

TABLE DES MATIERE

Introduction	1
CHAPITRE I : Généralités	
1- La classification linnéenne	3
2- Dénomination binomiale	3
3- Les grandes subdivisions de la classification	4
4- La terminaison latine	4
5- Les Arthropodes	5
5.1- Importance des Arthropodes	5
5.2- Classification sommaire des Arthropodes	5
5.2.1- Sous embranchement des Trilobites	5
5.2.2- Sous embranchement des Chélicérata	6
5.2.3- Sous embranchement Crustacea : Crevettes	7
5.2.4- Sous embranchement des Myriapodes : Mille pattes	7
5.2.4.1- Classe des Chilopodes (Lithobies, scutigère et scolopendres)	7
5.2.4.2- Classe des Diplopedes: 2 paires de pattes/segment	8
5.2.5- Sous embranchement des Hexapodes	8
5.2.5.1- Classe Protura	8
5.2.5.2- Classe Diplura	9
5.2.5.3- Classe Collembola	9
5.2.5.4- Classe Insecta	9
5.3- Place des Hexapodes parmi les Arthropodes	9
5.4- Classification sommaire des Hexapodes	10
5.4.1- Selon le type de développement embryonnaire	10
5.4.1.1- Les Amétaboles	10
5.4.1.2- Les insectes hétérométaboles	11
5.4.1.2.1- Paurométaboles	11
5.4.1.2.2- Hélimétaboles	12
5.4.1.3- Les insectes holométaboles	13
5.4.2- Selon la morphologie	13
5.4.2.1- Les ailes	13
5.4.2.1.1- Les Aptérygotes	13

5.4.2.1.2- Les Ptérygotes	14
5.4.2.2- Les pièces buccales	14
5.4.2.2.1- Les Entognathes	14
5.4.2.2.2- Les Ectognathes	14
CHAPITRE II : La classe Protura	15
1- Les caractères morphologiques des Protoures	15
2- Systématique des Protoures	16
2.1- Ordre Acerentomata	16
2.2- Ordre Eosentomata	16
2.3- Ordre Sinentomata	17
CHAPITRE III : La classe Diplura	18
1- Les caractères morphologiques des Diploures	18
2- Systématique des Diploures	18
2.1- Ordre Dicellurata	19
2.2- Ordre Rhabdura	19
Chapitre IV : La classe Collembola	20
1- Les caractères morphologiques des Collemboles	21
1.1- La tête	21
1.1.1- Les antennes	21
1.1.2 Pièces buccales	21
1.1.3- Les yeux	21
1.2. Thorax et abdomen	22
1.2- Position Systématique Des Collemboles	22
1.2.1. Ordre: Entomobryomorpha	23
1.2.2- Ordre: Poduromorpha	23
1.2.3- Ordre: Symphypleona	23
1.2.4- Ordre: Neelipleona	24
CHAPITRE V : La classe Insecta	25
A- Les insectes Hétérométaboles paurométaboles	26
I- Ordre Orthoptèra (Sauterelles, grillons et criquets)	26
1.1- La systématique des Orthoptères	26
1.1.1- Sous-ordre Ensifera (sauterelles et grillons)	26
1.1.1.1- La systématique des Ensifères	27
1.1.2- Sous-ordre Caelifères	29

1.1.2.1- La systématique des Caelifères	30
II- Ordre Hémiptera	31
2.1- Sous ordre Hétéroptères (Punaises)	31
2.1.1- La systématique des Hétéroptères	32
2.1.1.1- Les Cryptocérates (Hydrocorises)	32
2.1.1.2- Les Gymnocérates (Géocorises)	34
2.2- Sous ordre Auchenorrhyncha	35
2.3- Sous ordre Sternorrhyncha	40
III- Ordre Blattodea (Blattes ou cafards)	43
1- La systématique des Blattodea	43
IV- Ordre Mantodea (Les Mantes)	44
V- Ordre Isoptèra (Termites)	44
VI- Ordre Dermaptèra (Perce-oreilles)	45
VII- Ordre Psocoptera (Psoques, poux des poussières, poux des livres)	46
VIII- Ordre Anoplura (Pou et Morpion)	46
IX- Ordre Mallophaga (Faux-pou)	47
X- Ordre des Thysanoptères	47
B- Les insectes hétérométaboles hémimétaboles	48
I- Ordre Odonata	48
1.1- La systématique des Odonates	50
1.1.1- Sous ordre Zygoptèra	50
1.1.2- Sous ordre Anisoptèra	51
II- Ordre Plécoptèra	52
C- Les insectes holométaboles	52
I- Ordre Coléoptera	52
1.1- La systématique des Coléoptères	54
1.1.1- Sous ordre Adephaga	54
1.1.2- Sous ordre Polyphaga	57
1.1.3- Sous ordre Archostemata	60
1.1.4- Sous ordre Myxophaga	60
II- Ordre des Hyménoptères	60
2.1- La systématique des Hyménoptères	61
2.1.1- Sous ordre des Symphytes	61
2.1.2- Sous ordre des Apocrites	65

III- Ordre Diptera	72
3.1- La systématique des Diptères	73
3.1.1- Sous ordre Nématocères	73
3.1.2- Sous ordre Brachycères (Orthorrhaphes)	75
3.1.3- Sous ordre Brachycères (Cyclorrhaphes)	78
IV- Ordre Lépidoptera	80
4.1- La systématique des Lépidoptères	81
4.1.1- Sous ordre Zeugloptera	81
4.1.2- Sous ordre Aglossata	81
4.1.3- Sous ordre Heterobathmiina	81
4.1.4- Sous ordre Glossata	81
V- Ordre Névroptera	84
5.1- La systématique des Névroptères (5937 espèces)	85
VI- Ordre Trichoptera	86
VII- Ordre Mécoptera	87
7.1- La systématique des Mécoptères	87
VIII- Ordre Siphonaptères	88
Références bibliographiques	89
Références webographiques	90
Glossaire	92

Introduction

La systématique correspond à la discipline scientifique permettant la classification des taxons les uns par rapport aux autres. C'est l'étude et la description de la diversité des être vivants, la recherche de la nature et des causes de leurs différences et de leurs ressemblances, la mise en évidence des relations de parenté existant entre eux. Elle repose sur la mise en place de méthodes logiques permettant de dénombrer, de décrire et d'organiser les groupes vivants. Ce domaine de la biologie inclut la description scientifique des espèces et des autres unités taxonomiques (genre, famille etc.), ainsi que leur classification dans un système hiérarchique. Elle est indispensable à toutes les études sur la biodiversité car une bonne connaissance taxonomique des organismes est une exigence fondamentale pour l'étude et la protection des habitats. Un élément important de la systématique comprend l'étude des relations entre les espèces et la reconstruction de leur phylogénie.

Les arthropodes sont des invertébrés dont le corps est segmenté (métamères) et surtout dont les paires d'appendices, portés sur chaque métamère, sont articulés et mobiles. Ils constituent le plus important phylum d'animaux tant par le nombre d'individus présents sur terre dans tous les milieux que par la diversité et le nombre d'espèces recensées sur notre planète: huit espèces animales sur dix sont des arthropodes. On a en effet décrit plus d'un million d'espèces d'arthropodes dont une très grande majorité d'insectes.

Les Hexapodes sont le plus important phylum en nombre sur Terre avec plus d'un million d'espèces découvertes et encore de 2 à 30 millions d'espèces à découvrir. Ils représenteraient, selon des estimations, 80 % des espèces animales et sont présents dans tous les climats et tous les milieux. Ils constituent un sous embranchement qui regroupe principalement les insectes et d'autres arthropodes à trois paires de pattes: les Protoures, Diploures et Collembolés, considérés par les classifications plus anciennes comme des ordres de la classe des insectes.

Il ya quelques années les aptérygotes (Protoures, Diploures et Collembolés) sont considérées comme des insectes mais l'utilisation des nouveaux caractères par la systématique moderne font sortir les aptérygotes de la classe Insecta et les élèvent chacun d'eux au rang de classe.

Les insectes sont de très loin les plus nombreux et les plus importants arthropodes terrestres. Avec près de 1,3 million d'espèces décrites existant encore (et près de 10 000 nouvelles espèces inventoriées par an), les insectes constituent 55 % de la biodiversité des espèces et 85 % de la biodiversité animale (définie par le nombre d'espèces). On estime à entre 5 et 80

millions d'espèces possibles. 10^{19} (10 milliard de milliards) d'individus seraient vivants en même temps à un instant donné selon des estimations. Leur biomasse totale serait 300 fois plus importante que la biomasse humaine, quatre fois supérieure à celle des vertébrés, sachant que les insectes sociaux représentent à eux seuls la moitié de la biomasse des insectes. La classe Insecta est représenté par 32 ordres, nous en citons les plus important.

CHAPITRE I : Généralités

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.

1- La classification linnéenne

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 le Suédois Carl Von Linné dans son ouvrage « *Systema naturae* », qui jeta les bases du système de classification adoptés actuellement. Sa dixième édition, publiée en 1758, est considérée comme le point de départ de la nomenclature zoologique moderne. Linné établit une classification des 8500 espèces végétales et des 4200 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 système linnéen permet de différencier les espèces entre elle, mais aussi de leur donner une place précise à l'intérieur de la communauté des êtres vivants.

De nos jours on utilise l'ADN et les protéines présentes pour classer les animaux.

2- Dénomination binomiale

Chaque être vivant est désigné par un nom double : le premier terme correspond au genre et le deuxième à l'espèce. La formation du binôme latin genre + espèce répond à certaines règles. Le genre est obligatoirement un non latin. Le non de genre prend obligatoirement une majuscule, à l'opposé de l'espèce qui commence toujours par une minuscule. Enfin le binôme latin est suivi du nom du scientifique qui a décrit l'espèce en premier et de la date de description. C'est ainsi que le chat est appelé *Felix catus* et le lion *Felix leo*. En somme, le lion et le chat présentent des similitudes suffisantes pour être classer dans le même genre, celui des felins, mais avec des différences cependant significatives qui en font deux espèces séparées.

3- Les grandes subdivisions de la classification

Le règne animal est divisé en **embranchements** : vertébrés, mollusques, arthropodes, etc. Chaque embranchement comprend plusieurs **classes**. Les classes, à leur tour, se subdivisent en **ordres**, à l'intérieur desquels on détermine les **familles** et enfin les **genres** et les **espèces**. Ce dernier peut être suivi par un troisième nom ; c'est le **sous espèce**. Voici, par exemple, la "fiche d'identité" succincte du *Superodontella vallvidrerensis* :

Embranchement: Arthropoda

Classe : Collembola

Ordre : Poduromorpha

Famille : Odontellidae

Genre : *Superodontella*

Espèce : *Superodontella vallvidrerensis*

Sous espèce : *Superodontella vallvidrerensis vallvidrerensis* Selga, 1966

Superodontella vallvidrerensis subalpina Arbea, 1990

En réalité, il existe bien d'autres divisions intermédiaires qui permettent une plus grande précision mais ne simplifient pas les choses (super-classes, sous-classes, tribu, etc.). En outre, les zoologues ne sont pas toujours d'accord sur le classement de tel ou tel animal. Quoiqu'il en soit, le principe reste le même : une ramification progressive de l'embranchement à l'espèce.

4- La terminaison latine

Les subdivisions sont désignées par des termes latins. Les règles de nomenclature concernant la terminaison des catégories sous- ordinales (super-famille à tribu) ou l'écriture du binôme latin est représenté comme suit:

- **a- Ordre :** -en majuscule
-La terminaison : **IDA** ou **ERA** (a)

Exemple :- Poduromorpha (Collemboles)

- Dinoflagellida
- Diptera (mouche et moustique).
- Hymenoptera (abeille).

- **b- Super-famille :** -en majuscule
-La terminaison : **OIEDEA**

Exemple : Vespoiedeae

- **C-La famille :** -en majuscule.
-La terminaison : **Idae** (idès).

Exemple : - Vespidae

- **d- La sous-famille :** -en majuscule.
-La terminaison : **INAE** (Inè).

Exemple : Vespinae

- **e- La tribu :** -en majuscule
-La terminaison : **INI**

Exemple : Vespini

5- Les Arthropodes

5.1- Importance des Arthropodes

Les arthropodes participent activement à la stabilité de l'écosystème en pollinisant les plantes, ils sont considérés comme les principaux consommateurs de plantes et algues, en décomposant la matière morte et en servant de base au réseau trophique. Ce sont des vecteurs de maladies animales (humaines) et végétales, Ils ont aussi un rôle en médecine (venins, médicaments, larvotherapie et médecine légale).

5.2- Classification sommaire des Arthropodes

Etymologiquement le terme « *Arthropode* » vient d'*arthron* signifiant articulation et *podos* qui signifie *pied*, « *Arthropode* » veut dire « qui a des pattes articulés ». C'est le phylum le plus vaste : plus de 80% des espèces animales.

Les Arthropodes sont des Métazoaires triploblastiques coelomates. Ce sont des protostomiens, hyponeuriens, corps métamérisé (segments) et à symétrie bilatérale (gauche, droite). Leurs cellules musculaires sont du type strié. L'embranchement des Arthropodes comporte cinq sous embranchements :

5.2.1- Sous embranchement des Trilobites

Le terme Trilobite provient du « Tri » signifiant trois et « lobus » signifiant lobe. Ce sont des arthropodes marins apparus il y a ~ 550 millions d'années et disparus il y a environ 250 millions d'années. Ils sont considérés comme des arthropodes très primitifs car tous leurs appendices étaient similaires. Leur taille comprise entre 3 et 10 cm de longueur en général. Ils étaient tous marins.

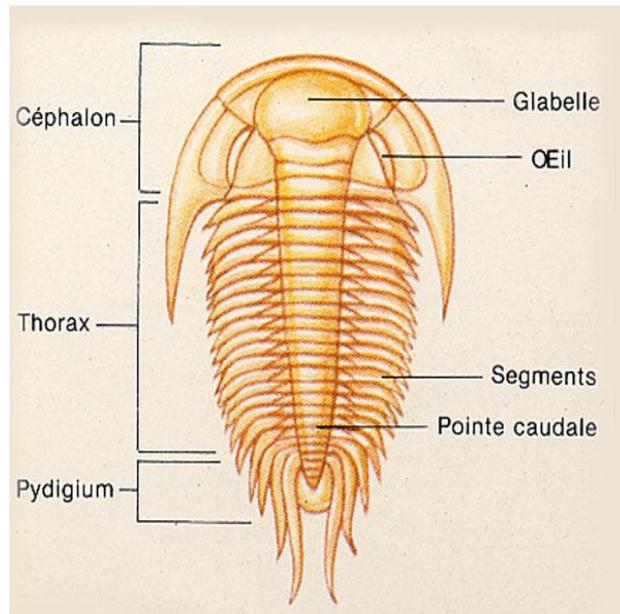


Figure 1 : Aperçu générale d'un Trilobite

5.2.2- Sous embranchement des Chélicérata

Les Chélicérates, non signifiant « doté de chélicères ou crochets ».

- Ils portent une paire d'appendices en forme de pince, les chélicères, et une paire d'appendices préhenseurs ou masticateurs, les pédipalpes, près de leur bouche.
- Ils ne possèdent pas d'antennes.
- Leur corps est composé de deux régions bien distinctes : Le prosoma (ou céphalothorax) qui porte les appendices locomoteurs et l'opisthosoma (abdomen) qui ne porte aucun appendice (excepté des branchies chez certains ainsi que les peignes des scorpions et les filières).

Les chélicérates comprennent trois classes :

- Classe des Mérostomes
- Classe des Arachnides
- Classe des Pycnogonides



Figure 2 : Aperçu générale d'un Chélicérate (Arachnides)

5.2.3- Sous embranchement Crustacea : Crevettes

- 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 les mandibules, les maxillules et les maxilles.
- Le thorax porte une paire d'appendices sur chacun de ses segments.
- Se sont des animaux essentiellement aquatiques.
- La respiration des Crustacés se fait très généralement à l'aide des branchies.



Figure 3: Aperçu générale d'un Crustacea

5.2.4- Sous embranchement des Myriapodes : Mille pattes

Les Myriapodes sont une classe d'Arthropodes dont le corps est formé d'une tête suivie d'un grand nombre d'anneaux qui se ressemblent tous, de sorte qu'on ne distingue ni thorax ni abdomen.

5.2.4.1- Classe des Chilopodes (Lithobies, scutigère et scolopendres)

« Chilo » signifiant mille et « pode » signifiant pied. Ils sont caractérisés par:

- Ils ont un corps aplati.
- Des antennes longues.
- Une paire de pattes par segment (15 paires et plus au total).
- Leur cuticule n'est pas imperméabilisée par une cire; ils sont donc très sensibles à la déshydratation.
- Se sont des prédateurs d'autres arthropodes, le premier segment porte une paire de pattes modifiées en pinces reliées à une glande à venin appelés **forcipules**.



Figure 4 : Aperçu générale d'un Chilopodes

5.2.4.2- Classe des Diplopedes: 2 paires de pattes/segment

« Di » signifiant deux et « pede » signifiant pied. Ce sont des Myriapodes caractérisé par :

- Deux paires de pattes par segment (30 paires et plus au total).
- Leur corps est rond.
- Ils ont des antennes courtes. Ils recherchent l'humidité; dans la litière du sol, dans la mousse ou sous les pierres, dans le bois pourri.
- Généralement détritivores (débris végétaux); certaines espèces attaquent les plantes et certaines sont même prédatrices.



