

SK/bee

1980/95

REPUBLIQUE DU SENEGAL

SECRETARIAT D'ETAT

--m-e-r--

A LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

PRIMATURE

CW0100617
H110
D10

RAPPORT de STAGE

sur l'Entomologie effectué à l'IFAN
(Département des Invertébrés terrestres)

du 1er Avril au 30 mai 1980

par M. Abdoulaye il IOP, SR/Ento

0045/00
SPM
SK/ACC

Décembre 1980

Centre national de Recherches agronomiques
de Bambey

INSTITUT SENEGALAIS UC RECHERCHES AGRICOLES
(I.S.R.A.)

- S O M M A I R E -

- I - AVANT-PROPOS.
- II - INTRODUCTION.
- III- HISTORIQUE.
- xv - COURS D'ENTOMOLOGIE GENERALE :
 - 1 - Classification des animaux ;
 - 2 - Morphologie externe des insectes ;
 - 3 - Morphologie interne des insectes ;
 - 4 - Développement des insectes - Moyens de défense ;
 - 5 . Grandes lignes de la classification des insectes.
- v - PRESENTATION DE LA SALLE DE COLLECTION.
- VI - TRAVAUX PRATIQUES.
- VII- CONCLUSION.

I - AVANT-PROPOS

Avant de rédiger mon rapport, j'adresse mes sincères remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé au cours de ce stage.

Ce stage m'a permis avant tout d'acquérir des connaissances nouvelles dans le domaine de l'entomologie.

Cependant, il faut souligner que les deux mois semblent trop courts pour acquérir les connaissances indispensables à l'entomologie appliquée en particulier et à l'entomologie générale en général.

Mes remerciements vont tout d'abord à la Direction du CNRA,

- à la Commission de formation permanente ;
- à mon Chef de service M. Ndoye ;

et particulièrement à M. ROY qui a toujours été très ouvert dans les cours et les questions qu'on lui posait, toujours disponible à nous guider par ses conseils et ses recommandations, malgré son temps très limité.

Mes remerciements vont aussi à M. CONDAMIN, entomologiste, à M. Faye qui nous a montré la préparation et le montage des insectes.

A tous ceux-là, j'exprime mes sincères remerciements.

XI - INTRODUCTION

Mon stage à l'IFAN avait pour but d'acquérir les connaissances entomologiques indispensables pour participer efficacement au travail de laboratoire au C.N.R.A.

- Systématique et biologie des insectes ;
- Les problèmes que pose l'élevage ;
- L'ensemble des techniques de base.

À l'IFAN, le département des invertébrés terrestres que dirige M. ROY s'occupe des questions d'entomologie générale.

III - HISTORIQUE

Créé le 20 août 1936 par le gouverneur général Brévié, l'IFAN est devenu Institut d'Université de Dakar, un établissement public doté de la personnalité juridique et de l'autonomie financière. Son organisation et son fonctionnement sont réglementés par le décret 73-390 du 30 avril 1973.

Son Directeur est M. Amar Samb.

Objet :

- Susciter et promouvoir des travaux scientifiques se rapportant à l'Afrique noire en général, et à l'Afrique de l'Ouest en particulier ;
- Assurer la publication et la diffusion des études et des travaux d'ordre scientifique se rapportant à sa mission ;
- Réunir dans ses musées, ses archives et sa bibliothèque, les collections scientifiques et la documentation nécessaire à la connaissance et à l'étude des questions intéressant l'Afrique ;
- Participer à l'application du règlement concernant le classement des monuments historiques, les fouilles, l'exploitation des objets ethnographiques ou d'art africain ;
- La protection des sites naturels, de la faune et de la flore.

Organisation :

L'IFAN est organisé de la façon suivante :

- Un Directeur, dont les pouvoirs sont ceux d'un doyen de la faculté qui administre et représente l'IFAN ;
- Un conseil d'administration ;
- Des départements qui constituent l'élément scientifique. Ces départements constitués chacun d'un ou de plusieurs chercheurs, se préoccupent soit des sciences naturelles ou des sciences humaines ;
- Les départements des sciences naturelles comprennent : la géologie, la biologie marine, la zoologie des Vertébrés, la zoologie des invertébrés et la botanique ;
- Les départements des sciences humaines comprennent : l'anthropologie physique, l'anthropologie culturelle Civilisations et littérature indo-africaines, histoire, linguistique, islamologie, préhistoire, sciences sociales ;

IV - COURS D'ENTOMOLOGIE1 - ANATOMIE GENERALE1 - Données générales sur la classification des animaux

La science de la classification s'appelle la Systématique.

La science de la nomenclature s'appelle la taxonomie.

Les animaux : 1 million que l'on connaît ;

plus de 200.000 que l'on ne connaît pas.

Les végétaux : 300.000

Les animaux et les végétaux sont groupés sous le nom "d'embranchements"

Les trois embranchements les plus importants sont ;

- les vertébrés (40.0230 espèces)
- les arthropodes (1.000.000 espèces)
- les mollusques (60.000 espèces).

D'après la composition des organisations, les vertébrés occupent une place importante, puis viennent les arthropodes puis les mollusques. Chaque embranchement est subdivisé en classes

Vertébrés Mammifères → corps couvert de poils (Primate - carnivores - rongeurs)

Oiseaux → corps couvert de plumes

Reptiles → corps couvert d'écailles

Arthropodes Les Arachnides sont des arthropodes qui n'ont pas d'antennes mais une paire de chélicères (Araignée - Scorpion - Acariens)

Ils sont des animaux terrestres,

Les Crustacés : caractérisés par la présence de deux [paires d'antennes - animaux aquatiques (crevettes - crabes - langoustes).

Les Myriapodes : comme les insectes ont une paire d'antennes La différence se situe au niveau des pattes.

Les Insectes : sont des Hexapodes = 6 pattes

Chez les Myriapodes, le nombre de pattes est plus élevé (18 à 300)

Les Myriapodes sont tous terrestres tandis que les insectes sont diversifiés (aquatiques - aériens),

Mollusques : caractérisé par un corps mou protégé par une coquille calcaire (Huitres).

Les classes sont à leur tour divisées en ordres.

À l'intérieur des insectes, on distingue une trentaine d'ordres.

Parmi les insectes, les caractères essentiels qui permettent de les distinguer sont liés aux pièces buccales, au développement, aux ailes,

Les principaux ordres d'insectes ont une terminaison en ptères (ailes)

Diptères (mouches et moustiques = 2 ailes) pièces buccales piqueuses.

Lépidoptères (papillons) ailes écailleuses, pièces buccales lécheuses ou suceuses.

Orthoptères (criquets) ailes droites, pièces buccales broyeuses.

Chaque ordre est subdivisé en familles :

ex : Diptères Muscidés (mouche ordinaire)
 Glossinidés (mouche tsé tsé)
 Culicidés (moustiques)

Dans chaque famille, il y a plusieurs genres et chaque genre renferme plusieurs espèces.

Quelquefois on a besoin de trouver des catégories supplémentaires = on affecte alors ces catégories des préfixes :

sous : inférieure à (la famille)

super : supérieure à (la famille)

Le terme tribu désigne une catégorie comprise entre la sous-famille et le genre. Les noms de genre d'animaux sont tous différents aussi bien que chez les végétaux.

Notion de type

Pour chaque espèce nouvellement trouvée, il faut :

- Un échantillon de référence qui est le type de l'espèce : holotype
- Un échantillon de référence de sexe opposé : allotype.

Les paratypes sont les autres références d'échantillons.

Pour chaque genre on distinguera le type du genre : générotype.

Les noms des super-familles sont terminés par oïdæ

Les noms des familles sont terminés par idæ

Les noms des sous-familles sont terminés par inæ

Les noms des tribus sont terminés par Pni

On distinguera des sous-genres à l'intérieur des genres, le nom du sous-genre est alors mis, entre parenthèse entre le nom du genre et celui de l'espèce.

S G ex : Glossina (Glossina) morsitans

G N Glossina (Memorhina) pal palis mouche tsé tsé

À l'intérieur d'une espèce, on pourra distinguer plusieurs sous-espèces que l'on nomme avec un troisième nom s'ajoutant au binom genre-espèce.

ex : Locusta migratoria migratorioides

Il faut distinguer aussi chez les insectes les formes saisonnières.

ex : une espèce de saison des pluies ne ressemble pas à une même espèce de saison sèche.

Il y a aussi le dimorphisme sexuel.

ex : quand le mâle et la femelle ont des formes et des couleurs différentes cas observé : charaxes jasius - Bicyclus.

2 - Morphologie externe

On trouve les insectes partout sur la terre mais l'abondance et la diversité se trouvent dans les régions chaudes et humides.

Pour les plus longs = 30 cm

Pour les plus petits = 1/4 de mm.

a) - Étude externe des insectes

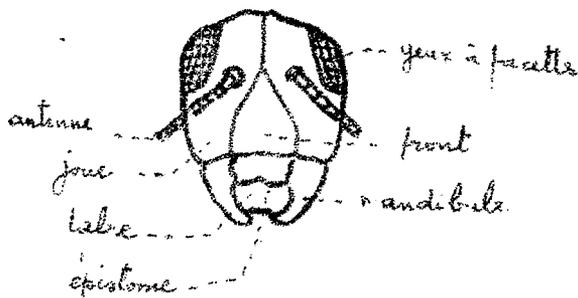
Quel que soit l'insecte, le corps est divisé en trois parties :

- 1 - la tête : avec deux yeux, des antennes et des pièces buccales.
- 2 - la thorax : avec les pattes et les ailes.
- 3 - l'abdomen : qui se termine par l'anus qui renferme les pièces génitales.

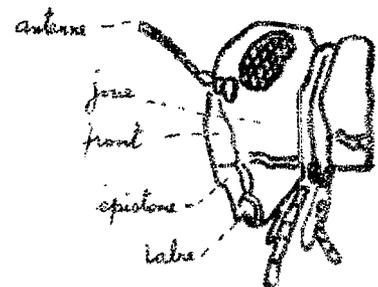
1) - La tête d'un insecte est toujours d'une seule pièce avec deux yeux volumineux à facettes, trois paires d'yeux simples ou ocellus, les antennes.

les pièces buccales qu'on appelle mandibules.

- Une tête orthognathe : les pièces buccales sont dirigées vers le bas ;
- Une tête prognathe : les pièces buccales sont dirigées vers l'avant (coléoptères - Termites)
- Une tête hypognathe : les pièces buccales sont dirigées vers l'arrière (punaises - puces)



Vue de face



Vue de profil

Tête orthognathe d'un Orthoptère -

4.1 - Les antennes sont formées d'un nombre de segments importants, mais les deux premiers sont en général différents des autres :

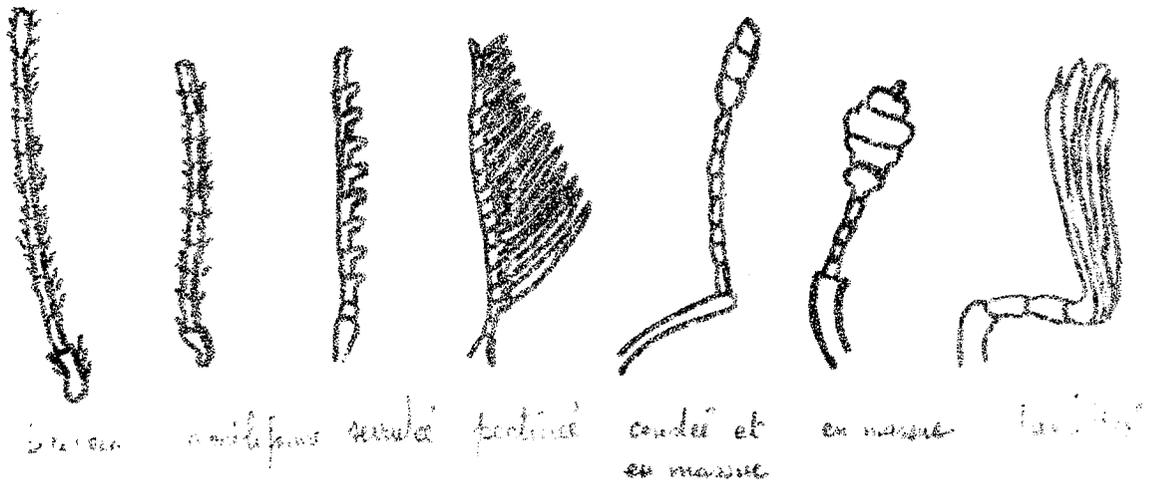
le 1er segment : le scape

le 2^e segment : le pedicelle (contient l'appareil de l'équilibre) et tout le reste des segments c'est le flagelle.

