure anale (1A) distincte, au moins sous forme d'un pli, jusqu'au bord postérieur de l'aile (fig. 409) ; larves phytophages (quelques espèces nuisibles) ou aquatiques et alors prédatrices	40
39'	1A effacée avant d'atteindre le bord postérieur de l'aile (fig. 410) ; larves saprophages, coprophages ou phytophages ; adultes quelquefois hématophages et vecteurs d'organismes pathogènes	Muscidae
40(39)	Scutellum pourvu ventralement, dans sa partie apicale, de quelques soies pâles ; en général 2 à 4 soies katépisternales présentes	Anthomyiidae
40'	Scutellum glabre ventralement, dans sa partie apicale ; généralement une seule soie katépisternale présente	Scathophagidae
41(34')	Oeil et antenne à l'extrémité d'un long pédoncule (fig. 411) ; larves phytophages, quelques espèces nuisibles	Diopsidae
41'	Oeil généralement non pédonculé, antenne jamais sur un pédoncule	42
42(41')	Métatarse postérieur dilaté et plus court que l'article suivant (fig. 412)	Sphaeroceridae
42'	Métatarse postérieur cylindrique et plus long que l'article suivant	43
43(42')	Trompe très grêle, généralement 2 ou 3 fois plus longue que la tête (fig. 413) ; larves phytophages ou vivant en saprophages dans les tissus végétaux attaqués par les ravageurs primaires	Conopidae
43'	Trompe plus courte et plus large	44



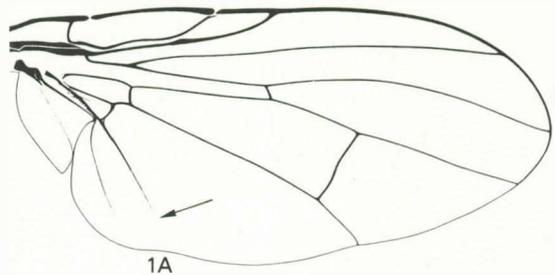
406



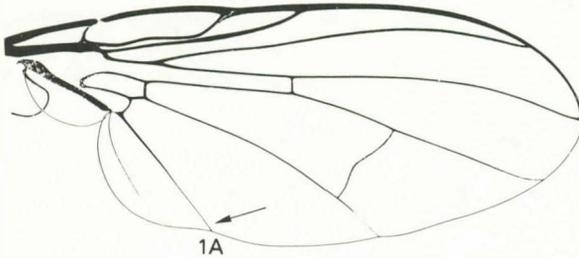
407



408



410



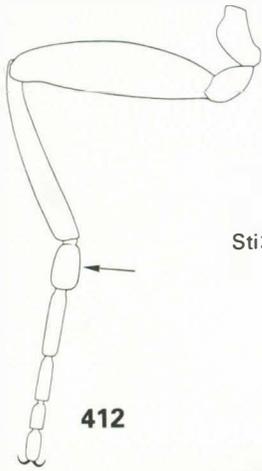
409

Fig. 406-410. 406. *Glossinidae* : thorax en vue ventrale (hanches médianes en grisé).
 407. *Sarcophagidae* : *idem*. 408. *Idem* : scutellum en vue latérale. 409. *Anthomyiidae* : aile.
 410. *Muscidae* : *idem*. 1A, première nervure anale.

44(43')	Ocelles absents ; ailes tachetées ; larves parasites de larves de <i>Scarabaeoidea</i>	Pyrgotidae
44'	Ocelles présents	45
45(44')	Arista minuscule et terminale ; œil pubescent et très développé ; larves parasites de <i>Margarodidae</i>	Cryptochetidae
45'	Arista bien développée	46
46(45')	Nervure sous-costale coudée à son extrémité (fig. 414) ; aile presque toujours tachetée ; vibrisse absente ; larves endophytes dans les fruits ou les graines de végétaux ; nombreuses espèces nuisibles	Tephritidae
46'	Nervure sous-costale différente, non coudée (fig. 418 et 426)	47
47(46')	Pattes très grêles, de même que l'abdomen ; nervure sous-costale complète ; vibrisse absente ; larves coprophages, dans les lieux humides	Micropezidae
47'	Pattes moins longues et plus fines	48
48(47')	Nervure sous-costale complète, non effacée dans la partie distale de la cellule costale et rejoignant la nervure costale (fig. 418)	49
48'	Nervure sous-costale incomplète, effacée vers l'apex et ne rejoignant pas la nervure costale (fig. 426)	58
49(48)	Nervure costale (C) avec une fracture près de l'apex de la sous-costale (fig. 421)	54
49'	Nervure costale sans fracture (fig. 418)	50
50(49')	Stigmate métathoracique présentant, parmi la frange de cils de sa marge postérieure, quelques soies remarquables (fig. 415) ; palpe vestigial ; aile enfumée à l'apex du dernier rameau de la nervure radiale ; larves coprophages et saprophages	Sepsidae
50'	Stigmate métathoracique sans soies remarquables	51
51(50')	Tous les tibias dépourvus dorsalement d'une soie préapicale	53
51'	Certains ou tous les tibias pourvus dorsalement d'une soie préapicale (fig. 416)	52
52(51')	Soies postocellaires distinctement convergentes (fig. 419) ; larves saprophages dans les matières végétales en décomposition ; adultes dans les lieux humides	Lauxaniidae
52'	Soies postocellaires parallèles ou divergentes (fig. 417) ; larves prédatrices de Gastéropodes	Sciomyzidae
53(51)	Soies postocellaires distinctes et divergentes ; soie katépi-sternale présente (fig. 420) ; larves saprophages, quelquefois phytophages ; quelques espèces nuisibles	Otitidae
53'	Soies postocellaires absentes ou peu développées ; soie katépi-sternale absente ; larves saprophages ou phytophages	Platystomatidae
54(49)	Vibrisse absente ; haltère sombre ou noire ; larves saprophages ou phytophages dans les tissus végétaux déjà attaqués par les ravageurs primaires, notamment les <i>Tephritidae</i>	Lonchaeidae
54'	Vibrisse présente (fig. 422)	55



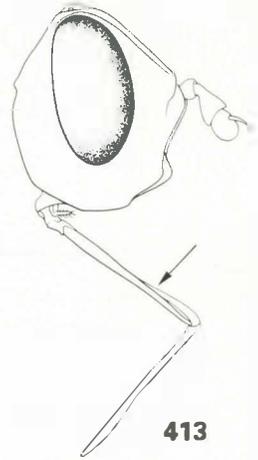
411



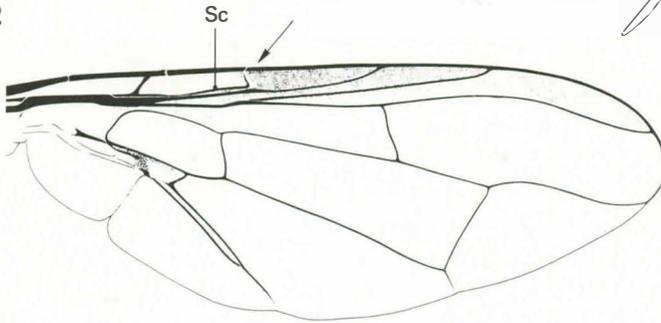
412



415



413



414

Fig. 411-415. 411. *Diopsidae* : tête en vue frontale (a) et dorsale (b). 412. *Sphaeroceridae* : patte postérieure. 413. *Conopidae* : tête en vue latérale. 414. *Tephritidae* : aile. 415. *Sepsidae* : stigmaté métathoracique. **Ant**, antenne ; **Hlt**, haltère ; **Ocp**, œil composé ; **Sc**, nervure sous-costale ; **Sti3**, stigmaté métathoracique.

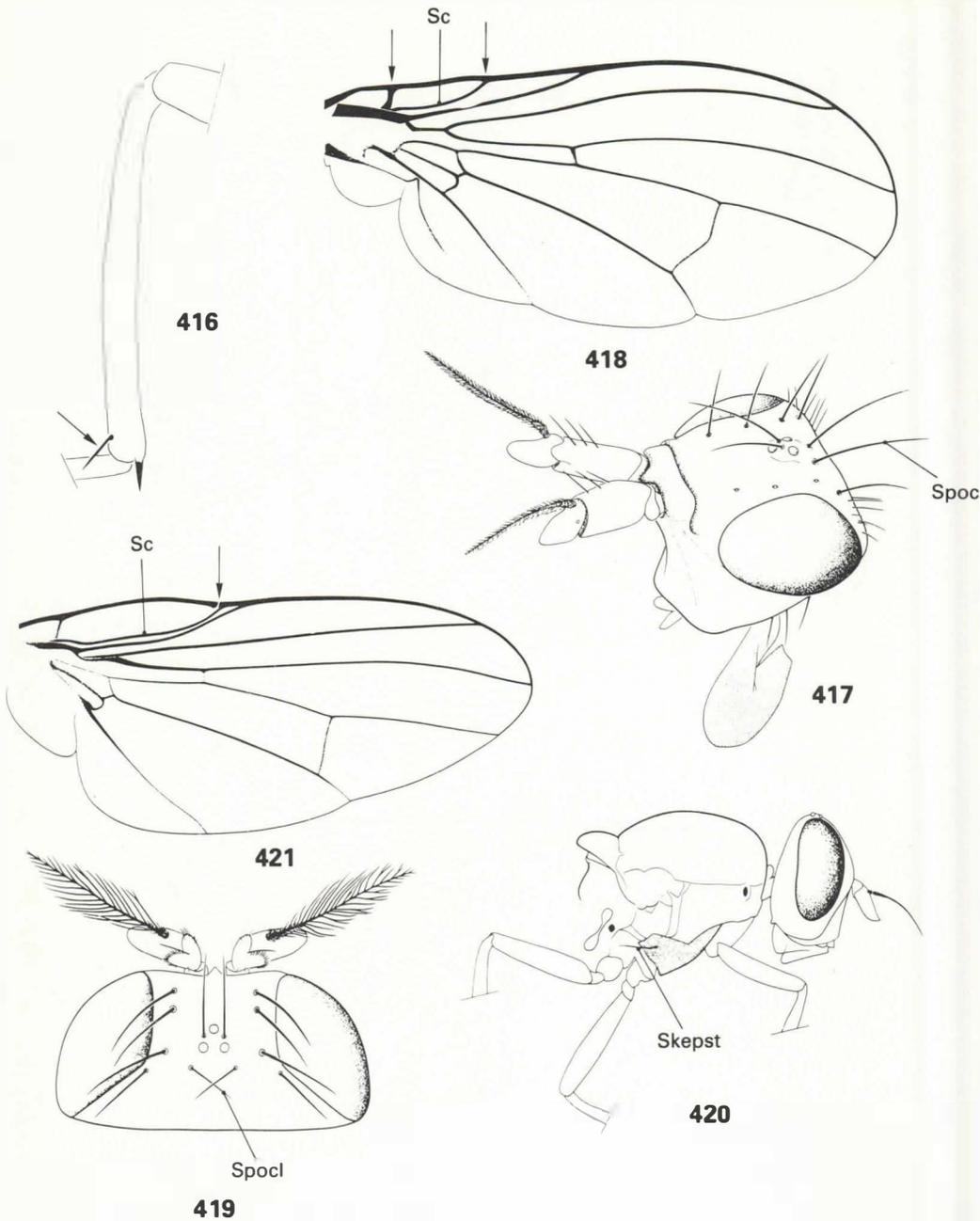
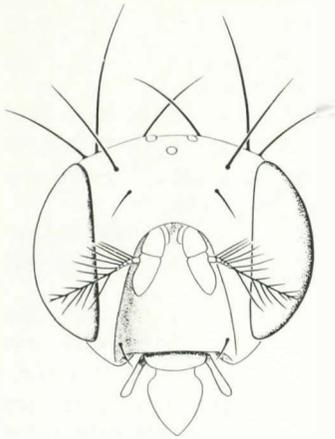
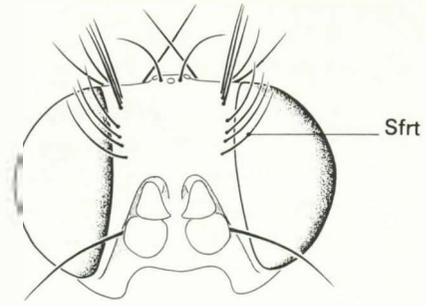


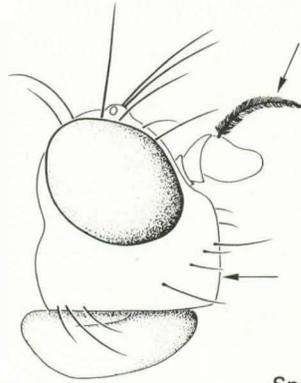
Fig. 416-421. 416. *Sciomyzidae* : tibia médian. 417. *Idem* : tête en vue latéro-dorsale. 418. *Idem* : aile. 419. *Lauxaniidae* : tête en vue dorsale. 420. *Otitidae* : tête et thorax en vue latérale (katépisterne en grisé). 421. *Lonchaeidae* : aile. **Sc**, nervure sous-costale ; **Skepst**, soie katépisternale ; **Spocl**, soie postocellaire.



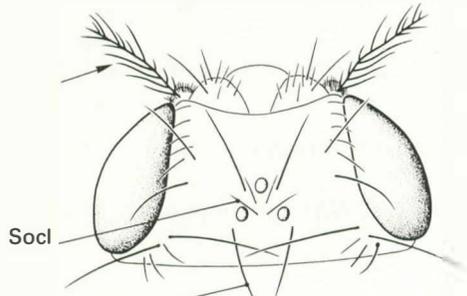
422



423

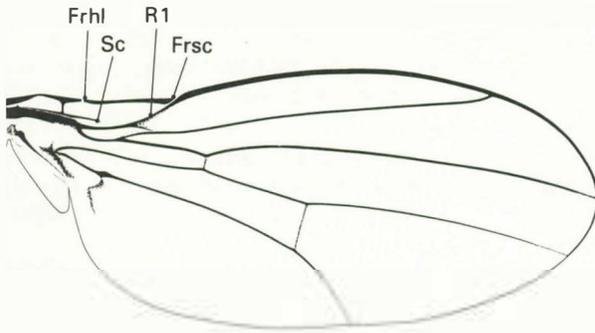


424

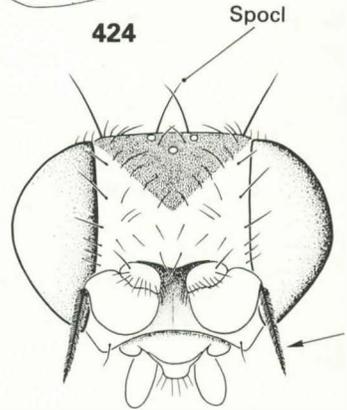


425

Spocl



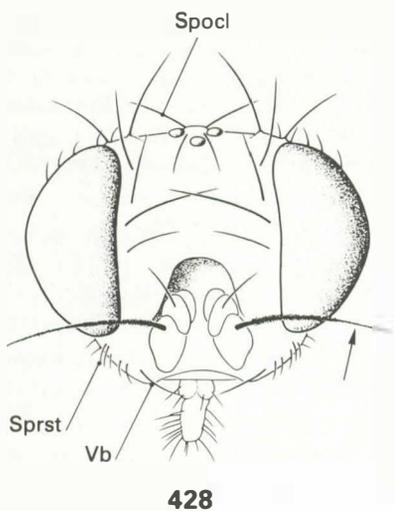
426



427

Fig. 422-427. 422. *Curtonotidae* : tête en vue frontale. 423. *Milichiidae* : *idem*. 424. *Ephydriidae* : tête en vue latérale. 425. *Drosophilidae* : tête en vue dorsale. 426. *Drosophilidae* : aile. 427. *Chloropidae* : tête en vue frontale. **Soies**. **Sfirt**, soies frontales ; **Socl**, soies ocellaires ; **Spocl**, soies postocellaires. **Nervures**. **R**, radiale ; **Sc**, sous-costale. **Fractures**. **Frhl**, fracture humérale ; **Frsc**, fracture sous-costale.