Figure 5 : Aperçu générale des Diplopedes

5.2.5- Sous embranchement des Hexapodes

5.2.5.1- Classe Protura

Ce sont des hexapodes très primitifs, ce sont des hexapodes (invertébrés à 6 pattes) de très petite taille (souvent moins d'un millimètre) qui vivent dans des milieux humides.

5.2.5.2- Classe Diplura

Les Diploures (Diplura) sont un ordre d'Hexapodes, des animaux proches des insectes. Ils vivent uniquement dans le sol, les grottes ou dans la litière des forêts. Ils possèdent des cerques en forme de collier de perles à l'arrière du corps.

5.2.5.3- Classe Collembola

Les collemboles sont de très petits animaux principalement détritivores. Ils forment une classe d'hexapodes, pourvus d'un organe très particulier, appelé furca ou furcula, qui leur permet de sauter loin. Ils vivent généralement dans le sol et la litière.

5.2.5.4- Classe Insecta

La classe des insectes représente le groupe le plus important du règne animal, par la diversité des formes, par l'étendue des habitats et par le nombre des espèces connues. Cette classe de l'embranchement des arthropodes représente à elle seule les trois quarts des espèces animales actuellement identifiées, soit environ un million d'espèces, il en existe beaucoup plus, peut-être dix millions d'espèces.

5.3- Place des Hexapodes parmi les Arthropodes

Les hexapodes constituent le sous-embranchement le plus représenté en nombre d'espèces du règne animal (représentés par plus d'un million d'espèces connues (il en reste sans doute plus à découvrir), ont colonisé tous les milieux sur toute la Planète. Ces arthropodes se caractérisent tous par la présence de trois paires de pattes, ce qui leur vaut leur nom (« Hexa : six » et « poda : pieds »).

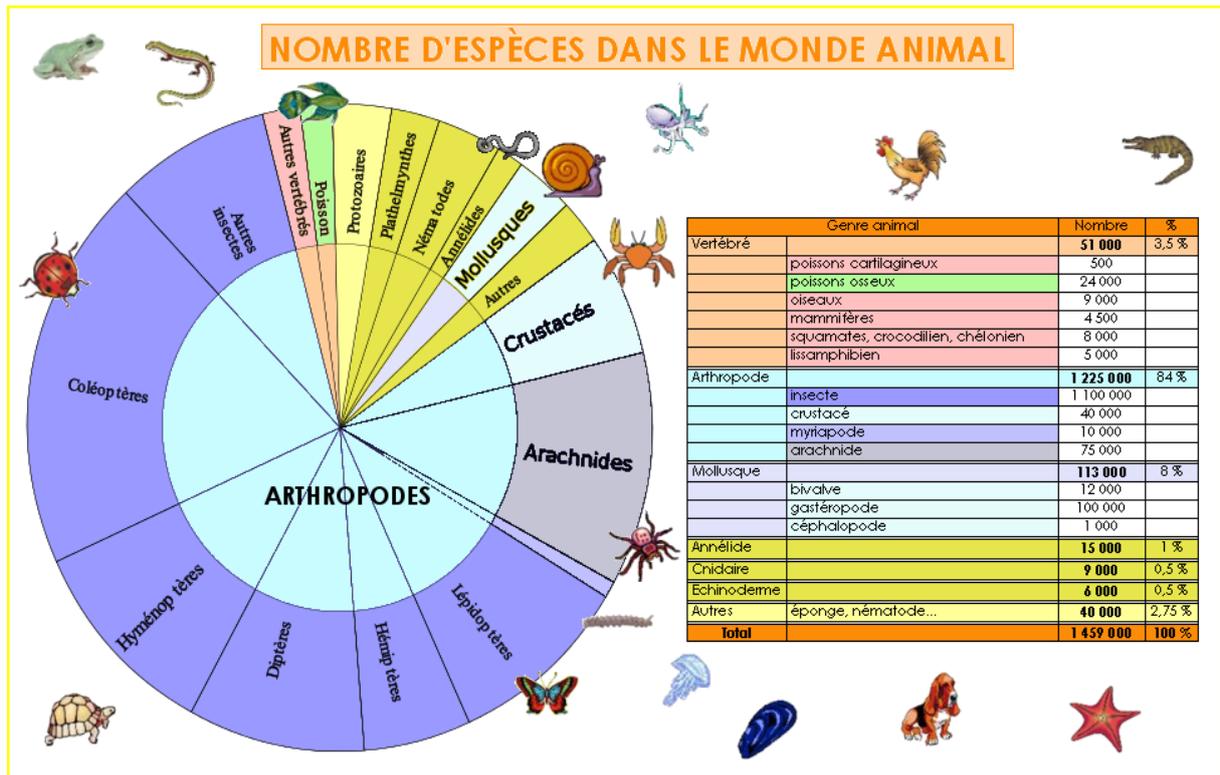


Figure 6 : Répartition des espèces animales connues selon la classification phylogénétique

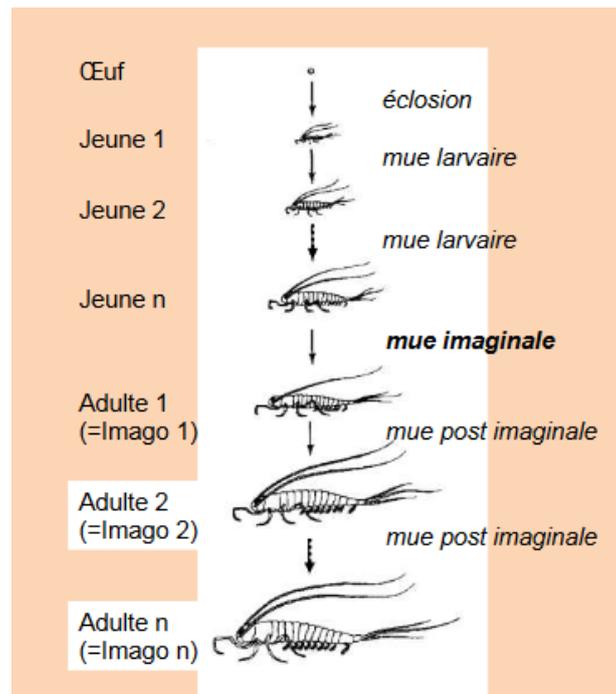
5.4- Classification sommaire des Hexapodes

5.4.1- Selon le type de développement embryonnaire

Le cycle de développement des hexapodes passe par plusieurs stades de transformations physiques appelés « mues ». Les stades larvaires et nymphaux ne sont pas présents dans ce cycle chez tous les insectes. A partir de type de développement on peut diviser en de groupes les amétaboles, les hétérométaboles avec deux catégories de développements et les Holométaboles.

5.4.1.1- Les Amétaboles

Des hexapodes qui ne subissent pas de métamorphose. Les jeunes ne diffèrent des adultes que par la taille et la maturation des organes génitaux.



Figures 7 : Les hexapodes amétaboles

5.4.1.2- Les insectes hétérométaboles

Deux types :

5.4.1.2.1- Paurométaboles

Certaines espèces ptérygotes dit paurométaboles ont un mode de croissance assez semblable dont la larve avec même régime alimentaire et même mode de vie que l'adulte. La différence essentielle est l'apparition des ailes au cours de l'avant dernière mue, qualifiée de nymphale. La mue suivante, la dernière, est la mue imaginale au cours de laquelle les organes sexuels deviennent fonctionnels. C'est le cas des Orthoptères, Hémiptères, Dictyoptères, Isoptères, Dermaptères, Psocoptères, Anoploures et Mallophages, Thysanoptères.

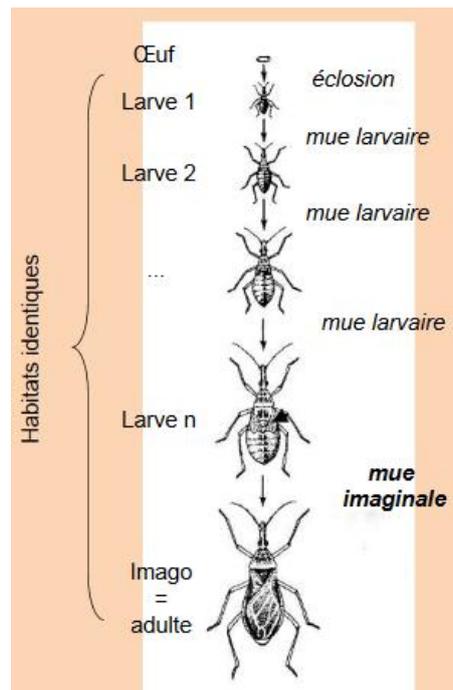


Figure 8 : Le cycle de développement des insectes paurométaboles

5.4.1.2.2- Hémiimétaboles

Il y a un groupe d'insectes dit hémiimétaboles, C'est une variante du développement. Les larves sont aquatiques (appelée aussi naïade) et assez différentes et ne mènent pas la même vie que les adultes. C'est le cas des Odonates et des Plécoptères, dont les larves sont aquatiques alors que les adultes mènent une vie aérienne.

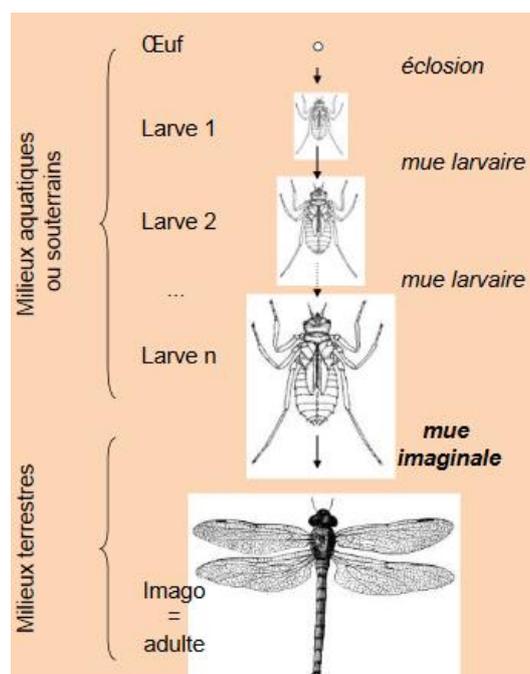


Figure 9 : Le cycle de développement des insectes hémiimétaboles

5.4.1.3- Les insectes holométaboles

Plus de 80% des espèces d'insectes sont holométaboles. C'est le cas des insectes les plus « évolués », les plus récents en terme d'évolution. Dans ce cas la larve ne ressemble pas aux adultes et passe par une métamorphose complète au cours d'un stade immobile : la nymphe. Ce développement concerne les Coléoptères, les Diptères, les Hyménoptères ou encore les Névroptères.

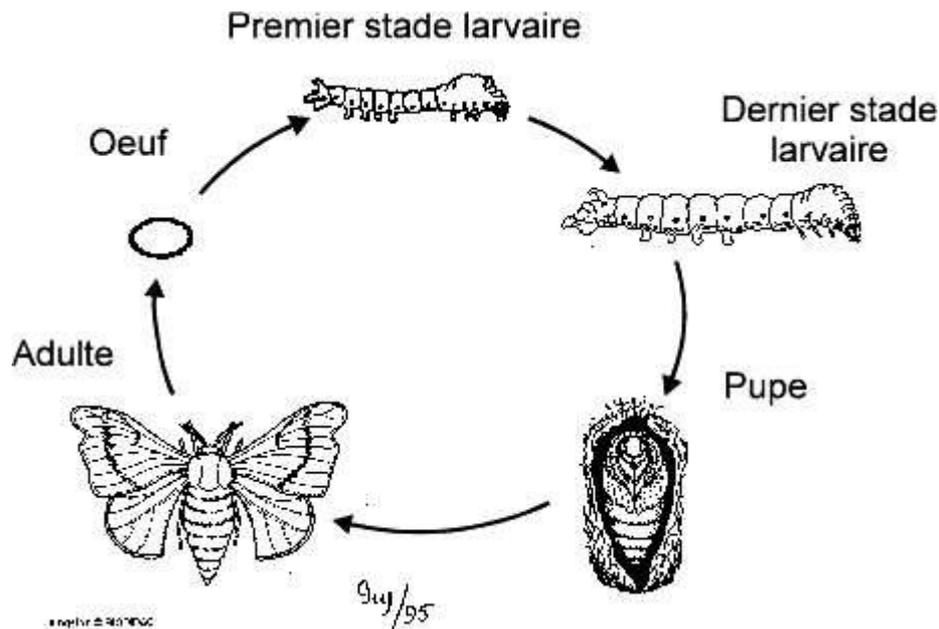


Figure 10 : Le cycle de développement des insectes holométaboles

5.4.2- Selon la morphologie

Se basant sur la présence et absence des ailes ainsi que sur le type de pièces buccales :

5.4.2.1- Les ailes

L'absence primitive ou la présence d'ailes sert à diviser les hexapodes en deux groupes: les **Aptérygotes** et les **Ptérygotes**.

5.4.2.1.1- Les Aptérygotes

Ce sont des hexapodes sans aile, primitifs, de petite taille, et qui n'ont jamais possédé d'ailes au cours de leur évolution. Leur développement se fait avec des mues successives, mais sans modification morphologique importante. Ces hexapodes muent encore après l'apparition de la maturité sexuelle. Ce groupe comprend: les **Protoures**, les **Collemboles**, les **Diploures** et les **Thysanoures**.

5.4.2.1.2- Les Ptérygotes

Ce sont des hexapodes qui portent des ailes à l'état adulte bien qu'un certain nombre d'entre eux aient perdu leurs ailes au cours de l'évolution. Ils subissent des métamorphoses au cours de leur développement.

5.4.2.2- Les pièces buccales

La position des pièces buccales s'est imposée comme caractère systématique prédominant. Les Insectes furent alors classés en deux groupes :

5.4.2.2.1- Les Entognathes

Ce sont les hexapodes qui ont des pièces buccales cachées dans la capsule céphalique, c'est le cas des Diploures, Protoures, Collemboles).

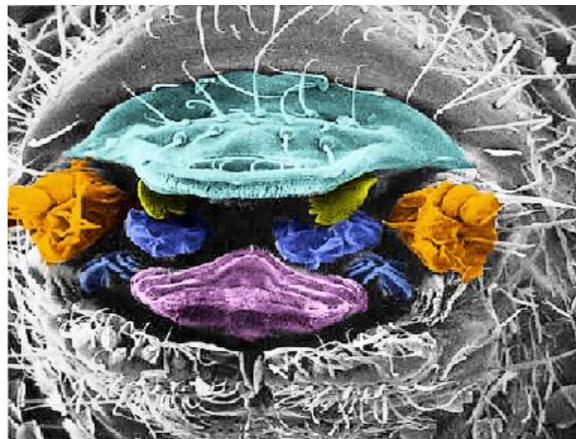


Figure 11 : Les pièces buccales entognathes

5.4.2.2.2- Les Ectognathes

Ils se regroupent les hexapodes qui ont des pièces buccales externes visible, non contenues dans la cavité buccales, c'est le cas des Thysanoures et les Insectes.



Figure 12 : Les pièces buccales ectognathes

CHAPITRE II : La classe Protura

Les Protoures sont des hexapodes très primitifs de très petite taille (souvent moins d'un millimètre) qui vivent dans des milieux humides. La vie de ces invertébrés est encore mal connue. On en connaît une centaine d'espèces.

1- Les caractères morphologiques des Protoures

D'un point de vue morphologique ils sont caractérisés par :

- Leur corps est étroit, allongé, dépigmenté (mise à part pour certaines formes un peu plus sclérifiées qui prennent une coloration jaune).
- Dépourvu de cerques.
- Ils sont également aveugles et démunis d'antennes.
- Des pièces buccales entotrophes de type *suceur*, cachées dans la capsule céphalique.
- Une première paire de pattes plus développée, garnies de soies sensorielles, relevée et dirigée vers l'avant ; ces pattes semblent remplacer fonctionnellement les antennes.
- Ils fuient la lumière vive et recherchent pour la plupart les milieux humides (Sols, mousse, sous les pierres et les souches...).
- Ce sont plutôt des prédateurs, mais certaines espèces sont herbivores. Ils jouent un rôle important dans l'équilibre de la faune du sol.
- Cas unique chez les hexapodes, Les protoures ont un développement anamorphe, c'est-à-dire que la larve née avec un nombre n de segments et qu'à chaque mue un nouveau segment apparaît.

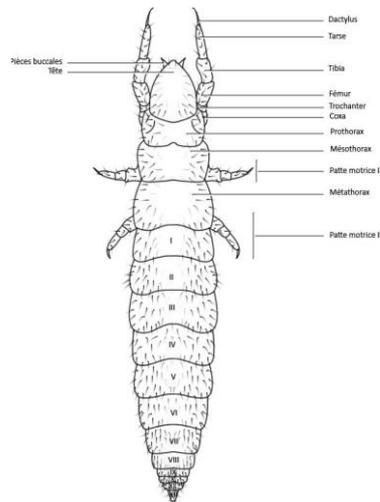


Figure 13: Aperçu générale des Protoures

2- Systématique des Protoures

Les premiers travaux taxonomiques conduisent à croire que le groupe des Protoures était un groupe frère de celui des Collemboles. Autrefois considérés comme des insectes, les Protoures ont été de très nombreuses fois répertoriés dans des classes, ordres différents. Deux ans après leur découverte, ils ont même été considérés par Anton Berlese, comme un groupe intermédiaire entre les insectes et les mille-pattes (Les Myrientomata).