Les antennes servent aussi au toucher et à l'odorat.

Les antennes peuvent avoir des formes variées :

- antennes filiformes : quand les articles du flagelle sont très longs ;
- antennes moniliformes : quand les articles sont renflés ;
- antennes scabellées : quand les articles sont des prolongements sur le côté ;
- antennes pectinées : quand les prolongements des articles sont sur les 2 côtés (forme de peigne) ;
- antennes en massue : quand les articles du bout sont plus larges que les autres ;
- antennes lacellées : quand les articles ont de grands prolongements aplatis ;
- antennes aristées : quand le scape et le pedicelle sont grands, le flagelle tout petit.



Divers types d'antennes

1.2 - Les pièces buccales composées par :

- un labre porté par un épistome ;
- deux mandibules qui sont des pièces renforcées avec une pointe et une base ;
- deux mâchoires composées de plusieurs éléments sans certains cas, il y a un épipharynx et un hypopharynx.

Dans le type alimentaire broyeur ce sont les mandibules qui sont plus développées (craquelons).

Dans le type lècheur, sucer ce sont les palpes qui sont plus développées (papilles).

Chez les mouches, type sucer c'est l'extrémité du labium qui est renflée d'une masse spongieuse imprégnée de salive.

Chez les insectes piqueurs certaines régions des pièces buccales sont très allongées, fines et pointues que l'on appelle les "Stylets" (moustiques) :

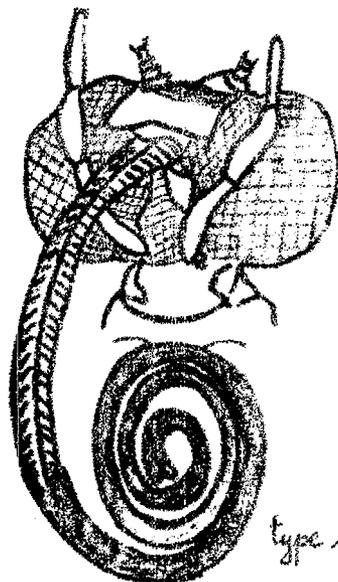
moustiques : 6 stylets

punaises : 4 stylets

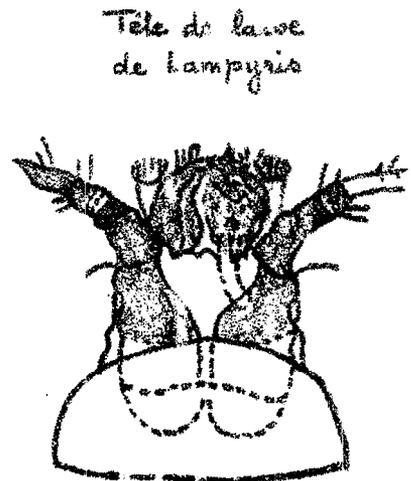
mouche téé téé : 5 stylets.



type piqueur sucer



type sucer labial



type broyeur

Tête de larve
de Lampyris

2) - le thorax

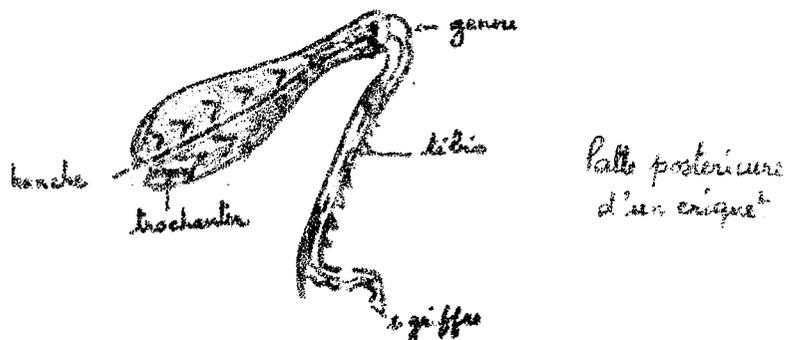
Le thorax chez les insectes est constitué de trois parties successives :

- le prothorax porte les pattes antérieures ;
- le mésothorax porte les pattes intermédiaires ;
- le metathorax porte les pattes postérieures.

Dans chaque segment, on distingue une partie dorsale le notum une partie ventrale : le sternum.

Souvent chez l'insecte, le pronotum est la plus apparente (criquet) le pronotum chez l'insecte est le plus souvent appelé : corselet.

2.1 - Les pattes



Le tarse comprend entre 1 à 5 articles suivant les insectes 3 articles chez les criquets.

Les pattes servent à marcher, à sauter, à capturer, à frapper.

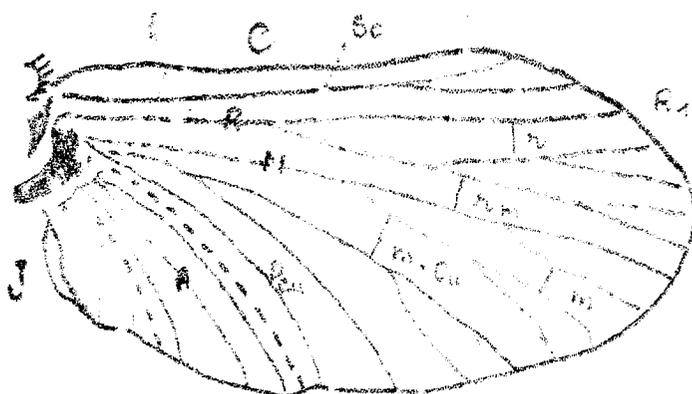
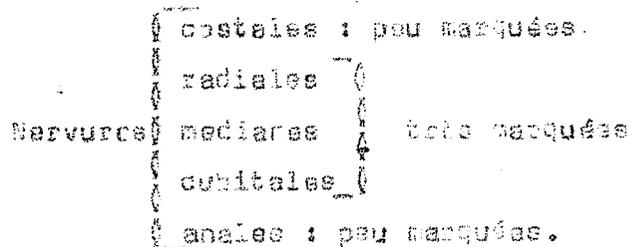
2.2 - Les ailes

Les ailes antérieures ont en général des formes différentes que les ailes postérieures. Très souvent aussi les ailes antérieures sont plus épaissies : quand les ailes antérieures sont épaissies, on les appelle élytres.

Les ailes postérieures sont membranées et jouent le rôle essentiel dans le vol. Dans une aile, on distingue 4 régions :

- la région costale
- la région discoidale
- la région anale
- la région jugale.

De l'avant vers l'arrière, 4 groupes de nervures longitudinales :



- C : région costale
- Sc : son costale
- R : radius
- R1 : secteur radi
- M : médian
- Cu : cubital
- J : région jugale
- A : région anale

Nervures alaires

Un insecte qui a les ailes bien développées est Macroptère ;

Un insecte qui a les ailes raccourcies est Brachyptère ;

Un insecte qui a les ailes très réduites à peine d'être invisibles est Microptère ;

Un insecte qui n'a pas d'ailes est Aptère.

On appelle cellule une région d'aile d'insecte traversée par des nervures longitudinales et transversales (nombreuses cellules chez les libellules).

Une seule cellule chez les papillons par aile.

Chez certains insectes, il n'y a pas de cellule ; et dans certains cas les nervures peuvent être ramifiées.

3) - L'abdomen

L'abdomen est formé de plusieurs segments. Le nombre de segments est compris entre 6 et 12. Le dernier segment de l'abdomen porte toujours l'extrémité du tube digestif tandis que l'orifice génital est situé un peu avant du côté ventral. Chaque segment est composé de 2 parties :

la partie dorsale appelée tergite

la partie ventrale appelée sternite

Certains insectes ont une paire d'appendices à l'extrémité de l'abdomen appelées Cerques. Ces cerques peuvent être formés d'un ou de plusieurs articles (chez le criquet cerques simples).

On distingue chez les mâles des pièces qui servent à l'accouplement et chez les femelles un appareil de ponte.

Les pièces génitales des mâles sont variées suivant les groupes d'insectes ; suivant les cas les pièces génitales sont symétriques ou dissymétriques. Les pièces génitales présentent très souvent des caractères importants pour reconnaître les différentes espèces.

Chez les femelles, l'appareil de ponte est constitué de valves. Les valves forment l'oviscapte.

Il y a des appareils de ponte extrêmement longs que l'on appelle tarière (Hyménoptères). Au niveau de l'abdomen se trouvent les orifices respiratoires ou stigmates.

APPAREIL INTERNE

Le Tégument

Le tégument externe est formé d'une couche cellulaire appelée hypodermis et recouverte de cuticule.

Le tégument sécrète des substances réserves appelées chitine et chitineoglycane.

3 - MORPHOLOGIE INTERNE

1 - Tégument

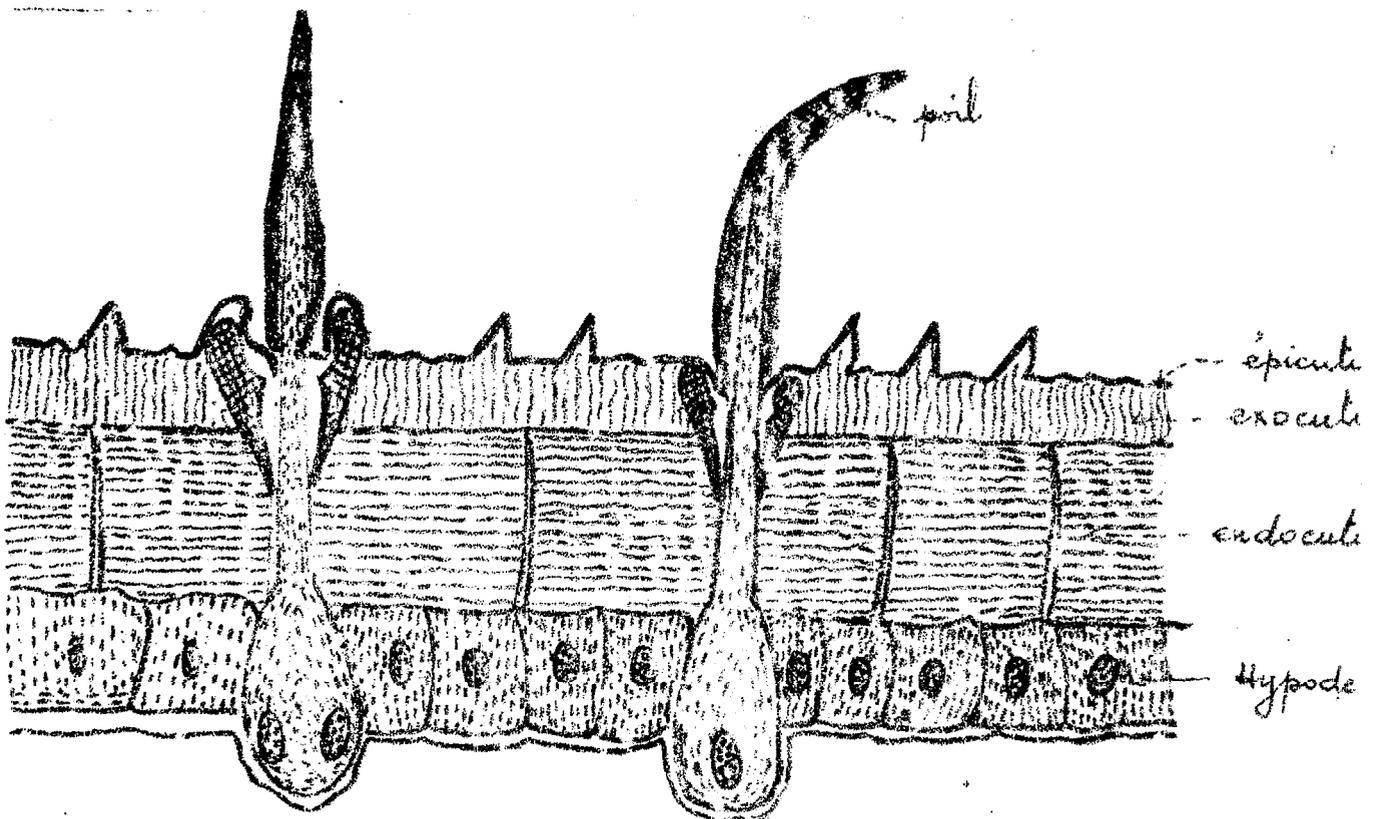
Revêtement externe formé d'une couche cellulaire appelée hypoderme et au-dessus le cuticule.