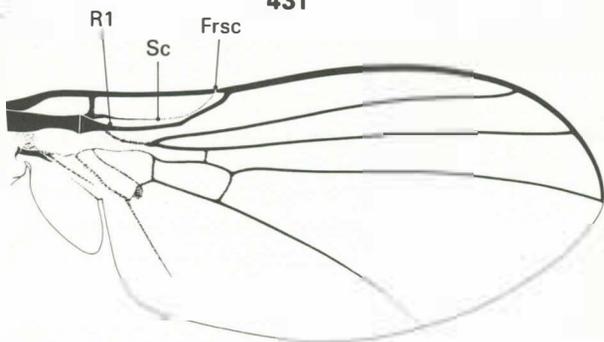
55(54')	Nervure costale avec une fracture humérale en plus de la fracture sous-costale (fig. 426)	56
55'	Nervure costale sans fracture humérale (fig. 429)	57
56(55)	Arista plumeuse (fig. 422) ; tibias pourvus dorsalement d'une soie pré-apicale ; adultes dans les prairies humides	Curtonotidae
56'	Arista nue ou micropubescente (fig. 423) ; tous les tibias dépourvus d'une soie préapicale dorsale ; larves saprophages ou nécrophages	Milichiidae (en partie)
57(55')	Soies postocellaires divergentes (fig. 428) ; larves mineuses dans les feuilles des végétaux ; nombreuses espèces nuisibles ...	Agromyzidae (en partie)
57'	Soies postocellaires convergentes ; larves saprophages, mycétophages ou coprophages ; dans les lieux humides et obscurs ..	Heleomyzidae
58(48')	Nervure costale sans fracture sous-costale ; dans les prairies humides	Asteiidae
58'	Nervure costale avec au minimum une fracture sous-costale (fig. 429)	59
59(58')	Nervure costale présentant en plus de la fracture sous-costale une fracture humérale (fig. 426)	60
59'	Nervure costale sans fracture humérale (fig. 429) ; arista glabre ou micropubescente	63
60(59)	Vibrisse absente	61
60'	Vibrisse présente	62
61(60)	Face généralement très bombée (fig. 424) ; cavité buccale large et arrondie ; arista nue, pubescente ou plumeuse, dans ce cas cils placés dans la partie supérieure du fuseau ; soies postocellaires, quand elles sont présentes, divergentes ; larves aquatiques et adultes ripicoles	Ephydriidae
61'	Face non bombée ; arista différente ; soie katépisternale absente ; larves phytophages, dans les racines ou provoquant des galles sur les végétaux	Psilidae
62(60')	Soies orbitales inférieures présentes (fig. 423)	Milichiidae (en partie)
62'	Soies orbitales inférieures absentes ; arista plumeuse ; soies postocellaires convergentes ou croisées (fig. 425) ; soies ocellaires divergentes ; larves dans les matières végétales en fermentation	Drosophilidae
63(59')	Soies orbitales et péristomales absentes (fig. 427) ; soies postocellaires croisées ; triangle ocellaire bien différencié ; larves parasites d'autres insectes ou phytophages ; quelques espèces nuisibles	Chloropidae
63'	Soies orbitales et péristomales présentes (fig. 428) ; soies postocellaires divergentes ; soies péristomales et vibrisse toujours présentes ; larves mineuses dans les tissus foliaires des végétaux ; nombreuses espèces nuisibles	Agromyzidae (en partie)



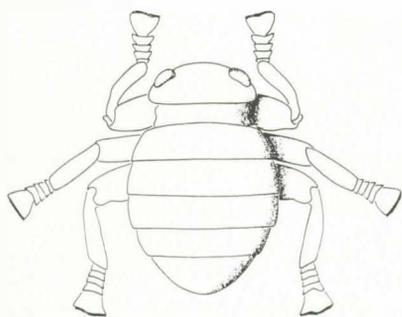
428



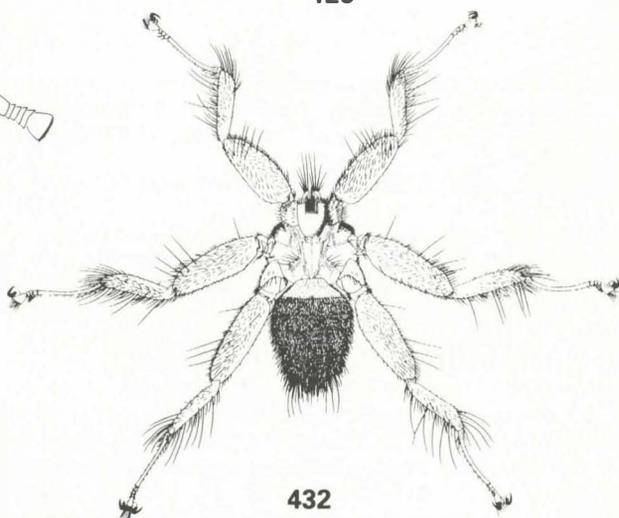
431



429



430



432

Fig. 428-432. 428. *Agromyzidae*: tête en vue frontale. 429. *Idem*: aile. 430. *Braulidae*: silhouette. 431. *Hippoboscidae*: apex du tarse montrant les griffes. 432. *Nycteribiidae*: silhouette. Soies. Spocl, soies postocellaires; Sprst, soies péristomales; Vb, vibrisse. Nervures. R1, radiale; Sc, sous-costale; Frsc, fracture sous-costale.

- 64(1) Thorax très court ; mésonotum semblable aux segments abdominaux (fig. 430) ; scutellum absent ; griffes absentes sur les tarsi, qui sont pourvus d'un peigne apical formé de minuscules denticules; associés à l'abeille domestique **Braulidae**
- 64' Thorax plus long et bien différencié des segments abdominaux ; ectoparasites de vertébrés ; griffes tarsales très développées (fig. 431)..... 65
- 65(64') Tête réduite, orientée verticalement et pouvant se loger dans un sillon du mésonotum (fig. 432) ; métatarses très longs, aussi longs que les articles suivants réunis ; parasites de Chiroptères (chauves-souris) **Nycteribiidae**
- 65' Tête orientée horizontalement et ne présentant pas la faculté de se loger dans un sillon du mésonotum ; métatarse plus court, de même longueur que l'article suivant 66
- 66(65') Oeil composé présent et bien développé; ectoparasites d'oiseaux ou de mammifères, sauf les Chiroptères **Hippoboscidae**
(en partie)
- 66' Oeil composé absent ou peu développé; ectoparasites de Chiroptères **Streblidae**
(en partie)

RÉFÉRENCES SÉLECTIONNÉES

Catalogues

- ASHE P., 1983. A catalog of chironomid genera and subgenera of the world including synonyms (*Diptera : Chironomidae*). *Entomol. Scand.* (Suppl.), **17** : 1-68.
- BORGMEIER T., 1968. A catalog of the *Phoridae* of the world (*Diptera*). *Studia entomol.* (n.s.), **11** : 1-367.
- BORGMEIER T., 1971. A catalog of the *Phoridae* of the world (*Diptera*). *Studia entomol.* (n.s.), **15** : 177-224.
- CROSSKEY R.W. (Editeur), 1980. *Catalogue of the Diptera of the Afrotropical Region*, London (British Museum (National History)), 1 437 p.
- FAIRCHILD G.D., 1971. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 28. Family Tabanidae*, São Paulo (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo), 167 p.
- GAGNÉ R.J., 1968. *23. Family Cecidomyiidae, A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, São Paulo (Secretaria da Agricultura), 62 p.
- GUIMARÃES J.H., 1967a. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 98. Family Gasterophilidae*, São Paulo (Secretaria da Agricultura), 4 p.
- GUIMARÃES J.H., 1967b. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 106. Family Oestridae (including Hypodermatidae)*, São Paulo (Secretaria da Agricultura), 4 p.
- GUIMARÃES J.H., 1968a. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 99. Family Hippoboscidae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 17 p.
- GUIMARÃES J.H., 1968b. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 101. Family Nycteribiidae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 7 p.
- JAMES M.T., 1970. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 102. Family Calliphoridae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 28 p.
- KNIGHT K.L. et STONE A., 1977. *A catalogue of the mosquitoes of the world*, The Thomas Say Foundation, volume VI. Baltimore (Entomological Society of America), XI + 611 p.
- KNIGHT K.L., 1978. *Supplement to a catalog of the mosquitoes of the world*, Baltimore (Entomological Society of America), IV + 107 p.
- MOUCHA J., 1976. Horse-flies (*Diptera : Tabanidae*) of the world. Synoptic catalogue. *Acta entomol. Mus. natn. Praguae*, Suppl. **7** : 1-319.

- PAPAVERO N. (Editeur), 1966 — (En cours d'édition). *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, São Paulo (Departamento de Zoologia, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo).
- PAPAVERO N., 1971. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 47. Family Conopidae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 28 p.
- PONT A.C., 1972. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 97. Family Muscidae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 111 p.
- SOUZA LOPES H. de, 1969. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 103. Family Sarcophagidae*, São Paulo (Secretaria da Agricultura), 88 p.
- WENZEL R.L., 1970. *A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. 100. Family Streblidae*, São Paulo (Universidade de São Paulo), 25 p.
- WIRTH W.W., 1974. *14. Family Ceratopogonidae. A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*, São Paulo (Museu de Zoologia), 89 p.

Phylogénie, évolution, systématique de l'ordre

- BARRACLOUGH D.A. et LONDT J.G.H., 1985. Order *Diptera* (flies). *In* : SCHOLTZ C.H. et HOLM E. (Editeurs). *Insects of Southern Africa*, Durban (Butterworths) : 283-321.
- BICKEL D.J., 1982. *Diptera*. *In* : PARKER S.P. (Editeur). *Synopsis and classification of living organisms*. New York (McGraw-Hill) : 563-600.
- COLLESS D.H. et McALPINE D.H., 1970. *Diptera* (Flies). *In* : WATERHOUSE D.F. (Editeur). *The insects of Australia. A textbook for students and research workers*, Victoria (Melbourne University Press) : 656-740.
- GRIFFITHS G.C.D., 1972. *The phylogenetic classification of Diptera Cyclorrhapha, with special reference to the structure of the male postabdomen*, The Hague (Junk), IV + 340 p.
- HENNIG W., 1973. *Diptera* (Zweiflügler). *Handb. Zool., Berl.*, 4 (2) : 1-337.
- McALPINE J.F., PETERSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J., VOCKEROTH J.R. et WOOD D.M. (Editeurs), 1981. *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 1. *Can. Dep. Agric. Res. Brch.*, Monograph 27 : 1-674.
- McALPINE J.F., PETERSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J., VOCKEROTH J.R. et WOOD D.M. (Editeurs), 1987. *Manual of Nearctic Diptera*. Vol. 2. *Can. Dep. Agric. Res. Brch.*, Monograph 27 : 675-1332.

Biologie

- OLDROYD H., 1964. *The Natural History of Flies*, London (Wiedenfeld et Nicholson), 324 p.
- SEGUY E., 1950. La biologie des Diptères. *Encycl. entomol. (A)*, 26 : 1-609.

Espèces d'importance médicale

- FURMAN A. et CATTS E.P., 1982. *Manual of medical entomology*, (4^e édition), Cambridge (Cambridge University Press), VII + 207 p.
- RODHAIN F. et PEREZ C., 1985. *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*, Paris (Maloine), 458 p.
- SMITH K.G.V., 1973 (Editeur). *Insects and other arthropods of medical importance*, London (British Museum (Natural History)), XIV + 561 p.

Systématique des familles

Tipulidae

- ALEXANDER C.P., 1929. Crane-flies. *Diptera Patagonia and South Chile*, 1 : 1-240.
- ALEXANDER C.P., 1956. *Tipulidae. Ruwenzori Exped. 1934-35*, 1 (7) : 129-380.
- ALEXANDER C.P., 1963. The crane-flies of Madagascar in the Natural History Museum, Basel, collected by Fred Keiser. *Verh. naturf. Ges. Basel*, 74 (2) : 181-229.

Cecidomyiidae

HARRIS K.M., 1966. Gall midge genera of economic importance (*Diptera* : *Cecidomyiidae*). Part I : Introduction and subfamily *Cecidomyiinae* ; supertribe *Cecidomyiidi*. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **118** : 313-358.

Psychodidae

ABONNENC E., 1972. Les Phlébotomes de la Région Ethiopienne (*Diptera*, *Psychodidae*). *Mém. ORSTOM*, **55** : 1-289.

FORATTINI O.P., 1973. *Entomologia Médica*. 4. *Psychodidae*. *Phlebotominae*. *Leishmanioses*. *Bar-tonelose*. São Paulo (Edgar Blücher Ltd), 658 p.

LEWIS D.J., YOUNG D.G., FAIRCHILD G.B. et MINTER D.M., 1977. Proposals for a stable classification of the Phlebotomine sandflies (*Diptera* : *Psychodidae*). *Syst. Entomol.*, **2** : 319-332.

Culicidae

GRJEBINE A., 1985. Insectes diptères *Culicidae Culicinae Ficalbiini*. *Faune Madagascar*, **10** (1-2) : 1-441.

MATTINGLY P.F., 1973. Clés illustrées des genres de Moustiques. *Contr. Am. entomol. Inst.*, **7** : 1-86.

Ceratopogonidae

WIRTH W.W., RATANAWORABHAN N.C. et BLANTON F.S., 1974. Synopsis of the genera of *Ceratopogonidae* (*Diptera*). *Anns. Parasit. hum. comp.*, **49** (5) : 595-613.

Chironomidae

SAETHER O.A., 1977. Female genitalia of *Chironomidae* and other *Nematocera* : morphology, phylogenies, keys. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, **197** : 1-209.

FREEMAN P., 1955. A study of African *Chironomidae*. Part I. *Bull. Br. Mus. natn. Hist.* (Entomology), **4** : 1-67.

FREEMAN P., 1956. A study of African *Chironomidae*. Part II. *Bull. Br. Mus. natn. Hist.* (Entomology), **4** : 287-368.

FREEMAN P., 1957. A study of the *Chironomidae* (*Diptera*) of Africa south of Sahara. Part III. *Bull. Br. Mus. natn. Hist.* (Entomology), **5** : 323-426.

FREEMAN P., 1958. A study of the *Chironomidae* (*Diptera*) of Africa south of Sahara. Part IV. *Bull. Br. Mus. natn. Hist.* (Entomology), **6** : 263-363.

Simuliidae

CROSSKEY R.W., 1969. A re-classification of the *Simuliidae* (*Diptera*) of Africa and its islands. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Entomology), Suppl. **14** : 1-195.

DALMAT H.T., 1955. The black flies (*Diptera*, *Simuliidae*) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. *Smithson. misc. Collns.*, **125** : 1-425.

FREEMAN P. et MEILLON B., 1953. *Simuliidae of the Ethiopian Region*, London. (British Museum (Natural History)), VII + 224 p.

VARGAS L. et DIAS NAJERA A., 1957. Simúlidos mexicanos. *Rev. Inst. Salubr. Enferm trop. Méx.*, **17** : 143-399.

Tabanidae

FAIRCHILD G.B., 1969. Notes on Neotropical *Tabanidae*. XII. Classification and distribution, with keys to genera and subgenera. *Archos Zool. S. Paulo*, **17** (4) : 199-255.

FAIRCHILD G.B., 1986. The *Tabanidae* of Panama. *Contr. Am. entomol. Inst.*, **22** (3) : 1-139.

OLDROYD H., 1952. *The Horses-flies* (*Diptera* : *Tabanidae*) of the Ethiopian region. Vol. 1 *Hae-matopota and Hippocentrum*, London (British Museum (Natural History)), IX + 226 p.

OLDROYD H., 1954. *The Horses-flies* (*Diptera* : *Tabanidae*) of the Ethiopian Region. Vol. 2. *Tabanus and related genera*, London (British Museum (Natural History)), X + 341 p.

OLDROYD H., 1957. *The Horses-flies (Diptera : Tabanidae) of the Ethiopian Region. Vol. 3. Sub-families Chrysopinae, Sepsidinae and Pangoniinae and a revised classification*, London (British Museum (Natural History)), IX + 489 p.

Rhagionidae

STUCKENBERG B., 1965. The *Rhagionidae* of Madagascar (*Diptera*). *Ann. Natal Mus.*, **18** : 89-170.

Nemestrinidae

BERNARDI N., 1973. The genera of the family *Nemestrinidae (Diptera : Brachycera)*. *Archos Zool. S. Paulo*, **24** : 208-318.

Bombyliidae

HALL J.C., 1975. The *Bombyliidae* of Chile. *Univ. Cal. Publs. Entomol.*, **76** : 1-278.

HULL F.M., 1973. *Bee flies of the world. The genera of the Family Bombyliidae*, Washington (Smithsonian Institution Press), 687 p.

Therevidae

LYNEBORG L., 1976. A revision of the therevine stilettoflies (*Diptera : Therevidae*) of the Ethiopian Region. *Bull Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, **33** : 191-346.

Scenopinidae

KELSEY L.P., 1969. A revision of the *Scenopinidae* of the World. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **277** : 1-336.

KELSEY L.P., 1971. A review of the *Scenopinidae (Diptera)* of Africa South of the equator and neighboring islands with descriptions of new species. *Ann. Natal Mus.*, **21** : 135-181.

Asilidae

HULL F.M., 1962. Robber flies of the world, the genera of the family *Asilidae*. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **224** : 1-907.

OLDROYD H., 1963. The tribes and genera of the African *Asilidae*. *Stuttg. Beitr. Naturk.*, **107** : 1-16.

OLDROYD H., 1970. Studies of African *Asilidae (Diptera)*. I. *Asilidae* of the Congo Basin. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)* **2** : 209-334.

OLDROYD H., 1974. Some comments on the tribal classification of *Asilidae (Diptera)*. *Israel J. Entomol.*, **9** : 5-21.

Empididae

SMITH K.G.V., 1962. Studies on the Brazilian *Empididae (Diptera)*. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **114** : 195-266.

SMITH K.G.V., 1969. The *Empididae* of southern Africa (*Diptera*). *Ann. Natal Mus.*, **19** : 1-347.

Dolichopodidae

ROBINSON H., 1975. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominica. The family *Dolichopodidae* with some related Antillean and Panamanian Species (*Diptera*). *Smithson. Contr. Zool.*, **185** : 1-141.

VANSCHUYTBROECK P., 1951. *Dolichopodidae (Diptera Brachycera Orthorrhapha)*. *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **74** : 1-153.

Phoridae

BEYER E.M., 1965. *Phoridae. Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **99** : 1-211.

Platypezidae

- KESSEL E.L. et CLOPTON J.R., 1970. The *Platypezidae* of the Ethiopian zoogeographic region, with descriptions of new species and a new genus (*Diptera*). *Wasmann J. Biol.*, **28** : 47-167.
- KESSEL E.L. et MAGGIONCALDA E.A., 1972. A revision of the genera of *Platypezidae*, with the descriptions of five new genera, and considerations of phylogeny, circumversion and hypopygia (*Diptera*). *Wasmann J. Biol.*, **26** : 33-106.

Pipunculidae

- HARDY D.E., 1943. A revision of Nearctic *Dorilaidae* (*Pipunculidae*). *Kans. Univ. Sci. Bull.*, **29** : 1-231.
- HARDY D.E., 1949. The African *Dorilaidae* (*Pipunculidae* — *Diptera*). *Mém. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **36** : 1-80.

Syrphidae

- BEZZI M., 1915. *The Syrphidae of the Ethiopian Region, based on material in the collection of the British Museum (Natural History), with descriptions of new genera and species*, London (British Museum (Natural History)), 146 p.
- HULL F.M., 1949. The morphology and inter-relationship of the genera of Syrphid flies, recent and fossil. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, **26** : 257-408.
- THOMPSON F.C., 1981. The flower flies of the West Indies. *Mem. Entomol. Soc. Wash.*, **9** : 1-200.
- VOCKEROTH J.R., 1969. A revision of the genera of the *Syrphini* (*Diptera* : *Syrphidae*). *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **62** : 1-176.

Piophilidae

- McALPINE J.F., 1977. A revised classification of the *Piophilidae*, including « *Neottiophilidae* » and « *Thyreophoridae* » (*Diptera* : *Schizophora*). *Mem. Entomol. Soc. Can.*, **103** : 1-66.

Lonchaeidae

- McALPINE J.F., 1960. XVI. *Diptera (Brachycera) : Lonchaeidae*. *S. Afr. anim. Life*, **7** : 327-376.