Ils étaient autrefois classés comme un ordre dans la classe des insectes sous-classe des aptérygotes, puis dans la classe des Entognatha dans les Hexapoda au côté des insectes. Ils ont aussi été groupés avec les Collemboles dans les Ellipura (Börner 1910). Ils sont désormais traités en classe à part entière. Selon Szeptycki, 2007, environ 750 espèces ont été recensées dans le monde regroupées en trois ordres:

2.1- Ordre Acerentomata

- Ils ne possèdent pas ni spiracles ni système trachéal.



Figure 14: *Acerentomon* sp.

- **Famille Acerentomidae**
- **Famille Hesperentomidae**
- **Famille Protentomidae**

2.2- Ordre Eosentomata

- Ils Possèdent des spiracles méso et métathoraciques avec un système trachéal primitif.

- **Famille Antelientomidae**
- **Famille Eosentomidae**

2.3- Ordre Sinentomata

- **Famille Fujientomidae**
- **Famille Sinentomidae**

CHAPITRE III : La classe Diplura

Les Diploures sont des petits hexapodes, longtemps considérés comme des insectes. Ils vivent dans des milieux humides. Ils jouent un rôle essentiel dans la décomposition de la matière organique (formation de l'humus) et le cycle du carbone.

1- Les caractères morphologiques des Diploures

- Les Diploures sont des petits hexapodes (3 à 50 mm) mous de couleur pâle.
- Ils ont un corps allongé et dépourvus des yeux et d'ailes.
- Des segments thoraciques biens visibles.
- Tête prognathe dotée de longues antennes filiformes.
- des pièces buccales entognathes et broyeuses.
- L'abdomen des Diploures est composé de 11 segments.
- Une seule paire d'appendices cerques (parfois longs) terminant l'abdomen (multiarticulés ou en forme de pince).

De petits appendices (styles) sous l'abdomen, supposés être des vestiges de pattes.

- Ils ont des pattes courtes.

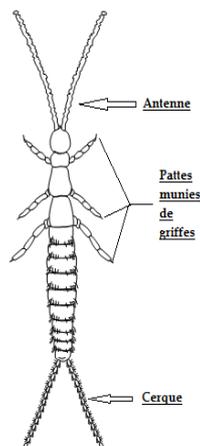


Figure 15: Aperçu générale des Diploures

2- Systématique des Diploures

Ils étaient autrefois classés comme un ordre dans la classe des insectes, sous-classe des aptérygotes, puis dans classe des Entognatha dans les Hexapoda au côté des insectes. Ils sont désormais traités en classe à part entière. La classe des Diploures se divise en deux ordres:

2.1- Ordre Dicellurata

- **Famille Anajapygidae : (2 genres, 8 espèces)**
- Les cerques sont courts et épais.
- **Famille Dinjapygidae (1 genres, 7 espèces)**
- **Famille Japygidae (70 genres, 400 espèces)**
- Les cerques uniarticulés modifiés en forceps

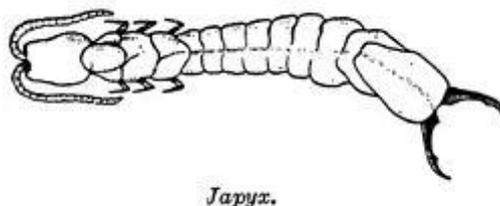


Figure 16: *Japyx sp.*

- **Famille Octostigmatidae (1 genres, 3 espèces)**
 - **Famille Parajapygidae (3 genres, 60 espèces)**
 - **Famille Projapygidae (4 genres, 40 espèces)**
 - **Famille Testajapygidae (une seule espèce éteinte d'un seul genre)**
- ## 2.2- Ordre Rhabdura : Ils sont caractérisées par :
- Une mandibule dotée d'un prolongement.
 - De nombreux poils très fins sur un style abdominal lisse.
 - Des cerques segmenté.
 - **Famille : Campodeidae (50 genres, 450 espèces)**
 - Les cerques sont très longs et articulés.



Figure 17: *Campodea sp.*

- **Famille Procampodeidae (1 genre, 2 espèces)**

Chapitre IV : La classe Collembola

Les Collemboles sont les plus anciens hexapodes, Il y a quelque années, ils étaient considérés comme des insectes, mais l'utilisation des nouveaux caractères par la systématique moderne font sortir les Collemboles de la classe *Insecta* et les élèvent au rang de classe: *Collembola*. Le non scientifique de *Collembola* à été donné à cause de la présence d'un tube ventral ou collophore (du Grec Kolla = colle ; embolon = toupie); est un groupe d'Arthropodes Aptérygotes. Sont parmi les plus anciens Hexapodes connus. On compte plus de 8128 espèces décrites dans le monde. Ces organismes sont pratiquement omniprésents dans tous les écosystèmes terrestres. Les Collemboles se nourrissent de parenchymes végétaux frais, hyphes et spores de champignons, matière organique en décomposition, fragments minéraux, algues filamenteuses, pollens, bactéries, excréments d'autres animaux. Ils peuvent se nourrir de racines de plantes vivantes.

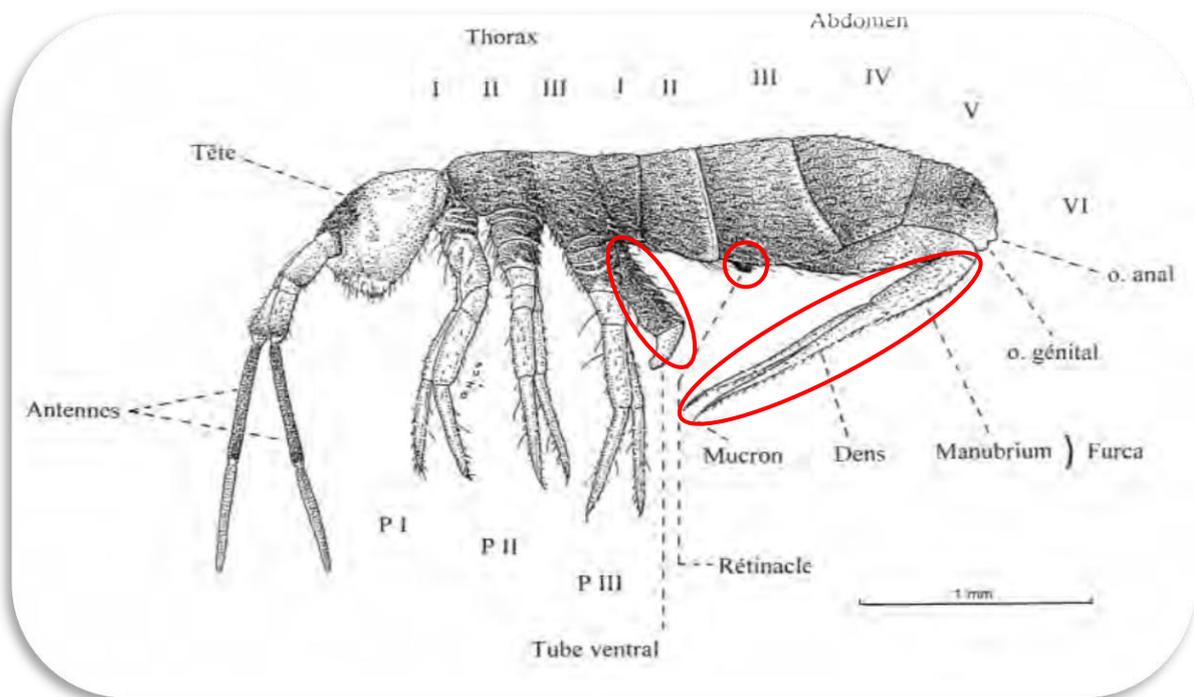


Figure 18: Aperçu générale des Collemboles : manque légende

1- Les caractères morphologiques des Collemboles

1.1- La tête

1.1.1- Les antennes

La tête est orthognathe ou prognathe portant une paire d'antennes de 4 articles, dont certaines sont subdivisées chez quelques groupes. Ils peuvent être très longs pour les Collemboles habitant dans les milieux épigés (atmobios).

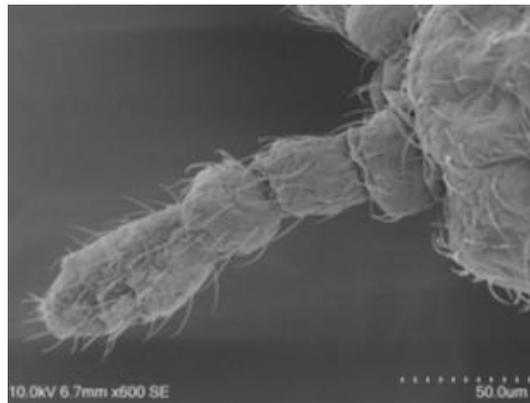


Figure 19 : Photographie au microscope électronique à balayage d'une antenne de *Proctostephanus santiaugustini*

1.1.2 Pièces buccales

Les pièces buccales des Collemboles sont toujours cachées dans la tête (entognathes). Cette entognathie est une caractéristique des Collemboles qui les sépare des insectes.

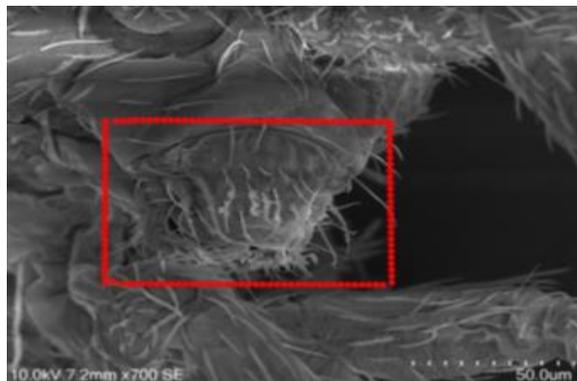


Figure 20: Zone buccale d'*Heteromurus major*.

1.1.3- Les yeux

Chaque œil est composé d'un maximum de huit ommatidies simples. Les espèces vivant dans les milieux épigés montrent rarement une réduction de ce nombre, mais les Collemboles des sols et des grottes ont généralement des yeux réduits ou sont aveugles.

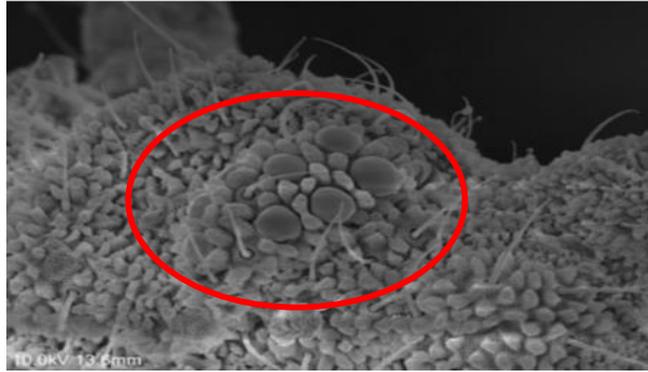


Figure 21 : Plaque oculaire de *Pseudachorutes deficiens*

1.2. Thorax et abdomen

Le thorax est constitué de 3 segments. Les segments thoraciques portent chacun une paire de pattes. L'abdomen est composé de 6 segments (cas unique chez les Arthropodes) dont 3 portent un appendice :

- **Tube ventral ou collophore:**

Le premier segment de l'abdomen de tous les Collemboles porte un tube ventral qui joue un rôle dans l'équilibre ionique et hydrique et dans l'adhérence de l'animal à certains substrats. C'est un caractère unique définissant les Collemboles.

- **Le rétinacle ou tenaculum**

Le deuxième segment de l'abdomen porte un rétinacle qui est organe d'accrochage de la furca permet de retenir la furca.

- **La furca**

La furca est un appendice sur le quatrième segment abdominal pouvant se détendre pour provoquer un saut de l'animal. C'est l'un des caractéristiques propres aux Collemboles. Chez les espèces épigées, la furca est très bien développée, alors que chez certaines espèces euédaphiques vivant dans le sol, elle est très réduite ou complètement absente. La régression de cet organe est en général corrélée avec la régression oculaire.

1.2- Position Systématique Des Collemboles (4 ordres, 33 familles, 762 genres, 8130 espèces).

Super- règne: Eucarya

Règne: Animalia

Sous-règne: Eumetazoa

Super phylum: Ecdysozoa

Phylum: Arthropoda

Sous- phylum: Pancrustacea

Super-classe: Hexapoda

Classe: Collembola

1.2.1. Ordre Entomobryomorpha (12 familles, 242 genres, 3894 espèces)

Corps allongé. Segmentation du corps apparente. Prothorax réduit et sans soies dorsales.

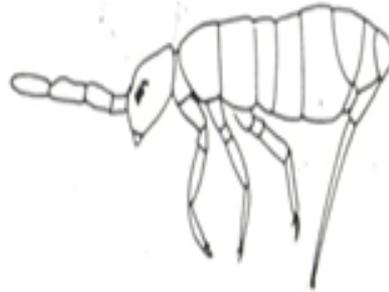


Figure 22: Aperçu générale des Entomobryomorpha

1.2.2- Ordre Poduromorpha (11 familles, 321 genres, 2934 espèces)

Corps allongé. Segmentation du corps apparente. Prothorax (segment thoracique I) développé et avec soies dorsales. Corps avec trois segments thoraciques et six segments adnominaux

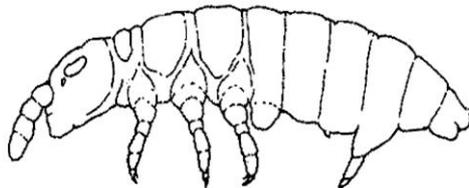


Figure 23: Aperçu générale des Poduromorpha

1.2.3- Ordre Symphypleona (10 familles, 207 genres, 1188 espèces)

Corps globuleux, segmentation du corps non apparente. Tout au plus les segments abdominaux V et VI sont segmentés. Animaux avec ou sans pigments. Segments abdominaux V et VI différenciés.



Figure 24: Aperçu générale des Symphypleona

1.2.4- Ordre Neelipleona (1 famille, 5 genres, 33 espèces)

Corps globuleux, segmentation du corps non apparente. Animaux plus petits et sans pigments. Segments abdominaux V et VI non différenciés. Sans yeux. Antennes plus courtes que la tête.

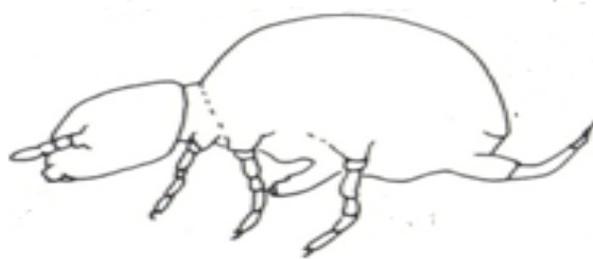


Figure 25: Aperçu générale des Neelipleona

CHAPITRE V : La classe Insecta

La classe des Insectes représente le groupe le plus important du règne animal, par la diversité des formes, par l'étendue des habitats et par le nombre des espèces connues: cette classe du phylum des arthropodes représente à elle seule les trois quarts des espèces animales actuellement identifiées, soit environ un million d'espèces, mais il existe beaucoup plus à découvrir. Il existe 1 000 000 espèces, Certains pensent même que le nombre d'espèces d'insectes peut atteindre 4 000 000, 10 000 000 ou même 100 000 000. La classe Insecta regroupe 32 ordres.

A- Les insectes Hétérométaboles paurométaboles

I- Ordre Orthoptèra (Sauterelles, grillons et criquets)

(Du grec ortho : droit, et ptéron : aile). Les Orthoptères sont des insectes hétérométaboles paurométaboles. On compte 24481 espèces dans le monde dont 651 sont disparues. Ils sont caractérisés par :

- Ils présentent en commun des ailes droites, dont les ailes antérieures cornées (tegmen) et protègent les ailes postérieures qui sont membraneuses. Chez certaines espèces, les ailes sont très réduites, voire inexistantes.
- La tête est orthognates.
- Pièces buccales de type broyeur.
- Les pattes postérieures sont très développées et adaptées au saut.
- L'abdomen est terminé par deux cerques.
- Larves et adultes généralement phytophages.
- Il existe chez les adultes des organes stridulants (frottement d'une « râpe » sur les tegmens. La « râpe » peut être sur l'aile ou sur la patte). Les stridulations servent généralement aux mâles pour attirer les femelles.