Le cuticule formé de deux substances résistantes appelées la chitine et l'arthropodine.

La chitine substance souple. L'arthropodine un peu dur et rigide, au niveau des articulations entre les articles du corps, il y a la chitine plus ou moins colorée et l'arthropodine dans tout le reste du corps. La mélanine est un pigment qui s'occupe de la coloration chez les insectes. Les colorations changeantes sont dues à des phénomènes physiques.

La cuticule est formée de 3 couches successives :

- l'épicuticule est un revêtement très mince et imperméable ; elle est surtout développée dans les milieux secs ;
- l'exocuticule est la partie la plus riche en arthropodine et la plus riche en pigments, l'exocuticule n'existe pas au niveau des articulations ;
- l'endocuticule est la partie externe souple surtout riche en chitine. La cuticule renferme des saillies internes appelées apodèmes. L'Hypoderme est la couche cellulaire.



Coupe schématique du tégument d'un Insecte

2 - Musculature

Les muscles des insectes sont striés. Les muscles striés des insectes sont plus perfectionnés que les muscles de l'homme.

3 - Système nerveux

Le système nerveux est constitué par une masse nerveuse appelée masse nerveuse cérébroïde au niveau de la tête. Il y a un anneau nerveux œsophagien et une chaîne nerveuse ventrale avec des ganglions.

1ère paire de ganglions : le protocerebron envoie les nerfs aux yeux

2ème paire de ganglions : le deutocerebron envoie les nerfs aux antennes

3ème paire de ganglions : le tritocerebron envoie les nerfs aux pièces buccales.

Une paire de ganglions thoraciques dans chaque anneau du thorax. Il y a moins de ganglions que de segments dans l'abdomen.

4 - Organes des sens

- Touches → les organes du toucher au niveau des antennes et des pattes ;
- Odorat → les organes de l'odorat au niveau des antennes et sur les palpes ;
- goût → les insectes sont capables de goût ; les sens du goût n'est pas limité au niveau des pièces buccales mais aussi au niveau des bases des pattes (lépidoptères - mouches).

- Vision :

Les yeux simples ne permettent qu'une vision rudimentaire, les yeux composés à facettes sont formés d'un grand nombre d'ommatidies.

Les insectes voient net à toutes les distances ; ne peuvent distinguer des détails aussi précis mais voient beaucoup mieux les mouvements rapides que l'homme.

La visibilité de la couleur rouge est mauvaise chez l'insecte.

- Les organes de l'équilibre sont localisés au niveau du 2^o article antennaire ;
- Les organes auditifs n'existent pas chez tous les insectes ;
- Les insectes sont capables aussi d'émettre des sons
ex. le grillon mâle chante pour appeler la femelle.
- Certains insectes émettent de la lumière.
ex. lucioles - les femelles émettent la lumière pour attirer les mâles.

5 - L'appareil digestif

L'appareil digestif plus développé et plus volumineux suit le régime alimentaire de l'animal.

Le tube digestif est formé de 3 régions successives :

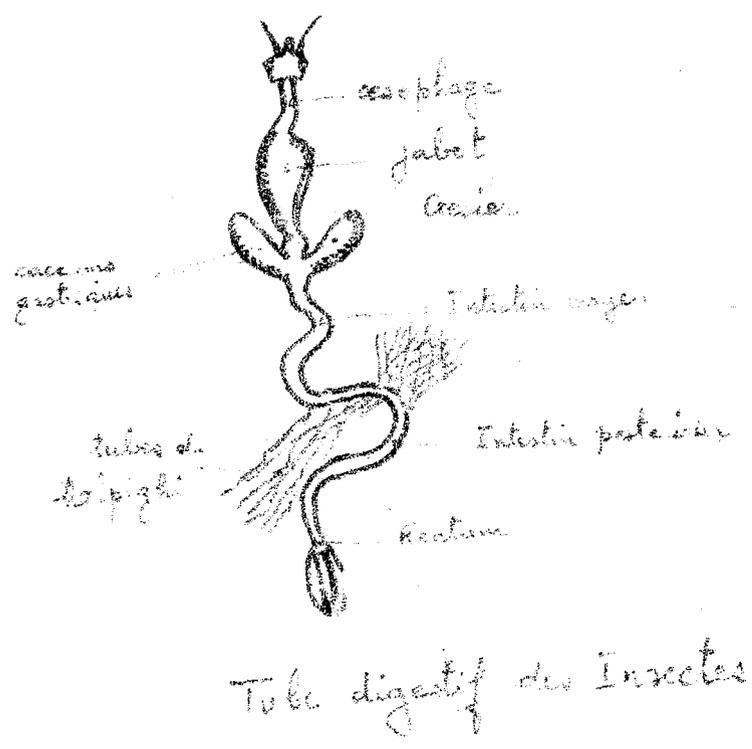
- l'intestin antérieur ;
- intestin moyen ;
- intestin postérieur.

Seul l'intestin moyen a une origine vraiment interne.

L'intestin antérieur et l'intestin postérieur sont des renforcements de l'avant et de l'arrière du corps.

L'intestin antérieur commence au niveau de la bouche qui s'ouvre au niveau des pièces buccales. Au niveau de la bouche, il y a les glandes salivaires. L'œsophage qui est renflé a une poche appelée jabot. A la suite du jabot, il y a le gésier. Au niveau de l'intestin moyen et de l'intestin antérieur, il y a les caecums gastriques.

A la limite entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur est marqué par des tubes abondants appelés "tubes de Malpighi" qui ont un rôle excréteur.



6 - L'appareil excréteur

Chez les insectes, il est constitué par les tubes de Malpighi. Les tubes de Malpighi qui baignent dans le sang où ils extraient les déchets qui sont ensuite déversés dans l'intestin.

En dehors des tubes de Malpighi, les insectes ont un autre moyen pour éliminer les déchets en les accumulant dans des cellules spéciales appelées néphrocytes.

7 - L'appareil circulatoire

Les insectes au lieu de sang, possèdent un liquide qui baigne tous les organes : le lymph. Ce liquide est à l'intérieur du corps est appelé hémolymphe. Ce liquide n'est pas coloré.

Cet hémolymphe est réparti dans 3 cavités :

- dans la chambre dorsale, le vaisseau dorsal formé d'une suite de ventricules joue le rôle de coeur et est formé d'une série de ventricules communiquant entre elles ; elles varient de 7 à 11 .

- dans la chambre ventrale, le vaisseau où le liquide hémolymphe joue un rôle nutritif.

- et enfin la chambre viscérale.

8 - L'appareil respiratoire

Les insectes ont un appareil respiratoire constitué par des tubes appelés trachées qui sont des tubes remplis d'air qui se ramifient dans tout les parties du corps. Les trachées s'ouvrent au dehors par des orifices appelés Stigmates. Le nombre de stigmates varie suivant les insectes ; le plus souvent, il y a 10 paires de stigmates : 2 paires de stigmates thoraciques et 8 paires de stigmates abdominaux, on dit que l'appareil respiratoire est holopneustique.

Quand il y a 1 paire de stigmates, on dit que l'appareil respiratoire est métapneustique.

Chez les insectes aquatiques, il n'y a pas de stigmates du tout, l'appareil respiratoire est dit pneustique. Les échanges gazeux se font au niveau des téguments qu'on appelle des trachés, branchies ou branchies - trachéennes.

9 - Les glandes endocrines

Ce sont des glandes qui déversent le liquide ou la sécrétion dans le milieu intérieur (dans l'hémolymphe). Le produit de sécrétion des glandes endocrines sont les hormones.

Les hormones influencent le milieu physiologique.

Les glandes endocrines sont situées à l'avant du corps.

Au voisinage de l'oesophage, il y a 2 paires de glandes endocrines que l'on appelle corps cardiaques et corps allates. Il y a à la limite entre la tête et le prothorax une paire de glandes qu'on appelle glandes céphalo-thoraciques.

10 - L'appareil reproducteur

C'est un appareil à sexes séparés (il y a les mâles et les femelles), un appareil reproducteur mâle et un appareil reproducteur femelle.

Reproduction : se fait avec accouplement et fécondation interne. L'accouplement se fait par les deux sexes grâce à l'odorat et la son.

Le vision joue un rôle beaucoup plus accessoire.

L'accouplement en général dure longtemps.

Les mâles le plus souvent ne survivent pas après l'accouplement. (ex : chez les mantes religieuses).

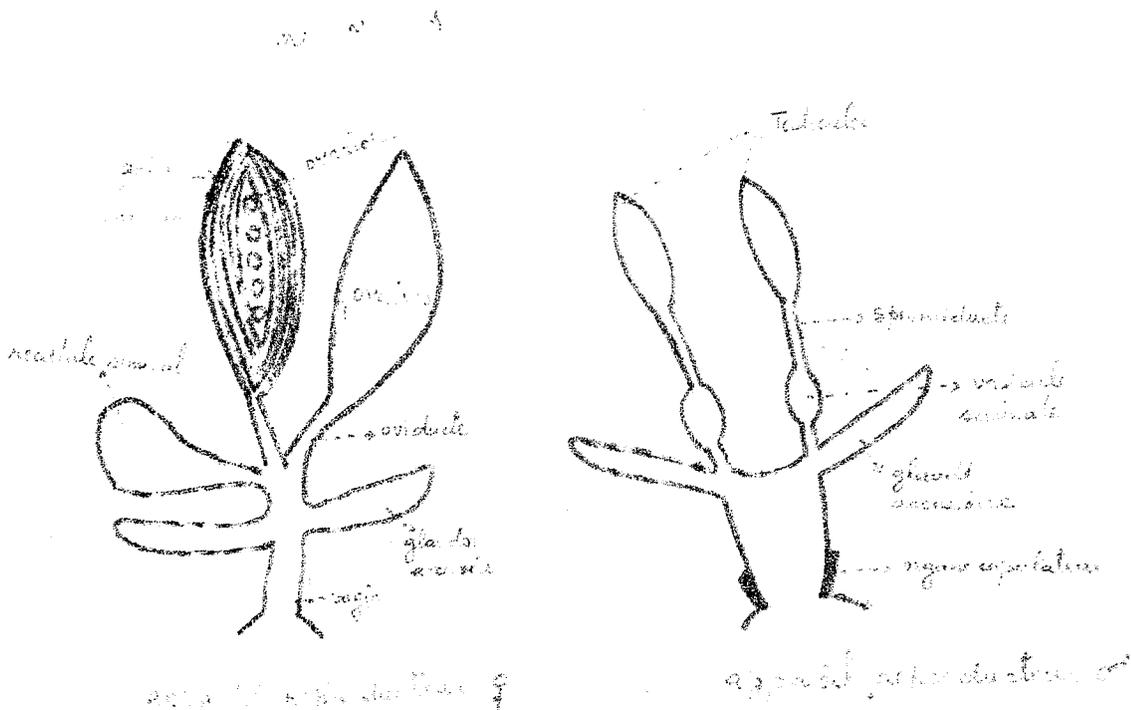
La fécondation se fait au niveau des orifices de la coque ou où les spermatozoïdes peuvent passer.