Tephritidae

- BEZZI M., 1915. On the Ethiopian fruit-flies of the genus *Dacus*. *Bull. entomol. Res.*, **6** : 85-101.
- BEZZI M., 1918. Notes on the Ethiopian fruit-flies of the family *Trypaneidae*, other than *Dacus* (*s.l.*), with descriptions of new genera and species (*Dipt.*). I. *Bull. entomol. Res.*, **8** : 215-251.
- BEZZI M., 1924. Further notes on the Ethiopian fruit-flies, with keys to all the known genera and species. *Bull. entomol. Res.*, **15** : 73-118 et 121-155.
- COLLART A., 1935. Les *Dacinae* du Congo Belge (*Diptera* : *Trypetidae*). *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.*, **11** (1) : 1-45.
- HANCOCK D.L., 1984. *Ceratitis* (*Diptera* : *Tephritidae*) from the Malagasy subregion. *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **47** (2) : 277-301.
- HANCOCK D.L., 1985. *Trypetinae* (*Diptera* : *Tephritidae*) from Madagascar. *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **48** (2) : 283-301.
- HANCOCK D.L., 1986. Classification of the *Trypetinae* (*Diptera* : *Tephritidae*), with a discussion of the Afrotropical fauna. *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **49** (2) : 275-305.
- MUNRO H.K., 1947. African *Trypetidae* (*Diptera*). A review of the transition genera between *Tephritinae* and *Trypetinae*, with a preliminary study of the male terminalia. *Mem. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **1** : 1-284.
- MUNRO H.K., 1984. A taxonomic treatise on the *Dacidae* (*Tephritoidea*, *Diptera*) of Africa. *Entomol. Mem. Dep. agric. tech. Serv. Rep. Sth. Afr.*, **61** : I-X + 1-313.

Diopsidae

- STEYSKAL G.C., 1972. A catalogue of species and key to the genera of the family *Diopsidae* (*Diptera* : *Acalypratae*). *Stuttg. Beitr. Naturk.*, **234** : 1-20.

Psilidae

VERBEKE J., 1952. *Psilidae (Diptera Cyclorrhapha)*. *Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, **78** : 1-64.

Sciomyzidae

KNUTSON L.V., 1968. A new genus and species of *Sciomyzidae* from Tanzania, with a key to the genera of the Ethiopian region and distributional notes (*Diptera : Acalypratae*). *J. Entomol. Soc. Sth. Afr.*, **31** : 175-180.

STEYSKAL G.C. et KNUTSON L.V., 1975. Key to the genera of *Sciomyzidae (Diptera)* from the Americas South of the United States, with descriptions of two new genera. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, **77** : 274-277.

Chamaemyiidae

McALPINE J.F., 1960. A new species of *Leucopis (Leucopella)* from Chile and a key to the World genera and subgenera of *Chamaemyiidae (Diptera)*. *Can. Entomol.*, **92** : 51-58.

Lauxaniidae

STUCKENBERG B.R., 1971. A review of the Old World genera of *Lauxaniidae (Diptera)*. *Ann. Natal Mus.*, **20** : 499-610.

Agromyzidae

SPENCER K.A., 1959. A synopsis of the Ethiopian *Agromyzidae (Diptera)*. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **111** (10) : 237-329.

SPENCER K.A., 1961. The *Agromyzidae* of Madagascar. *Mém. Inst. scient. Madagascar (E)*, **12** : 269-297.

SPENCER K.A., 1963. A synopsis of the Neotropical *Agromyzidae (Diptera)*. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **115** : 291-389.

SPENCER K.A., 1973. *Agromyzidae (Diptera) of economic importance*, The Hague (Junk), XI + 418 p.

SPENCER K.A., 1983. Leaf mining *Agromyzidae (Diptera)* in Costa-Rica. *Rev. Biol. trop.*, **31** (1) : 41-67.

Braulidae

ÖRÖSI PAL Z., 1966. Die Bienenlaus-Arten. *Angew Parasit*, **7** : 138-171.

Cryptochetidae

GHESEQUIERE J., 1943. Recherches sur les diptères d'Afrique. II. Notice monographique sur les muscoïdes *Cryptochaetidae*, parasites de Coccides *Monophlebinae*. *Rev. Zool. Bot. afr.*, **36** : 390-410.

Chloropidae

ANDERSSON H., 1977. Taxonomic and phylogenetic studies on *Chloropidae (Diptera)* with special reference to old world genera. *Entomol. Scand. (Suppl.)*, **8** : 1-200.

SABROSKY C.W., 1951. *Chloropidae. Ruwenzori Exped. 1934-35*, **2** : 711-828.

Muscoidea

CHILLCOTT J.G., 1961. A revision of the Nearctic species of *Fanniinae (Diptera : Muscidae)*. *Can. Entomol.*, Suppl. **14** : 1-295.

DEEMING J.C., 1971. Some species of *Atherigona Rondani (Diptera, Muscidae)* from Northern Nigeria, with special reference to those injurious to cereal crops. *Bull. entomol. Res.*, **61** : 133-190.

- EMDEN F.I. van, 1940. *Muscidae* : B. — *Coenosiinae. Ruwenzori Exped. 1934-35*, 2 (4) : 91-255.
- EMDEN F.I. van, 1941. Keys of the *Muscidae* of the Ethiopian Region : *Scatophaginae, Anthomyiinae, Lispinae, Fanniinae. Bull. entomol. Res.*, 32 (3) : 251-275.
- EMDEN F.I. van, 1951. *Muscidae* : C. — *Scatophaginae, Anthomyiinae, Lispinae, Fanniinae and Phaoniinae. Ruwenzori Exped. 1934-35*, 2 (6) : 325-710.
- ZIELKE E., 1971. *Revision der Muscinae der äthiopischen Region*, The Hague (Junk), 199 p.
- ZUMPT F., 1973. *The stomoxiine biting flies of the world. Diptera : Muscidae. Taxonomy, biology, economic importance and control measures*, Stuttgart (Fischer), 175 p.

Calliphoridae

- ZUMPT F., 1956. *Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha)*. Part. I. *Calliphorini and Chrysomyiini. Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, 87 : 1-200.

Sarcophagidae

- ZUMPT F., 1961. *Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha)*. Part III. *Miltogramminae. Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, 98 : 1-137.
- ZUMPT F., 1972. *Calliphoridae (Diptera Cyclorrhapha)*. Part IV. *Sarcophaginae. Explor. Parc natn. Albert, Miss. G.F. de Witte*, 101 : 1-264.

Tachinidae

- CROSSKEY R.W., A taxonomic conspectus of the *Tachinidae (Diptera)* of the Oriental Region. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Entomology)*, Suppl. 26 : 1-357.
- CROSSKEY R.W., 1984. Annotated keys to the genera of *Tachinidae (Dipt.)* found in tropical and Southern Africa. *Ann. Natal Mus.*, 26 (1) : 189-337.
- EMDEN F.I. van, 1945. Keys to the Ethiopian *Tachinidae*. I. *Phasiinae. Proc. Zool. Soc. Lond.*, 114 : 389-436.
- EMDEN F.I. van, 1947. Keys to the Ethiopian *Tachinidae*. II. *Dexiinae. Proc. Zool. Soc. Lond.*, 116 : 627-674.
- EMDEN F.I. van, 1960. Keys to the Ethiopian *Tachinidae*. III. *Macquartiinae. Proc. Zool. Soc. Lond.*, 134 : 313-487.
- WOOD D.M., 1985. A taxonomic conspectus of the *Blondeliini* of North and Central America, and the West Indies. *Mem. Entomol. Soc. Can.*, 132 : 1-130.

Glossinidae

- BUXTON P.A., 1955. *The Natural History of Tsetse flies — An account of the biology of the genus Glossina (Diptera)*, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Memoir 10. London (Lewis), XVIII + 816 p.

Hippoboscidae

- BEQUAERT J.C., 1954. The *Hippoboscidae* or louseflies (*Diptera*) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomol. am.*, 34 : 1-232.
- BEQUAERT J.C., 1955. The *Hippoboscidae* or louseflies (*Diptera*) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomol. am.*, 35 : 233-416.
- BEQUAERT J.C., 1957. The *Hippoboscidae* or louseflies (*Diptera*) of mammals and birds. Part II. Taxonomy, evolution and revision of American genera and species. *Entomol. am.*, 36 : 416-611.

Nycteribiidae

- GUIMARÃES L.R. et D'ANDRETTA M.A.V., 1956. Sinopse dos *Nycteribiidae (Diptera)* do novo mundo. *Arquiv. Zool. Est. S. Paulo*, 10 : 1-184.

Streblidae

THEODOR O., 1968. A revision of the *Streblidae* (Diptera) of the Ethiopian Region. *Trans. R. entomol. Soc. Lond.*, **120** : 313-373.

Oestridae et Gasterophilidae

PAPAVERO N., 1977. *The World Oestridae (Diptera), mammals and continental drift*, The Hague (Junk), 240 p.

ZUMPT F., 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World. A textbook for Physicians, Veterinarians and Zoologists*, London (Butterworths), 267 p.

GLOSSAIRE

Abréviations

adj.	: adjectif
n. f.	: nom féminin
n. m.	: nom masculin
pl.	: pluriel
syn.	: synonyme.

A

- abdomen** n. m. Troisième et dernière division (ou tagme) du corps des insectes; comprend primitivement 11 segments.
- acéphale** adj. Sans tête ; se dit aussi des insectes ou larves d'insectes dont la tête n'est pas visible de l'extérieur, car cachée à l'intérieur du thorax.
- acétabulum** n. m. Fossette ou cavité dans laquelle vient se loger un appendice ou une partie d'appendice au repos.
- acrosternite** n. m. Au niveau de la plaque sternale d'un segment thoracique, rebord antérieur à l'antécosta ou à la suture antécostale (fig. 2).
- acrostical** adj. Chez les Diptères, macrochètes disposés à proximité de la ligne médiane du mésoscutum (fig. 370).
- acrotergite** n. m. Au niveau de la plaque tergale d'un segment thoracique, rebord antérieur à l'antécosta (fig. 2).
- acuminé** adj. Terminé en pointe.
- adulte** n. m. Insecte ayant terminé son développement et apte à la reproduction.
- aedeagus** n. m. Un des éléments de l'armature génitale mâle. Au niveau du pénis, suit le phallobase ; renferme le sac interne (fig. 25). Syn. *Edéage*.
- amplexiforme** adj. Chez les Lépidoptères, système de couplage de l'aile d'un type particulier, qui fait intervenir le champ costal de l'aile postérieure, souvent soutenu par des éperons costaux ; dans ce système le frénulum est absent (fig. 345).
- anal** adj. 1. Partie postérieure du corps ou d'un organe. 2. *Nervure anale*. Sixième nervure longitudinale de l'aile des insectes (fig. 21).
- anastomosé** adj. Se dit des organes, en particulier chez les insectes des nervures, qui sont tout ou en partie fusionnés.
- anépipère** n. m. Au niveau d'un segment thoracique, partie dorsale de l'épipère (fig. 18). Syn. *Anépiméron*.
- anépisternal** adj. Chez les Diptères, macrochète porté par l'anépisterne (fig. 371).

- anépisterne** n. m. Au niveau d'un segment thoracique, partie dorsale de l'épisterne (fig. 371). Syn. *Anépisternum*.
- annellus** ou **anellus** n. m. Au niveau de l'antenne, le ou les premiers articles du flagelle lorsqu'ils sont aplatis ou transverses (fig. 12 et 241). Pl. *Anelli*.
- anus** n. m. Orifice postérieur du tube digestif.
- antécosta** n. f. Au niveau d'un segment thoracique, invaginations des plaques tergale et sternale, situées dans la partie antérieure du segment et marquées extérieurement par une « suture » (plus exactement un *sulcus*) antécostale (fig. 2).
- antenne** n. f. Organe olfactif pluriarticulé inséré dorsalement ou latéro-dorsalement sur la tête des insectes.
- antérieur** adj. Se dit de la région (ou des organes portés par cette région) située à l'avant du corps d'un insecte ; peut également qualifier une région à l'intérieur d'un sclérite. Ex. : la patte antérieure est la patte portée par le premier segment thoracique.
- apex** n. m. Partie d'un appendice situé à l'opposé de son insertion.
- apical** adj. Ce qui est opposé à la base d'un appendice par laquelle ce dernier est inséré.
- apode** adj. Dépourvu de pattes.
- apodème** n. m. Pièce interne du squelette des insectes, résultant d'une invagination du tégument et servant de point d'attache aux muscles.
- apophyse** n. f. Saillie interne ou externe de la paroi du corps.
- appendice** n. m. Pièce supplémentaire ajoutée à une autre. Chez les insectes, les antennes, les pièces buccales, les pattes, les ailes etc. sont des appendices.
- aptère** adj. Dépourvu d'ailes.
- aréole** n. f. 1. Espace différencié au sein d'une structure, plus ou moins fermé par des reliefs formés par la cuticule. 2. Cellules particulières de l'aile dans certains ordres d'insectes.
- aréolé** adj. Qui présente une ou des aréoles.
- arista** n. f. Soie, généralement longue, portée chez les Diptères par le dernier article antennaire.
- aristé** adj. Qui porte une arista.
- arolium** n. m. Organes pairs en forme de petites vésicules situés sur les prétarses de nombreux insectes, sous les griffes (fig. 20). Pl. *Arolia*.
- arrhénotoque** adj. Type d'espèce ou de reproduction parthénogénétique où une descendance issue d'œufs non fécondés est formée uniquement de mâles.
- arthropodine** n. f. Constituant chimique de la cuticule des insectes ; entre en particulier dans la composition de la procuticule.
- article** n. m. Chez les arthropodes, chacun des fragments des antennes, des palpes ou des tarsi.
- articulation** n. f. Zone membraneuse séparant deux pièces sclérifiées, et permettant ainsi leur mouvement relatif.
- asymétrique** adj. Qui ne présente pas la symétrie bilatérale, par rapport à la ligne médiane du corps ou d'un appendice.
- atrium** n. m. Cavité placée à l'entrée d'un orifice.
- axillaires** (sclérites) n. m. pl. Chez les insectes ptérygotes, plaques situées à la base

de l'aile et qui, actionnées par les muscles locomoteurs du vol, retransmettent leur mouvement à l'aile.

axille n. m. Chez les Hyménoptères, parties latérales, triangulaires du scutellum.

axone n. m. Prolongements des cellules nerveuses ou neurones, conduisant l'influx nerveux.

B

balancier n. m. Chez les Diptères, organes allongés qui ont pris la place des ailes postérieures (fig. 371). Syn. *Haltère*.

basal adj. Ce qui est situé à la base d'un appendice, par laquelle celui-ci est inséré.

basipodite n. m. Second segment de l'appendice des crustacés, ce dernier étant supposé représenter le type ancestral pour les insectes (fig. 4).

basisternum n. m. Sclérite principal du sternum, antérieur à la suture transverse reliant les points d'insertion des *furcae*.

bifide adj. Fendu en deux (fig. 176).

bipectiné adj. Se dit des appendices, en particulier de l'antenne, des insectes lorsque chaque article présente deux processus latéraux (fig. 343).

biramé adj. Se dit des appendices se divisant en deux rameaux.

broyeur (pièces buccales de type) adj. Représente le type primitif chez les insectes, avec des mandibules, des palpes maxillaires et labiaux bien développés, les mandibules, maxilles et labium ne formant jamais une trompe allongée (fig. 13).

buccal adj. Qui se rapporte à la bouche.

C

calus n. m. 1. Épaississement ou renflement (sens général). 2. Chez les Diptères, renflement de la partie postérieure du pronotum et du mésoscutum.

campaniforme (sensille) adj. Mécanorécepteur de structure particulière, présentant un dôme (fig. 9).

campodéiforme adj. Se dit d'une larve d'insecte dont la forme rappelle celle d'un Diploure *Campodea* (fig. 30), avec des pattes bien développées.

cardo n. m. Pièce basale de la maxille (fig. 13).

carène n. f. Arête aiguë, tranchante.

caréné adj. Qui présente une carène.

caste n. f. Chez les insectes sociaux, ensemble des individus d'une société présentant la même morphologie et qui sont dévolus à la même fonction (soldats, ouvriers, sexués).

caudal adj. Situé dans la partie postérieure du corps.

cauda n. f. Queue ; appendice ressemblant à une queue ; chez les pucerons, extrémité pointue de l'abdomen (fig. 97).

cavité n. f. Partie creuse du corps ou de ses organes. *Cavités coxales*. Cavités ou orifices au niveau desquels sont insérées les hanches (fig. 137, 138, 171 et 172).

cécidie n. f. Tumeur provoquée chez un végétal par un de ses parasites. Syn. *Galle*.

- cécidogène** adj. Qui provoque la formation de cécidies.
- cellule** n. f. Au niveau de l'aile des insectes, espace membraneux fermé par des nervures.
- cenchrus** n. m. Chez les Hyménoptères Symphytes, proéminences sublérales paires du métanotum (fig. 245). Pl. *Cenchri*.
- céphalothorax** n. m. Chez les arachnides et crustacés, ensemble formé par la réunion de la tête et du thorax.
- cerque** n. m. Appendices pairs portés par le dixième segment abdominal des insectes (fig. 1, 29, 30, 37, etc.) ; les cerques disparaissent secondairement dans de nombreux ordres.
- chaetosema** n. f. Chez les Lépidoptères, proéminences du vertex, porteuses d'une touffe de soies ; elles sont paires et placées entre les yeux, derrière les ocelles (fig. 339). Au pl. *Chaetosemata*.
- chaetotaxie** n. f. Disposition des soies.
- chélicère** n. m. Chez les chélicérates, premiers appendices portés par le céphalothorax.
- chète** n. m. Soie.
- chimiorécepteur** n. m. Organe sensoriel, sensible aux propriétés chimiques des molécules (odorat, goût).
- chitine** n. m. Polysaccharide azoté ; principal constituant de la cuticule des insectes ; substance molle et transparente, résistante aux acides et aux bases.
- chrysalide** n. f. Etat nymphal chez les Lépidoptères.
- cibarium** n. m. Cavité antérieure de la bouche, située entre l'hypopharynx et le clypéus.
- claspers** n. m. pl. Organes accessoires de l'armature génitale mâle des insectes (fig. 25).
- claviforme** adj. Se dit de l'antenne des insectes, lorsqu'elle est élargie en massue à son apex.
- clavus** n. m. Chez les Hémiptères, région postérieure de l'aile antérieure, séparée du reste de l'aile par le sillon anal (fig. 104).
- clypéus** n. m. Région de la tête située dans sa partie inférieure, sous le front et séparée de lui par la « suture » fronto-clypéale (fig. 10).
- coaptation** n. f. Ajustement réciproque de deux organes indépendants.
- comprimé** adj. Se dit des organes ou appendices qui sont aplatis, soit sur les côtés (ils sont alors bien plus hauts que larges), soit dorso-ventralement (ils sont dans ce cas bien plus larges que hauts).
- conjonctive** n. f. Membrane translucide qui accompagne souvent, chez les Lépidoptères, le tympan quand il est présent (fig. 334, 336).
- conné** adj. Se dit, chez les Lépidoptères, des nervures qui prennent naissance au même point.
- coprophage** adj. Qui se nourrit d'excréments.
- corbeille** n. f. Chez les Hyménoptères Apoïdes, organe situé sur le tibia postérieur et servant au transport du pollen ; elle est concave et bordée de longues soies dressées.
- corie** n. f. Chez les Hémiptères Hétéroptères, partie basale, coriacée de l'hémélytre (fig. 104).