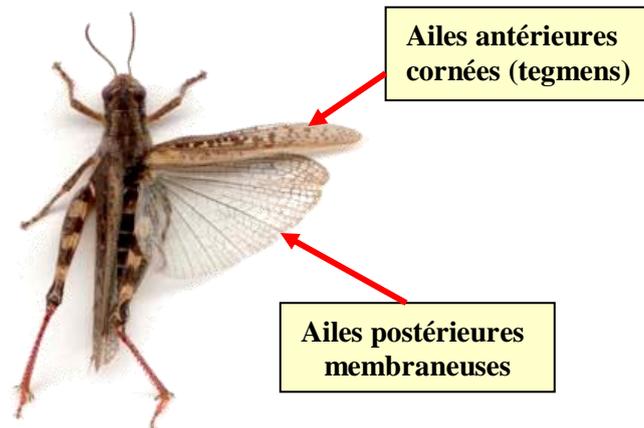


Figure 11: Aperçu générale des Orthoptères

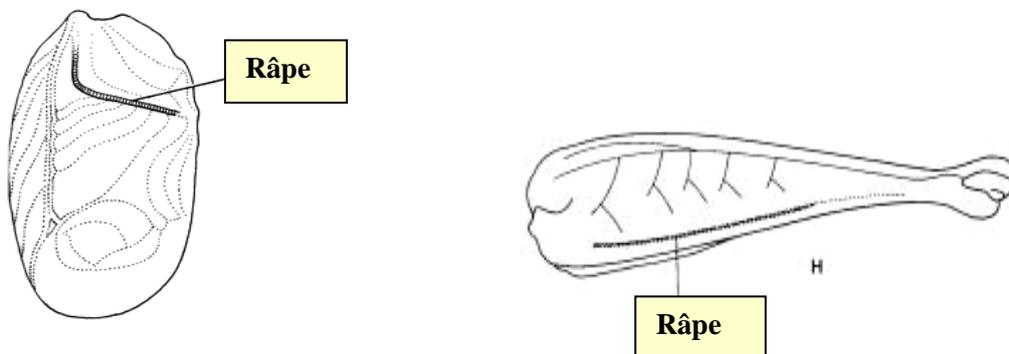


Figure 26: L'appareil stridulatoire chez les Orthoptères (Ensifères et les Caelifères)

1.1- La systématique des Orthoptères

L'ordre des Orthoptères est divisé en deux sous ordres : les Ensifères et les Caelifères

1.1.1- Sous-ordre Ensifera (sauterelles et grillons)

- Ils présentent des antennes fines très développées, composées de plus de trente articles et généralement plus longues que le corps.
- Les femelles sont pourvues à l'extrémité de leur abdomen d'un oviscapte; organe en forme de sabre ou de tube qui sert à déposer les œufs dans le sol ou les végétaux.
- Leur organe auditif se trouve dans les tibias antérieurs.
- Les stridulations sont émises en frottant les tegmina l'une sur l'autre, le tegmen gauche comportant une râpe (crête stridulatoire) et le droit un grattoir (archet) et une surface de résonance (miroir).
- Leur régime alimentaire se compose généralement de végétaux et de petits animaux, mais certaines grandes espèces ne se nourrissent que d'insectes.

1.1.1.1- La systématique des Ensifères

Le sous ordre des Ensifères est divisé en six super-familles et 12 familles, 2059 genres et 13460 espèces.

- Super-famille Grylloidea

La super-famille des Grylloidea est divisée en 4 familles. On cite les plus importantes

- Famille Gryllidae (grillons) (597 genres, 4664 espèces)

- Corps comprimé dorso-ventralement, de couleur bruns à noirs.
- Tête grosse, globuleuses possédant une paire d'antennes longues et fines.
- Ailes antérieures possédant un organe stridulatoires chez les mâles.
- L'abdomen est terminé par deux cerques assez longs.
- Tarses à trois articles.
- Oviscapte long et cylindrique chez la femelle.



Figure 27: *Gryllus pennsylvanicus*

- Famille Gryllotalpidae (Courtillères ou Grillons taupes) (6 genres, 100 familles)

Considérés par certains auteurs comme une sous-famille des Gryllidae (S/F Gryllotalpinae). Bien qu'ils présentent les principaux caractères des Gryllidae, les Gryllotalpidae se distinguent par de nombreux caractères spéciaux:

- La tête petite, conique, portant deux ocelles.
- Le pronotum est de forme très spéciale constituant un bouclier.
- Antennes assez courtes.
- Les pattes antérieures sont également très caractéristiques, large et modifiées en organe fouisseur (pelle).
- Tegmens (ailes antérieures) courts.
- Vivent dans des galeries creusées dans le sol.

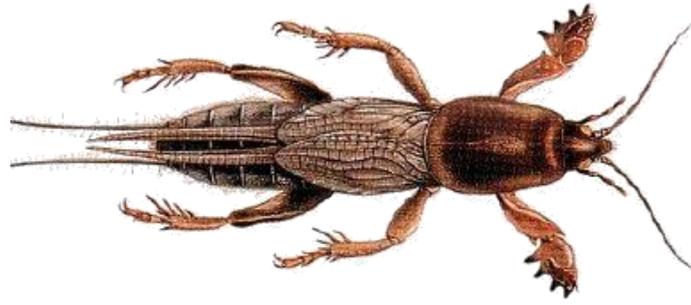


Figure 28: *Gryllotalpa gryllotalpa*

- **Super-famille Tettigonioidea (1 familles)**

- **Famille Tettigoniidae (sauterelles) (1193 genres, 6827 espèces)**

Des espèces souvent vertes. Cette famille est caractérisée par :

- Un pronotum arrondi en dessus ou faiblement caréné.
- L'abdomen se termine par des cerques uniarticulés de forme variable.
- L'oviscapte est constitué de 4 à 6 valves.
- Antennes longues et fines.
- Tarses de 4 articles.
- L'organe de l'ouïe situé sur les tibias de la première paire de pattes.



Figure 29: *Neoconocephalus ensiger*

- **Super-famille Hagloidea (1 famille)**

- **Famille Prothalangopsidae (7 genres, 8 espèces)**

- La tarse présente 4 articles
- Les élytres ne dépassent pas le milieu de l'abdomen chez le mâle, sont très réduits chez la femelle.



Figure 30: *Cyphoderris buckelli*

- Super-famille Rhabdophoroidea (1 famille)

- Rhabdophoridae (Camellines ou grillons de cave) (77 genres, 497 espèces)

- Ailes absents ou vestigiales.
- Antennes longues et fines.
- Deux cerques bien visibles.
- Ovipositeur allongé chez la femelle.
- Corps comprimé latéralement (plus haut que large).
- Ne produisent pas de sons.

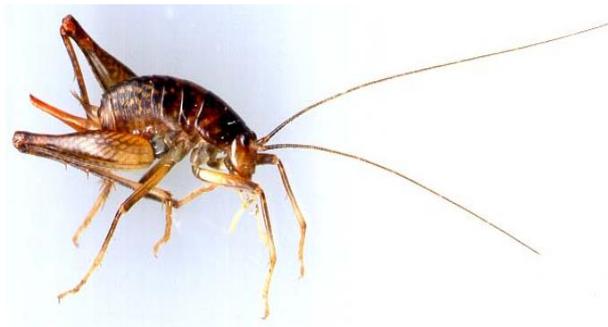


Figure 30: *Ceuthophilus guttulosus*

1.2.2- Sous-ordre Caelifères (2 infra-ordres, 9 superfamilles)

Ce sous-ordre est réparti 08 principales super familles. Il est caractérisé par:

- Présentent des antennes plus courtes, le nombre d'articles antennaires est plus réduit.
- La stridulation est produite par le frottement de l'élytre sur la face interne du fémur postérieur.
- L'organe tympanique, lorsqu'il est présent, est situé à la base du premier segment abdominal.
- Les œufs sont généralement pondus en masse et sont surmontés de matière spumeuse, dans le sol par la pénétration presque totale de l'abdomen de la femelle.

1.1.2.1- La systématique des Caelifères

Le sous ordre des Caelifères est divisé en trois (08) super-familles et 28 familles.

- Super-famille Tridactyloidea (3 familles, 15 genres, 217 espèces)

- Famille Tridactyloidea (10 genres, 132 espèces)

- De couleur sombre ont une taille réduite.
- Portent sur les tibias postérieurs des expansions tégumentaires en lames au lieu d'épines couramment observées.
- Les femelles n'ont pas d'oviscapte bien développé
- Leurs fémurs postérieurs sont assez développés.



Figure 31: *Tridactylus sp.*

- Super-famille Tetrigoidea (1 famille)

- Famille des Tetrigidae (Tétrix) (221 genres, 1246 espèces)

- Cette famille comprend des formes de petite taille, de couleur brunâtre
- A pronotum très grand, longuement prolongé en arrière jusqu'à l'extrémité de l'abdomen et même au-delà.
- Tête large dans le bas.
- Ne produisent pas de son.
- Les Tétrix vivent à terre, le plus souvent dans les endroits humides. Ces insectes sautent facilement dans l'eau.
- Leurs tibias postérieurs sont fortement élargis à l'extrémité, ce qui leur permet de se poser sur l'eau sans se mouiller et de là prendre leur vol.



Figure 32: *Tétrix subulata*

- Super-familles Acridoidea (11 familles)

- Un pronotum relativement court.
- Des élytres bien développés.
- Leur taille, forme et couleur du corps sont très variables.
- Beaucoup d'espèces strident, le son est produit par le frottement des pattes postérieures sur une nervure des élytres
- Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol ou à la base des touffes d'herbes sous forme d'oothèques.

- Famille des Acrididae (1380 genres, 6016 espèces)

- Antennes courtes, jamais plus longues que le corps.
- Les ailes postérieures sont plus souvent colorées.
- Peuvent causer de graves dommages aux cultures.



Figure 33: *Parladophora apiculata*

II- Ordre Hémiptera

(Du grec Hémi= Demi, Ptera= aile). Les hémiptères sont des insectes qu'on retrouve partout dans les régions du globe. Tous les auteurs regroupent maintenant les Hémiptères et les Homoptères dans le même ordre. Il regroupe les hétéroptères proprement dits punaises les Auchenorrhyncha et Sternorrhyncha qui remplacent les Homoptères. Il existe environ 104 165 espèces d'hémiptères.

2.1- Sous ordre Hétéroptères (Punaises) : se caractérisent par :

- Se sont des insectes hétérométaboles, paurométaboles.
- un corps aplati et ovoïde, sans séparation entre tête, thorax et abdomen.
- Les ailes antérieures sont cornées dans les parties antérieures et membraneuses dans la partie postérieure (hémélytres)
- Les ailes postérieures sont membraneuses et un peu plus courtes que les antérieures

- Ils possèdent tous des pièces buccales tout à fait spéciales, modifiées en un rostre piqueur - suceur. Ils ne peuvent absorber que des liquides.
- Les maxilles et mandibules sont modifiées pour former deux conduits : un pour sécréter (salive contient diverses enzymes digestives), l'autre pour aspirer la nourriture. Le tout est recouvert par le labium segmenté.
- Les antennes ont un nombre réduit d'articles (3 à 10).
- Les segments thoraciques sont inégalement développés, mais le scutellum est généralement bien visible.
- Au repos, les ailes sont appliquées à plat ou disposées en toit. L'aile postérieure étant généralement cachée sous l'aile antérieure.
- les cerques sont toujours absents.
- La plupart se nourrissent de la sève des plantes. D'autres sont des prédateurs (autres insectes ou Arthropodes). Quelques uns sont parasites hématothages (se nourrissent de sang) d'animaux homéothermes.
- Plusieurs espèces possèdent des glandes odoriférantes situées sur le thorax chez l'adulte et sur l'abdomen chez les larves sécrétant des substances répulsives servant essentiellement à la défense.

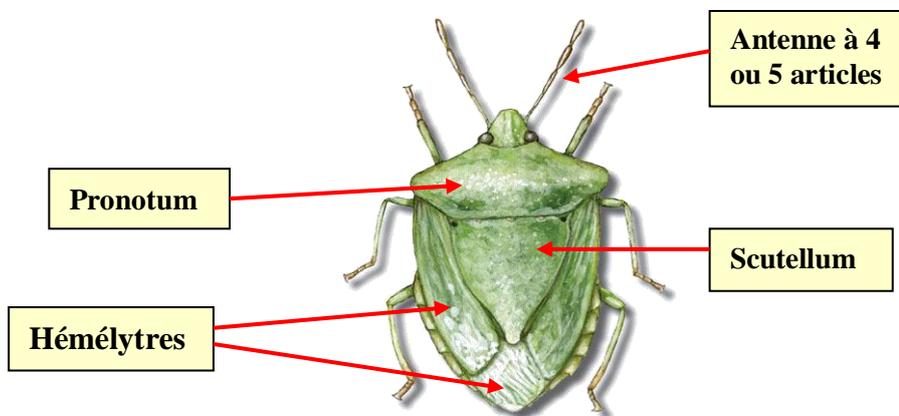


Figure 34: Aperçu générale des Hétéroptères (Punaises)

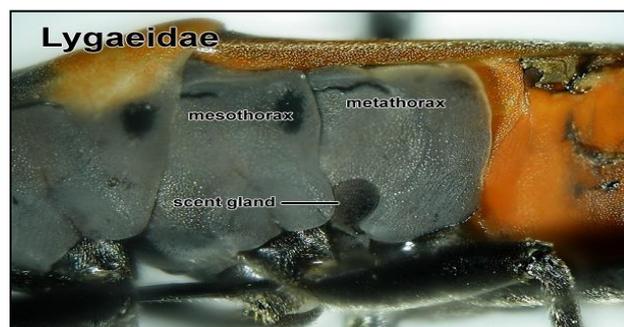


Figure 35: Glande Odoriférante

2.1.2- La systématique des Hétéroptères

Les hétéroptères sont divisés en deux groupes

2.1.2.1- Les Cryptocérates (Hydrocorises)

- Se sont des insectes aquatiques en général.
- Possédant des antennes courtes et cachées dans des sillons ventraux.
- Ils n'ont pas d'ocelles.

- Famille des Corixidae

- Face dorsale foncée, plate et souvent rayée.
- Tarses antérieurs en forme de cuillère (adaptation à la nage).
- Leurs tailles ne dépassent pas 12 mm.
- Se tiennent généralement la « tête en bas » l'abdomen pointé vers la surface (respirent l'oxygène de l'air).
- Se nourrissent des algues et autres minuscules organismes (certains sont prédateurs).



Figure 36: *Corixa punctata*

- Famille des Nepidae (scorpion d'eau)

- De grande taille; brun ovale ou allongé.
- Ocelles absents.
- Antennes à trois articles dissimulées sous les yeux.
- Abdomen terminé par deux longs filaments qui forment un tube respiratoire non rétractile.
- Pattes antérieures ravisseuses.
- Les ailes sont bien développées, mais ils volent rarement.
- Prédateur à l'affût de petits crustacés, d'insectes et de petits poissons; vit parmi les débris et la végétation en décomposition des eaux stagnantes peu profondes et ombragées.

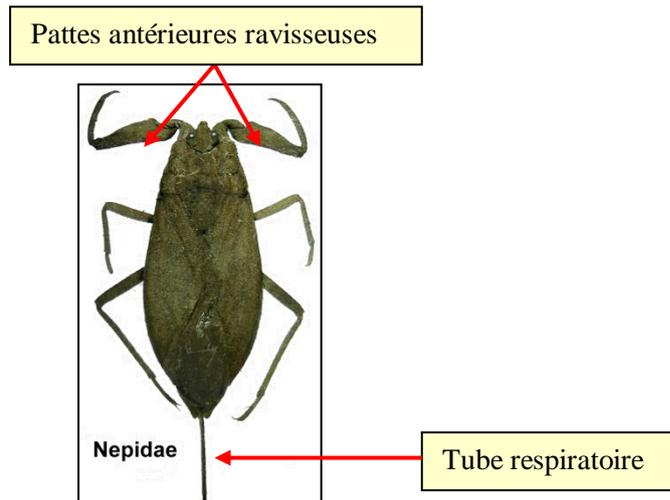


Figure 37: *Nepa apiculata*

- **Famille des Belostomatidae**

- De grande taille, gris, brun; large et aplati.
- Gros yeux saillants.
- Antennes à quatre articles, courtes dissimulées sous les yeux.
- Pronotum en forme de trapèze divisé par un sillon transversal.
- Ailes couvrant l'abdomen.
- Prédateur d'insectes aquatiques, de têtards et de petits poissons; habite les étangs ou les régions stagnantes des cours d'eau.
- Respiration aérienne. Tube respiratoire court et rétractile (ce qui n'est pas le cas chez les Nepidae).
- Le mâle de l'espèce *Belostoma flumineum* porte sur son dos les œufs pondus par la femelle.



Figure 38: Le mâle de l'espèce *Belostoma flumineum*

2.1.2.2- Les Gymnocérates (Géocorises)

- Se sont des insectes terrestres pour la plupart.

- Des antennes plus longues que la tête.
- Rostre longue est mince, replié sous la tête.
- Ocelles présents ou absents.

- **Famille des Gerridae (Patineurs)**

- Ce sont des punaises qui vivent sur les cours d'eau, sur lesquels ils peuvent se déplacer en flottant grâce à leurs longues pattes.
- Elles mesurent entre 1.5 et 36 mm de longueur selon l'espèce
- Le corps est de forme allongée, parfois ovale, mais généralement plus long et étroit que large.
- Ils sont en partie couverts de poils imperméables.
- Ils ont de longues antennes.
- Des pièces buccales comme une sorte de bec de type piqueur-suceur.
- Les pattes antérieures sont plus courtes et servent à capturer des proies.
- Les pattes postérieures servent à leurs déplacements.
- Les Gerridae ont deux paires d'ailes, une plus courte que l'autre, mais certaines espèces sont aptères.
- Se sont des prédateurs, détectent leurs proies par les vibrations qu'elles produisent à la surface de l'eau (ils se nourrissent d'autre insectes morts ou vivants qui flottent sur la surface d'eau. Certaines espèces vont s'alimenter de végétaux aquatiques).
- Se sont des insectes complètement marins, peuvent marcher sur l'eau grâce à leurs tarse tapissés de poils hydrofuges.