Les femelles pondent des œufs (oviparité)

Facteur de reproduction (femelles non fécondées : parthénogénèse)

ex : Guêpes - Fourmis.

Cas particulier chez les abeilles (les œufs fécondés donnent des ouvrières ou des reines et les œufs non fécondés donnent des mâles).



4.1 - Développement des insectes

1) - L'embryon et l'éclosion

Le développement embryonnaire se fait dans l'oeuf avant l'éclosion ; peut se faire sans interruption ou avec interruption plus ou moins prolongée (diapause embryonnaire).

A l'intérieur de l'oeuf se développe une bandelette germinative. Cependant chez les insectes, le jeune à la naissance n'est pas identique à l'adulte : 2 cas :

- 1°) - le jeune à la naissance à une certaine ressemblance sans être identique ; il peut mener un genre de vie identique : le développement est homomorphe.
- 2°) - le jeune à la naissance n'est pas identique à l'adulte et mène un mode de vie différent : le développement est hétéromorphe.
 - le développement homomorphe est dit **amétabole** si le jeune en grandissant n'acquiert pas d'ailes (sans métamorphoses) ;
 - le développement hétéromorphe est dit **paurométabole** si le développement conduit à un adulte ailé.

Dans le cas hétéromorphe, on distingue 2 sortes de développement :

- le développement est hémimétabole si le développement de la larve à l'adulte se fait en une seule mue et une seule fois.
(libellules - cigales)
- le développement est holométabole si le développement de la larve à l'adulte se fait entre 2 mues successives. Entre ces deux mues, il y a un stade particulier dit de nymphe.

La mue imaginale où l'adulte soit de l'enveloppe de la nymphe (imago).

Quand il y a trois stades successifs (larve, nymphe, imago) on dit que l'insecte est à métamorphoses complètes ou d'endopterygotes.

Les insectes à métamorphoses incomplètes ou exopterygotes.

Chez les holométaboles, on distingue une grande diversité :

- les larves campodeiformes (larves allongées - pièces buccales broyeuses) ;

- les larves mélolonthoïdes (larves trapues) ;
- les larves éruciformes (ou chenilles lépidoptères) ;
- les larves apodes ou vermiformes (sans pattes asticots) ;

Chez les insectes holometaboles, on distingue 3 sortes de nymphes :

- les nymphes libres (coléoptères) ;
- les nymphes momies ou chrysalides (Lépidoptères) ;
- les pupes (Diptères).

La durée d'une génération est très variable :

- les générations qui se succèdent rapidement sans diapause : on dit que l'espèce est polyvoltine (pucerons - mouches - thrips) ;

- à l'opposé, il y a une seule génération par an : on dit que l'espèce est monovoltine. Quelquefois la génération dure plusieurs années.

- 2 générations par an : on dit que l'espèce est bivoltine. Quand il y a 2 générations par an, il arrive que les 2 générations soient plus ou moins dissemblables et l'on parle alors de dimorphisme saisonnier.

2 - La mue

Chez les insectes les mues sont déclenchées par une double action hormonale. Ce sont les cellules oxcrétrices du protocochron qui vont sécréter un hormone et cet hormone agit sur les glandes céphalo-thoraciques et ces glandes céphalo-thoraciques ainsi activées vont sécréter un hormone qui va déclencher la mue: cet hormone est appelé : ecdysone.

A l'approche d'une mue, la larve s'arrête de manger, les cellules de l'hypoderme vont présenter une grande activité, elles vont se multiplier et sécréter des enzymes ou diastases. Ces enzymes vont digérer l'endocuticule ; les cellules de l'hypoderme vont produire une nouvelle épicuticule puis une nouvelle endocuticule. A ce moment se produit la mue : la larve va faire éclater l'ancienne cuticule en absorbant beaucoup d'air par des lignes de moindre résistance. Lors de la déchirure de l'ancienne cuticule se produit au niveau de la tête et du thorax, l'animal gonflé d'air sort complètement de son ancienne cuticule qu'elle abandonne : on dit que c'est une mue ou exuvie.

La mue est variable, mais c'est le même nombre pour chaque espèce donnée ; en général les femelles ont une mue de plus que les mâles chez les criquets.

4.2 - Moyens de défense des insectes

1 - la défense active

Il y a les insectes qui mordent, ceux qui piquent ou injectent du venin, ceux qui sécrètent des salives ou de mauvaises odeurs.

2 - la défense passive

Absence de mouvement - l'insecte qui ne bouge pas a beaucoup plus de chance que l'insecte qui bouge,

3 - immobilisation réflexe

Insectes qui s'attaquent aux feuilles des Végétaux

Insectes qui s'attaquent aux cultures que la nuit

Insectes qui recouvrent leur corps d'un produit pour se camoufler ou passer inaperçus. ex : les cochenilles qui se recouvrent de cire, les chrysomelidés qui s'enduisent le corps d'excrément.

Les Punaises qui se couvrent le corps des débris animaux.

Les insectes qui se couvrent le corps de fragment de terre.

Des larves d'insectes qui se couvrent de fourreaux (habitation - protection) ex. : les Psychidés.

4 - Phénomènes de ressemblance : Homotypie et Mimétisme

a) Homotypie : ressemblance avec le milieu où l'insecte se trouve ; se subdivisant en homomorphie et homochromie :

. homomorphie : ressemblance avec le milieu où l'insecte se trouve.

. homochromie : ressemblance avec la couleur du milieu où il se trouve.

b) Mimétisme : ressemblance souvent parfaite d'un insecte avec un autre insecte,

Il y a mimétisme quand il y a ressemblance entre deux insectes qui ne sont pas dans le même groupe c-à-d qui vivent dans un même lieu. Dans cette ressemblance, il y a :

le mimé = celui qui sert de modèle

le mimant = celui qui a intérêt à ressembler à l'autre.

Pour que le mimétisme soit efficace, il faut que les deux insectes vivent au même endroit (le mimé et le mimant) ; il est normal que le mimé soit plus abondant que le mimant.

On distingue 2 cas de mimétisme :

- le mimétisme batésien (quand le mimant ressemble à un animal bien protégé vis-à-vis de ses ennemis : odeur, goût ;

- le mimétisme parasitaire : quand le mimant vit aux dépens du mimé - Ressemblance du parasite avec l'hôte.

5 - GRANDES LIGNES DE LA CLASSIFICATION DES INSECTES

Sur les 38 ordres d'insectes que l'on distingue dans la classification, 13 présentent une certaine importance en renfermant des espèces nuisibles d'importance économique, et 9 seulement sont vraiment indispensables à connaître :

On distingue 2 catégories d'insectes : les Apterygotes et Pterygotes.

A - Les aptérygotes

Insectes primitivement sans ailes, et développement homomorphe.

Insectes primitifs de petite taille, avec une cuticule peu résistante - Tégument mou.

Insectes que l'on doit conserver en liquide.

Dans ce groupe se situent 4 ordres :

1 - Les Collemboles → sous classe des oligocentomes

vivent dans les milieux humides, sous les pierres, les cultures maraîchères. Ceux qui vivent en compagnie des termites sont dits termitophiles.

Ceux qui vivent en compagnie des fourmis, sont dits myrmécophiles.

morphologie

Pièces buccales peu visibles - n'ont pas de tarse - abdomen formé de 6 segments dont le 1er segment renferme un liquide comparable à la colle d'où le nom de Collembole.

Organisation

Pas de trachées - pas de tubes de Malpighi mais une paire de glandes labiales - Régime alimentaire : phytophage - zoophage - saprophage - deux sous-ordres :

- les Arthropléones : ont le corps allongé avec segmentation nette ;
- les Symphypleones : ont le corps globuleux avec segmentation peu apparente.

2 - Les Protozoaires → Sous classe des Myriodontomes

Petits insectes plus difficiles à trouver que les Collemboles vivent à l'intérieur de la terre humide ; ils sont dépigmentés (blanchâtres) se déplacent lentement, régime alimentaire inconnu.

morphologie

Pièces buccales cachées sont conformées pour piquer, n'ont pas d'yeux, n'ont pas d'antennes - les pattes de type normal mais avec un seul article aux tarses terminés par une griffe.

Abdomen de 12 segments.

Organisation interne

Simplifiée à cause de leur petite taille.

Sont les seuls insectes connus à développement anamorphe.

3 - Les Diploures

Insectes qui peuvent être relativement grands (longueur inférieure à 5 cm). Comme les protozoaires, les Diploures vivent à l'intérieur des terres humides ; n'ont pas d'yeux, dépigmentés, porte des antennes longues formées de plusieurs articles de type filiforme.

morphologie

Pièces buccales cachées, les pattes bien développées, assez longues, tarse formé de 2 articles - Abdomen allongé et à l'extrémité de l'abdomen vers l'avant dernier segment porte 2 cerques. On les subdivise en 2 sous-ordres :

- les Diploures dont les cerques sont formées de plusieurs articles ex. : les Campodeoïdes.
- les Diploures dont les cerques sont formées d'une seule pièce solide et pointue qui forme une pince à l'extrémité de l'abdomen ex. : les Japygoïdes.

4 - Les Thysanoures

Insectes allongés, peuvent atteindre 2 cm. Ressemble aux Eiploures mais leur abdomen se termine par un long filament médian (paracercue) en plus de 2 cerques et 2 ou 4 styles ; ont des antennes langues filiformes. Pièces buccales apparentes du type broyeur. Vivent à la surface du sol et sont pourvus d'yeux et pigmentés ; les téguments sont écailleux. On distingue 2 sous-ordres :

- les Archeognathes : corps plus ou moins comprimé (aplatis) et ont 3 ocelles en plus des yeux composés.

Vivent dans les écorces des arbres et les feuilles mortes.

- les Zygentomes : corps déprimé avec le thorax élargi, n'ont pas d'ocelles, sont saprophages.

ex. : lepioma au "Poisson d'argent" qui vivent à l'intérieur des maisons et dans les vieux livres.

B - Ptérygotes

2 sous-classes :

- Sous-classe des Paleoptères

insectes dont les ailes n'ont pas de région jugale ; articulation des ailes sur le thorax simple ne permettant que des mouvements latéraux. Les pièces buccales sont de type broyeur et le développement est hémimétabole avec larve aquatique et adulte aérien. Répartis en 2 groupes :

- Ordre des Odonales (libellules)

les larves comme les adultes sont carnassiers y ce sont des prédateurs. Pièces buccales broyeuses avec une tête orthognathe yeux composés très développés et en plus 3 ocelles. Le vol est puissant. L'abdomen allongé et mince se termine par 2 cerques simples, les ailes sont membraneuses avec un très grand réseau de nervures. A l'extrémité du bord de l'aile, il y a une tache appelée ptérostigma. 3 sous-ordres dont 2 importants :

- les Anisozyoptères (représentés par quelques espèces asiatiques);
- les Zygoptères "ou demoiselles" se trouvent au bord de l'eau ;
- les Anisoptères : au repos les ailes sont étalées - espèces que l'on peut trouver loin des points d'eau.

ex : les Brochythemis

les ♂ ont une tache sur les ailes

les ♀ ont une tache bien discrète.

L'intérêt des Odonates c'est qu'ils sont carnassiers (empêche la prolifération des mouches et moustiques).

Ordre des Ephéméroptères (les Ephémères)

Les adultes vivant très peu ne s'alimentent pas. Les larves vivent en eau douce ; antennes courtes de 2 articles ; yeux composés et 3 ocelles ; les ailes sont membraneuses et fines ; abdomen se termine par 2 cerques et un paracerbe.

Il y a 2 mues en général pour passer de la larve à l'adulte le subimago et l'imago. Cette double mue imaginale est spéciale à cet ordre.