- cornée** n. f. Chez les insectes, structure biconvexe, placée à l'extérieur des ommatidies ou des ocelles et ayant un rôle analogue à celui d'une lentille (fig. 6 et 7b).
- cornicule** n. f. Chez les pucerons, appendices sublatéraux faisant saillie au niveau du 5^e segment abdominal (fig. 97).
- costa** n. f. Première nervure longitudinale de l'aile des insectes, qu'elle borde. Syn. *Côte* ; *nervure costale* (fig. 21).
- costal** adj. Bordé antérieurement par la costa. *Cellule costale, champ costal.*
- coxa** n. f. Voir hanche.
- coudé** adj. Qui présente un angle, un coude.
- cristallin** n. m. Situé sous la cornée de l'ommatidie ; formé de cellules coniques ; fait converger les rayons lumineux sur les cellules rétinuliennes (fig. 7).
- crypte** n. f. Petite cavité.
- cryptopentamère** adj. Chez les Coléoptères, se dit des tarsi composés de 5 articles, mais dont le 4^e article est pratiquement invisible, car très réduit ou vestigial et caché entre les lobes du 3^e ; le tarse apparaît donc tétramère (fig. 150).
- cryptotétramère** adj. Chez les Coléoptères, se dit des tarsi composés de 4 articles, mais dont le 3^e article est pratiquement invisible, car très réduit ou vestigial et caché entre les lobes du 2^e ; le tarse apparaît donc trimère (fig. 181).
- cubitale** (cellule) adj. Sur l'aile des insectes, cellule dont le bord antérieur est constitué par la nervure cubitale.
- cubitus** n. m. Cinquième nervure longitudinale de l'aile des insectes (fig. 21). Syn. *Nervure cubitale.*
- cuilleron** n. m. Chez les Diptères, lobes situés au-dessus des balanciers qu'ils sont censés protéger.
- cunéus** n. m. Chez les Hétéroptères Anthocorides et Mirides, partie apicale, triangulaire de la corie, individualisée par une fracture cunéale (fig. 104).
- cupule** n. f. Structure en forme de coupe.
- cuticule** n. f. Constituant du tégument des insectes ; composé de plusieurs strates ; assure sa rigidité et son imperméabilité (fig. 5).
- cuticuline** n. f. Protéine ; constituant de l'épicuticule.
- cybarium** n. m. Bouche.

D

- denté** adj. Qui présente des saillies pointues.
- denticulé** adj. Qui présente de très petites saillies pointues.
- dépigmenté** adj. Dépourvu de pigment ; de teinte pâle, blanchâtre.
- dichotomie** n. f. Ramification d'une tige en deux branches.
- dichotomique** (clé) adj. Succession d'alternatives permettant de déterminer des espèces ou des groupes supraspécifiques à travers des caractères morphologiques opposés, disposés par paires.
- dimorphisme** n. m. Exprime chez une espèce l'existence de deux formes morphologiques différentes.
- dioptrique** adj. Dont les yeux sont séparés.
- discal** adj. Qui se rapporte au disque, au milieu d'une structure.

discoïdale (cellule) adj. 1. Chez les Lépidoptères, cellule située au centre de l'aile et dans laquelle les nervures sont la plupart du temps effacées (fig. 317). 2. Chez les Hyménoptères, désigne, dans l'ancienne nomenclature de la nervation alaire, certaines cellules du centre de l'aile (fig. 243c).

distal adj. A l'opposé de la base d'un appendice, par laquelle il est inséré. Syn. *Apical*.

ditrysién adj. Désigne les Lépidoptères dont la femelle possède deux orifices génitaux, l'un utilisé pour la copulation, l'autre pour la ponte.

dorsal adj. Du côté supérieur du corps, par rapport à un plan horizontal qui le traverserait en son milieu.

E

écaille n. f. Chez les Lépidoptères, phanères aplatis et très modifiés qui recouvrent le corps du papillon, ses pattes, ses ailes (où elles sont disposées en rangées comme les tuiles d'un toit), parfois même sa trompe et ses antennes.

échancré adj. Qui présente une échancrure, un bord concave.

ectoparasite n. m. et adj. Parasite situé à l'extérieur de son hôte.

écusson n. m. Voir mésoscutellum.

édéage n. m. Voir *aedeagus*.

élatériforme adj. Larve allongée des Coléoptères *Elatéridae*, ressemblant à un lombric, bien sclérifiée, avec de courtes pattes thoraciques et un nombre réduit de soies.

élytre n. m. Aile antérieure lorsqu'elle est coriacée ; protège l'aile postérieure membraneuse.

empodium n. m. Désigne chez les Diptères un organe impair du prétarse, en forme de coussinet ou de soie, situé entre les griffes et les *arolia*. Désigne une pulville lorsqu'elle est unique, impaire (fig. 385 et 386).

endocuticule n. f. Une des strates de la cuticule, plus exactement la couche interne de la procuticule (fig. 5).

endogé adj. Qui vit dans le sol.

endopodite n. m. Le rameau terminal interne de l'appendice biramé des crustacés (fig. 4).

endosquelette n. m. Squelette interne ; chez les insectes, c'est l'ensemble des invaginations du tégument qui servent de points d'attache aux muscles.

ensellé adj. En forme de selle. Syn. *Selliforme*.

entognathe n. m. et adj. Désigne les Hexapodes dont les pièces buccales sont cachées sous un repli de la capsule céphalique et ne sont donc pas visibles de l'extérieur.

entomophage n. m. et adj. Qui se nourrit d'insectes.

epandrium n. m. Tergite 9 du mâle des Ptérygotes.

éperon n. m. Expansion mobile de la cuticule en forme de pointe allongée ; elle est articulée sur l'appendice à son insertion et séparée de lui par une zone membraneuse.

épicrâne n. m. Chez les larves de Lépidoptères, parties supérieures de la capsule céphalique, surmontant le front.

épicuticule n. f. Couche externe, très mince, de la cuticule des insectes (fig. 5).

- épiderme** n. m. Couche cellulaire placée sous la cuticule et qui sécrète celle-ci.
- épipère** n. m. Partie postérieure d'un pleure thoracique, limitée antérieurement par la « suture » pleurale (fig. 18).
- épine** n. f. Expansion fixe de la cuticule en forme de pointe allongée ; elle n'est pas articulée sur l'appendice à son insertion ni séparée de lui par une zone membraneuse.
- épipharynx** n. m. Face ventrale du labre, formant un lobe membraneux et habituellement pourvue d'organes gustatifs.
- épiphyse** n. f. Chez les Lépidoptères, organe de nettoyage de l'antenne, situé sur le tibia antérieur (fig. 322).
- épipodite** n. m. Rameau externe du segment basal de l'appendice des crustacés (fig. 4).
- épiprocte** n. m. Partie dorsale impaire du onzième tergite abdominal des insectes ; souvent réduite ou fusionnée avec le ou les tergites précédents (fig. 24 et 25).
- épisterne** n. m. Partie antérieure d'un pleure thoracique, limitée postérieurement par la « suture » pleurale (fig. 18).
- éruciforme** adj. En forme de chenille.
- exocuticule** n. f. Couche externe de la procuticule (fig. 5).
- exopodite** n. m. Rameau latéral, inséré sur le deuxième segment (=basipodite) de l'appendice des crustacés (fig. 4).
- exosquelette** n. m. Squelette externe ; chez les arthropodes, il constitue la paroi externe, généralement rigide, de leur corps.
- exuviation** n. f. Rejet de l'ancienne cuticule, au moment de la mue.
- exuvie** n. f. Dépouille de la larve qui correspond au reste de l'ancienne cuticule après la mue.

F

- face** n. f. 1. Partie externe d'une surface. 2. Partie inférieure du front, située entre les insertions antennaires et le clypéus.
- facette** n. f. Partie externe, visible, de l'ommatidie.
- falciforme** adj. Recourbé, en forme de lame de faux.
- fastigial** adj. Qui se rapporte au fastigium. *Sillon fastigial*. Chez certains Orthoptères, sillon frontal médian situé dorsalement par rapport aux insertions antennaires. *Aréole fastigiale*. Fossette située dans la partie antérieure du vertex, en avant des yeux composés (fig. 70 et 71).
- fastigium** n. m. Chez certains Orthoptères, proéminence médiane de la partie supérieure du front, au-dessus des insertions antennaires (fig. 71).
- fémur** n. m. Troisième segment, presque toujours allongé, de la patte des insectes ; articulé à sa base au trochanter, et à son apex au tibia (fig. 19).
- filière** n. f. Chez les larves de Lépidoptères, organe excréteur de la soie, apparaissant sous forme d'une saillie conique, antérieure, du labium.
- filiforme** adj. En forme de fil ; qualifie l'antenne lorsque ses articles sont cylindriques et allongés.
- filum** n. m. Appendice en forme de filament.

- flabellé** adj. Qualifie un appendice, en particulier l'antenne, lorsque certains articles présentant des expansions latérales forment ensemble un éventail.
- flagelle** n. m. Partie apicale de l'antenne qui suit le pédicelle ; ne renferme pas de muscles (fig. 12). Syn. *Flagellum*.
- flagellomère** n. m. Article du flagelle.
- floricole** adj. Qui fréquente les fleurs, les organes floraux des angiospermes.
- fontanelle** n. f. Chez les Isoptères, orifice de la glande frontale (fig. 79).
- foramen** n. m. Ouverture de la paroi du corps permettant le passage des organes internes (fig. 11).
- forceps** n. m. Appendices en forme de pinces.
- foreur** n. m. et adj. Qui vit à l'intérieur des végétaux (tiges, troncs ou racines) et se nourrit en creusant des galeries.
- fouet** n. m. 1. Appendice en forme de fil, de filament. 2. Soie longue et fine.
- foliacé** adj. Aplati en forme de feuille, de lame mince.
- fovéa** n. f. Fossette ; surface concave.
- fracture** n. f. 1. Cassure, interruption au niveau d'une nervure (fig. 426, 429) (Diptères). 2. Chez les Hétéroptères, la *fracture cunéale* est une incision dans la partie apicale de la corie individualisant le cunéus (fig. 104).
- frénulum** n. m. Chez les Lépidoptères, soie ou ensemble de soies, insérées à la base de l'aile postérieure et assurant le couplage de l'aile (fig. 317). Syn. *Frein*.
- front** n. m. Région antérieure de la capsule céphalique, limitée ventralement par la suture fronto-clypéale, et qui s'étend entre les yeux composés jusqu'à l'ocelle médian (fig. 10).
- frontal** adj. 1. Qui se rapporte au front. 2. De l'avant, antérieur.
- furca** n. f. 1. Fourche, organe fourchu (fig. 31). 2. Apodèmes pairs prenant naissance sur le sternum d'un segment thoracique (fig. 3). Pl. *furcae*.
- fusiforme** adj. En forme de fuseau ; dont la partie moyenne est épaissie et les extrémités amincies.

G

- galéa** n. f. Segment apical externe de la maxille, inséré sur le stipe (fig. 13).
- galle** n. f. Voir cécidie.
- gallicole** adj. Qui vit dans une galle.
- gaster** n. m. Chez les Hyménoptères Apocrites, partie de l'abdomen qui fait suite au pétiole lorsqu'il existe, ou au propodéum lorsque le pétiole est absent.
- géna** n. f. Partie latérale de la tête des insectes, située entre la bouche et l'œil composé (fig. 10). Syn. *Joue*.
- genitalia** n. m. pl. Organes génitaux externes des insectes (fig. 24 et 25). Syn. *Armature génitale*.
- glabre** adj. Dépourvu de poils, de soies.
- glosse** n. m. Lobes submédiens situés à l'apex du labium (fig. 13 et 15).
- gnathal** adj. Qui se rapporte à la mâchoire, aux pièces buccales. *Segments gnathaux*. Segments portant les pièces buccales.

- gonapophyses** n. f. pl. Appendices pairs, portés, chez les femelles des insectes, par les 8° et 9° segments abdominaux et qui constituent les valves 1 et 2 de l'ovipositeur. Chez les mâles, elles sont portées seulement par le 9° segment et constituent l'organe phallique ou pénis.
- gonocoxite** n. m. Base des gonapophyses ; chez les *Archaeognatha*, plaques coxales portées par les segments abdominaux (fig. 23).
- gonostyles** n. m. pl. Chez les *Archaeognatha*, appendices pairs, latéraux et uni-segmentés, portés par les plaques coxales, au niveau des segments abdominaux (fig. 23).
- grégaire** adj. et n. m. Qui vit en groupe mais n'est pas organisé en société.
- grêle** adj. Fin et allongé.
- griffe** n. f. Organes pairs, souvent recourbés, situés à l'extrémité des tarsi (fig. 20).
- gula** n. f. Sclérite de la capsule céphalique, situé sur sa face postérieure, en position médiane, entre la bouche et le foramen.
- gulaire** adj. Qui se rapporte à la gula. *Sutures gulaire*s. Sutures délimitant latéralement la gula ; elles sont fusionnées chez les Coléoptères *Curculionoidea* et ne subsistent que sous forme d'une suture médiane impaire ou même disparaissent totalement.

H

- haltère** n. f. Voir balancier.
- hamule** n. m. Chez les Hyménoptères, petits crochets situés sur le bord antérieur de l'aile postérieure et servant au couplage des ailes (fig. 48). Syn. *Hamulus*, *hamuli* au pl.
- hanche** n. f. Premier segment, en général court, de la patte des insectes ; suivi du trochanter (fig. 19). Syn. *Coxa*.
- harpagones** n. m. pl. Organes accessoires de l'armature génitale mâle des insectes (fig. 25).
- harpe** n. f. Chez les Lépidoptères, un des éléments de l'armature génitale mâle, au niveau des organes accessoires (fig. 318).
- haustellum** n. m. Trompe ; organe de succion.
- hématophage** adj. Qui se nourrit du sang des vertébrés.
- hémélytre** n. m. Aile antérieure des Hémiptères Hétéroptères, composée d'une partie basale coriacée et d'une partie apicale membraneuse (fig. 104).
- hétérodactyle** adj. et n. m. Se dit des Diptères Brachycères dont l'empodium apparaît sous forme d'une soie (fig. 386).
- hétéromère** adj. et n. m. Chez les Coléoptères, s'applique aux tarsi composés de 5 articles aux pattes antérieures et médianes et de 4 articles aux pattes postérieures (formule tarsale : 5.5.4.).
- hétérométabole** adj. et n. m. S'applique aux insectes à métamorphoses incomplètes, sans stade nymphal différencié ; les moignons alaires des larves sont évaginés.
- hétéroneure** adj. et n. m. S'applique aux Lépidoptères dont l'aile postérieure présente une nervation alaire différente de celle de l'aile antérieure (fig. 317).
- holométabole** adj. et n. m. S'applique aux insectes présentant des métamorphoses complètes et un stade nymphal bien différencié ; chez les larves, les moignons ou disques alaires sont internes.

holoptique adj. Dont les yeux sont contigus car se rejoignant sur la ligne médiane de la tête.

homéodactyle adj. et n. m. Se dit des Diptères Brachycères dont l'empodium a la forme d'une vésicule similaire aux pulvilles (fig. 385).

homologue adj. et n. m. S'applique aux organes ou parties de différents organismes qui présentent la même origine, du fait de l'existence d'un ancêtre commun.

homoneure adj. et n. m. S'applique aux Lépidoptères dont la nervation est identique sur les deux ailes (fig. 327).

hôte n. m. Organisme aux dépens duquel vit un parasite.

humérus n. m. 1. Epaule. 2. Chez les Coléoptères, angle basal externe de l'élytre. 3. Chez certains Lépidoptères et Diptères, une courte nervure d'orientation transverse entre la base de la radiale et celle de la costale.

hybride adj. et n. m. 1. Qui provient du croisement de deux individus différents du point de vue génétique. 2. Organisme dont les parents appartiennent à deux espèces différentes.

hypandrium n. m. Plaque sternale du 9^e segment abdominal recouvrant les *genitalia* mâles ; plaque subgénitale.

hyperparasite adj. et n. m. Parasite de parasite ; parasite secondaire.

hypognathe adj. S'applique à la tête d'un insecte, lorsque sa face antérieure est en position ventrale et que les pièces buccales sont tournées vers l'arrière du corps. Syn. *Opistognathe*.

hypopharynx n. m. Organe en forme de langue, situé sur le plancher de la cavité buccale et portant l'ouverture du canal salivaire.

I

imaginal adj. Qui se rapporte à l'imago, à l'adulte des insectes. *Mue imaginale*. Mue qui va donner naissance à l'imago.

imago n. m. Insecte ayant terminé son développement.

inquilin adj. et n. m. Qui vit dans une galle provoquée par un autre organisme ou dans le nid d'un autre insecte, sans qu'il y ait parasitisme ou symbiose.

invagination n. m. Repli interne d'une paroi.

invaginé adj. Qui est replié vers l'intérieur, à la manière d'un gant retourné.

intra-alaire (soie) adj. S'applique, chez les Diptères, aux macrochètes portés par le mésoscutum en position sublatérale, entre les soies dorso-centrales et les supra-alaires (fig. 370).

J

Johnston (organe de) n. m. Organe olfactif situé sur le deuxième article antennaire (pédicelle).

joue n. f. Voir géna.

jugal adj. 1. Qui se rapporte à la joue. 2. Qui se rapporte au jugum. *Lobe jugal*. Chez certains insectes, lobe situé à la base de l'aile, sur son bord postérieur.

jugate adj. Désigne, chez les Lépidoptères, le type de couplage alaire qui s'effectue par l'intermédiaire du jugum.

jugum n. m. Chez les Trichoptères et certains Lépidoptères, lobe placé à la base de l'aile antérieure, sur son bord postérieur, et qui vient s'appliquer sur l'aile postérieure durant le vol pour permettre le couplage des ailes (fig. 327).