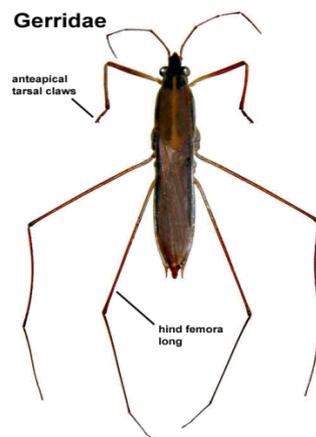


Figure 39: *Gerris lacustris*

- **Famille des Cimicidae :** Ils sont caractérisés par :
 - La présence des ailes vestigiales.

- Parasites hématophages des oiseaux et des mammifères. Peuvent consommer plus de cinq fois leur poids en sang en moins de 15 minutes. Actifs de nuit; se cachent le jour. Peuvent vivre plusieurs mois et même plus d'une année sans manger.



Figure 40: *Cimex lectularius* (Punaise des lits)

- **Famille des Miridae (Punaise des plantes)**

Plus grande famille de cet ordre. Se sont des suceurs de sève pour la plupart; peuvent causer des dégâts. Ils ont un cuneus. Ils n'en ont pas d'ocelles. Ils ont une ou deux cellules fermées visibles dans la portion membraneuse de l'aile.

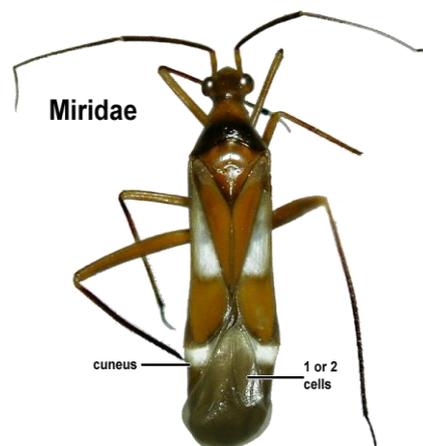


Figure 41: *Coquillettia mimetica*

- **Famille des Reduviidae (Réduves ou Punaises assassines)**

- Généralement noirs ou sombres
- Une tête très étroite avec une espèce de « cou » derrière les yeux.
- Abdomen souvent élargi vers le milieu; dépasse de chaque côté des ailes.
- Les réduves se caractérisent par la présence d'un sillon, situé sur le prosternum.
- Les nymphes et les adultes émettent une stridulation en frottant leur rostre (bec) dans le sillon tapissé de crêtes transversales. Le rostre composé de trois articles est robuste. Il se projette antérieurement avant de se replier sous la tête.

- Les pattes sont transformées de diverses manières pour capturer leurs victimes. Armature d'épines, poils collants, ventouses ou pinces sont des exemples des adaptations observées chez ces redoutables prédateurs.

- Se sont des prédateurs d'insectes pour la plupart. Parfois parasites hémato-phages d'animaux homéothermes (y compris l'humain).

- **Famille des Nabidae (Punaises demoiselles)**

- Leur corps est allongé ou légèrement ovale.

- Les gros yeux globuleux sont situés sur les côtés de la tête qui est allongée.

- Les antennes et le bec comportent quatre articles.

- Le pronotum est divisé en deux lobes et en « col roulé » dans sa partie antérieure.

- Le fémur antérieur légèrement épaissi.

- Notez la forme particulière des nervures qui rayonnent jusqu'au bord de l'aile à partir d'une cellule centrale.

- Tous les Nabidae sont des prédateurs qui chassent activement ou à l'affût de petits arthropodes comme des pucerons, des cicadelles, de petites chenilles ou d'autres punaises. Ils capturent parfois des insectes de plus grande taille.

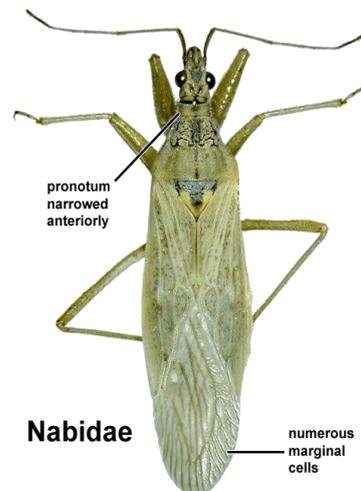


Figure 42: *Nabis americoferus*

- **Famille des Pentatomidae**

- Leur pronotum présentant souvent des angles aigus.

- Se sont des espèces très colorées.

- Ils possèdent des antennes à cinq articles.

- Un large scutellum triangulaire.

- Ils ont des glandes odoriférantes.

- Plusieurs espèces sont très communes. La plupart des espèces sont herbivores. Certaines sont prédatrices.



Figure 43: *Podisus maculiventris* Say

- Les deux autres sous ordres des hémiptères sont anciennement classés dans l'ordre des homoptères (« homo » : identique, « ptères » : ailes). Ils ont quatre ailes membraneuses, les ailes antérieures souvent colorées. Ils ont des pièces buccales piqueur/ suceur, se sont tous phytophages.

2.2- Sous ordre Auchenorrhyncha

Aucheno : cou, gorge. Rhyncha : bec, rostre

Les espèces qui appartiennent au sous ordre Auchenorrhyncha sont caractérisées par :

- Ils possèdent des antennes courtes.
- Les articles des tarsi sont au nombre de 3.
- Le rostre est situé à l'arrière de la tête.
- Se sont généralement des espèces actives libres et sauteuses.

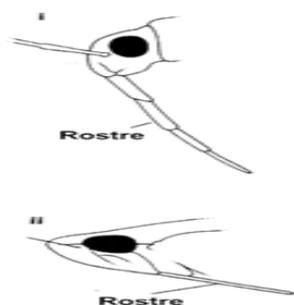


Figure 44: La position du rostre chez les Auchenorrhyncha

- **Famille des Cicadidae (Cigale)**
 - Chez la cigale, seul le mâle chante.
 - Ils ont 3 ocelles.
 - Antennes de 3 articles.
 - Tarsi de 3 articles.

- Ce sont des insectes arboricoles qui se nourrissent de sève en perçant l'écorce à l'aide de leur rostre.

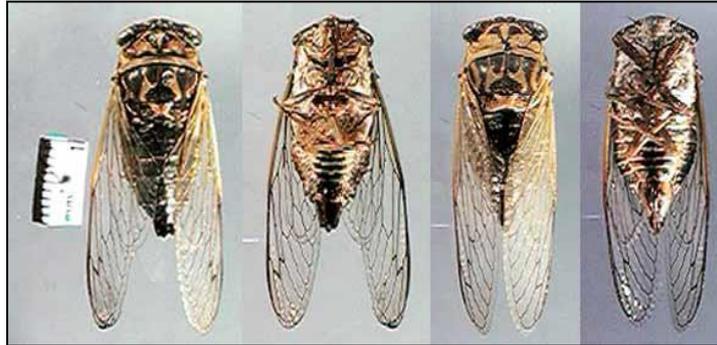


Figure 45: *Tibicen canicularis*.

- **Famille des Membracidae (Cigale épineuses)**

- Un large pronotum s'étendant sur la tête et l'abdomen.
- Antennes de 3 articles.
- Tarses de 3 articles.
- Se sont des espèces phytophages souvent spécifiques à une espèce végétales. Ils vivent souvent sur les arbres. Les dommages causés surtout par les œufs introduits dans les petites tiges.



Figure 46: *Ceresa bubalus* Fabricius (une peste des vergers)

- **Famille des Cicadellidae (Cicadelles)**

- L'extrémité des ailes plutôt arrondi.
- Le tibia postérieur est garni de petites épines.
- Se sont des espèces phytophages, plusieurs sont des pestes des cultures.

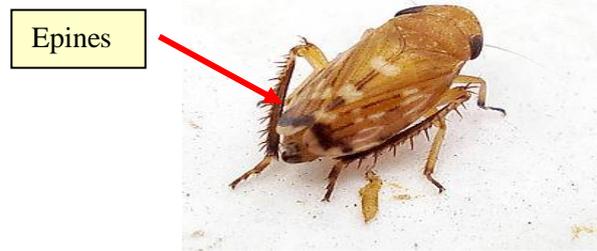


Figure 47: *Anoscopus serratulae*

2.3- Sous ordre Sternorrhyncha

Aucheno : poitrine, Rhyncha : bec, rostre

Les espèces appartenant au sous ordre Sternorrhyncha possèdent :

- Des antennes généralement longues.
- Les tarses ont 1 ou 2 articles.
- Rostre semble prendre naissance entre les coxae antérieurs.
- Souvent sont des espèces immobiles et sédentaires

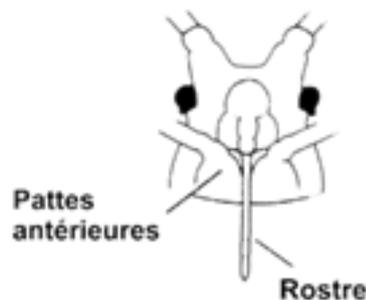


Figure 48: La position du rostre chez les Sternorrhyncha

- Famille des Psyllidae (Psylles)

- Ils possèdent des longues antennes de 5 à 10 articles généralement 10.
- Les tarses est de 2 articles.
- Leur taille comprise entre 2 à 5 mm de long.
- Les larves sont immobiles se couvent d'une substance cireuse. Elles excrètent par l'anus une partie des sucres de la sève dont elles se nourrissent. Les fourmis se nourrissent de ce miellat.
- Plusieurs sont des pestes des verges.



Figure 49: *Psylla mali* (Schmidberger)

- **Famille des Aleyrodidae (Aleurodes ou mouches blanches)**
- Se sont des très petits, leurs taille est de 2 à 3 mm.
- Antennes de 7 articles.
- Tarse de 2 articles.
- Les ailes recouvertes d'une poudre blanche. Se sont des pestes de cultures.



Figure 50: *Trialeurodes vaporariorum* (Aleurode des serres)

- **Famille des Aphididae**
- Des longues antennes de 3 à 6 articles.
- Ils ont un corps mou.
- Ils ont 3 ocelles.
- Ils sont caractérisés par la présence de deux cornicules sur l'abdomen.
- Tarse de 1 à 2 articles.
- Se sont des suceurs de sève (feuilles ou tiges) ; pestes des cultures.
- Certains Aphididae peuvent provoquer la formation de galles sur les végétaux.

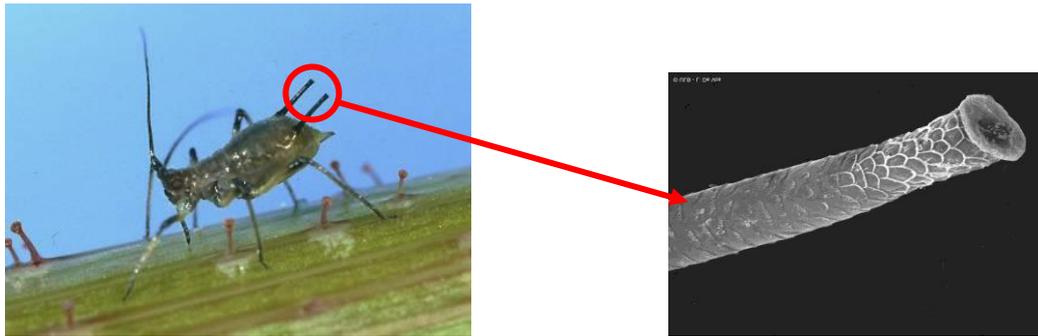


Figure 51: Les cornicules des pucerons

- **Super-famille Coccoidea (Cochenilles)**

Cette super- famille comprend quatre familles ; Coccidae, Diaspididae, Pseudococcidae, Kermidae. Les espèces de cette super- famille sont caractérisés par :

- Seul le premier stade larvaire présente des antennes et des pattes permettant le déplacement. Ces appendices disparaissent à la mue suivante.
- Le corps couvre d'une sécrétion de cire ou de résine pouvant même former avec l'exosquelette des mues une carapace séparée du corps.
- Seuls les mâles présentent un stade ailé (souvent une seule paire d'ailes).
- Ils n'ont pas de pièces buccales et donc ils ne se nourrissent pas.
- Peste des arbres et arbustes forestiers, fruitiers et ornementaux. Attaquent les feuilles, les tiges ou les racines

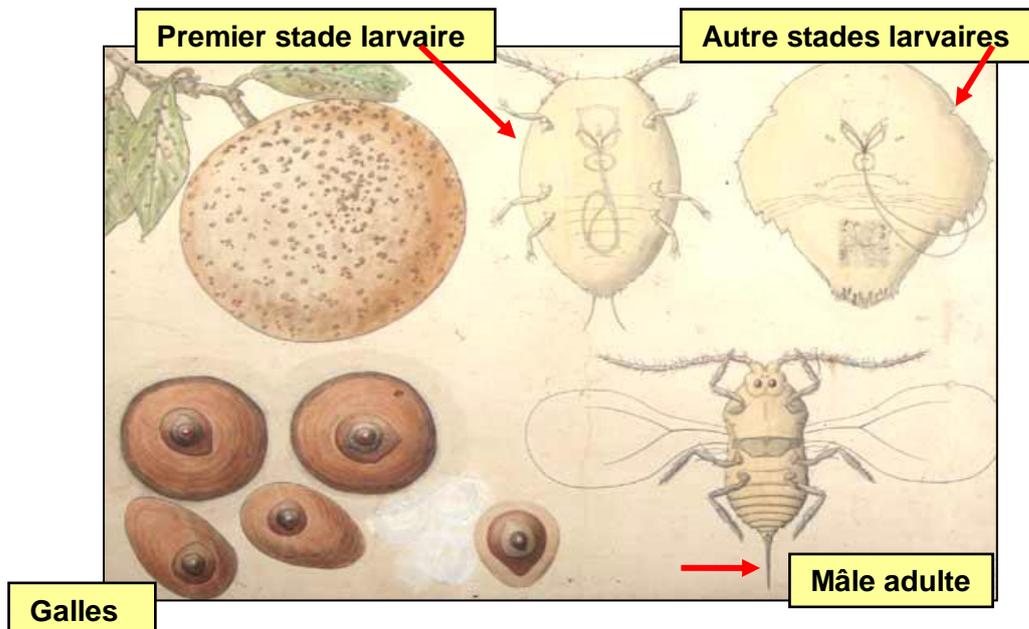


Figure 52: *Chrysomphalus dictyospermi*

III- Ordre Blattodea (Blattes ou cafards)

Les blattes sont des insectes aplatis. Ils sont caractérisés par :

- De très longues antennes.
- Des pattes épineuses.
- Ces insectes sont plutôt nocturnes.
- Ils possèdent un pronotum qui recouvre largement la tête.
- Les élytres sont généralement plus courts chez les mâles que chez les femelles. Au repos, les ailes antérieures sont appliquées à plat sur le corps et recouvrent les ailes postérieures membraneuses. Seuls leurs mâles volent.
- L'abdomen porte, sur le dixième et dernier segment, une paire d'appendices, les cerques pourvus de soies.
- Omnivores, les blattes ont une alimentation très variée.
- Les larves ressemblent aux adultes, mais sont dépourvues d'ailes jusqu'au stade imago.

1- La systématique des Blattodea

On compte 8643 espèces (1073 disparues) réparties sur 3 super-familles, 17 familles et 738 genres.

- Super-famille Blattoidea (13 familles)

- Famille Blattidae (41 genres, 594 espèces)

- Super-famille Corydioidea (2 familles)

- Famille Corydiidae (39 genres, 215 espèces)

- Super-famille Blaberoidea (2 familles)

- Famille Blaberidae (165 genres, 1198 espèces)

Les blabéridés ou Blaberidae forment la deuxième plus grande famille de blattes dont certaines sont les plus grandes, voir géantes, du monde des blattes.



Figure 53: *Gromphadorhina portentosa*

IV- Ordre Mantodea (Les Mantes)

Insecte carnassier de couleur variant du vert au brun. Il existe 2447 espèces à travers le monde dont 22 sont disparues. Ils sont caractérisés par :

- Un corps allongé.
- Une tête triangulaire très mobile.
- De longues pattes antérieures préhensiles modifiées pour attraper des proies: fémur et tibia préhensibles et munis d'épines.
- La plupart de ces insectes sont de taille moyenne. Les plus grands peuvent atteindre 25 centimètres de longueur.
- Prédateurs voraces sont capables de saisir et de manger des petits vertébrés.



Figure 54 : *Mantis religiosa* (Mante religieuse)

V- Ordre Isoptèra (Termites)

Les Isoptères (Iso : identique, Ptère : ailes) ou Termitidés, ou simplement Termites, sont appelés vulgairement fourmis blanches : Par leur vie en société et l'essaimage des individus ailés. Les isoptères sont représentés par environ 2.880 espèces. Ils sont caractérisés par :

- Taille petite à moyenne
- Ils ont des pièces buccales de type broyeur à développement progressif.
- Deux paires d'ailes presque semblables qui, au repos, se superposent à plat sur le dos des mâles et des femelles jeunes.
- Corps mou, pâle se terminant par des cerques courts.
- Antennes moniliformes.
- Ces insectes sont sociaux et vivent en sociétés strictement organisées dans des Termitières des types divers. Chaque colonie comprend plusieurs castes aux différences morphologiques et physiologiques marquées.