• sous-classe des Néoptères : ailes avec champ jugal développé ; se subdivisent en 3 infra-classes :

• infra-classe des Polyneoptères (27.000)

• infra-classe des Paraneoptères (57.003)

• infra-classe des Oligoneoptères (200.000 au moins)

• Infra-classe des Polynéoptères

Ailes avec champ jugal développé ; pièces buccales de type broyeur. Toujours des cerques - développement paurometabole. 5 ordres essentiels :

• Ordre des Dictyoptères

On réunit dans cet ordre deux types d'insectes : les Blattes et les Mantos ; ils ont en commun les caractères suivants :

• antennes filiformes longues, ocelles présents, cerques longs, styles uniquement chez les mâles qui ont les pièces génitales dissymétriques. Les pontes sont groupées en masse (oothèques).

• les Blattes

corps aplati, bupâtre - activité nocturne - régime de toute sorte mais surtout de végétaux - répandent un liquide de mauvaise odeur.

ex : *Periplaneta brunnea*

Blattella germanica

le genre *Gyna* est infesté aux excréments de chauve-souris

le genre *Heterogamodes* se trouve là où l'on cultive l'arachide en terrain sableux.

• Les Mantos mènent une vie diurne, recherchent les endroits ensoleillés coloration : verte, beige ou brune.

régime alimentaire : proies vivantes - sont carnassiers. Au moment de l'accouplement le mâle se fait dévorer par la femelle.

Les femelles sont plus grosses que les mâles

Les mâles volent bien - les femelles volent peu.

• Ordre des Isoptères : Termites

Insectes vivant en société avec une division du travail. Une société de termites comprend :

- 1 couple reproducteur : un roi et une reine ;
- les ouvriers s'occupent des travaux ,
- les soldats se reconnaissent grâce à leur grosse tête munie de moyen de défense,

Les termites n'aiment pas la lumière.

Les espèces nuisibles : celles qui attaquent le bois et les meubles dans les maisons (*Cryptotermes brevis*)

Les espèces utiles : les *Macrotermes* qui construisent des termitières de plus de 2 m ; ces termitières ont un effet fertilisant sur la terre.

• Ordre des Chéleutoptères : les phasmes

Insectes allongés qui ont une allure de brindille sont végétariens. activité nocturne.

ex : l'espèce *Gratidia gracilipes*.

• Ordre des Orthoptères

Tête orthognathe • Pattes postérieures très développées pour sauter. Abdomen terminé par 2 cerques simples. Oeufs pondus un à un ou par oothèques • les genitaliû mâles sont symétriques.

2 sous-ordres :

- Les Ensifères : antennes longues et fines ; appareil de ponte des femelles long, les alytres des mâles forment un appareil stridulant ;
- Les Caolifères : antennes courtes, appareil de ponte des femelles courtes, les alytres des mâles jamais transformés en appareil stridulant.

Dans la premier sous-ordre, on distingue 4 super-feuilles dont 3 importantes :

- les *Tuttigonioides* ou Sauterelles : corps comprimé, cerques courts, organe de ponte des femelles largo • couleur verdâtre : genre : *Phaneroptera* ;
- les *Grylloïdes* ou Grillons : corps trapu, organe de ponte des femelles mince en forme d'aiguille • couleur brunâtre. espèce commune : *Gryllus bimaculatus*.
- les *Gryllotalpoïdes* ou Courtilières qui ne comprennent qu'un petit nombre d'espèces, corps trapu et assez allongé, pattes antérieures fortement développées ; se rencontrent dans les endroits humides.

espèce commune : *Gryllotalpa africana*.

Dans le second sous-ordre une super famille est très important2 :

- les Acridoïdes ou Criquets : les plus nombreux un espèces, de taille et de couleur très variables ; certains vivent en bande : ce qu'on appelle le grégarisme.

espèces migratrices : *Schistocerca gregaria* ou Criquet pèlerin

criquet arboricole : *Anacridium melanorhodon*-non migrateur
les petites espèces ou Sauteriaux qui sont fréquents localement sont *Oedaleus*, *Heteracris*, *Hieroglyphus*, *Catantops*.

- Ordre des Dermaptères

Corps allongé terminés par 2 cerques formant une pince à l'extrémité de l'abdomen. Ce sont les forficules ou perce-oreille (forficule : nom féminin). Les ailes très réduites laissant l'abdomen à découvert.

espèce commune : *forficula senegalensis* sont végétariens et causent des dégâts dans les cultures de graminées (mil - maïs - sorgho).

Infra-classe des Paranéoptères

Ailes avec champ jugal réduit 3 une seule nervure, généralement indépendantes pendant le vol. Catégorie d'insectes plus évolués - n'ont pas de cerques. Pièces buccales habituellement conformées pour piquer. Tubes de Malpighi peu nombreux (2 ou 3 paires). Développement paurométabole généralement.

-Ordre des Psocoptères

Espèce de taille petit:-?, pièces buccales de type broyeur, antennes allongées, ailes membrancuscs à nervation réduite ou nulle ; se trouvent sous les pierres, les écorces des arbres, dans les habitations.

genre : *Liposcelis* (à l'intérieur des boîtes de collection mal entretenues).

-Ordre des Mallophages

Petits insectes sans ailes, sont des parasites des Vertébrés à sang chaud ; se nourrissent de poil et de plume.

genre : *Trichodectes*.

-Ordre des Anoploures

Insectes sans ailes, de petite taille, aplatis, antennes courtes, pièces buccales sont piqueuses ou suceuses. Leurs oeufs sont collés aux poils de l'hôte (toujours un Mammifère).

genre : *Pediculus* (Pou)

-Ordre des Homoptères

Ordre important et très homogène - Caractérisé par ; leur tête de type hypognathe, pièces buccales de type piqueur, régime alimentaire typiquement basé sur la sève des végétaux. On distingue 3 sous-ordres dont 2 seulement sont importants ;

1 - Sous-ordre des Auchénorhynques :

antennes courtes, pièces buccales insérées en avant de pattes.
On les répartit en 5 sous-familles :

- les cicadoïdes ou Cigales : les mâles ont un appareil stridulant

genre : Oxypleura, Ugada.

- les Corcupoïdes ou Cicadelles : ne chantent pas, mais sautent bien
les larves sont aériennes comme les adultes et ont la particularité de s'en-
tonner d'une masse écumeuse qui les camoufle.

genre : Locris, Poophilus.

- les Jassoïdes ou Cicadelles sont souvent abondantes dans l'herbe
au bord de l'eau.

genre : Empoasca, Cicadella,

- les Membracoïdes caractérisés par le grand développement du pro-
notum qui a des formes curieuses. Vulgairement ce sont les cicadelles cornues

ex : genre Oxyrhachis

- les Fulgoroïdes caractérisés par le front proéminent (très pro-
longé en avant) les hanches intermédiaires écartées.

familles : Flatidae genre Cryptoflata.

2 - Sous-ordre des Sternorhynques

petite taille, antennes longues - Tégument mou.

Durée d'une génération très courts.

On les divise en : 4 super-familles.

- les Psylloïdes ou Psylles

pattes postérieures sauteuses, ailes développées.

genre : Psyllia

- les Aleyrodoïdes ou Aleurodes.

pattes postérieures sauteuses, ailes à nervation réduite ;
beaucoup sont nuisibles aux cultures maraichères (tomate -
melon) ou aux cultures industrielles (cane à sucre - tabac).

genre : Aleyrodes

- les Aphidoïdes ou Pucerons :

fréquemment aptères, ne sautent pas.

Espèces nuisibles aux cultures ; leurs cycles de reproduction sont
très variés avec changement d'hôtes, parthénogenèse et polymorphisme.

genre : Aphis, Chermes, Doralis.

- les Coccoïdes ou Cochenilles

ressemblent aux pucerons par leur mode de vie ; ne sautent pas, les femelles sont toujours, aptères et souvent fixées sur la plante-hôte, nombreuses espèces nuisibles mais certains fournissent le laque, le carmin et la manne.

genre : Icerya, Lecaniun.

- Ordre des Hétéroptères

Ordre souvent regroupé avec les Homoptères sous le nom général d'Homoptères ou Rhynchotes.

Pièces buccales piquées sur tête hypognathe ; corps déprimé, les ailes se croisent à plat sur le dos. La 1ère paire d'ailes forme des hémélytres.

On distingue 2 sous-ordres suivant le mode de vie et la taille des antennes :

- les Cryptoceratos : à antennes courtes, mènent une vie aquatique toutes carnivores.

genre : Laccot rephcs

- les Gymnocerates : à antennes longues, régime alimentaire, tantôt végétarien, tantôt carnassier ; vivent sur terre au à la surface de l'eau.

On distingue 8 familles principales :

- les Reduviidae : tête allongée, rostre fort, sont carnassiers, certains s'attaquent à l'homme (SUCE le sang) ou transmettent des maladies).
- les Cimicidae ou punaises des lits ;
- les Capsidae ou Miridac : très nuisibles aux cultures ; certaines espèces sont prédatrices ;
- les Lygaeidae : rouges et noirs ou de teinte terne ; sont phytophages et nuisibles surtout pour l'arachide ;
genre : Lygacus . Dieuchs.
- les Pyrrhocoridae : se distinguent des Lygaeidae par l'absence d'ocelles ; leur accouplement dure très longtemps.
genre : Dysdercus
- les Coreidae : tous phytophages, partie membraneuse des hémélytres brillante, rostre souvent très long.
genre : Leptoglossus membranaceus
Anoplacnemis curvipes
- les Pentatomidae : se distinguent des 4 familles précédentes par leur corps élargi et à antennes de 5 articles ; sont phytophages ou carnassiers,
Le mésonotum est très développé chez certains pentatomide (genre Callidea) (Nezara viridula).

- les Cydnidae : petits, noirs, ont une odeur très forte. Vivent dans le sol, se nourrissent de racines. Très fréquents lors des premières pluies.

. Ordre des Thysanoptères : Trips

De petite taille, sont toujours en grand nombre sur les plantes dont ils se nourrissent ; sont remarquables par leurs ailes frangées et minces, un corps allongé, appareil buccal de type piqueur - suceur,

2 sous-ordres :

- les Terebrants : les femelles sont munies d'un oviscapte : Ex. Heliothrips ;
- les Tubilifères : les femelles n'ont pas d'oviscapte : Ex. Haplothrips.

Infra-classe des Oligoneoptères

Le groupe le plus nombreux en espèces, caractérisé essentiellement par le développement holometabole ; les pièces buccales présentent une grande diversité de même que la forme des ailes qui ont en général des nervures peu nombreuses. Champ jugal des ailes réduit à une seule nervure comme chez les laranesptères ; les cerques sont rudimentaires ou nuls.

- Ordre des Coleoptères

Le plus nombreux en espèces (300 à 400.000 espèces connues).

Le corps est en général fortement sclérifié avec le pronotum bien apparent les ailes de la 1ère paire sont différenciées en élytres souvent très durs, ordinairement juxtaposés sur la ligne médiane du corps et recouvrant les ailes de la seconde paire, membraneuses et repliées. Les pièces buccales sont toujours du type broyeur, les ocelles absents.

4 sous-ordres

- Sous-ordre des Heterogastra

- les Malacodermes : corps mou, antennes simples, tarses ont 5 articles.

famille : lampyridae genre luciola

- les Héteromères : tarses ont 5 articles, antennes simples

tarses intermédiaires et postérieures ont 4 articles

famille des Meloidae : cantharides

(Epicauta - psalydolytto - Cyanocolitta)

13 genre Mylabris

- les Tonûbrionicac : noirâtres, ne volant pas.

genre : Zophosis, Tribolium.

- les Lagriidac : corps pubescent et les Anthicidae dont certaines espèces sont mimétiques des fourmis.

- les Cleroïdes avec la famille des cleridae sont carnassiers, antennes en massue. Certains sont floricoles, d'autres comme les Necrobia vivent aux dépens des cadavres desséchés. (rat - poisson sec) ;
- les Dascilloïdes : en général corps allongé, rétréci en avant et en arrière, tarsi ont 5 articles, antennes simples dentées ou pectinées :
 - famille des Buprestidae → genre Sternocera - Sphenoptera
 - famille des Elateridae ou Taupins → genre Tetralobus renferme les espèces les plus grandes;
- les Cucujoïdes ou Clavicornes dont les représentants sont de petite taille avec les antennes renflées en massue :
 - famille des Dermestidae → genre Dermestes
 - famille des Bostrychidae → genre Apate - Sinoxylon
 - famille des Silvanidae → nuisibles aux denrées.