K

katépipimère n. m. Partie ventrale de l'épipimère d'un pleure thoracique. Syn. *Katépipiméron*.

katépiستernal adj. Chez les Diptères, soie(s) portée(s) par le katépiستerne (fig. 371).

katépiستerne n. m. Partie ventrale de l'épiستerne d'un pleure thoracique. Chez les Diptères, correspond au mésokatépiستernum (fig. 371). Syn. *Katépiستernum*.

L

labelles n. f. pl. Chez les Diptères, lobes terminaux de la trompe (fig. 367).

labial adj. Qui se rapporte au labium. *Palpe labial*. Palpe porté par le labium (fig. 13).

labium n. m. Lèvre inférieure. Troisième série d'appendices gnathaux. Pièce impaire résultant de la fusion de la deuxième paire primitive de maxilles (fig. 13). Porte les palpes labiaux.

labre n. m. Lèvre supérieure. Pièce impaire de la bouche des insectes, située sous le clypéus (fig. 10 et 13). Syn. *Labrum*.

lacinia n. f. Segment apical interne de la maxille, inséré sur le stipe (fig. 13).

lamina n. f. Expansion aplatie en forme de lame.

lancéolé adj. Qui a la forme d'un fer de lance.

langue n. f. Chez les insectes, organe de succion de forme allongée, constitué par la réunion ou la coaptation de pièces buccales qui varient suivant le groupe considéré.

larve n. f. Stade de l'insecte qui suit sa sortie de l'œuf et précède le stade imaginal (insectes hétérométaboles) ou le stade nymphal (insectes holométaboles).

latéral adj. Situé sur le côté d'un organe ou d'un corps.

lenticulaire adj. Comprimé latéralement, en forme de lentille.

libre adj. Chez les Lépidoptères, s'applique à une nervure indépendante, ni fusionnée à sa base, ni connée avec une autre nervure.

linéaire adj. Qui tend à prendre la forme d'une ligne droite ; étroit, allongé et rectiligne.

lobe n. m. Extension proéminente située à la bordure d'un organe.

lobé adj. Qui présente un ou des lobes.

longitudinal adj. Dans le sens de la longueur.

lunule n. f. Sclérite situé sur la tête des Diptères Schizophores, entre la suture ptilinale et les insertions antennaires.

M

macrochète n. m. Soie de grande dimension.

mandibule n. f. Un des éléments des pièces buccales des insectes, sous forme de pièces paires, unisegmentées, fortement sclérifiées. Première série d'appendices gnathaux (fig. 13). Servent à la capture des proies, au découpage, au broyage des aliments, à la préhension ; chez les soldats des termites et des fourmis, utilisées également pour la défense de la colonie.

marginale (nervure) adj. Chez les Hyménoptères *Chalcidoidea*, nervure bordant la marge antérieure de l'aile (fig. 244).

massue n. f. Apex de l'antenne, lorsque les derniers articles antennaires sont élargis, réunis ou soudés (fig. 12, 157, 193, 323, etc.).

maxillaire (palpe) adj. Palpe porté par la maxille (fig. 13).

maxille n. f. Un des éléments des pièces buccales des insectes. Essentiellement un organe de mastication. Sont composées de 4 segments et portent le palpe maxillaire. Deuxième série d'appendices gnathaux (fig. 13).

maxillule n. f. Petite maxille.

media n. f. Quatrième nervure longitudinale de l'aile des insectes. Syn. *Nervure médiane* (fig. 21).

médiaire (segment) adj. Syn. *Propodéum*.

médian adj. 1. Situé au milieu d'un corps, d'un appendice. 2. *Cellule médiane*. Cellule dont le bord antérieur est constitué par la *media*.

mellifère adj. Qui produit du miel.

melliphage adj. Qui se nourrit de miel.

mélolonthoïde (larve) adj. Qualifie les larves des Coléoptères *Scarabaeiformia*, blanches, courbées, molles, mais dont les pattes sont bien développées.

membrane n. f. 1. Organe ou partie d'organe souple, en forme de feuille mince. 2. Partie chitineuse, mince, de l'aile des insectes, entre les nervures. 3. Partie apicale de l'hémélytre chez les Hémiptères Hétéroptères.

membraneux adj. Qui a la nature d'une membrane.

mentum n. m. Un des segments du labium. Forme, avec le submentum, le postmentum (fig. 13).

méron n. m. Sclérite mésothoracique chez les Diptères ; il suit le katépisterne entre la hanche postérieure et le stigmate métathoracique. (fig. 371).

mésépimère n. m. Epimère du deuxième segment thoracique (fig. 18).

mésépisterne n. m. Episterne du deuxième segment thoracique (fig. 18).

mésnotum n. m. Notum du deuxième segment thoracique (fig. 17).

mésopleure n. m. Pleure du deuxième segment thoracique.

mésoscutellum n. m. Partie postérieure, en général triangulaire, du mésnotum, séparé du mésoscutum par le sulcus ou suture scuto-scutellaire. Syn. *Scutellum* ou *écusson* (fig. 17, 120 et 242).

mésosoma n. m. Chez les Hyménoptères Apocrites, ensemble résultant de la fusion du propodéum avec le thorax ; constitue le deuxième tagme apparent (fig. 242).

mésosternum n. m. Sternum du deuxième segment thoracique.

mésothorax n. m. Deuxième segment thoracique. Porte la paire de pattes médianes

et la première paire d'ailes chez les Ptérygotes. Souvent le plus développé des segments thoraciques (fig. 17 et 18).

métamère n. m. Chacun des segments du corps d'un arthropode.

métamérisation n. f. Processus aboutissant à la division du corps d'un organisme en métamères.

métamorphose n. f. Série de transformations par lesquelles un insecte passe de l'état d'œuf à celui d'imago, apte à la reproduction. Au cours des métamorphoses, deux séries de phénomènes interviennent : l'accroissement des dimensions linéaires de l'insecte ; des remaniements plus ou moins profonds de l'organisme avec destruction des organes larvaires et synthèse d'organes propres à l'adulte. Chez les insectes hétérométaboles, les métamorphoses sont incomplètes, alors qu'elles sont complètes chez les holométaboles.

métanotum n. m. Notum du troisième segment thoracique (fig. 17).

métapleure n. m. Pleure du troisième segment thoracique.

métasoma n. m. Chez les Hyménoptères Apocrites, désigne la partie de l'abdomen qui fait suite au propodéum.

métasternum n. m. Sternum du troisième segment thoracique.

métatarse n. m. Premier article du tarse.

métathorax n. m. Troisième segment thoracique ; porte la paire de pattes postérieures et la deuxième paire d'ailes chez les Ptérygotes (fig. 17 et 18).

microlépidoptère n. m. Papillon de petite taille ; ne recouvre aucun groupe taxonomique précis.

mimétique adj. Qui mime le milieu environnant ou un autre organisme.

mineur adj. Qui creuse des galeries dans l'épaisseur des feuilles des végétaux et se nourrit du parenchyme.

moniliforme adj. Se dit d'un appendice, en particulier de l'antenne, lorsque les articles qui le constituent sont sphériques ou subsphériques, lui donnant ainsi l'aspect d'un chapelet.

monotry sien adj. Désigne les Lépidoptères dont la femelle ne possède qu'un orifice génital, utilisé à la fois pour la copulation et la ponte.

mue n. f. Chez les arthropodes, changement périodique du tégument, s'accompagnant ou non de modifications plus ou moins profondes de l'organisme.

multiarticulé adj. Formé de plusieurs articles.

mycétophage adj. Qui se nourrit de champignons.

myrmécophile adj. Qui fréquente les colonies, les nids de fourmis.

N

nasute n. m. Chez certains termites, caste de soldats dont les individus sont munis d'une expansion frontale allongée ; à l'extrémité de celle-ci se trouve un pore d'où s'écoule un liquide gluant ; ils assurent la défense de la colonie.

nécrophage adj. Qui se nourrit de cadavres d'animaux.

nervation n. f. Disposition des nervures sur les ailes.

nervure n. f. Tube chitineux soutenant la membrane de l'aile.

notaules n. m. pl. Sillons longitudinaux sublatéraux que l'on observe au niveau du mésoscutum, en particulier chez les Hyménoptères ; souvent improprement confondus avec les sillons parapsidaux.

notopleurale (suture) adj. Chez les Coléoptères *Adephaga*, sillon en position latéro-ventrale sur le prothorax, séparant le pronotum du propleure (fig. 139). Disparaît chez les *Polyphaga*.

notum n. m. Partie dorsale d'un segment thoracique. Il occupe généralement la totalité de la face dorsale, mais peut être précédé du préscutum transverse et suivi par un postnotum toujours très réduit (fig. 17).

nymphe n. f. Etat de développement qui précède immédiatement le stade imago. Chez les hétérométaboles, elle ne diffère de celui-ci que par le développement incomplet des ailes et des *genitalia*. Chez les insectes holométaboles, elle est le siège de profondes transformations histologiques et physiologiques, permettant de passer du dernier état larvaire au stade d'insecte parfait ; elle est alors généralement immobile ou très peu mobile et ne s'alimente pas.

O

obsolète adj. Qui a tendance à disparaître ; peu ou à peine marqué.

occiput n. m. Partie postéro-dorsale de la capsule céphalique des insectes, située entre le *foramen* et le vertex (fig. 11).

ocellaire (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes situés dans le triangle formé par les ocelles (fig. 370).

ocelle n. m. Organes visuels, simples, situés sur le vertex des insectes adultes (fig. 10) ; ordinairement au nombre de trois, ils peuvent cependant disparaître en partie (il n'en subsiste alors que deux) ou même totalement.

odoriférique (glande) adj. Chez les Hémiptères Hétéroptères, organe qui produit des substances volatiles souvent répulsives ; leur canal déférent aboutit à des gouttières situées sur le métasternum.

œil n. m. Organe visuel, apparaissant, chez les insectes, composé de nombreuses facettes qui représentent en fait la paroi externe d'unités optiques appelées ommatidies.

ommatidie n. f. Unité dont l'ensemble constitue l'œil composé des insectes. Chaque ommatidie est composée d'une cornée, d'un cristallin et d'une zone réceptive, la rétine (fig. 7).

oophage adj. Qui se nourrit des œufs de certains animaux.

opercule n. m. Chez les Lépidoptères, lobe recouvrant partiellement les cavités des organes tympaniques.

opisthognathe adj. Voir hypognathe.

opisthosoma n. m. Deuxième tagme du corps des chélicérates.

orbitale (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes situés à la partie supérieure du front (fig. 368 et 369).

orthognathe adj. Se dit de la tête des insectes, lorsque son axe principal est perpendiculaire à celui du corps, les pièces buccales étant dirigées vers le bas.

ovariole n. m. Tube ovarien, dans lequel s'accomplit la maturation des ovocytes.

ovipare adj. Qui pond des œufs.

ovipositeur n. m. Armature génitale externe des femelles d'insectes ; en général formé de trois paires de valves (fig. 24).

ovocyte n. m. Ovule au cours de sa maturation, qui donnera l'ovule mûr, fécondable.

P

palette n. f. Organe élargi et aplati.

parafacial n. m. Chez les Diptères, désigne la partie inférieure du front, située le long des yeux composés (fig. 368 et 369).

paraglosses n. m. pl. Lobes pairs du labium insérés à l'apex du prémentum, en position latérale (fig. 13).

paramères n. m. pl. Constituants du pénis des insectes, insérés sur le phallobase en position latérale (fig. 25).

paraprocte n. m. Parties latérales du onzième segment abdominal des insectes. Ils sont pairs. Ils disparaissent chez les insectes évolués.

parapsidaux (sillons) adj. Sillons longitudinaux, latéraux, que l'on peut observer sur le mésoscutum de certains Hyménoptères ; souvent confondus avec les notaules.

parasite n. m. et adj. Organisme qui vit aux dépens d'un autre organisme.

paraverticale (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes pairs, portés par le vertex, sur le même plan que les soies postocellaires, mais en position latérale (fig. 370).

parthénogénèse n. f. Mode de reproduction par lequel une femelle peut produire une descendance sans avoir été fécondée.

paurométabole adj. Insecte à métamorphoses graduelles.

pecten n. m. Peigne ; série de soies disposées en peigne.

pectiné adj. Se dit d'un appendice, en particulier de l'antenne, lorsque les articles qui le constituent présentent des processus latéraux.

pédicelle n. m. 1. Chez les insectes, désigne le deuxième article antennaire ; il suit le scape ; les deux articles sont pourvus de muscles ; le pédicelle porte l'organe de Johnston (fig. 12). 2. Chez les Hyménoptères Formicidae, désigne l'ensemble formé par les 2 segments abdominaux qui suivent le propodéum et sont séparés du reste de l'abdomen par un étranglement.

pédipalpe n. m. Deuxième paire d'appendices chez les chélicérates ; souvent terminés en pinces.

pelote n. f. Coussinet porté par le prétarse et servant à la progression ou à l'adhésion de certains insectes sur les surfaces verticales ou surplombantes.

pénis n. m. Organe phallique médian et intromittant du mâle de la plupart des insectes (fig. 25).

pentamère adj. Composé de cinq articles.

péristomale (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes portés par la partie inférieure de la tête, en marge de la bouche (fig. 368 et 369).

pétiole n. m. Tige. Chez les Hyménoptères Apocrites, deuxième segment abdominal aminci, reliant le gaster au thorax (fig. 258).

pétiolé adj. Porté par un pétiole.

phallobase n. m. Partie basale du pénis chez le mâle des insectes.

phallosome n. m. Orifice de l'endophallus, situé à l'extrémité du pénis.

- phéromone** n. f. Substance volatile émise par un insecte à l'extérieur et qui, de par ses propriétés chimiques, constitue un signal pour un partenaire sexuel ou un congénère de sa propre espèce.
- phyllophage** adj. Qui se nourrit des feuilles des végétaux.
- phytophage** adj. Qui se nourrit de plantes.
- piriforme** adj. Qui a la forme d'une poire, avec la base élargie et l'extrémité amincie.
- pleural** adj. Qui se rapporte au pleure. *Suture pleurale*. Sillon séparant, au niveau du pleure thoracique, l'épimère de l'épistérne (fig. 18).
- pleure** n. m. Pièces latérales d'un segment thoracique. Sont d'origine subcoxale (fig. 3).
- plumeux** adj. Qui a la forme d'une plume.
- polyphage** adj. Qui se nourrit de substances variées, végétales ou animales.
- polyphylétique** adj. Groupe taxonomique artificiel, les éléments qui le composent étant issus d'ancêtres différents.
- punctué** adj. Qui présente des points, des petites fossettes.
- pore** n. m. Ouverture sur l'extérieur d'un canal.
- porrigé** adj. Dirigé horizontalement vers l'avant.
- postgéné** n. f. Au niveau de la capsule céphalique des insectes, la partie située en arrière de la géna (fig. 11).
- postmarginale** (nervure) adj. Chez les Hyménoptères *Chalcidoidea*, la nervure qui borde l'aile au-delà de la naissance de la nervure stigmale (fig. 244).
- postembryonnaire** adj. Qui suit l'éclosion de l'œuf, le développement embryonnaire.
- postérieur** adj. Situé dans la partie arrière du corps ou d'un organe.
- postmentum** n. m. Élément postérieur du labium ; comprend le mentum et le submentum (fig. 13).
- postocellaire** (soie) adj. Macrochètes pairs, portés par le vertex en arrière du triangle formé par les ocelles (fig. 368 et 370).
- postnotum** n. m. Élément postérieur, généralement réduit ou peu visible, d'un tergite thoracique (fig. 17).
- postoral** adj. En arrière de la bouche.
- postpronotum** n. m. Postnotum du premier segment thoracique. Chez les Diptères, son lobe latéral est souvent appelé calus huméral (fig. 370 et 371).
- postpétiole** n. m. Chez les Hyménoptères *Formicidae*, désigne le premier tergite du gaster, souvent modifié et séparé du deuxième tergite par un étranglement (fig. 313).
- postscutellum** n. m. Correspond le plus souvent au mésopostnotum.
- postsuturale** (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes du mésoscutum situés en arrière de la suture transverse (fig. 370).
- préapical** adj. Situé peu avant l'apex d'un appendice. *Article préapical*. Avant-dernier article.
- prédateur** adj. et n. m. Qui se nourrit d'organismes vivants en les chassant.
- prémentum** n. m. Élément antérieur du labium (fig. 13).
- préoral** adj. Situé en avant de la bouche.
- prépectus** n. m. Chez les Hyménoptères, sclérite semi-annelliforme situé ventralement entre le pronotum et le mésopleure. Sa partie médiane n'étant pas visible en

- position naturelle, et ses parties latérales étant souvent élargies et triangulaires, notamment chez les *Chalcidoidea*, celles-ci sont généralement prises pour le prépectus (fig. 285). Très souvent fusionné secondairement avec le pronotum.
- préscutum** n. m. Élément antérieur du tergite thoracique. En général invaginé ou réduit et non visible de l'extérieur. Précède le notum.
- présuturale** (soie) n. f. Chez les Diptères, macrochètes portés par le mésoscutum, en avant de la suture transverse (fig. 370).
- prétarse** n. m. Apex du dernier article tarsal ; comprend les griffes, les pulvilles et les *arolia* (fig. 20).
- proboscis** n. m. Trompe ; organe de succion.
- procliné** adj. Tourné vers l'avant.
- procuticule** n. f. Couche interne, la plus épaisse de la cuticule. Comprend exo- et endocuticule (fig. 5).
- proéminence** n. f. Saillie.
- prognathe** adj. Se dit de la tête des insectes, lorsque son axe principal est identique à celui du corps, les pièces buccales étant dirigées vers l'avant.
- pronotum** n. m. Sclérite dorsal du premier segment thoracique (fig. 17, 18).
- propodéum** n. m. Chez les Hyménoptères Apocrites, premier segment abdominal, fusionné avec le thorax et séparé du reste de l'abdomen par un étranglement (fig. 242). Syn. *Segment médiaire*.
- prosternum** n. m. Sclérite ventral du premier segment thoracique. En fait, souvent réduit et fusionné ou confondu avec le propleure.
- prothorax** n. m. Premier segment thoracique. Porte la paire de pattes antérieures.
- proximal** adj. Situé à ou près de la base. Syn. *Basal*.
- pruinose** n. f. Poudre fine, comparable à celle qui recouvre les prunes.
- ptérostigma** n. m. Épaississement du bord costal de l'aile, habituellement à l'extrémité du *radius* (R1) (fig. 21).
- ptérothorax** n. m. Ensemble formé par les méso- et métathorax, lorsqu'ils sont étroitement réunis.
- ptérygote** adj. et n. m. Qui porte des ailes. Désigne les insectes pourvus d'ailes ou dont l'ancêtre en était pourvu.
- ptilinale** (suture) adj. Chez les Diptères Schizophores, cicatrice laissée par le ptilinum sur l'insecte mature. En forme de V renversé, dont la pointe serait située au-dessus des insertions antennaires (fig. 368).
- ptilinum** n. m. Chez les Diptères Schizophores, sac pouvant se gonfler et qui est utilisé au moment de l'éclosion de l'adulte pour faire pression sur l'opercule découpé dans le *puparium*, afin de le soulever. Situé au-dessus de l'insertion des antennes.
- pubescence** n. f. Revêtement de poils courts et dressés.
- pubescent** adj. Qui présente des poils courts et dressés.
- pulville** n. f. Appendice mou, en coussinet, placé entre les griffes, généralement par paires (fig. 123). Lorsqu'il n'y en qu'une, on l'appelle empodium.
- pulvilliforme** adj. En forme de pulville, de coussinet.
- puparium** n. m. Enveloppe protectrice de la pupe chez les Diptères Cyclorrhaphes.
- pupe** n. f. Stade nymphal des Diptères et, par extension, des insectes holométaboles.

pustule n. f. Renflement de la membrane alaire en forme de bouton.

pygidium n. m. Partie dorsale du dernier segment abdominal visible d'un insecte. Chez les Coléoptères, dernier tergite abdominal visible de l'extérieur ; il est bien sclérifié.