-Le plus souvent xylophages (se nourrissent du bois), ils vivent à l'abri de la dans des galeries creusées dans le sol ou le bois, ou dans des nids élaborés.



Figure 55 : Aperçu général des termites

VI- Ordre Dermaptèra (Perce-oreilles)

Les Dermaptères représentés par environ 2000 espèces dans le monde. Ils sont caractérisés par :

- Aptères ou ailes membraneuses repliées sous une paire d'ailes cornées courtes.
- Pièces buccales de type broyeur.
- Antennes assez courtes composées d'articles bien distincts.
- L'abdomen des Dermaptères est très caractéristique, non seulement par sa forme générale allongée, mais surtout par la disposition de ces cerques ; qui sont très caractéristiques du groupe des dermaptères.
- Les cerques sont formés d'un seul article, fortement sclérifié, de forme extrêmement variable chez les males surtout.
- Patte courte, tarses de trois articles.
- Se sont des espèces omnivores.



Figure 56: Aperçu générale des Dermaptères

VII- Ordre Psocoptera (Psoques, poux des poussières, poux des livres)

On connaît environ 4450 espèces de Psocoptères dans le monde, ils sont caractérisés par :

- Antennes filiformes longues composées généralement de 13 articles, mais parfois plus.
- Ailes membraneuses ou aptères. Au repos les ailes sont repliées en toit sur l'abdomen.
- Les pièces buccales est de type broyeur.
- Tarses de 2 à 3 articles terminés par des griffes.
- Se nourrissent en général d'algues unicellulaires, de levures, de lichens, de spores de champignons ou de moisissures à la surface de la végétation.



Figure 57: Aperçu générale des Psocoptères

VIII- Ordre Anoplura (Pou et Morpion)

- Insectes aptères de petite taille (0,4-6 mm).
- Ils ont une tête étroite.
- Antennes courtes formées de 3 à 5 articles.
- Tarses uniarticulés.
- Pièces buccales en forme de trompe pouvant piquer.
- Parasites hématophages (se nourrissent de sang) des oiseaux et des mammifères. Tout le cycle de développement se déroule sur l'hôte.



Figure 58: Aperçu générale des Anoploures

IX- Ordre Mallophaga (Faux-pou)

- Insectes aptères de petite taille (0,3-8 mm).
- Ils possèdent une tête large.
- Pièces buccales de type broyeur.
- Yeux réduit ou atrophiés.
- Antennes courtes formées de 3 à 5 articles.
- Segments thoraciques soudés.
- Tarses formées de 1 à 2 articles.
- Parasites surtout des oiseaux, mais parfois, aussi, des mammifères.
- Se nourrissent des desquamations de la peau, des poils et des plumes. Caused des irritations qui peuvent affaiblir l'animal. Tout le cycle de développement se déroule sur l'hôte.

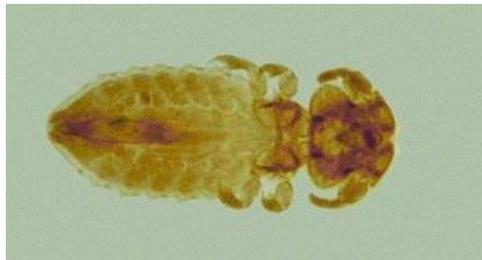


Figure 59: Aperçu générale des Mallophages

X- Ordre des Thysanoptères

Les Thysanoptères (ou Thrips) sont des insectes hétérométaboles paurométaboles (14 familles, 821 genres et 6019 espèces). Ils sont caractérisés par :

- Généralement très petits.
- Antennes courtes de 6 à 9 articles.
- Deux paires d'ailes membraneuses bordées de soies et sans nervures.
- Pièces buccales de type piqueur / suceur.
- Tarses de 1 à 2 articles.
- Volent peu et mal. Se dispersent surtout par le vent.
- Herbivores en général, peuvent causer d'importants dommages aux cultures ou aux plantes d'intérieur. Certains se nourrissent de champignons ou de végétaux en décomposition.



Figure 60: *Frankliniella occidentalis* (Thrips)

B- Les insectes hétérométaboles hémimétaboles

I- Ordre Odonata

Les odonates sont des insectes primitifs hétérométaboles hémimétaboles. Ils présentent un aspect général très typique dû non seulement à la forme de la tête et la position des ailes, mais aussi à l'allongement de l'abdomen. Ils sont caractérisés par :

- Ils possèdent des pièces buccales de type broyeur.
- Antennes courtes et filiformes.
- Les yeux sont très développés, ocelles présents.
- Le thorax est formé d'un petit prothorax mobiles.
- Les pattes sont faibles, et dirigées vers l'avant.
- Deux paires d'ailes membraneuses presque semblables, à nervation riche.
- L'abdomen très étroit et allongé. Comprenant dix segments.
- Larves toujours aquatiques (naïades), le stade larvaire peut durer de quelques mois à plus de trois ans. L'adulte ne survit que l'été. Larve et adulte prédateurs.
- Les odonates forment un groupe très bien caractérisé et même très isolé parmi les autres insectes. Ils offrent des caractères spécialisés comme l'appareil copulateur du male, le masque et les branchies rectales des larves.

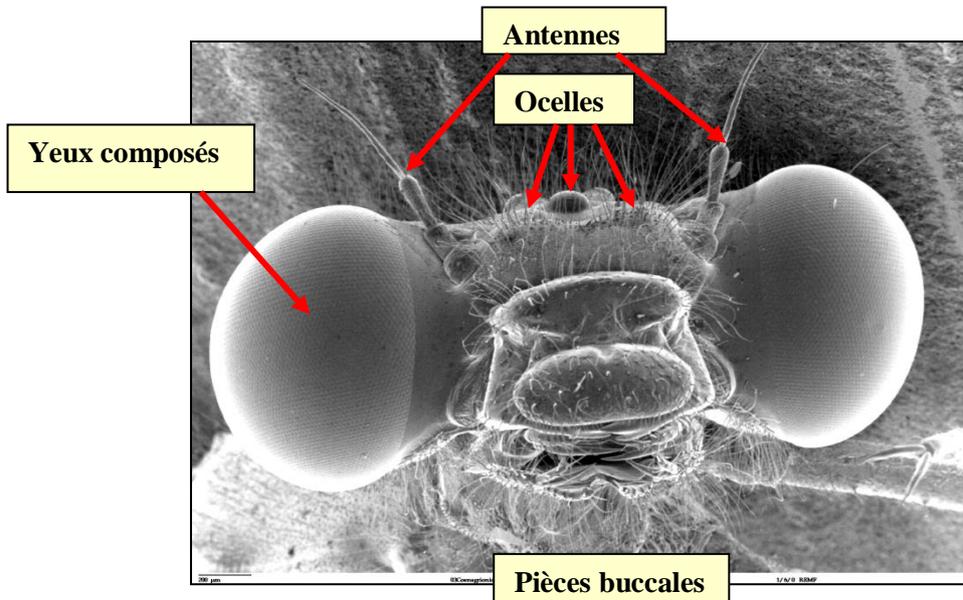


Figure 61: Les principaux caractères des Odonates

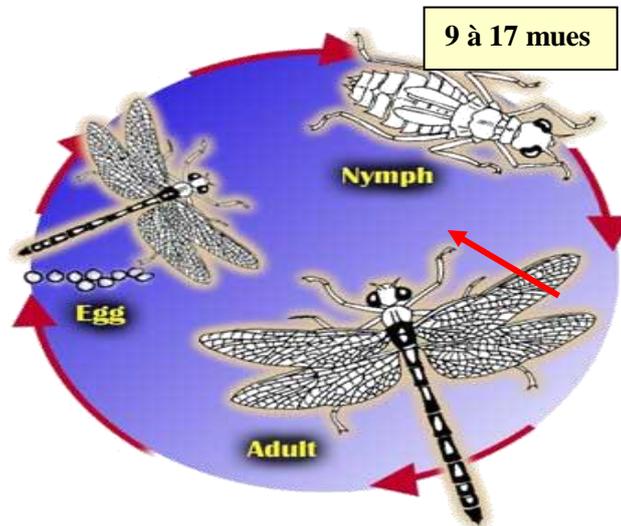


Figure 62: Le cycle de développement des Odonates

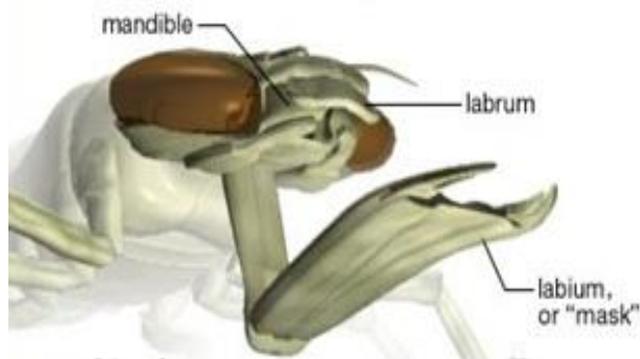


Figure 63: Les pièces buccales des Odonates

1.1- La systématique des Odonates

L'ordre des Odonates est divisé en deux sous-ordres : les Zygoptères (Demoiselles), et les Anisoptères (Libellules). On compte 2 sous-ordre, 10 super-familles, 30 famille

1.1.1- Sous ordre Zygoptèra

Chez les Zygoptères on trouve 2933 espèces repartait sur 4 super-familles, 18 familles et 304 genres. Les espèces de cet sous ordre sont caractérisé par :

- La tête est allongée transversalement, portant aux deux extrémités les yeux assez gros, arrondis.
- Les ailes antérieures à peu près identiques aux postérieures. Les ailes relevées sur le dos au repos et appliquées l'une contre l'autre.
- Les larves sont de forme grêle, à masque plat. Ils possèdent un abdomen étroit et trois lamelles respiratoires à l'extrémité de ce dernier.

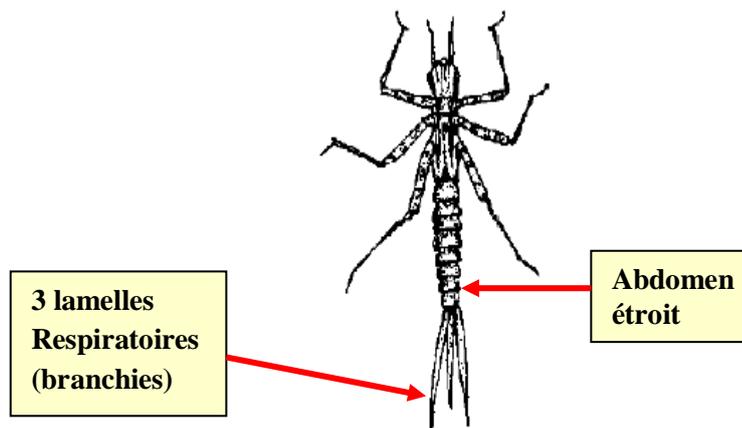


Figure 64: Les larves des Zygoptères

- Super-famille Lestoidea (4 familles)

- Famille Lestidae (Leste) (9 genres, 151 espèces)

- Leur corps est généralement vert, avec généralement des reflets métalliques.
- Selon l'espèce, ils peuvent mesurer de 31 à 51 mm.
- Les deux paires de longues ailes sont transparentes et de même dimension.



Figure 65: *Lestes sponsa*

1.1.2- Sous ordre Anisoptèra

Chez les Anisoptères on compte 2913 espèces réparties sur 5 super-familles, 11 familles et 329 genres. Ils sont caractérisés par :

- Les ailes postérieures plus large que les antérieures. Les ailes sont étalées au repos.
- Les larves des Anisoptères possèdent des étuis alaires. Ils ont un abdomen large.
- Les larves possèdent des branchies rectales.

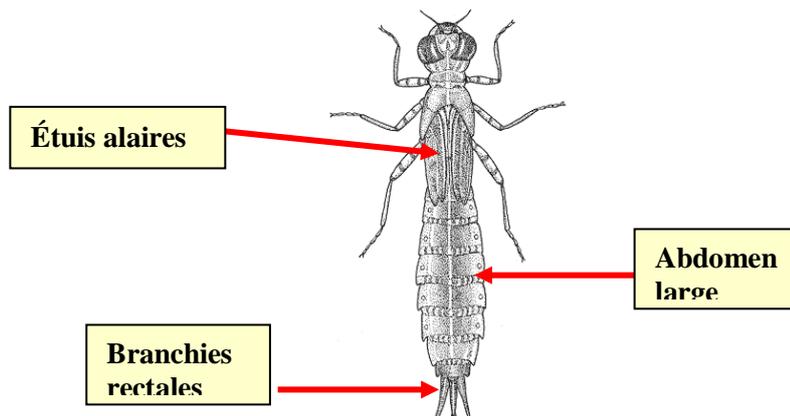


Figure 66: Larve d'Anisoptères

- Super-famille Libelluloidea (4 familles)

- Famille Libellulidae (142 genres, 1037 espèces)

- Ils ont des gros yeux ronds qui occupent la majorité de la surface de la tête.
- Des minuscules antennes qui sont placées sous ceux-ci, et leur long abdomen.
- Les ailes postérieures n'ont pas la même forme que la paire antérieure, et elles sont étalées quand l'insecte se pose.



Figure 67: *Indothemis carnatica*

II- Ordre Pléoptèra

On compte 3833 espèces de Pléoptères à travers le monde, dont 120 parmi eux sont disparues. Ils sont caractérisés par:

- Une tête relativement petite, peu mobile.
- Les yeux composés sont toujours remarquablement volumineux, ils occupent parfois une grande partie de la tête.
- Ils possèdent des antennes longues de nombreux segments.
- Abdomen prolongé par deux cerques.
- Les pièces buccales peu développées ou atrophiées chez l'adulte (ne mangent pas).
- On les trouve généralement près des cours d'eau où ils ont passé leur stade larvaire.



Figure 68: Aperçu générale des Pléoptère

C- Les insectes holométaboles

I- Ordre Coléoptera

Du grec « Koleos= étui, Ptera= ailes ». Les Coléoptères constituent 40% d'espèces d'insectes connus, présents dans presque tous les milieux. Ils sont caractérisés par :

- Leur nom vient du fait que leurs ailes antérieures sont sclérifiées et transformées en élytres, ne participant pas au vol.

- Les ailes postérieures membraneuses repliées sous les élytres. Se déploient pour le vol.
- Le prothorax des Coléoptères est toujours très développé, mais de forme variable.
- Ce sont des holométaboles à pièces buccales de type broyeur.
- Ils possèdent des antennes de formes variées (coudée, en massue, filiforme, lamellée).
- Leurs tailles variant de 0,5 mm à plus de 10 cm.
- La majorité sont herbivores, mais on trouve aussi de nombreux prédateurs, des détritivores, des nécrophages et mêmes quelques espèces parasites.
- Ils ont des formes larvaires variées ; Campodéiformes (la forme la plus fréquente), Scarabéiforme, Elatériforme, Vermiforme.

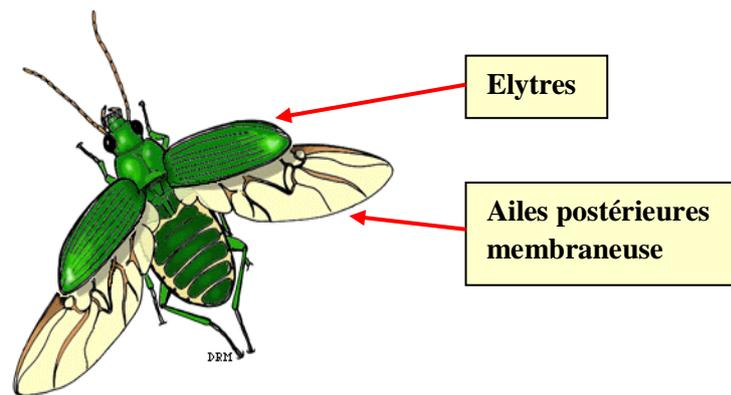


Figure 69: Aperçu générale d'un Coléoptère

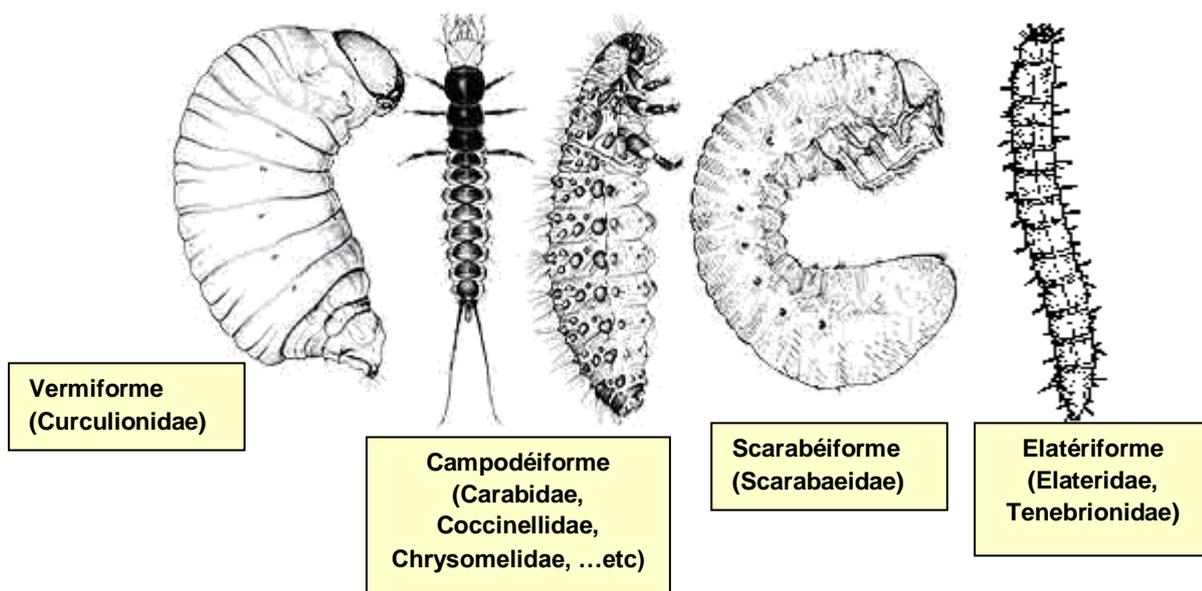


Figure 70: les différentes formes des larves des Coléoptères



Figure 71: Les différentes formes d'antennes chez les Coléoptères

1.2- La systématique des Coléoptères

L'ordre des Coléoptères est divisé en quatre sous ordres ; Adephaga, Polyphaga, Myxophaga et Archostemata.