Ex : genre Oryzaephilus

 - famille des Coccinellidae → Epilachna chrysmelina.
- les Chrysomelidae : vivent aux dépens des feuilles à tous les stades.
 - Ex : Aspidomorpha cincta.
- les Bruchidae : se nourrissent de graines de légumineuses,
 - Ex : genre Pachymerus cassiae s'attaque aux arachides genre Callosobruchus et Caryedon.
- les Cerambycidae : les adultes longicornes ont de longues antennes et diverses espèces sont de grande taille :
 - Ex : genre Petrognatha gigas.
- les Surculionidae ou charançons :
 - Ex : genre Sitophilus oryzae s'attaque aux graines de riz les Cylas s'attaquent aux patates.
- les Ipidae ou Scolytidae et les Platypodidae vivent dans le bois, les Brentidae vivent sous les écorces.

Sous-ordre des Haplogastra

- les Staphyloïdes : tarsi ont 5 articles, antennes simples plus ou moins renflées :
 - famille des Staphylinidae → genre Stenus - Philonthus
- les Scarabées ou Lamellicornes : antennes en lamelles, se nourrissent de bois, de feuilles, de fruits, de détritus végétaux. Cependant, la plupart appartiennent à la famille des Scarabacidae avec diverses sous-familles :

- les Coprinae : sont coprophages
- les Dynastinae : les mâles ont une corne sur la tête (Rhinoceros)
- les Melolonthinae (Hannetons)
- les Rutelinae
- les Cetoniinae (Cetoniines) où l'on trouve les plus grands coléoptères africains

ex : genre Goliathus spécial à la grande forêt.

Sous-ordre des Archostemata

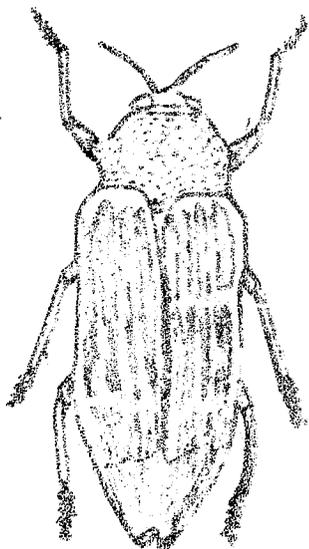
ne représente qu'une vingtaine d'espèces à caractères particuliers regroupées dans la famille des Cupedidae non représentées au Sénégal.

Sous-ordre des Adephaga

a) - les Carabiques : souvent carnivores, très agiles, généralement noirs et à reflets métalliques. Tarses ont 5 articles, antennes souvent assez longues. Ils ont une odeur particulière due à la sécrétion des glandes anales. On en fait la grande famille des Carabidae avec de nombreuses sous-familles :

- les Cicindelinae : mandibules tranchantes .
- les Paussinae : leurs antennes renflées.

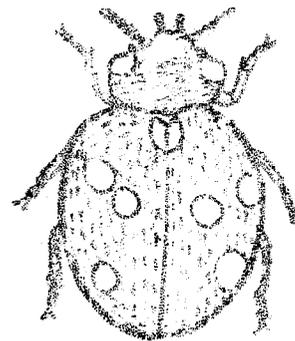
b) Les Hydrocanthares sont exclusivement aquatiques et caractérisés avec deux familles principales, celle des Dytiscidae qui comprend de nombreuses espèces de tailles diverses dont les gros Cybistes fréquents à Dakar, et celle des Cyprinidae dont les représentants touchent à la surface de l'eau.



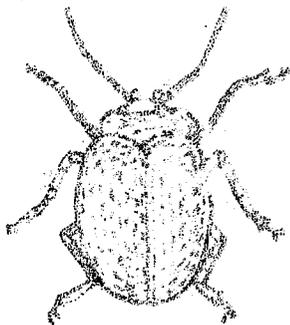
Dytiscidae



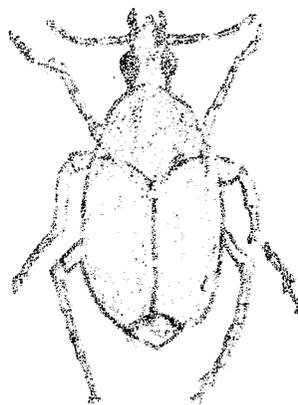
Cyprinidae



Cybistidae

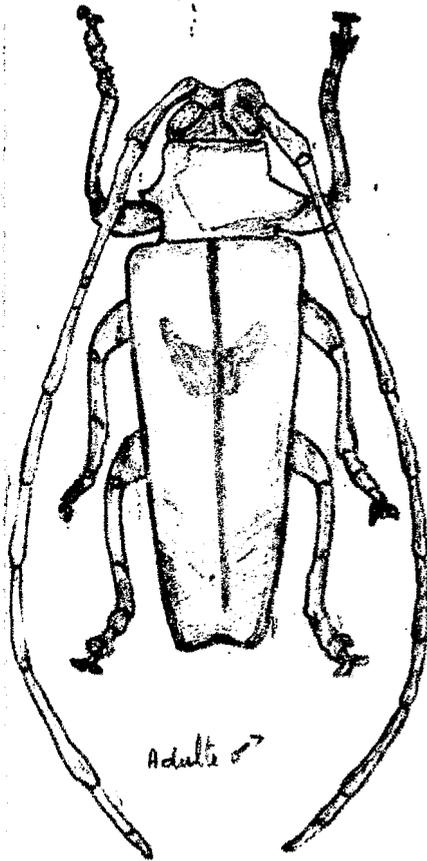


Chrysomelidae



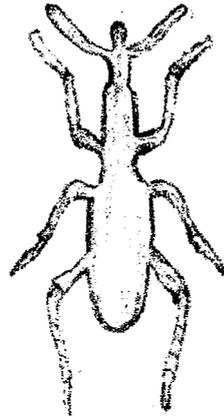
Bruchidae

Cerambycidae

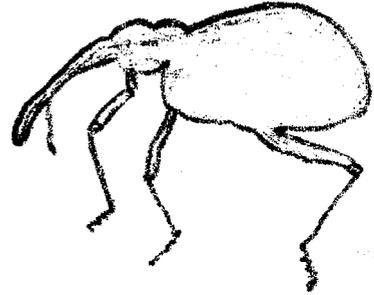


Adulte ♂

Curculionides

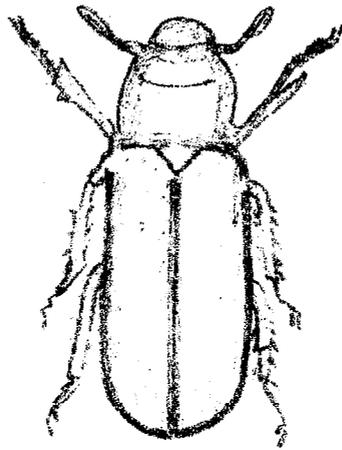


Cylas

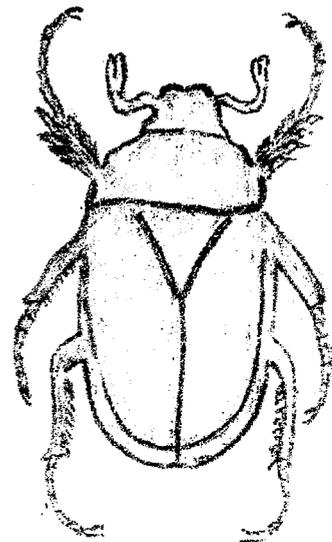


Pezotrachelus

scarabeides



Adoretus



Pachnoda

Dynastioides



♂



♀

Orontes

Ordre des Névroptères

Espèces à pièces buccales de type broyeur à corps allongé et à quatre ailes membranées. Le régime est carnivore à l'état larvaire comme à l'état adulte. On distingue 3 sous-ordres :

- les Megaloptères : larve aquatique à appendices abdominaux articulés Ex : genre Sialis - Corydalus.
- les Raphidioptères : de petite taille et à pronotum allongé leurs larves sont terrestres : Ex : genre Raphidia.
- les Plannipennes : sont plus importants, plus diversifiés. Les larves sont souvent terrestres, parfois aquatiques. Les Myrmeleonidae ou fourmilions : ressemblent aux Libellules Ex : les Palparès.

Les Ascalaphidae : ont des antennes très longues terminées en massue ; les larves vivent au sol, Ex : Ascalaphus.

Les Mantispidae : pattes ravissures comme celles des lianes. Ex : Mantispa.

Ordre des Mécoptères

Voisins des Névroptères, les Mécoptères en diffèrent par la tête prolongée en rostre à l'extrémité duquel se trouvent les pièces buccales broyeuses, ont 3 ocelles. Les larves vivent dans le sol.

Ex : Panorpa - Sittaenus.

Ordre des Trichoptères

Ce sont les phryganes, petits insectes à allure de papillon.

Les pièces buccales dérivent du type broyeur. Antennes longues et fines, les larves aquatiques vivent dans les fourreaux qu'elles ont construit.

Ex : Cheumatopsyche - Uecetis - Setodellina.

Ordre des Lépidoptères

Les lépidoptères (100.000 espèces connues) constituent les papillons et leurs larves : les chenilles - Ordre caractérisé par la présence d'écailles recouvrant tout le corps et surtout les ailes. Les pièces buccales des adultes sont modifiées pour former une trompe suceuse enroulée en spirale au repos. Les antennes peuvent être de formes très diverses.

Dimorphisme sexuel souvent important.

On distinguera 2 groupes d'insectes :

Les Hétérocères

Groupe d'insectes hétérogène très diversifié, à antennes de forme variable mais rarement en massue, à vol généralement nocturne (papillons de nuit).

Les Heterocères se subdivisent en 13 super-familles et 72 familles ; les principales familles à connaître étant :

- Les Cossidae : les chenilles creusent des galeries dans les branches des arbres ; s'attaquent au caféier.
Ex : *Xylentes armstrongi*.
- Les Tineidae ou Teignes vivent aux dépens des substances végétales ou animales.
Ex : *Tinea granella* (Teigne des grains)
- Les Psychidae : les chenilles vivent à l'intérieur de fougreaux ornés de débris végétaux.
Ex : *Kotochalia junodi* (attaque le flamboyant)
- Les Gracilariidae ont des chenilles qui creusent des galeries sinuées à l'intérieur des feuilles (chenilles mineuses).
Ex : *Acrocercops bifasciata* attaque le cotonnier.
- Les Gelechiidae : l'envergure ne dépasse pas 2 cm espèce nuisible
Ex : *Platyedra gossypiella* (ver rose du cotonnier).
- Les Tortricidae : les chenilles enroulent les feuilles (chenilles tordeuses).
Ex : *Tortrisu dinota* (attaque le cacaoyer).
- Les Pyralidae (Pyrales) comptent environ 10.000 espèces dont certaines sont nuisibles aux cultures et aux denrées entreposées.
Ex : *Syllepta*, *Cercyra*, *Ephestia*.
Les *Nymphula* ont des chenilles aquatiques.
- Les Géométridae (ou Phalènes) chenilles très allongées à nombre de fausses pattes réduit (chenilles arpentées)
Ex : *Abraxas*, *Tephрина*.
- Les Notodontidae (chenilles processionnaires). Les chenilles se suivent en files.
- Les Noctuidae (Noctuelles) constituent la famille la plus importante des lépidoptères par le nombre des espèces (20.000) ; certains genres sont remarquables par leur taille (*Erebus*) par leurs couleurs (*Ophideres* - *Chrysodeixis*) ou par les dégâts occasionnés (*Laphygma* - *Earias*).
- Les Arctiidae (ou Ecaillés) sont souvent vivement colorés.
Ex : *Utetheisa pulchella*.
- Les Bombycidae : dont les cocons fournissent la soie.
Ex : *Bombyx mori*.

- Les Atlacidae (ou Saturniidae) de grande taille, avec des écailles ocellées.