R

radial adj. Qui se rapporte au radius. *Cellule radiale*. Cellule dont le bord antérieur est constitué par la nervure radiale.

radicivore adj. Qui se nourrit de radicules et de racines.

radius n. m. Troisième nervure longitudinale de l'aile des insectes. Se divise en un rameau antérieur, nommé R1, et un rameau postérieur, appelé secteur de la radiale (Rs). C'est la nervure la plus forte de l'aile (fig. 21). Syn. *Nervure radiale*.

ramifié adj. Se dit d'un appendice, en particulier de l'antenne, lorsque chacun des articles qui le constituent présente un long rameau latéral.

ravisseur adj. Constitué pour ravir, pour saisir une proie : *patte ravisseuse*.

réceptacle (séminal) n. m. Organe de stockage des spermatozoïdes ou des spermatophores ; un des éléments des organes génitaux des femelles d'insectes.

récepteur n. m. Organe sensoriel tégumentaire spécialisé, réagissant aux stimulus externes.

récliné adj. Tourné vers l'arrière.

récurrente (nervure) adj. Chez les Hyménoptères et dans l'ancienne nomenclature alaire, nervures transverses joignant la cubitale (en fait la médiane) à la discoïdale ou subdiscoïdale (en réalité CuA1). Correspondent à des médianes-cubitales (m-cu) de la nomenclature moderne (fig. 243a et b).

région n. f. Partie d'un organe ou d'un corps.

réticulé adj. Dont la surface est formée de mailles, de cellules, délimitées par des lignes surélevées de la cuticule.

rétinacle n. m. Chez les Lépidoptères ayant un couplage alaire de type frénate, organe situé sur l'aile antérieure et formé par des écailles, des soies raides ou une membrane saillante, dans lequel vient s'encaster le frénulum.

rétinulienne (cellule) adj. Cellules sensorielles visuelles de l'ommatidie (fig. 7).

rhabdome n. m. Au niveau de l'ommatidie, organe en baguette formé par la réunion des bordures sensorielles des cellules rétinuliennes (fig. 7).

rhabdomère n. m. Un composant du rhabdome. Partie sensitive des cellules rétinuliennes (fig. 7).

ripicole adj. Qui vit au bord des eaux douces ou saumâtres, courantes ou dormantes.

rostre n. m. 1. Organe allongé, souvent vulnérant, formé par la réunion ou la coaptation de différents éléments des pièces buccales, ceux-ci étant transformés en stylets. 2. Chez les Coléoptères *Curculionoidea*, partie antérieure allongée du front (fig. 154).

rudimentaire adj. Très petit ; à l'état de rudiments, de vestiges.

S

- sac** (interne) n. m. Partie du pénis évaginable lors de la copulation, normalement rétractée à l'intérieur de celui-ci.
- saccus** n. m. Chez les Lépidoptères, un des constituants de l'appareil génital mâle (fig. 318).
- sagittal** (plan) adj. Qui suit un plan de symétrie vertical longitudinal.
- saprophage** adj. Qui se nourrit de matières organiques en décomposition.
- scape** n. m. Premier article antennaire, souvent allongé. Pourvu de muscles comme le pédicelle et à l'inverse du flagelle (fig. 12).
- sclérifié** adj. Dont la cuticule est dure, rigide et généralement épaisse. Syn. *Sclérotinisé*.
- sclérite** n. m. Plaque durcie de l'exosquelette d'un insecte, limitée par des sillons ou des sutures.
- sclérotine** n. f. Substance qui détermine la dureté du tégument des insectes. Résultant du tannage de certaines protéines par des quinones, elle est associée à la chitine.
- scopie** n. f. Organe sensoriel tégumentaire, de type propriocepteur. Sensible aux vibrations, aux modifications de pression internes ou externes, aux mouvements relatifs des segments.
- scutellum** n. m. Partie postérieure du notum (fig. 17). Chez les Hémiptères, Coléoptères, Hyménoptères et Diptères, pris au sens de mésoscutellum (voir ce mot) (fig. 120, 242 et 371). Syn. *Ecusson*.
- scutum** n. m. Partie antérieure du notum. Séparé du scutellum par la suture scuto-scutellaire (fig. 17).
- secteur** (de la radiale) n. m. Rameau postérieur du *radius* ; noté Rs. Habituellement divisé en quatre branches appelées Rs1, Rs2, Rs3 et Rs4 (fig. 21).
- sécuriforme** adj. Qui a la forme d'un fer de hache.
- segment** n. m. Subdivision du corps, d'un tagme ou d'un appendice.
- séminivore** adj. Qui se nourrit de graines.
- sensille** n. f. Organe sensoriel simple, ou l'une des unités d'un organe sensoriel.
- séricigène** adj. Qui sécrète une substance qui, en séchant, donnera la soie.
- serrulé** adj. Bordé de petites dents, de petites pointes.
- sessile** adj. Non porté par un pétiole ou un pédoncule.
- sétiforme** adj. En forme de soie.
- sexué** adj. Pourvu d'organes génitaux particuliers à son sexe.
- siphon** (respiratoire) n. m. Chez les insectes aquatiques à respiration aérienne, tube leur permettant d'accéder à l'air.
- social** adj. Qui vit en société, en communauté organisée.
- soie** n. f. 1. Sécrétion salivaire de certaines larves, surtout de Lépidoptères. 2. Expansions épidermiques minces, souvent à rôle sensoriel. Syn. *Chète*.
- soldat** n. m. Chez les insectes sociaux, caste particulière, assurant la défense de la colonie.
- spermathèque** n. f. Sac destiné au stockage des spermatozoïdes. Un des éléments des organes génitaux femelles.
- spiniforme** adj. En forme d'épine.

- spuria (vena)** adj. Terme latin signifiant « fausse nervure ». Chez les Diptères *Syrphidae*, pli longitudinal de l'aile, au milieu de la cellule radiale, quelquefois souligné par un épaississement ayant l'allure d'une nervure (fig. 395).
- squelette** n. m. Ensemble des parties dures d'un organisme. Chez les insectes, il s'agit essentiellement d'un squelette externe, formant une paroi protectrice et imperméable et servant de point d'attache aux muscles.
- stade** n. m. Etat défini du développement d'un insecte. Le stade embryonnaire correspond à l'insecte dans l'œuf. Le deuxième stade larvaire est compris entre la première mue larvaire et la seconde, etc.
- stemmates** n. m. pl. Organes visuels simples des larves d'insectes holométaboles.
- sternal** adj. Qui se rapporte au sternum.
- sternellum** n. m. Élément du sternum, en général très réduit, situé en arrière des points d'insertion des *furcae*.
- sternite** n. m. Partie ventrale d'un segment.
- sternum** n. m. Partie ventrale d'un segment thoracique (fig. 3). Comprend un basisternum antérieur bien développé, et un sternellum bien plus réduit. Le sternum est souvent invaginé, ou fusionné avec le pleure chez les insectes supérieurs.
- stigmale (nervure)** adj. Chez les Hyménoptères *Chalcidoidea*, la nervure qui s'écarte du bord de l'aile, épaissie en bouton (ou stigma) à son extrémité (fig. 244).
- stigmate** n. m. Ouverture d'une voie respiratoire, par laquelle l'air pénètre dans les trachées.
- stimulus** n. m. Tout changement du milieu externe ou interne qui correspond à un signal et déclenche une réponse de l'organisme qui lui est sensible.
- stipe** n. m. Deuxième élément de la maxille. Porte le palpe maxillaire. Est suivi par la galéa externe et la lacinia interne (fig. 13).
- stridulatoire** adj. Qui provoque des sons par frottement d'un organe saillant (dent, arête, etc.) sur une surface ou un autre organe rugueux.
- strie** n. f. Ligne enfoncée dans une surface unie.
- strié** adj. Qui présente des stries.
- style** n. m. Pointe, articulée ou non.
- stylet** n. m. Lame étroite, en général terminée en pointe.
- subantennaire (suture)** adj. Sillon reliant une insertion antennaire à la suture fronto-clypéale (fig. 304).
- subcosta** n. f. Deuxième nervure longitudinale de l'aile des insectes. Syn. *Nervure sous-costale* (fig. 21).
- subimago** n. m. Chez les éphémères, stade intercalé entre le dernier stade larvaire et l'imago. Le subimago est ailé.
- submarginale (nervure)** adj. Chez les Hyménoptères *Chalcidoidea*, nervure située à la base de l'aile et séparée de sa marge par la cellule costale (fig. 244).
- submentum** n. m. Élément du labium. Partie postérieure du postmentum (fig. 13).
- subvibrissale (soie)** adj. Chez les Diptères, macrochètes implantés dans la partie médiane du front, sous les soies supravibrissales, le long de la suture ptilinale (fig. 368 et 369).
- sulcus** n. m. Sillon sur la surface du tégument, correspondant à une invagination de celui-ci. Souvent improprement dénommés sutures. Pl. *Sulci*.
- supra-alaire (soie)** adj. Chez les Diptères, macrochètes portés par le mésoscutum, en position latérale (fig. 370).

supravibrissale (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes implantés dans la partie médiane du front, au-dessus des soies subvibrissales, le long de la suture ptilinale (fig. 368 et 369).

suture n. f. Ligne membraneuse séparant deux sclérites. Désigne souvent de manière impropre un *sulcus*.

T

tagme n. m. Groupe de segments, réunis ou soudés entre eux et formant une unité bien différenciée du corps d'un arthropode.

tarsale (formule) adj. Suite de trois chiffres, représentant le nombre des tarsomères respectivement des pattes pro-, méso- et métathoraciques.

tarse n. m. Segment, généralement articulé, de la patte des arthropodes. Il est inséré à l'apex du tibia. Primitivement, chez les insectes, il est composé de cinq articles (fig. 19).

tarsomère n. m. Article du tarse.

taxon n. m. Ensemble d'organismes vivants ou fossiles possédant en commun certains caractères spécialisés particuliers, permettant de les différencier des autres organismes et de les classer dans un groupe isolé.

tectiforme adj. En forme de toit ; incliné de chaque côté en partant de la ligne médiane.

tégula n. f. Ecaille recouvrant la base de l'aile antérieure de certains insectes (fig. 242).

tégument n. m. Paroi du corps des insectes, formée de trois couches : cuticule, épiderme et membrane basale (fig. 5).

telson n. m. Segment terminal primitif du corps des arthropodes.

tempe n. f. Région de la tête située dorsalement, en arrière des yeux composés.

tentorium n. m. Squelette interne de la capsule céphalique lui assurant sa rigidité. Formé de plusieurs bras.

térébrant adj. et n. m. Qui porte un ovipositeur adapté au forage ou à la pénétration d'un végétal ou d'un hôte.

tergite n. m. Chez les insectes, pièce dorsale d'un métamère.

terminalia n. m. pl. Derniers segments abdominaux des insectes. Ils correspondent aux segments 8 à 11.

tête n. f. Premier tagme des insectes. Elle résulte de la fusion de plusieurs segments prégnathaux et de trois segments gnathaux, ces derniers portant les pièces buccales. Elle porte une paire d'antennes et généralement chez l'imago deux yeux composés et trois ocelles.

tétramère adj. Composé de quatre articles.

thélytoque adj. Type d'espèce ou de reproduction parthénogénétique où la descendance issue d'œufs non fécondés est composée uniquement de femelles.

thorax n. m. Deuxième tagme des insectes, formé de trois segments ; il porte trois paires de pattes et, chez les ptérygotes, deux paires d'ailes. Il est précédé par la tête et suivi par l'abdomen.

tibia n. m. Quatrième segment de la patte des insectes, de forme généralement allongée. Il est précédé par le fémur et à son apex est inséré le tarse. Il porte souvent des éperons apicaux (fig. 19).

tigé adj. Chez les Lépidoptères, désigne les nervures qui présentent un tronc commun.

- tormogène** (cellule). Au niveau des sensilles trichoïdes, cellule sécrétant la membrane (fig. 8).
- trachée** n. f. Tube chitinisé membraneux et ramifié amenant l'air extérieur aux tissus de l'insecte.
- transverse** adj. Plus large que long.
- transverse** (nervure) adj. Nervures joignant les nervures longitudinales de l'aile des insectes.
- trichobothrie** n. f. Soies sensorielles particulières, portées par l'abdomen des Hémiptères Hétéroptères, en face ventrale.
- trichoïde** (cellule) adj. Au niveau des sensilles trichoïdes, cellule sécrétant la soie (fig. 8).
- trochanter** n. m. Deuxième segment de la patte des insectes. Prend naissance sur la hanche, est suivi par le fémur. Toujours transverse (fig. 19).
- trompe** n. f. Organe de succion, de forme allongée ; formé de pièces buccales variées selon les ordres d'insectes (fig. 15, 16 et 367).
- tronqué** adj. Brusquement interrompu ; coupé à angle droit.
- tubercule** n. m. Saillie de forme et de taille variable.
- tuberculé** adj. Pourvu de tubercules.
- tympan** n. m. Membrane fine, généralement transparente, destinée à recevoir les vibrations sonores, qui sont transmises à des cellules sensorielles.

U

- ubiquiste** adj. Qui vit dans des milieux très différents.
- uncus** n. m. 1. Epine crochet. 2. Un élément des organes génitaux externes chez les mâles de Lépidoptères (fig. 318).

V

- vagin** n. m. Chambre génitale. Chez la femelle, primitivement, une cavité correspondant à une invagination du sternite 8, et où se trouve le gonopore.
- valves** n. f. pl. Constituant de l'ovipositeur des femelles d'insectes. Il y en a trois paires. Les premières sont homologues des gonapophyses 8 des *Archaeognatha*, les secondes des gonapophyses 9, les troisièmes de l'apex des gonocoxites 9. Lorsque l'ovipositeur est térébrant, les valves 1 et 2 sont transformées en stylets (fig. 24).
- valvifères** n. f. pl. Pièces basales de l'ovipositeur des femelles d'insectes. Il y en a deux paires. Les valvifères 1 sont homologues de la base des gonocoxites 8 des *Archaeognatha*, les valvifères 2 des gonocoxites 9 (fig. 24).
- ventral** adj. Situé dans la partie inférieure du corps ou d'un organe, par rapport à un plan horizontal médian.
- verruqueux** adj. Qui présente des verrues, des saillies.
- vertex** n. m. Partie supérieure de la tête, sur laquelle se trouvent les ocelles ; situé au-dessus ou derrière le front, entre les yeux composés (fig. 10).

verticale externe (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes pairs, portés par le vertex, sur le même plan que les ocelles postérieurs, mais en position latérale (fig. 368).

verticale interne (soie) adj. Chez les Diptères, macrochètes pairs, portés par le vertex, sur le même plan que les ocelles postérieurs, mais en position sublatérale (fig. 368, 369 et 370).

vésicule n. f. Petit sac ou vessie.

vestigial adj. Réduit à l'état de vestiges ; à peine visible.

vibrisse n. f. Chez les Diptères, macrochète très long et remarquable, implanté près de la bouche en position interne par rapport aux soies péristomales. Elles sont paires ou absentes (fig. 368 et 369).

vivipare adj. Qui donne naissance à des larves ou à des jeunes.

vulnérant adj. Capable de transpercer la peau ou le tégument d'autres organismes, de blesser.

X

xylophage adj. Qui se nourrit de bois.

Z

zoophage adj. Qui se nourrit d'animaux vivants.

INDEX

Les numéros en caractères normaux et maigres renvoient aux tableaux de classification, ceux en caractères normaux gras aux clés de reconnaissance, ceux en italiques gras aux figures et ceux en italiques maigres aux références bibliographiques.