1.2.1- Sous ordre Adephaga

Il comprend 17 familles. Tous les espèces de cet sous ordre sont caractérisées par :

- Des antennes de 11 articles généralement filiformes.
- Des tarse à cinq articles.
- Le coxa des pattes postérieures recourent tout le premier segment et une partie du deuxième segment.

- La famille des Carabidae (1500 genres, 40000 espèces)

C'est la troisième plus grande famille de Coléoptères. Les espèces de cette famille sont caractérisées par :

- Des élytres striés.
- Ils ont des mandibules très développées.
- Se sont généralement de couleur foncée ; brun ou noir. Surface lustrée, brillante.
- Ils ont un pronotum souvent marginé (les bords sont prolongés par une mince bordure aplatie). Le thorax et/ou la tête parfois orangés.



Figure 72: *Carabus nemoralis*

- **Famille Cicindelidae**

- Tête plus large que le thorax. Souvent très colorés avec des reflets métalliques. Taches plus pâles.
- Mandibules très développées. On les rencontre généralement sur des terrains sablonneux et ensoleillés.
- Prédateurs actifs de petits insectes.
- La larve vit dans un trou qu'elle creuse dans le sol. Elle capture les proies qui passent à sa portée. Une fois la proie agrippée, elle l'entraîne au fond du trou où elle la dévore. Des crochets sur son 5^e segment abdominal lui permettent de s'ancrer dans son trou et de ne pas être arraché si elle capture une grosse proie qui résiste.

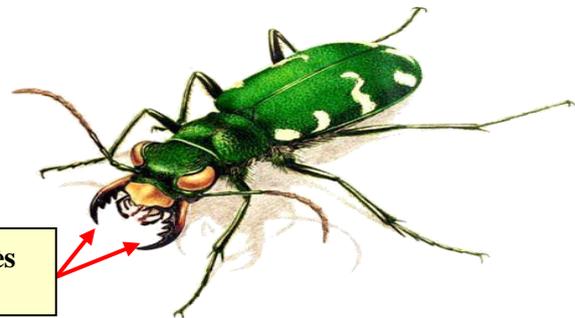
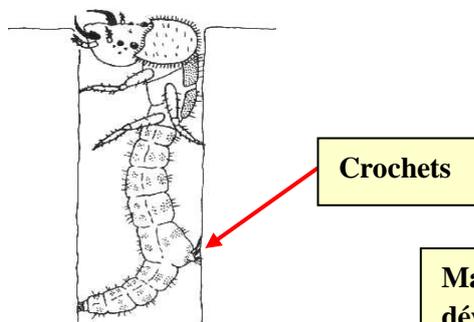


Figure 73: Larve de Cicindèle

Figure 74: *Cicindela germanica*

- **Famille Haliplidae (4 genres, 218 espèces)**

- Petits insectes aquatiques (2,5 à 4,5 mm).
- Généralement jaunâtres ou brunâtres avec des taches noires.
- Ils ont des pattes adaptées à la nage. Se tiennent généralement dans la végétation aquatique.
- Très gros coxae recouvrant plusieurs segments de l'abdomen. Servent à retenir une bulle d'air pour la respiration.

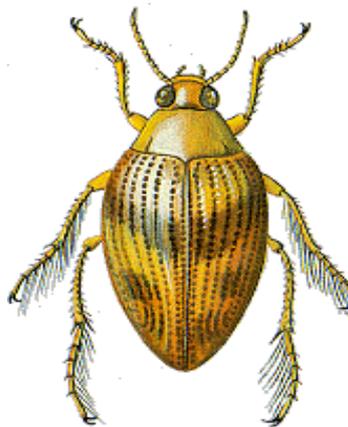


Figure 75: *Haliplus* sp.

- **Famille Dytiscidae (Dytiques) (184 genres, 4015 espèces)**

- Des espèces aquatiques
- La tête est enfoncée dans le pronotum.
- Yeux gros mais non saillants.
- Tous les espèces possèdent des antennes longues et fines.
- Les pattes postérieures en forme de rames.
- Premiers segments des tarsi antérieurs élargis chez le mâle.
- Bulle d'air emprisonnée sous les élytres leur permettant de rester sous l'eau de longs moments.
- Larves et adultes sont des prédateurs voraces. Se nourrissent de petits animaux aquatiques (y compris de petits poissons). Un canal dans leurs mandibules leur permet d'aspirer le contenu de leurs proies.



Figure 76: *Acilius sulcatus*

- **Famille Gyrinidae (12 genres, 882 espèces)**

- Insectes aquatiques avec des yeux dédoublés.
- Ils possèdent des antennes courtes.
- Pattes antérieures développées.
- Pattes médianes et postérieures courtes et larges.
- Chacun des deux yeux est divisé en deux parties (ce qui donne deux paires d'yeux), les yeux du bas sont adaptés à la vision sous l'eau et ceux du haut, à la vision dans l'air.
- Adultes prédateurs, grands consommateurs de larves de moustiques.



Figure 77: *Dineutes vittatus*

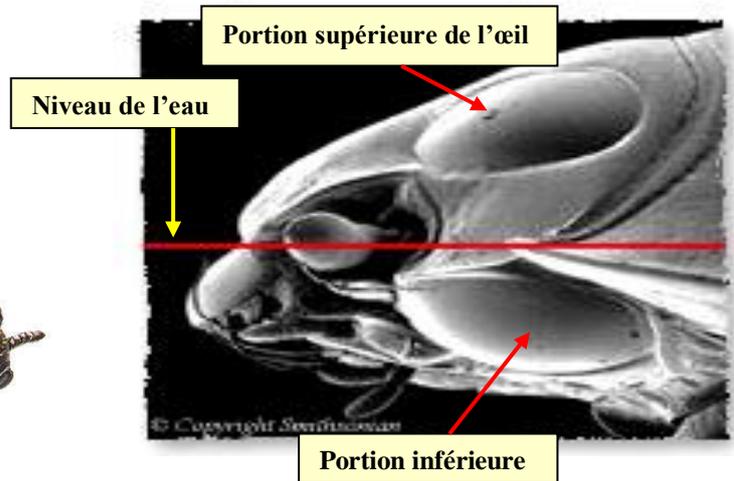


Figure 78: Les yeux des Gyrinidae

1.2.2- Sous ordre Polyphaga

Tous les espèces de cet sous ordre ont :

- Des antennes et des tarse avec un nombre variable d'articles.
- Le coxa des pattes postérieures ne recouvre qu'une petite partie du premier segment abdominal qui est large. Il comprend 149 familles.

- **Famille Staphylinidae (3500 genres, 56000 espèces)**

C'est la deuxième plus grande famille de coléoptère. Ces coléoptères se distinguent de la majorité des autres par les caractères suivants :

- des élytres courts ne recouvrant généralement que les deux premiers segments abdominaux.
- Les antennes comptent 11 articles, plus rarement 9 ou 10 et s'épaississent progressivement vers leurs extrémités.
- L'abdomen est très mobile et souvent relevé pendant la marche ou dans une attitude de défense lorsque l'insecte est inquiété.
- Ils ont des mandibules développées.
- Adultes et larves généralement prédateurs.
- Certains sont parasites d'autres insectes. Abondants dans la matière organique en décomposition, les charognes et les bouses en particulier, et aussi les fleurs et les champignons.



Figure 79: *Paederus littoralis*

- **Famille Dermestidae (50 genres, 1200 espèces)**
- Cette famille de taille moyenne possède une tête plutôt petite.
- Les antennes possèdent de 5 à 11 segments avec le plus souvent une massue terminale distincte.
- Les élytres recouvrent complètement l'abdomen.
- Le corps de forme arrondi est presque toujours recouvert de poils ou d'écailles, souvent de couleur variées formant des dessins caractéristiques.
- Tarses de 5 articles.
- Les larves sont assez typiques et sont toutes couvertes de poils. Détritivores. Peuvent se nourrir de presque n'importe quoi (cuir, fourrure, laine, poils, plumes...).



Figure 80: *Dermestes sp.*



Figure 81: Larve des Dermestidae

- **Famille Coccinellidae (Coccinelles) (360 genres, 6000 espèces)**
- Corps en général subhémisphérique.
- Antennes courtes en massue.
- Pattes courtes avec des tarses à 3 articles.
- Larves et adultes sont des prédateurs (pucerons surtout).



Figure 82: *Coccinella septempunctata*

- **Famille Chrysomelidae (Chrysomèles) (2114 genres, 32500 espèces)**

La quatrième plus grande famille des coléoptères.

- Ils ont des antennes longues et filiformes.
- Tarses à 4 articles.
- Tous herbivores et donc souvent nuisibles pour les cultures.



Figure 83: *Leptinotarsa decemlineata*

- **Famille Curculionidae (Charançons) (4600 genres, 51000 espèces)**

La famille la plus vaste des coléoptères.

- Ils ont des antennes coudées.
- Pièces buccales à l'extrémité d'un rostre plus ou moins allongé.

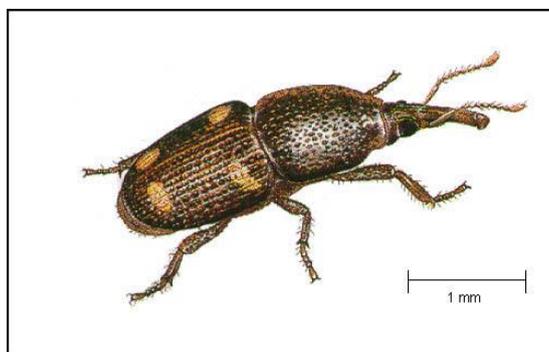


Figure 84: *Sitophilus zeamais*

1.2.3- Sous ordre Archostemata

- **Famille Cupedidae (53 genres dont 44 disparus, 120 espèces dont 89 disparus)**

- Insectes de taille moyenne, de forme allongée.
- Ils ont des antennes très longues et moniliformes.
- La larve est éruciforme.



Figure 85: *Tenomerga mucida*

1.2.4- Sous ordre Myxophaga

- **Famille des Hydroscaphidae (3 genres, 22 espèces)**

- Corps de très petite taille.
- Abdomen partiellement découvert par les élytres.
- Antennes courtes de huit articles.
- Tarses de trois articles.
- Larves et adultes sont aquatiques, recherchant les eaux courantes. Ils se nourrissent d'algues microscopiques.

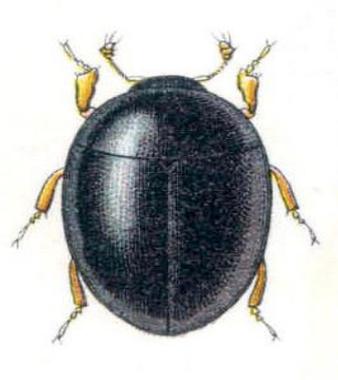


Figure 86: *Sphaerius acaroides*

II- Ordre Hymenoptera

Les Hyménoptères sont des insectes holométaboles. Ils sont caractérisés par :

- Deux paires d'ailes membraneuses.
- L'aile antérieure reliée à l'aile postérieure par de petits crochets (hamuli).
- Ils possèdent des antennes longues.

- Les pièces buccales sont de type broyeur et de type broyeur-suceur chez les Apidae (abeilles).
- Les tarsi ont chacun cinq articles chez la plupart des Hyménoptères.
- Les larves d'Hyménoptères diffèrent morphologiquement suivant le groupe auquel elles appartiennent. Les larves de Symphytes sont de type éruciforme, les larves d'Apocrites sont de type vermiforme.

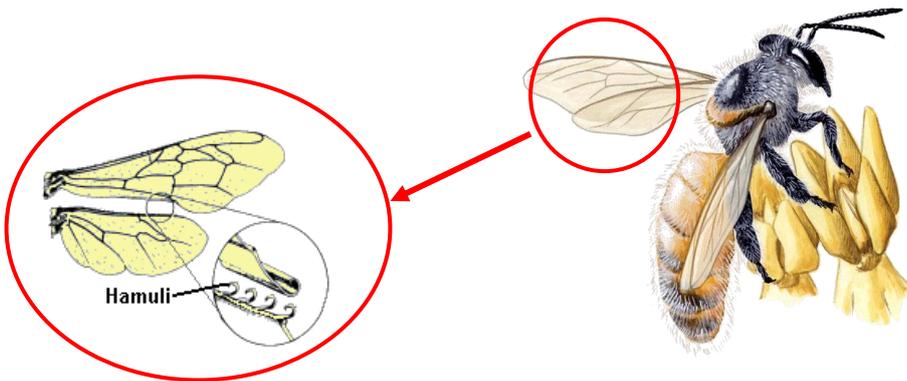


Figure 87: Aperçu générale des Hyménoptères

2.2- La systématique des Hyménoptères

On subdivise les Hyménoptères en deux sous ordres ; les Symphytes et les Apocrites.

2.2.1- Sous ordre des Symphytes (9 superfamilles, 25 familles)

Les Symphytes sont appelées aussi Mouche à scie. Ils se distinguent par un caractère morphologique immédiatement appréciable :

- l'abdomen fait suite directement au thorax avec lequel il est fusionné, sans aucun étranglement.
- L'ovipositeur bien développé (permet d'insérer les œufs dans les tissus végétaux) ; souvent dentelé comme une scie (d'où le nom « mouche à scie »).
- Les larves sont de forme éruciforme. Ils ont plus de cinq paires de pseudopodes et ces derniers n'ont pas de crochets.
- Larves phytophages (défoliatrices) ou xylophage. L'adulte le plus souvent carnivores.

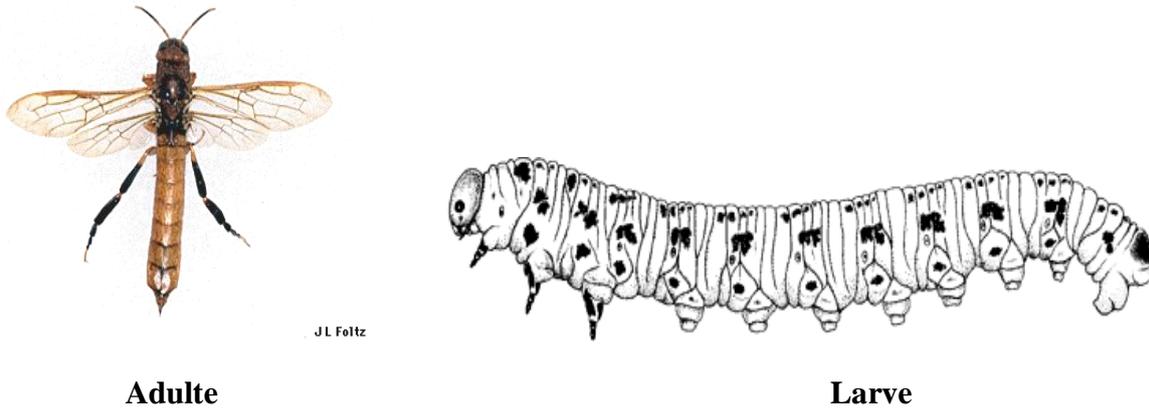


Figure 88: L'adulte et la larve des Symphytes

- **Famille des Tenthredinidae (400 genres et 14 disparus, 5500 espèces et 79 disparus)**
- Ils ont des antennes filiformes de 7 à 10 articles (9 en général).
- Ils ressemblent généralement à des guêpes avec un thorax rouge, orange ou noir.
- Espèces surtout forestières, elles vivent principalement sur les feuilles des arbres qu'elles dévorent (larve défoliatrices).



Figure 89: *Tenthredo omissa*

- **Famille des Cimbicidae (16 genres et 6 disparus, 182 espèces et 19 disparus)**
- Le corps est épais et large.
- Les antennes sont courtes composées de peu d'articles, les deux ou trois derniers fusionnés et renflés en une massue.