Ex : Epiphora baubiniac (chenille sur le jujubier)
 Cirina butyrospermi (nuisible à la karité)

- Les Sphingidae (ou Sphinx) vol puissant, diverses espèces ont une très large répartition.

Ex : Acherontia atropos (sphinx tête-de-mort)
 Herse convolvuli (Sphinx du liseron)
 Lophostethus demolini (sphinx du Baobab)

Les Rhopalocères

Groupe d'insectes moins nombreux, à antennes en massue, et à activité ordinairement diurne (papillons de jour)

On distingue 2 super-familles et 13 familles :

- Les Hesperidae : antennes très écartées à leur base ; sont généralement brunâtres et de petite taille,

Ex : Sarangesa, Borbo.

- Les Papilionidae : n'ont qu'une nervure anale aux ailes postérieures ; renferment les plus grands papillons de jour et des plus beaux avec les genres Papilio et Graphium

Papilio demoleus demodocus (papillon de l'oranger).

- Les Pieridae : ont en général les ailes blanches ou jaunes avec une bordure et des taches noires.

Ex : Belenois, Colotis, Eurema

- Les Lycaenidae : souvent de petite taille et sont très diversifiés (300.000 espèces)

Ex : Axiocerses - Zizeeria

- Les Acraeidae : servent de modèle à des espèces mimétiques

Ex : Acraea - Bematistes

- Les Danaidae : sont aussi copiés par d'autres espèces de Rhopalocères.

Ex : Danaus chrysippus Copié par le Nymphalidae Hypolimnus misippus

- Les Nymphalidae : les plus diversifiés des papillons de jour remarquables par leurs couleurs.

Ex : genre Charaxies - Pseudacraea eurytus

- Les Satyridae : de teinte brunâtre

Ex : Bicyclus.

Ordre des Diptères

Quelques 1 00.000 espèces connues. Chez ces insectes seule la première paire d'ailes est membraneuse et fonctionnelle ; la seconde paire est représentée par deux petits prolongements appelés "balanciers".

Appareil buccal de type suceur ou piqueur.

2 Sous-ordres :

Les Nématocères : ont le corps généralement allongé, les antennes longues et les palpes pendants ; on les subdivise en une trentaine de familles.

- les Tipulidae : ont l'allure de grands moustiques aux pattes longues et fragiles ;

- les Cecidomyiidae : sont de petite taille, s'attaquent à différentes plantes, spécialement aux céréales

Ex : Contarinia sorghicola : cecidomyie du sorgho.

• les Culicidae : sont les moustiques (2000 espèces)

Seules les femelles piquent pour se nourrir de sang

Ex : Culex fatigans

Aedes aegypti agent vecteur de la fièvre jaune

Anophèles gambiae agent vecteur du paludisme.

Les Brachycères

Ont le corps généralement trapu, les antennes courtes et les palpes dressés. On distingue 2 groupes :

- les Orthorrhaphes pour lesquels l'adulte éclot de la nymphe par une fente longitudinale dorsale

• les Cyclorrhaphes pour lesquels la nymphe s'ouvre par un clapet circulaire à son extrémité antérieure.

e) les Orthocéphes renferment 3 familles importantes :

- les Tabanidae ou Taons : mouches piqueuses de taille moyenne ou grande, s'attaquent surtout au bétail et qui peuvent transmettre des parasites.

Ex : Tabanus taeniola

- les Asilidae : espèces de mouches prédatrices, d'autres insectes.

Ex : les Solidopogen s'attaquent aux abeilles, les Hypocnethia aux xylocoques.

- les Bombyliidae : butinent à l'état adulte et déposent leurs œufs dans le nid d'autres insectes surtout Hyménoptères.

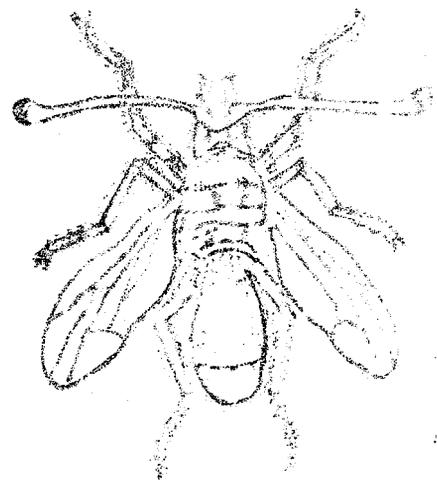
Ex : Bombylius - Exoprosopa.

Cecidomyiidae



Lachnoplora

Diopsidae



Diopsis

b) Les Cyclorhaphes : les plus nombreux renferment 73 familles dont beaucoup sont importantes :

- les Syrphidae : chassent les pucerons

Ex : Syrphus - Eristalis

- les Trypetidae sont nuisibles aux cultures fruitières

Ex : genre Dacus - Ceratitis capitata

- les Agromyzidae : les larves sont mineuses

Ex : Agromyza

- les Diptéridae : remarquables par leurs yeux pédonculés - les Diopsidae attaquent le riz

Ex : Diopsis apicalis

Diopsis thorealis

- les Muscidae sont des mouches au sens strict (4.000 espèces)
Ex : *Musca domestica* : domestique et commun
Stomoxys calcitrans transmet le bacille charbonneux
- les Glossinidae sont les mouches tsé-tsé qui sont les agents vecteurs de diverses trypanosomiases
Ex : *Glossina palpalis* transmet la maladie du sommeil.
- les Calliphoridae : mouches à larves carnivores, nécrophages, parasites
Ex : *Sarcophaga* et *Calliphora* mouches à viande
Cordylobia anthropophaga : vers du Cayor
Auchmeromyia luteola : vers des cases
- les Tachinidae : larves parasites d'autres insectes
Ex : *Carcelia* - *Phryxo*.

Ordre des Hyménoptères

C'est après celui des coléoptères, l'ordre le plus important par le nombre des espèces (250.000 espèces décrites).

C'est là où l'on trouve les sociétés d'insectes les mieux organisées et le psychisme le plus développé.

Pièces buccales de type broyeur-lécheur ; les ailes sont membraneuses à nervulation réduite, les ailes postérieures toujours plus petites que les ailes antérieures ; il y a toujours 3 ocelles en plus des yeux composés les antennes sont de forme assez variable.

Dimorphisme sexuel souvent très accentué et se complique dans différents cas par l'existence de castes. Phénomènes de parthénogenèse fréquents. On distingue deux sous-ordres :

- les Symphytes : à abdomen non pédonculé, larve de type éruciforme
- les Apocrites : plus nombreux, abdomen pédonculé, larves apodes.

e) Les Symphytes ou Tenthrèdes

vivent essentiellement aux dépens des végétaux et sont surtout diversifiées dans les régions tempérées.

Principaux genres : *Urocerus* - *Tenthredo* - *Cimbex*.

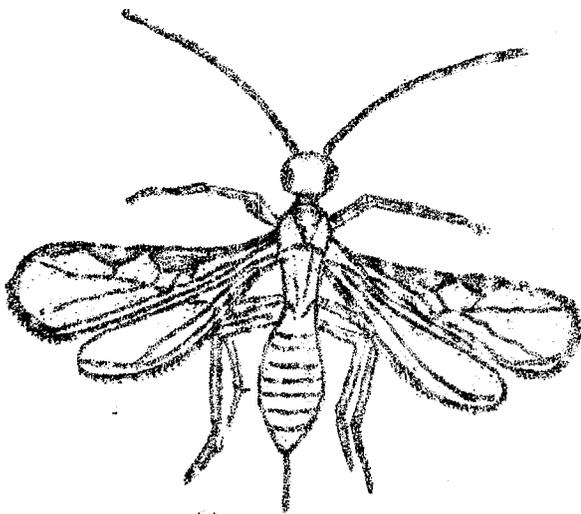
Ichneumonidae



Chorebus sp. (Braconidae)

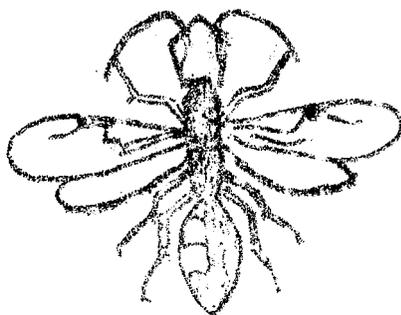


Stenomacrus sp. (Stenomacridae)



Syrphoctonus sp. (Ichneumonidae)

Bethylidae



Bethylus sp.

b) Les Apocrites

mode de vie très varié, se subdivisent en deux séries :

- les Térébrants ou porte-tarière
- les Aculéates ou porte-aiguillon.

Les térébrants : ont des antennes avec un nombre variable d'articles (au moins 12) et les femelles ont une tarière parfois très longue.

quatre super familles :

- les Cynipoïdes : ailes à nervation réduite, leur taille en général inférieure à 2 mm ; leurs antennes ont de 12 à 18 articles., Certains provoquent la formation de galles chez les végétaux, d'autres sont parasites de larves d'insectes.

Ex : Cynipidae avec le genre Cynips

- Les Ichneumonoïdes : antennes longues et fines jamais coudées avec de nombreux articles ; leurs ailes ont une nervation importante, leur abdomen plus ou moins allongé se termine par une tarière plus ou moins longue chez les femelles. Tous sont parasites de larves d'insectes (chenilles).

Ex : famille des Ichneumonidae

famille des Braconidae

famille des Aphididae (parasites de pucerons)

famille des Evaniidae (parasites oeufs des Blattes)

- les Chalcidoïdes : très diversifiés ont les antennes coudées après le premier article, les ailes ont une nervation réduite ; la tarière des femelles généralement courte ; régime phytophage dans certains cas mais le plus souvent entomophage.

Ex : famille des Chalcididae

famille des Pteromalidae

famille des Eulophidae

famille des Encyrtidae

- les Serphoïdes ou Proctotrupeïdes : ailes à nervation réduite, parfois nulle, leurs antennes sont généralement non coudées et la tarière des femelles est courte.

Ex : famille des Platygasteridae

famille des Scelionidae

famille des Diapriidae

Les Aculéates

Ont des antennes de 4 à 13 articles et les femelles ont un aiguillon en relation avec une glande à venin ; il y a 7 super-familles :

- les Béthylloïdes : sont des prédateurs à nervation alaire réduite
ix : famille des Béthylidae

famille des Chrysidae : coloration métallique bleue, verte, violacée ou rouge.

- . les Scolioïdes : ont des pattes robustes adaptées au fouissage et sont prédateurs de divers insectes.

Ex : famille des Scoliidae

famille des Mutillidae

- les Formicoïdes sont les fourmis vivant toutes en sociétés comprenant des reines et des ouvrières.

Ex : famille des Poneridae → *Polyrhachis tarsatus*

famille des Dorylidae → genre *Eciton* américain

genre *Anomma* africain

famille des Hymenoptera → genre *Messor*

famille des Formicidae → genre *Camponotus*

genre *Formica*

- les Pompiloïdes : antennes qui s'enroulent en crosse, chassent exclusivement les araignées.

Ex : *Pompilus*

- les Vespoïdes : sont les guêpes aux ailes repliées en long au repos ; elles vivent solitaires ou en sociétés

Ex : les *Belonogaster*

les *Ropalidia*

- les Apoïdes ou méllifères : ont le corps plus ou moins trapèze et villos - Ce sont les abeilles.

Ex : famille des Apidae → genre *Apis mellifica*

(abeille domestique).

V - PRESENTATION DE LA SALLE DE COLLECTION

La salle de collection de l'IFAN est une salle de 15 m de long sur 6m de large, bien aménagée et bien entretenue, bien éclairée et climatisée. Elle dispose de 10 groupes d'étagères où sont placées les boîtes de collection classées par ordre, famille, genre et espèce ; ces mêmes boîtes sont numérotées de 1 à x boîtes, ce qui facilite aisément les recherches qu'on effectue sur les insectes.

La lumière est seulement utilisée pour pénétrer à l'intérieur de la salle ; La salle de collection est toujours sèche car l'humidité étant un des plus grands facteurs de destruction des collections d'insectes.