- Acaloniidae* 92
Acalyptratae 237, **248**
Acanthoceridae 121
Acanthopteroctetidae 204
Acanthosomatidae 93, **114**, **118**
Achilidae 92, **96**
Achilixiidae 92
Aclerididae 92
Acrididae 77, **82**, **79**, **83**
Acridinae 77
Acridoidea 77, **83**
Acroceridae 236, **242**, **243**
Acrolophidae 204
Aculeata 169, **174**, **195**
Adelgidae 92, **100**
Adelidae 204, **214**
Adeliinae 122
Adephaga 121, **124**, **125**
Aderidae 122, **134**
Aeolanthidae 204
Aepophilidae 93
Aetalionidae 92
Agaonidae 168, **180**, **182**, **196**
Agathiphagidae 204
Agathiphagoidea 204
Aglossata 204
Agonoxenidae 204
Agromyzidae 237, **254**, **255**, **261**
Aleocharinae 121
Aleyrodidae 92, **100**, **101**, **116**
Alleculidae 122, **132**, **135**
Alticinae 123, **154**
Alucitidae 205, **206**
Alucitoidea 205
Alydidae 93, **110**
Amalactinae 123
Amblycera **59**
Amphiesmenoptera **59**
Amphizoidae 121
Ampulicinae 169
Anchomeninae 121
Andrenidae 169, **188**, **189**
Anisopodidae 236
Anisopodoidea 236
Anobiidae 122, **136**
Anomoeotidae 205
Anomometidae 204
Anoplura 61, **59**, **65**
Anthelidae 205
Anthicidae 122, **134**, **135**
Anthoboscinae 169
Anthocoridae 93, **108**, **107**, **117**
Anthomyiidae 237, **248**, **249**, **262**
Anthomyzidae 237
Anthomyzoidea 237
Anthonominae 123
Anthophoridae 169, **190**, **191**, **200**
Anthrribidae 123, **126**, **128**
Antliophora **59**
Apatelodidae 205, **214**
Aphaniptera 61
Aphelinidae 168, **184**, **185**, **197**
Aphelocheiridae 93
Aphididae 92, **100**, **101**, **116**
Aphidoidea 92, **116**
Aphidomorpha 92
Aphodiinae 121, **148**, **151**
Aphyllidae 93
Apidae 169, **190**, **165**, **189**, **191**, **27**, **200**
Apioceridae 236
Apiomorphidae 92
Apionidae 123, **126**, **129**, **154**
Apocrita 168, 169, **170**
Apoidea 169, **199**
Apterogyninae 169
Apterygota 60
Arachnida 56, **72**
Aradidae 93, **110**
Aradoidea 93
Archaeognatha 61, **64**, **39**, **59**, **65**, **72**
Archostemata 121
Arctiidae 205, **210**, **209**, **222**, **227**
Argidae 168, **170**, **171**
Arrhenophanidae 204
Ascalaphidae 158, **158**
Aschiza 237, **240**
Asilidae 236, **246**, **245**, **259**
Asiloidea 236
Asilomorpha 236
Astatinae 169

- Asteiidae* 237, **254**
Asterolecaniidae 92, **100, 103**
Athericidae 236, **242, 244**
Attelabidae 123, **126, 129**
Aulacidae 168, **172**
Aulacigastridae 237
Austroniidae 168
Axiidae 205
Axioidea 205
Axymyiidae 236
Axymyioidea 236
Axymyiomorpha 236
- Bagoinae* 123
Baridinae 123
Batrachedridae 204, **216**
Batrachideidae 77
Beesoniidae 92
Belidae 123
Belostomatidae 93, **106, 107, 117**
Bembidiinae 121
Berthidae 158, **160**
Berytidae 93, **108, 111**
Bethylidae 169, **186, 187, 192, 198**
Bethyloidea 169, 194
Bibionidae 236, **240, 241**
Bibionoidea 236
Bibionomorpha 236
Biphyllidae 122, **146**
Biroellidae 77
Blasticotomidae 168, **170**
Blastobasidae 204, **216, 219**
Blattodea 61, **66**
Blattoptera 61
Blephariceridae 236
Blepharicerioidea 236
Blephariceromorpha 236
Bombycidae 205, **214**
Bombycoidea 205, 222
Bombyliidae 236, **246, 245, 259**
Borneacrididae 77
Bostrichidae 122, **136, 138, 152**
Bostrichiformia 122
Bostrichoidea 122
Brachodidae 205
Brachycera 236, 237, **238**
Brachycerinae 123
Brachycistidinae 169
Brachyderinae 123
Brachyporinae 77
Braconidae 168, **174, 175, 194, 198**
Bradynobaenidae 169, **188, 190**
Bradynobaeninae 169
Brahmaeidae 205
Braulidae 237, **255, 256, 261**
Brenthidae 123
Brentidae 123, **126, 129, 154**
Brotheinae 123
Bruchidae 123, **126, 131**
- Bucculatricidae* 204, **216**
Buprestidae 122, **136, 137, 152**
Buprestoidea 122
Byrrhidae 122, **136, 139**
Byrrhoidea 122
- Caelifera* 77, **76**
Callidulidae 205
Calliduloidea 205
Calliphoridae 237, **248, 256, 262**
Calliptaminae 77
Calyptratae 237, **248**
Camillidae 237
Campyloscelinae 123
Canacidae 237
Canopidae 93
Cantharidae 121, **132, 133**
Cantharoidea 121, 152
Carabidae 121, **124, 125, 127, 128, 150**
Carabinae 121
Caraboidea 121
Carayonemidae 92
Carnidae 237
Carposinidae 205, **218**
Carthaeidae 205
Cassidinae 123, 154
Castniidae 205, **212, 222**
Catantopinae 77
Cebriionidae 122, **136, 138**
Cecidomyiidae 236, **240, 239, 256, 258**
Cecidosidae 204
Cephidae 168, **170, 171, 173**
Cephoidea 168
Cerambycidae 123, **130, 125, 128, 131, 154**
Cerambycinae 123
Cerapachyinae 169
Ceraphronidae 168, **178, 179, 195**
Ceraphronoidea 168, 195
Ceratocanthidae 121
Ceratocombidae 93
Ceratopogonidae 236, **240, 257, 258**
Cercophanidae 205
Cercopidae 92, **98, 99, 115**
Cercopoidea 92
Cerococcidae 92
Cerylonidae 122, **146, 153**
Cetoniinae 121, **148, 149**
Ceutorhynchinae 123
Chalcididae 168, **180, 182, 196**
Chalcidoidea 168, 194, 195, 196
Chamaemyiidae 237, 261
Chaoboridae 237
Charipidae 168, **176**
Cheleutoptera 61
Chelicerata 56
Chelonariidae 122
Chermesidae 92
Chilopoda 56, 72
Chironomidae 236, **240, 241, 256, 257**

Chironomoidea 236
Chlaeninae 121
Chloropidae 237, **254**, **253**, 261
Choreutidae 204, **216**
Chorotypidae 77
Chrysididae 169, **186**, **187**
Chrysomelidae 123, **130**, 154
Chrysomelinae 123
Chrysomeloidea 123
Chrysopidae 158, **160**, **160**, 161
Chrysopolomidae 205
Chyphotinae 169
Chyromyidae 237
Cicadellidae 92, **98**, **99**, 115
Cicadelloidea 92
Cicadidae 92, **98**, **99**
Cicadoidea 92, 114, 115
Cicadomorpha 61, 92, **91**, **59**, 114, 115
Cicindelidae 121, **124**, **128**, 151
Ciidae 122, **146**
Cimbicidae 168, **172**, **173**
Cimicidae 93, **110**, **111**, 117
Cimicoidea 93
Cimicomorpha 93
Cioninae 123
Cisidae 122
Cixiidae 92, **96**, 115
Clambidae 121, **142**
Cleoninae 123
Cleridae 122, **140**, **139**
Cleroidea 122
Clusiidae 237
Clytrinae 123
Coccidae 92, **102**, **103**
Coccinellidae 122, **134**, **137**, 153
Coccoidea 92, 116
Coelopidae 237
Coleophoridae 204, **216**, **219**
Coleoptera 61, **66**, **59**, **69**, 72, 150
Coleopterida **59**
Coleorhyncha 61, 92, **94**
Collembola 60, **62**, **59**, **63**, 72
Colletidae 169, **188**, **189**
Colobathristidae 93
Colydiidae 122, **146**, 153
Conchaspidae 92
Condylognatha **59**
Coniopterygidae 158, **158**, **159**
Coniopterygoidea 158
Conocephalinae 77
Conopidae 237, **248**, **251**, 256
Conopoidea 237
Cooloolidae 77
Copiocerinae 77
Copromorphidae 205
Copromorphoidea 205
Coptacridinae 77
Coreidae 93, **110**, **111**, 117
Coreoidea 93
Corimelaenidae 93
Corixidae 93, **106**, **107**
Corixoidea 93
Corizidae 93
Corylophidae 122, **146**, 153
Cosmopterigidae 204, **216**, **219**
Cossidae 204, **212**, **215**, 222
Cossoidea 204, 222
Cossoninae 123
Crambidae 205, **212**, **211**, **213**, 222, 226
Crinopterygidae 204
Criocerinae 123, 154
Crustacea 56
Cryptocephalinae 123
Cryptochetidae 237, **250**, 261
Cryptococcidae 92
Cryptophagidae 122, **146**
Cryptorhynchinae 123
Cucujidae 122, **144**, **146**, **147**, 152
Cucujiformia 122
Cucujoidea 122
Culicidae 236, **240**, **231**, **239**, 256, 258
Culicoidea 236
Culicomorpha 236
Cupedidae 121
Cupedoidea 121
Curculionidae 123, **126**, **128**, **129**, 154, 155
Curculioninae 123
Curculionoidea 123
Curtonotidae 237, **254**, **253**
Cybocephalidae 122, **144**, **145**
Cyclorrhapha 237, **240**
Cyclotornidae 205
Cydnidae 93, **110**, **112**, 118
Cylindrachetidae 77
Cylindrachetoidea 77
Cymidae 93
Cynipidae 168, **176**, **177**, 198
Cynipoidea 168, 198
Cypselosomatidae 237
Cyrtacanthacridinae 77

Dacnonypha 204
Dactylopiidae 92
Dalceridae 205, **214**
Dascillidae 121, **148**
Dascilliformia 121
Dascilloidea 121
Delphacidae 92, **94**, **95**, 115
Derbidae 92, **96**, **97**, 115
Dermaptera 61, 72
Dermestidae 122, **140**, **139**, 152
Dermestoidea 122
Derodontidae 122
Deuterophlebiidae 236
Deuterophlebioidea 236
Diabathrariinae 123
Diapriidae 168, **178**, **190**, 179
Diaprioidea 168

- Diaspididae* 92, **100**, **101**
Diastatidae 237
Dicondylia **59**
Dictyopharidae 92, **96**, **95**
Dictyoptera 61, **64**, **66**, **59**, **67**, **68**, 72
Dilaridae 158
Dinidoridae 93, **114**, **113**
Dinomorphinae 123
Diopsidae 237, **248**, **251**, 260
Diplopoda 56
Diplura 60, **62**, **59**, **63**, 72
Diprionidae 168, **172**, **173**
Dipsocoridae 93, **108**
Dipsocoroidea 93
Dipsocoromorpha 93
Diptera 62, 236, 237, **62**, **70**, **59**, **71**, 256, 257
Discolomidae 122
Ditrysia 204, 205
Dixidae 236
Dolichoderinae 169, **194**
Dolichopodidae 236, **246**, **247**, 259
Dorylinae 169, **194**, **193**
Douglasiidae 204
Drepanidae 205, **212**, **211**, 226
Drepanoidea 205
Drilidae 121
Drosophilidae 237, **254**, **253**
Drosophiloidea 23
Dryinidae 169, **184**, **187**, **190**, 199
Dryomyzidae 237
Dryopidae 122, **142**, **141**
Dryopoidea 122
Dudgeoneidae 205
Dynastinae 121, **148**, 151, 152
Dytiscidae 121, **124**, **127**
Dytiscoidea 121, 151
- Ectognatha* 60
Elachistidae 204, **216**
Elasmidae 168, **178**, **181**, 197
Elateridae 122, **136**, **138**, 152
Elateroidea 122
Ellipura **59**
Elminthidae 122, **142**
Embioptera 61, **64**, **59**, **67**, 72
Embolemyidae 169, **186**, **190**
Empididae 236, **246**, **247**, 259
Empidoidea 236
Encyrtidae 168, **184**, **183**, 196
Endomychidae 122, **134**
Endromidae 205
Eneopterinae 77
Enicocephalidae 93, **108**
Enicocephaloidea 93
Enicocephalomorpha 93
Ensifera 77, **76**, 82
Entognatha 60, **59**
Epermeniidae 205
Epermenioidea 205
- Ephemerida* 61, **64**, **59**, **65**, 72
Ephemeroptera 61
Ephydriidae 237, **254**, **253**
Ephydroidea 237
Epicopeiidae 204
Epimartptidae 204
Epipyropidae 205
Episactidae 77
Eremninae 123
Eriococcidae 92, **102**, **103**
Eriocottidae 204
Eriocraniidae 204, **210**
Eriocranioida 204
Eriosomatidae 92
Errrhininae 123
Erotylidae 122, **146**, **147**, 152
Erucciidae 77
Ethmiidae 204
Etimonotrysia 204
Eucharitidae 168, **180**, **182**
Eucinetidae 121, **142**
Eucinetoidea 121
Eucnemidae 122, **136**
Eucoilidae 168, **176**, **177**, 198
Eulepidoptera 204, 205
Eulophidae 168, **184**, **185**, 197
Eumastacidae 77, **78**, **80**, 83
Eumastacoidea 77, 83
Eumeninae 169, **192**
Eumenotidae 93
Eumetabola **59**
Eumolpinae 123, 154
Euparagiinae 169, **192**
Eupelmidae 168, **184**, **183**
Eupterotidae 205, **214**
Eurybrachidae 92, **96**, 97
Eurypogonidae 122
Eurytomidae 168, **184**, **185**, 196
Euschmidtidae 77, **78**, **80**
Evaniidae 168, **172**, **173**
Evanoidea 168
Exopora 204
Eypreocnemidinae 77
- Fanniidae* 237, 261, 262
Figitidae 168, **176**, **177**, 198
Flatidae 92, **96**, **97**, 115
Formicidae 169, **186**, **190**, **193**, 199
Formicinae 169, **194**, **193**
Formicoidea 169
Fulgoridae 92, **96**, 115
Fulgoroidea 92, 115
Fulgoromorpha 92, **91**, **59**, 114, 115
- Galacticidae* 204
Galerucinae 123, 154
Gasterophilidae 237, **246**, **247**, 256, 263
Gasteruptiidae 168, **172**
Gasteruptioidea 168

- Geadephaga* 121
Gelastocoridae 93, **106**
Gelechiidae 204, **218, 220**
Gelechioidea 204
Gengidae 92
Geometridae 205, **212, 213**
Geometroidea 205, 222
Georyssidae 121
Geotrupidae 121, **130**
Gerridae 93, **106, 107**
Gerroidea 93
Gerromorpha 93
Glossata 204, 205
Glossinidae 237, **248, 249, 262**
Glossinoidea 237
Glyhpterigidae 204, **222**
Gomphocerinae 77
Gomphomastacidae 77
Gracillariidae 204, **218, 224**
Gryllacrididae 77
Gryllidae 77, **82, 82**
Gryllinae 77
Grylloblattodea 61, **59, 72**
Grylloblattoptera 61
Grylloidea 77, 82
Gryllotalpidae 77, **82, 81**
Gyrinidae 121, **124, 127, 151**
Gyrinoidea 121
- Halictidae* 169, **188, 191**
Halimococcidae 92
Haliplidae 121, **124, 125**
Haliploidea 121
Harpalinae 121
Hebridae 93, **106**
Hebroidea 93
Heleomyzidae 237, **254**
Heleomyzoidea 237
Heliodinidae 204
Heliozelidae 204
Helodidae 121, **148**
Heloridae 168, **176, 198**
Helotidae 122
Helotrephidae 93
Hemerobiidae 158, **160, 160, 161**
Hemerobiiformia 158
Hemerobioidea 158
Hemiacridinae 77
Hemiptera 61, 92, 93, **62, 70, 59, 71, 114**
Hemipteroidea 61
Hepialidae 204, **210, 209, 224**
Hepialoidea 204, 223
Hermatobatidae 93
Hesperiidae 205, **206, 208, 222, 225**
Hesperioidea 205
Heterobathmiidae 204
Heterobathmiina 204
Heterobathmioidea 204
Heteroceridae 122, **140, 141**
- Heterogyndae* 205
Heteromyzidae 237
Heteroptera 61, 93, **91, 94, 59, 116**
Hexapoda 56
Hibrilidae 205
Himantopteridae 205
Hippoboscidae 237, **246, 256, 247, 255, 256, 262**
Hispiinae 123, 154
Histeridae 121, **140, 141, 151**
Histeroidea 121
Hodotermitidae **86, 88**
Holometabola **59**
Homalidae 121
Hyblaeidae 205
Hyblaeoidea 205
Hydradephaga 121
Hydraenidae 121, **130**
Hydrometridae 93, **106, 107, 108**
Hydrometroidea 93
Hydrophilidae 121, **130, 131**
Hydrophiloidea 121
Hydroscaphidae 121
Hygrobiidae 121
Hylobiinae 123
Hymenoptera 61, 168, 169, **66, 70, 59, 68, 72, 194, 195**
Hyocephalidae 93
Hyperinae 123
Hypochthonellidae 92
Hysipterygidae 93
- Ibaliidae* 168, **174, 175**
Ichneumonidae 168, **174, 190, 175, 194, 197, 198**
Ichneumonoidea 168
Idiostolidae 93
Idiostoloidea 93
Immidae 205, 222
Immoidea 205, 222
Incurvariidae 204, **218**
Incurvariina 204
Incurvarioidea 204
Inopeplidae 122
Insecta 60, **59, 26, 27, 40, 41, 72**
Ischnocera 61, **59, 63**
Isoptera 61, **64, 59, 67, 88**
Issidae 92, **96, 115**
Ithonidae 158
Ithonoidea 158
- Jassidae* 92
Jassoidea 92
Joppeicidae 93
- Kalotermitidae* **86, 88**
Kermesidae 92
Kerriidae 92
Kinnaridae 92

Lacciferidae 92
Lagriidae 122, **132**, **135**, 153
Lamiinae 123
Lampyridae 122, **132**, **133**
Languriidae 122, **146**, **147**, 152
Largidae 93, **110**
Larrinae 169
Lasiocampidae 205, **214**, **217**, 224
Lasiochilidae 93
Lathiceridae 77
Lathriidiidae 122, **144**, **147**
Lathrotelidae 204
Lauxaniidae 237, **250**, **252**, 261
Lauxanioidea 237
Lebiinae 121
Lecanodiaspididae 92
Lecithoceridae 204
Leioidae 121, **144**, **145**
Lemoniidae 205
Lentulidae 77
Lepiceridae 121
Lepidoptera 61, 204, 205, **70**, **59**, 222, 223
Leptopodidae 93, **108**, **109**
Leptopodoidea 93
Leptopodomorpha 93
Leptysminae 77
Lestoniidae 93
Leucospidae 168, **180**, **182**, 196
Lezinidae 77
Limacodidae 205, **214**, **207**
Limnichidae 122, **140**
Liopteridae 168, **174**, 198
Loboscelidiidae 169
Lonchaeidae 237, **250**, **252**, 260
Lonchopteridae 237
Lonchopteroidea 237
Lophocoronidae 204
Lophopidae 92, **96**, **97**
Lucanidae 121, **130**, 151
Lucanoidea 121
Lycaenidae 205, **206**, **208**, 226
Lycidae 122, **132**, **133**
Lyctidae 122, **136**, **138**
Lyctocoridae 93
Lygaeidae 93, **110**, **111**, 117
Lygaeoidea 93
Lymantriidae 205, **210**, 226
Lymexylidae 122, **132**, **133**
Lymexyloidea 122
Lyoniidae 204, **216**