La lumière trop vive altère aussi les teintes toujours délicates des insectes.

VI - TRAVAUX PRATIQUES

1 - Préparation des insectes récoltés

- a) les insectes ayant conservé leur souplesse nature, il est facile de les étaler aussitôt avant qu'ils ne perdent leur couleur,
- b) les insectes qui ont été conservés très longtemps, il est indispensable de leur rendre leur souplesse primitive car vouloir les monter à sec expose à des graves mécomptes. Pour les grosses espèces (carabes, scarabéides etc.. .) elles doivent être ramollies entre 14 heures et 48 heures.

Par contre les moyennes et petites espèces (Lépidoptères, Hyménoptères) ne-ttent beaucoup moins de temps à s'assouplir ; il faudra donc les surveiller pour qu'elles ne s'abiment pas rapidement (trop ramollies ou attaquées par des champignons),

Pour les Microlépidoptères, quelques heures de présence dans le ramollissoir suffisent pour les obtenir souples.

Eviter aussi de mettre dans le ramollissoir: trop d'insectes et surtout d'espèces différentes.

2 - Préparation d'un ramollissoir

De préférence prendre un cristalliseur dit à "cordon" où l'on met une épaisseur du deux doigts de sable fin ; ce sable doit être stérilisé auparavant et puis humecté sans excès d'eau distillé ; y ajouter 2 ou 3 gouttes de créosote de hêtre ou d'essence de mirbane pour éviter la production de moisissures.

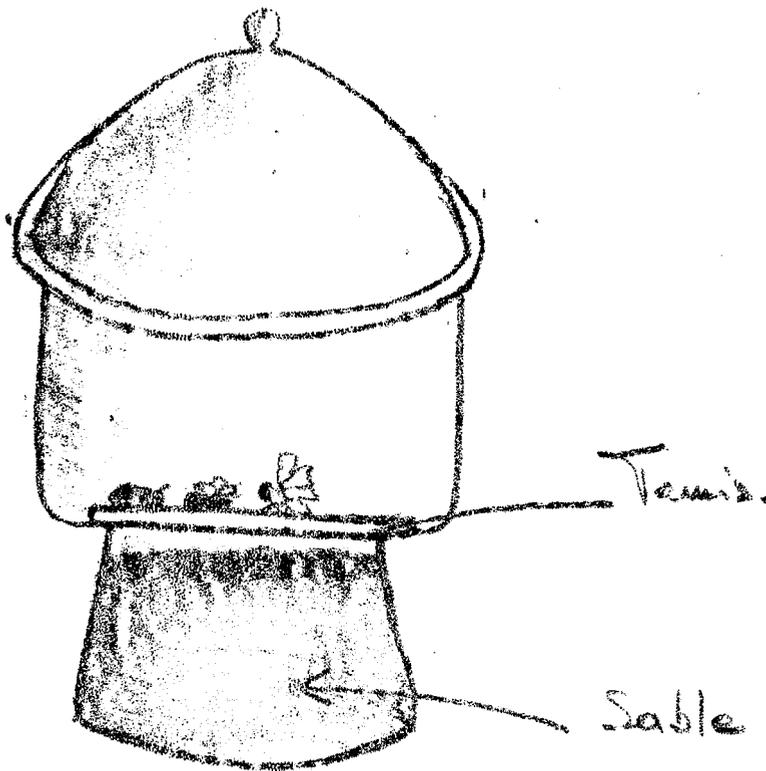
3 - Préparation d'un pot de cyanure (A. Villiers)

Pour préparer un pot de cyanure, il suffit d'avoir du cyanure de potassium industriel en morceaux (3 ou 4 suffisent). Avec du plâtre à modeler ; faire une bouillie assez consistante pas trop cependant pour pouvoir la verser dans le flacon. Déposer les grains de cyanure de potassium

dans le fond du flacon, verser par-dessus la bouillie de plâtre jusqu'à une hauteur de 2 cm environ ; attendre qu'elle ait fait "prise" puis verser encore 1 ou 2 mm d'une nouvelle bouillie de plâtre pour assurer plus d'adhérence à la masse.

Pour le séchage, laisser le flacon ouvert au soleil pendant six à huit heures au moins afin qu'il ne reste aucune trace d'humidité A. Bayard Entomologiste conseille Lui :

de déposer du plâtre sec sur le fond du flacon ; de mettre au-dessus les grains de cyanure, de recouvrir de plâtre sec en tassant avec un petit pilon ; puis humecter avec un pinceau imbibé d'eau et appuyé sur la paroi du bocal.



Un ramollisseur

4 - Alcool à 90° ou 95°

Pour diluer de l'alcool à un degré moindre que 90° ou 95°, il suffit d'ajouter de l'eau suivant les proportions suivantes :

Alcool à obtenir	10°	30°	50°	60°	70°	80°
Volume d'eau à ajouter à 100 volumes d'alcool						
à 90°	805	206	85	54	31	14
à 95°	855	224	96	63	39	21

5 - Étalage des insectes

- Les espèces de moins de 15 mm se collent sur de petits cartons découpés appelés "paillettes" de forme rectangulaire ;

- Les grosses espèces se piquent sur l'élytre droit au 1/6 de leur longueur à partir du thorax et au sommet d'un triangle équilatéral dont la base de l'élytre formerait un des côtés. Enfoncer l'épingle perpendiculairement de telle façon que la pointe ressorte entre les pattes intermédiaires et postérieures. En étalant l'insecte, il faut qu'il ait presque une apparence naturelle. On range symétriquement les pattes et les antennes (les fémurs perpendiculaires au corps de l'insecte) les tibias et les tarses ramés le long du corps, les pattes antérieures en avant, les pattes postérieures en arrière. Quand l'insecte sera étalé, il est indispensable de le mettre en séchage et ceci à l'abri de la poussière et des parasites.

Comment étaler un lépidoptère

Enfoncer une épingle (n° 2 ou 3) jusqu'aux 2/3 environ dans le milieu du thorax de l'insecte, prendre le papillon avec la pince à piquer, côté tête de l'épingle, le piquer au milieu de l'étaleur dans la rainure liégée, la largeur des ailes ne devant jamais déborder de l'étaleur ; le papillon inséré à bonne hauteur dans la rainure et ne laissant dépasser que ses ailes sera prêt à être étalé.

Avec une épingle à étaler, fixer solidement une bande de papier cristal de 5 mm suivant la taille de l'insecte et de 3 ou 4 cm plus longue que lui, un peu au-dessus de l'aile supérieure droite et le plus près possible de la rainure.

Cette bande fixée, la tenir par la main gauche et avec la pointe d'une aiguille émmanchée, faire glisser l'aile supérieure droite sous la bande qui sera abaissée, maintenue et tendue sur elle sans trop de pression. L'aile supérieure en bonne place, on fera suivre toujours avec la pointe de l'aiguille l'aile inférieure et l'on fixera la bande bien tendue par une seconde épingle à étaler.

Puis on recouvrira complètement la partie restant découverte avec d'autres bandes fixées également avec des épingles.

On procédera de la même façon pour l'aile de gauche.

On ne doit jamais piquer l'aiguille à étaler dans les ailes.

Pour qu'un papillon étalé ait une position correcte, il faut que la ligne d'intersection de ses ailes supérieures et inférieures soient perpendiculaires à l'axe de son corps. Les antennes seront maintenues parallèles au bord des ailes supérieures et à leur hauteur à l'aide d'épingles. Le temps de séchage terminé ou enlevé soigneusement les épingles, puis le papier cristal et le papillon doit être mis aussitôt dans une boîte de collection.

6 - Mise en collection des insectes

Il est indispensable de ranger avec ordre et méthode les insectes étalés pour ne pas avoir trop souvent à les déplacer.

La méthode de classement consiste à diviser le carton de la boîte en 2, 3, ou 4 parties en traçant sur le fond de la boîte un trait vertical.

Les insectes doivent être classés par famille et par espèces disposés horizontalement de gauche à droite.

Les étiquettes de famille, genre, espèce sont placées à gauche du premier insecte servant de tête de ligne (mettre le nom de l'insecte, le lieu de capture, la date).

Les étiquettes sont fixées sur le fond de la boîte à chacune de leur extrémité par 2 épingles appelés "camions".

Quand les insectes seront bien rangés dans la boîte, mettre dans un coin de la boîte une boule de naphthaline piquée solidement ou quelques

cristaux de paradichlorobenzène.

7 - Réparations des insectes

Il peut arriver qu'au cours des manipulations, on brise la patte ou l'antenne d'un insecte, qu'un corselet ou une tête se détache au cours d'un transport etc...

Préparation d'une colle

Une solution de gomme laque assure le maximum de solidité pour la réparation des insectes.

Elle s'obtient en faisant dissoudre 20 g. de gomme laque en paillettes dans de l'alcool tirant à 95° jusqu'à consistance d'une glycérine très épaisse. Pour conserver cette gomme laque employer des flacons spéciaux pour loger le baume du Canada (le bouchage au liège ne convient pas).

Réparation

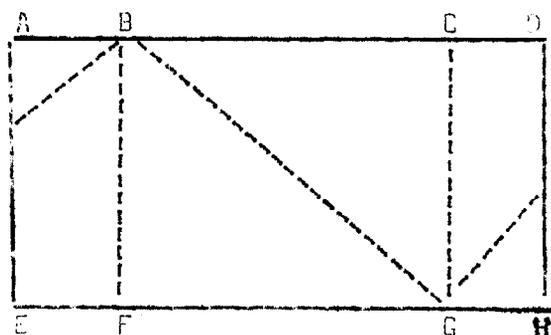
Pour réparer un insecte on prend avec la pointe d'une aiguille emmanchée un peu de gomme laque qu'on dépose sur la partie qui doit recevoir l'appendice brisé, on amène ensuite cet appendice contre la gomme en le soutenant avec un ou plusieurs épingles en attendant que la "prise" se fasse, ce qui peut être plus ou moins long.

8 - Collection en alcool

Prendre un bocal tapissé de coton et bien tassé sur le fond et imbibé d'alcool à 70°. Les tubes remplis également d'alcool sont obstrués d'un tampon de coton serré puis placés soigneusement dans le bocal fermé hermétiquement. Les tubes ne doivent pas ballotter dans le bocal et si celui-ci n'est pas totalement garni de coton hydrophile, il faut combler les intervalles entre les tubes avec du coton bien tassé.

3 - Conservation des insectes à sec

Il faut préparer avant des papillotes. Le papier craft ou même le papier journal convient fort bien. Ces papillotes sont obtenus par un simple pliage des rectangles de papier.



Puis mettre du coton cardé (et non du coton hydrophile) et ensuite déposer les insectes sur la couche de coton les uns à côté des autres, puis couverts d'un rectangle de papier sur lequel sont soigneusement notés les lieux et dates de capture. Pour les régions chaudes et humides, il faut saupoudrer les insectes de quelques pincées de naphthaline en paillettes ou de paradichlorobenzène qui évitent les moisissures et ont ainsi l'avantage d'éloigner les prédateurs. Ensuite, fermer la couche et la placer soigneusement dans une boîte. Le coton présente toutefois un inconvénient : Les ongles des insectes ou les épines de leurs tibias ont tendance à s'y accrocher ; aussi, certains remplacent l'ouate par quelques plaques de mousse de polyurethane.

VII - CONCLUSION

Pour conclure mon rapport, je dirai que ce stage a été très utile, car, il m'a permis d'acquérir des connaissances nouvelles dans le domaine entomologique.

Les cours sont présentés ici d'une façon très limitée.

Dans In partie des travaux pratiques, à part l'étalage d'insectes j'ai dû me référer sur les livres mis à notre disposition pour traiter les autres chapitres.

Il est à regretter aussi le temps trop court qui m'a été accordé pour suivre un domaine aussi vaste et aussi compliqué qu'est l'entomologie.

A l'issue de ce stage aussi, on a subi des interrogations écrites pour tester le niveau de notre connaissance en entomologie.

Enfin ce stage me permettra désormais de participer plus efficacement aux travaux de laboratoire pour le plus grand bien de la recherche scientifique.