Macropathidae 77
Macroveliidae 93
Malcidae 93
Mantispidae 158, **158**, **159**
Mantispoidea 158
Mantodea 61, **66**, **59**, **67**
Mantoptera 61
Margarodidae 92, **100**

Masarinae 169, **192**, **193**, 199
Mastacideidae 77
Mastotermitidae **86**, **88**
Meconematinae 77
Mecopodinae 77
Mecoptera 61, **66**, **59**, **69**, 72
Mecysolobinae 123
Medocostidae 93
Meenoplidae 92
Megachilidae 169, **190**, **191**, 200
Megalodontidae 168, **172**, **173**
Megalodontoidea 168
Megaloptera 61, **70**, **59**, **69**
Megalopygidae 205, **212**
Megalyridae 168, **176**
Megarididae 93
Megaspilidae 168, **178**, **192**, **179**, 195
Melandryidae 122, **132**
Melanoplinae 77
Melittidae 169, **188**, 200
Mellininae 169
Meloidae 122, **134**, **133**, **135**
Melolonthinae 121, **148**, **149**, 151
Melyridae 122, **140**
Membracidae 92, **98**, **99**, 115
Membracoidea 92
Menemachinae 123
Merophysiidae 122
Merostomata 56
Mesoveliidae 93, **106**
Mesoveloidea 93
Methochinae 169
Microcerinae 123
Micromalthidae 121
Micropezidae 237, **250**
Micropezoidea 237
Microphysidae 93
Micropterigidae 204, **210**, 222
Micropterigoidea 204, 222
Microsporidae 121
Microsporoidea 121
Milichiidae 237, **254**, **253**
Mimallonidae 205, **214**, 222
Mimallonoidea 205, 222
Mimnermidae 77
Miraculidae 77
Miridae 93, **110**, **112**, 117
Mirinidae 205
Mnesarchaeidae 204
Mnesarchaeoidea 204
Mogoplistinae 77
Momphidae 204, **216**
Monomachidae 168, **176**
Monommidae 122, **132**
Morabidae 77
Mordellidae 122, **134**, 153
Mormotomyiidae 237
Muscidae 237, **248**, **231**, **249**, 257, 261, 262
Muscoidea 237, 261, 262

- Muscomorpha* 237
Mutillidae 169, **188**, **190**, **189**, **191**, 195, 199
Mutilloidea 169
Mycetophagidae 122, **146**, **147**
Mycetophilidae 236, **240**, **243**
Mycetophiloidea 236
Mycteridae 122, **132**
Mydidae 236, **242**, **245**
Mymaridae 168, **178**, **181**, 197
Mymarommatidae 168
Mymarommatoidea 168
Myrmecophilinae 77
Myrmeleontidae 158, **158**, **159**
Myrmeleontiformia 158
Myrmeleontoidea 158
Myrmicinae 169, **194**, **193**
Myxophaga 121
Myzininae 169

Nabidae 93, **108**, **109**, **111**
Naucoridae 93, **106**, **107**
Naucoroidea 93
Nematocera 236, **238**
Nemestrinidae 236, **242**, **244**, 259
Nemestrinoidea 236
Nemonychidae 123
Nemopteridae 158, **158**, **159**
Neopseustidae 204
Neopseustina 204
Neopseustoidea 204
Neoptera 61, **59**
Neotheoridae 204
Nepidae 93, **106**, **107**
Nepoidea 93
Nepomorpha 93
Nepticulidae 204, **216**, **217**
Nepticulina 204
Nepticuloidea 204
Neriidae 237
Neuroptera 61, 158, **70**, **59**, 72, 161
Neuropterida **59**
Neurorthidae 158
Nitidulidae 122, **144**, **145**, **147**, 152
Noctuidae 205, **210**, **207**, **209**, 222, 227
Noctuoidea 205, 222
Nogodinidae 92
Noteridae 121, **124**, **127**
Notodontidae 205, **210**, **209**, 226
Notonectidae 93, **106**
Notonectoidea 93
Nycteribiidae 237, **256**, **255**, 256, 262
Nymphalidae 205, **206**, **208**, 225, 226
Nymphidae 158
Nymphomyiidae 236
Nymphomyioidea 236
Nyssoninae 169

Ochsenheimeriidae 204
Ochteridae 93, **106**
Ochterioidea 93

Odacanthinae 121
Odiniidae 237
Odonata 61, **64**, **59**, **65**, 72
Odonatoptera 61
Oecanthinae 77
Oecophoridae 204, **218**, **220**
Oedemeridae 122, **134**, **135**
Oedipodinae 77
Oestridae 237, **246**, 256, 263
Oestroidea 237
Omaniidae 93
Ommatidae 121
Ommatolampinae 77
Ommexechidae 77
Omophorinae 123
Omophroninae 121
Oodinae 121
Opomyzidae 237
Opomyzoidea 237
Opostegidae 204, **216**, **217**
Ormyridae 168, **180**, **183**
Ortheziidae 92, **100**, **101**
Orthoptera 61, 77, **66**, **59**, **68**, 82, 83
Orthopteroida 61
Orthorrhapha 236, **240**
Orussidae 168, **170**, **171**, 195
Orussoidea 168
Osmylidae 158, **160**, **159**, 161
Osmyloidea 158
Osoriinae 121
Otiiorhynchinae 123
Otitidae 237, **250**, **252**
Oxaeidae 169, **188**
Oxychirotidae 205
Oxyinae 77
Oxytelinae 121
Oxytenidae 205, **214**
Ozaeninae 121

Pachyneuridae 236
Pachyneuroidea 236
Pachynomidae 93
Paederinae 121
Palaeosetidae 204
Palaeophatidae 204
Palaeophatoidea 204
Paleoptera 61
Pamphagidae 77, **78**
Pamphagodidae 77
Pamphiliidae 168, **172**, **167**
Panagaeinae 121
Panorpida **59**
Papilionidae 205, **206**, **208**, 225, 226
Papilionoidea 205, 225
Paraneoptera **59**
Paraphrynoveliidae 93
Parasitica 168, **174**, 194
Passalidae 121, **130**, **131**
Passandridae 122, **148**

Pauliniidae 77
Pauropoda 56, 72
Paussinae 121
Paxylommatidae 168
Pedilidae 122, 134
Pelecinidae 168, 176, 177
Pelecorhynchidae 236
Peleopodidae 204, 224
Peloriidae 92
Pelordioidea 92
Pemphigidae 92, 100
Pemphredoninae 169
Pentacentrinae 77
Pentastomata 56
Pentastomida 56
Pentatomidae 93, 114, 112, 113, 118
Pentatomoidea 93, 118
Pentatomorpha 93
Peradeniidae 168
Pergidae 168, 172
Perilampidae 168, 184, 196
Periselididae 237
Phaenomerinae 123
Phalacridae 122, 146
Phalangopsinae 77
Phaneropterinae 77
Phasmida 61, 66, 59, 68, 72
Phasmoptera 61
Phenacoleachiidae 92
Phengodidae 121
Philanthinae 169
Phloeidae 93
Phoenicococcidae 92
Phoridae 237, 246, 247, 256, 259
Phoroidea 237
Phthiraptera 61, 62, 59, 63, 65, 72
Phyllophorinae 77
Phylloxeridae 92, 100
Pieridae 205, 206, 225
Piesmatidae 93
Piophilidae 237, 260
Pipunculidae 237, 242, 260
Pissodinae 123
Plataspidae 93, 114, 112
Platygastridae 168, 178, 192, 179
Platypediidae 92
Platypezidae 237, 246, 260
Platypodidae 123, 126, 128, 155
Platystomatidae 237, 250
Plecoptera 61, 66, 59, 68, 72
Pleidae 93
Plokiophilidae 93
Plumariidae 169
Pneumoridae 77, 78, 83
Pneumoroidea 77
Polistinae 169, 192
Polyctenidae 93, 106
Polyneoptera 59
Polyphaga 121, 122, 123, 124, 125
Polystoechotidae 158
Pompilidae 169, 186, 187, 199
Pompiloidea 169
Ponerinae 169, 194, 193
Prioninae 123
Proctolabinae 77
Proctotrupidae 168
Proctotrupoidea 168
Prodoxidae 204
Prophalangopsidae 77
Proscopiidae 77, 78, 80, 83
Proscopioidea 77
Prostomidae 122
Protterhinidae 123
Prototheoridae 204
Protura 60, 62, 59, 63, 72
Pselaphidae 121, 142, 143
Psephenidae 122, 142
Pseudarbelidae 204
Pseudococcidae 92, 102, 103
Pseudomyrmecinae 169
Pseudophyllinae 77
Psilidae 237, 254, 261
Psocodea 59
Psocoptera 61, 70, 59, 71, 72
Psychidae 204, 212, 215, 224
Psychodidae 236, 240, 239, 258
Psychodoidea 236
Psychodomorpha 236
Psychopsidae 158
Psyllidae 92, 100, 101, 116
Psylloidea 92
Psylomorpha 92
Pterolonchidae 204
Pteromalidae 168, 184, 165, 185, 196
Pterophoridae 205, 206, 209
Pterophoroidea 205
Pterostichinae 121
Pterygota 61, 59
Ptiliidae 121, 142, 145
Ptilodactylidae 122, 142
Ptinidae 122, 140, 139
Ptychopteridae 236
Ptychopteroidea 236
Ptychopteromorpha 236
Putoidea 92
Pycnogonida 56
Pyralidae 205, 212, 211, 222, 226
Pyraloidea, 205, 222, 226
Pyrgomorphidae 77, 78, 81, 83
Pyrgotidae 237, 250
Pyrochroidae 122, 134, 135
Pyrrhocoridae 93, 110, 111, 117
Pyrrhocoroidea 93
Raphidioptera 61, 59, 69, 70, 72
Ratardidae 204
Reduviidae 93, 108, 110, 109, 117

- Reduvioidea* 93
Rhagionidae 236, **242**, 259
Rhaphidophoridae 77
Rhinophoridae 237
Rhinotermitidae **86**, **88**
Rhinotoridae 237
Rhipiceridae 121
Rhipiphoridae 122, **134**
Rhipipterygidae 77, **78**
Rhizophagidae 122, **144**, **147**
Rhopalidae 93, **110**
Rhopalosomatidae 169, **186**, 199
Rhynchaeninae 123
Rhynchophorinae 123
Rhyncophthirina 61, **59**
Rhysodidae 121, **124**, **127**
Rhytidochrotinae 77
Ricaniidae 92, **96**
Richardiidae 237
Roeslerstammiidae 204
Romaleidae 77, **81**, **82**
Roproniidae 168
Rotoitidae 168
Rutelinae 121, **148**, **149**, 151
- Saldidae* 93, 108
Saldoidea 93
Salpingidae 122, **134**
Sapygidae 169, **186**
Sarcophagidae 237, **248**, **249**, 257, 262
Saturniidae 205, **214**, **215**, 225
Scarabaeidae 121, **130**, **131**, 151
Scarabaeiformia 121
Scarabaeinae 121, 152
Scarabaeoidea 121
Scaritinae 121
Scathophagidae 237, **248**, 262
Scatopsidae 236, **240**
Scatopsoidea 236
Scelionidae 168, **178**, **192**, **179**, 198
Scelionoidea 168
Scenopinidae 236, **246**, 259
Schizodactylidae 77
Schizodactyloidea 77
Schizophora 237, **240**
Schizopteridae 93, **108**
Schreckensteiniidae 205
Schreckensteinioides 205
Sciaridae 236, **240**, **243**
Sciomyzidae 237, **250**, **252**, 261
Sciomyzoidea 237
Sclerogibbidae 169, **186**, **190**
Scleropterinae 77
Scolebythidae 169
Scoliidae 169, **186**, **187**, 199
Scolioidea 169
Scolytidae 123, **126**, **128**, 155
Scraptiidae 122, **132**
Scutelleridae 93, **114**, **113**
- Scydmaenidae* 121, **142**, **144**, **143**
Scythrididae 204, **216**, **219**
Sematuridae 204
Sepsidae 237, **250**, **251**
Serphidae 168, **176**, **177**, 198
Serphoidea 168
Sesiidae 205, **216**, **219**, 222
Sesioidea 205, 222, 224
Sierolomorphidae 169
Signiphoridae 168, **180**, **183**, 197
Silphidae 121, **142**, **144**, **143**, **145**
Silvanidae 122, **146**, **149**
Simuliidae 236, **240**, **241**, 258
Siphonaptera 61, **62**, **59**, **63**, 72
Siricidae 168, **170**, **171**
Siricoidea 168
Sisyridae 158, **160**
Sphaeriidae 121
Sphaeroceridae 237, **248**, **251**
Sphaeroceroidea 237
Sphecidae 169, **188**, **189**, 199
Sphecinae 169
Sphecoidea 169
Sphindidae 122
Sphingidae 205, **218**, **221**, 222, 225
Staphylinidae 121, **142**, **143**, 151
Staphyliniformia 121
Staphylininae 121
Staphylinioides 121
Stathmopodidae 204
Stemmocryptidae 93
Stenocephalidae 93
Stenogastrinae 169, **192**
Stenomidae 204, **218**, **220**
Stenopelmatidae 77
Stenopelmatoidea 77
Stephanidae 168, **174**, **175**, 195
Stephanoidea 168
Sternorhyncha 61, 92, **91**, **94**, **59**, 114, 116
Stictococcidae 92
Stilbopterygidae 158
Stratiomyidae 236, **242**, **244**
Stratiomyoidea 236
Streblidae 237, **246**, **256**, 257, 263
Strepsiptera 61, **59**, 72
Strongyliinae 122
Symmocidae 204
Symphyla 56
Symphyta 168, **170**, 195
Synneuridae 236
Syntexidae 168, **170**
Syntomidae 205
Syrphidae 237, **242**, **243**, **245**, 260
Syrphoidea 237
- Tabanidae* 236, **242**, **243**, **244**, 256, 258
Tabanoidea 236
Tabanomorphia 236
Tachinidae 237, **248**, **233**, **235**, 262

- Tachiniscidae* 237
Tachinoidea 237
Tanaoceridae 77
Tanaostigmatidae 168, **184**, 196
Tanyderidae 236
Tanyderoidea 236
Tanypezidae 237
Tanypezoidea 237
Tanyrhynchinae 123
Tenebrionidae 122, **132**, **133**, **135**, 153
Tenebrioninae 122
Tenebrionoidea 122
Tenebroidae 122
Tenthredinidae 168, **172**, **173**
Tenthredinoidea 168
Tentyriinae 122
Tephritidae 237, **250**, **251**, 260
Tephritoidea 237
Terebrantia 168
Termitidae **86**, **88**, **87**, 88
Termopsidae **86**, **88**
Tessaratomidae 93, **114**, **113**
Tethinidae 237
Tetracampidae 168, **184**, **185**, 196
Tetrigidae 77, **78**, **80**
Tetrigoidea 77
Tettigarctidae 92
Tettigometridae, 92, **96**
Tettigoniidae 77, **82**, **79**, **81**, 82
Tettigoniinae 77
Tettigonioidea 77
Thaumaleidae 236
Thaumastellidae 93
Thaumastocoridae 93, **108**
Therevidae 236, **246**, **245**, 259
Thericleidae 77, **78**, **80**
Thorictidae 122, **140**
Throscidae 122
Thynninae 169
Thyphoctinae 169
Thyreocoridae 93, **110**
Thyrididae 205, **218**, 222, 224
Thyridoidea 205
Thysanidae 168
Thysanoptera 61, **64**, **59**, **67**, 72
Thysanura 61
Tibicinidae 92, **98**
Tineidae 204, **218**, **220**, 224
Tineodidae 204
Tineoidea 204
Tingidae 93, **106**, **109**, 117
Tiphiidae 169, **188**, **189**, 194
Tiphiinae 169, 194
Tipulidae 236, **238**, **239**, 257
Tipuloidea 236
Tipulomorpha 236
Tischeriidae 204
Tischerioidea 204
Torrindicolidae 121
Tortricidae 205, **212**, **213**, 224
Tortricoidea 205
Torymidae 168, **180**, **183**, 196
Trachodinae 123
Trichiinae 121
Trichoceridae 236
Trichoceroidea 236
Trichogrammatidae 168, **178**, **181**, 197
Trichoptera 61, **66**, **59**, **69**, 72
Tridactylidae 77, **78**, **79**, 82
Tridactyloidea 77, 82
Trigonalidae 168, **172**
Trigonaloidea 168
Trigonidiinae 77
Trigonopterygidae 77
Trigonopterygoidea 77
Trilobita 56
Tristiridae 77
Trixagidae 122, **136**
Trogidae 121, **130**, **131**, 151
Trogossitidae 122, **140**, **141**
Tropidopolinae 77
Tropiduchidae 92, **96**
Truxalinae 77
Tychiinae 123
Typhoctinae 169

Ulomascinae 123
Uniramia 56
Uraniidae 205, **212**
Uranoidea 205
Urostylidae 93

Valginae 121, **148**
Veliidae 93, **106**
Velocepedidae 93
Vespidae 169, **186**, **165**, **193**, 199
Vespinidae 169, **192**, **193**
Vespoidea 169
Vianaididae 93

Xiphydriidae 168, **170**, **171**
Xyelidae 168, **170**, **171**
Xyeloidea 168
Xylomyidae 236
Xylophagidae 236
Xyloryctidae 204
Xyronotidae 77
Xyronotoidea 77

Yponomeutidae 204, **222**, **221**
Yponomeutoidea 204, 224

Zeugloptera 204
Zoraptera 61, **59**, 72
Zygaenidae 205, **212**, **213**
Zygaenoidea 205, 222
Zygentoma 61, **64**, **59**, **65**, 72
Zygopinae 123

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

Achévé d'imprimer en mars 1989
sur les presses de l'imprimerie Laballery
58500 Clamecy
Numéro d'impression : 809106
Dépôt légal : mars 1989

Diffusé par :

PRIFAS

CIRAD Dépt. GERDAT

Avenue du Val de Montferrand

B.P. 5035

34032 MONTPELLIER CEDEX 01

Tél. : 67 61 58 00

Télex : 480 762 F

Télécopie : 67 41 09 58

Prix : 190 FF TTC

ISBN : 2-87614-023-3