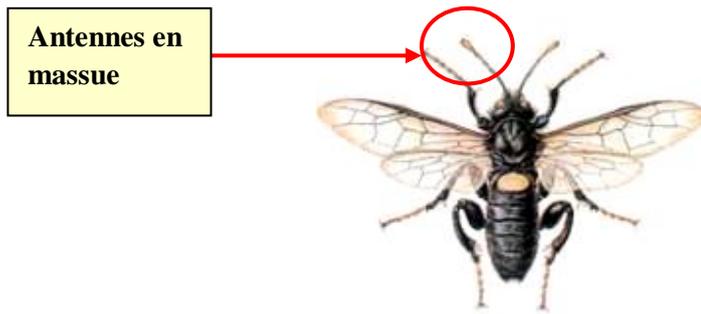


Figure 90: *Cimbex femorata*

- **Famille des Siricidae (11 genres et 9 disparus, 111 espèces et 13 disparus)**
- Grosses mouches à scie (25 mm ou plus).
- Appendice caractéristique sur le dernier segment abdominal.
- La femelle possède un long ovipositeur (origine de dessous l'abdomen).
- Larves xylophages (creusent des galeries dans le bois).

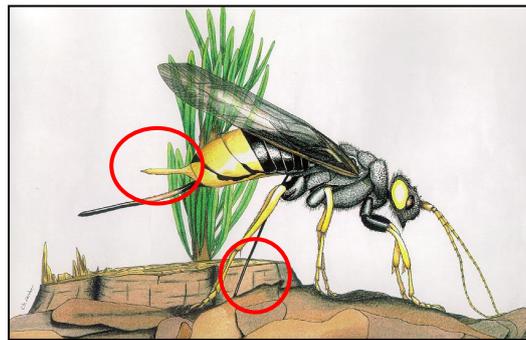


Figure 91: *Urocerus gigas* L.

- **Famille des Diprionidae (11 genres et 2 disparus, 136 espèces et 2 disparus)**
- Les antennes sont de 13 articles ou plus. Ils sont fortement pectinées chez le male (pectinées doubles), simplement pectinées en dents de scie chez la femelle.
- Vivent sur les Conifères, cause souvent des dégâts sérieux dans les forêts de pins.



Figure 92: *Neodiprion lecontei*

- **Famille des Cephidae (21 genres et 3 disparus, 160 espèces et 6 disparus)**

- Les antennes n'ont que trois articles, le troisième est beaucoup plus long que les deux autres.
- Les espèces de cette famille mesurent 15 mm ou moins.



Figure 93: *Arge humeralis*

2.2.2- Sous ordre des Apocrites

- Chez les Apocrites le premier segment abdominale soudé au thorax, dont il devient partie intégrante (qui semble ainsi avoir 4 segments). Cet ensemble forme le mésosome. Le segment suivant de l'abdomen est très étroit. Ce segment étroit avec le reste de l'abdomen forment le métasome.
- Ils ont la taille de guêpe.
- Larves en général vermiformes.
- La plupart des espèces sont parasitoïdes. Elles pondent leurs œufs sur ou dans d'autres insectes. Les larves se développent en dévorant l'hôte (de l'intérieur ou de l'extérieur). Cette forme de parasitisme est toujours mortelle pour l'hôte. Ces espèces jouent un rôle important dans le contrôle de nombreuses espèces d'insectes.
- Plusieurs espèces sont munies d'un long ovipositeur permettant de pondre dans leurs proies même si celles-ci sont difficiles d'accès.

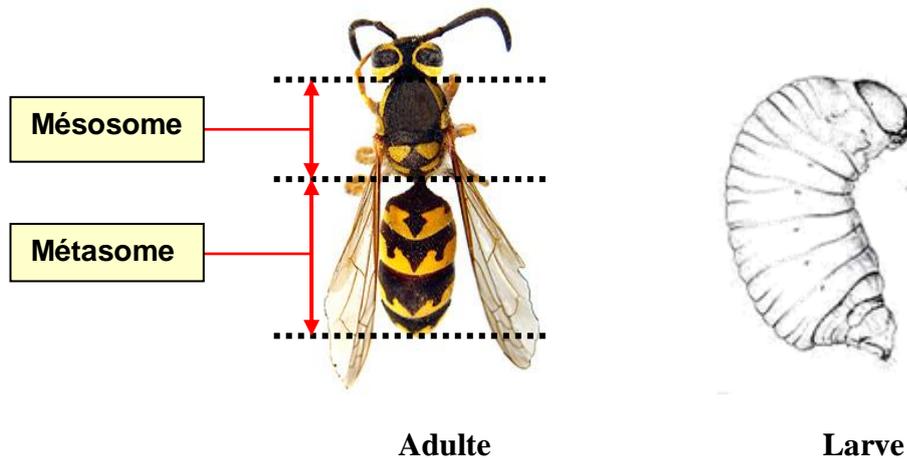


Figure 94: L'adulte et la larve des Apocrites

2.1.2- La systématique des Apocrites

Le sous ordre des Apocrites est représenté par 18 super-familles et 105 familles.

- Super-famille Ichneumonoidea (3 familles)

Cette super-famille réunit les hyménoptères qui ont en commun les caractères suivant :

- Se sont des parasitoïdes d'autres insectes ou d'araignée.
- Ils ont des antennes filiforme de 16 segments ou plus (moins de 14 dans les autre super-familles).
- L'ovipositeur est généralement long prenant naissance sous l'abdomen, un peu avant l'extrémité.
- Le trochanter est divisé en deux segments.
- Ailes à nervation plutôt réduite.
- Ils n'ont pas de cellule costale.

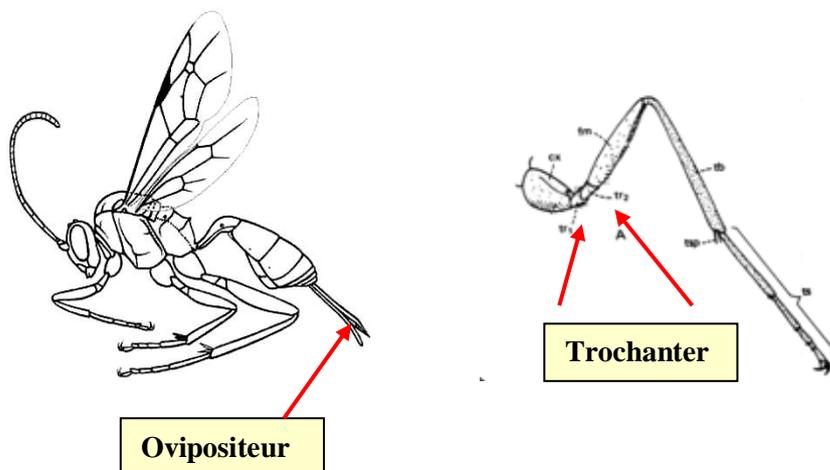


Figure 95: la Super famille Ichneumonoidea

- **Famille des Braconidae (1057 genres et 5 disparus, 19205 espèces et 206 disparus)**
- Généralement petits.
- Parasitoïdes peuvent parasiter tous les stades de développement (œuf, larve, nymphe ou adulte).
- Les femelles ont souvent de longs ovipositeurs.



Figure 96: *Atanycolus* sp.

- **Famille des Ichneumonidae (1575 genres, 24025 espèces et 216 disparus)**
- Sans doute c'est la plus grande famille de toutes les familles d'insectes. Les espèces de cette famille possèdent :
- Un ovipositeur souvent très long (mais ne piquent pas).
 - Presque tous parasitoïdes.
 - Généralement plus grands que les Braconidae.



Figure 97: *Ophion luteus*

- **Super-Famille Chalcidoidea (23 familles)**
- Très petits pour la plupart (environ 2 à 3 mm seulement ; certains ne dépassent pas 0,2 mm).
- Se sont presque tous parasitoïdes phytophage (œuf se développe dans l'ovaire de fleurs).
- De couleur noire, parfois métallique.
- La nervation des ailes réduite ou absente.



Figure 98: Femelle de *Colpoclypeus florus* pondant dans une chenille

- Super-famille Cynipoidea (8 familles)

- Famille des Cynipidae (74 genres dont 3 disparus, 1412 espèces dont 11 disparus)

- Se sont des espèces noir luisant, de 2 à 6 mm.
- La nervation des ailes réduite.
- Le pronotum en triangle (il est ovale chez les Chalcidoïdes).
- Se sont des espèces phytophages.
- La plupart (S.F. Cynipinae) sont responsables de la formation des galles (sur les Rosacés, le chêne en particulier).



Figure 99: *Amphibolips confluenta*



Figure 100: Les galles formées par les Cynipidae

- Super-famille Chryridoidea (9 familles)

- Famille des Chrysididae (81 genres et 6 disparus, 2500 espèces)

Se sont des petites guêpes (rarement plus de 10 mm). De couleur métallique, corps texturé. Se replient en boule lorsqu'elles sont inquiétées. L'abdomen est composé de quatre segments ou moins dont le dernier segment est souvent dentelé. Ils n'ont pas de cellule fermée dans l'aile postérieure. Parasitoïdes externes des guêpes ou des abeilles.



Figure 101: *Chrysis ignita*

- Super-famille Vespoidea (10 familles)

- Pronotum triangulaire touche presque à la tégula (la tégula, c'est la petite excroissance à la base de l'aile antérieure).
- L'ovipositeur modifié en dard.

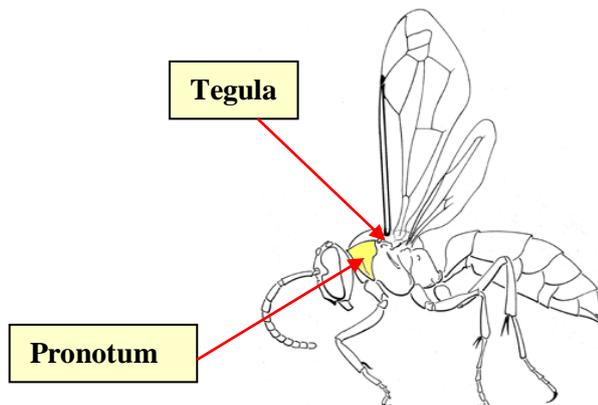


Figure 102: La super-famille des Vespoidea

- Famille des Vespidae (guêpes) (268 genres et 3 disparus, 4932 espèces et 11 disparus)

- La plupart sont noires avec des bandes jaunes (ou parfois blanchâtres).
- Certaines espèces vivent en colonies (3 castes, mâles, reines et ouvrières).
- Ovipositeur modifié en un aiguillon (avec glande à venin).

- Famille des Pompilidae (125 genres et 2 disparus, 4855 espèces et 16 disparus)

- Des les pattes longues et portant des épines.
- Couleur foncée (noir généralement).
- Ailes souvent enfumées ou jaunâtres.
- Première cellule discoïdale (1-D) plus courte ou égale à la submédiane (SMD)

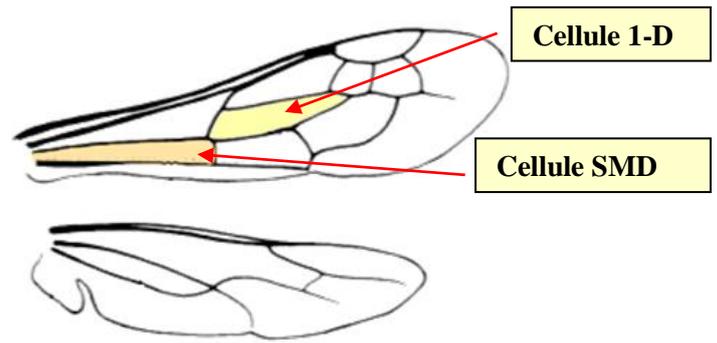


Figure 103: *Episyron quinquenotatus*

- **Famille Formicidae (299 genres et 132 disparus, 12199 espèces et 620 disparus)**
- Ils ont des antennes coudées.
- Il existe 1 ou 2 excroissance sur le pédicelle. Ils ont un régime alimentaire varié. Plusieurs sont carnassières.
- Insectes sociaux. Il existe au moins 3 castes (reine, mâle, ouvrière).
- Mâle et reine sont ailés (mais la reine coupe généralement ses ailes après l'accouplement).
- Les ouvrières sont sans ailes et stériles.
- L'ovipositeur des ouvrières de plusieurs espèces est modifié en dard pouvant injecter un venin très douloureux.

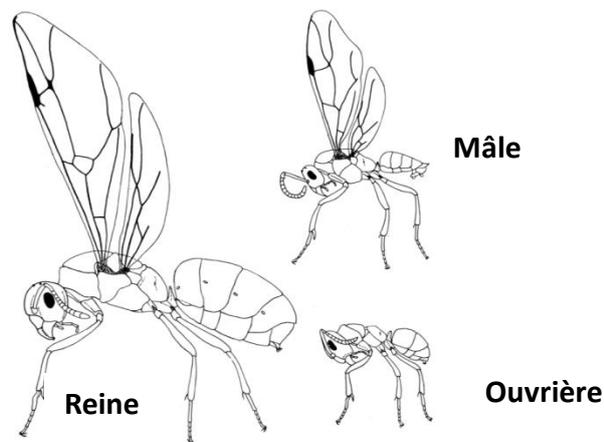


Figure 104: Les trois castes des fourmis

- **Super-famille Apoïdea (10 familles)**
- Corps généralement densément couvert de poils, surtout au niveau du thorax (ces poils retiennent le pollen).
- Poils « plumeux », surtout ceux du thorax. Les poils des autres hyménoptères n'ont pas cette particularité. Cette structure plumeuse des poils les rend plus efficaces à retenir le pollen. Le pollen retenu par les poils est ensuite recueilli par les pattes.
- Pièces buccales de type broyeur / lécheur.

- Larves se développent dans des cellules regroupées dans un nid.
- Larves nourries de pollen et de miel fait à partir de nectar (et non de proies).
- Certaines espèces sont parasites; elles pondent leurs œufs dans les cellules d'une autre espèce.
- Espèces généralement butineuses; se nourrissent de nectar et de pollen.

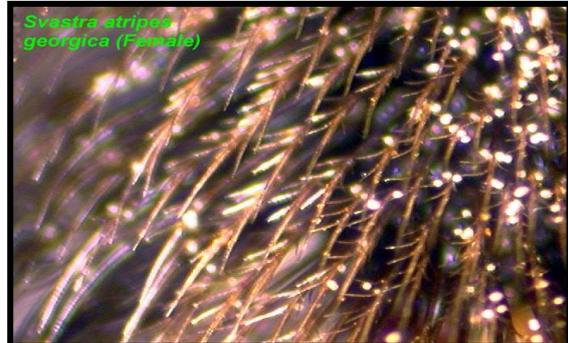
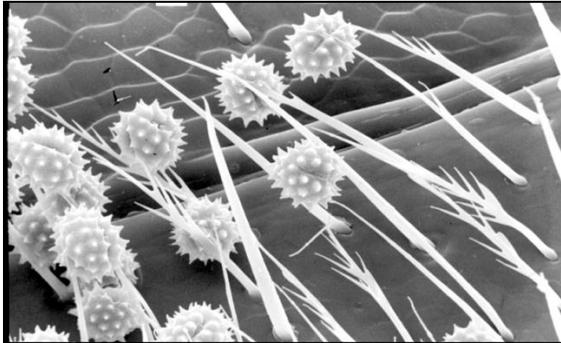
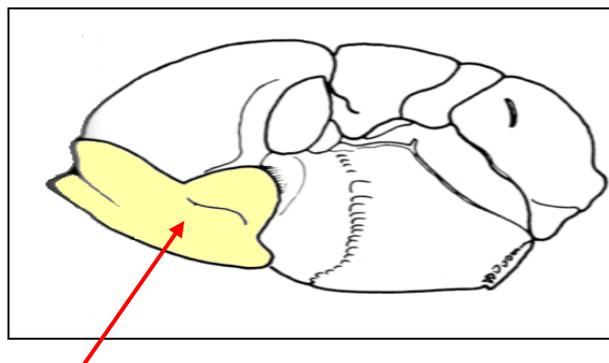


Figure 105: La structure plumeuse des poils des Apoïdes



Pronotum avec un lobe qui n'atteint pas la tégula

Remarque : le pronotum n'est souvent pas visible chez les apoïdes (puisque la plupart ont le thorax recouvert de poils)

- **Famille des Colletidae (86 genres, 2547 espèces et 2 disparus)**
- Se sont des abeilles solitaires. Certaines espèces de la famille des Colletidae ressemblent plus à de petites guêpes qu'à des abeilles.
- On les reconnaît par leurs poils plumeux.
- Leur pronotum qui n'a pas la forme triangulaire de celui des Vespidae.
- Ils ont une brosse à pollen sur les tibias postérieurs.
- Ils font leur nid dans le sol



Figure 106: *Colletes cunicularius*

- **Famille des Megachilidae (76 genres et 6 disparus, 4096 et 34 espèces)**

- Les mégachiles sont des espèces solitaires de couleur jaune et noire.
- Se sont des abeilles au corps trapu, qui mesurent généralement entre 1 et 2 cm.
- Le pollen est porté par la face ventrale de l'abdomen.
- Les ailes possèdent deux cellules submarginales.

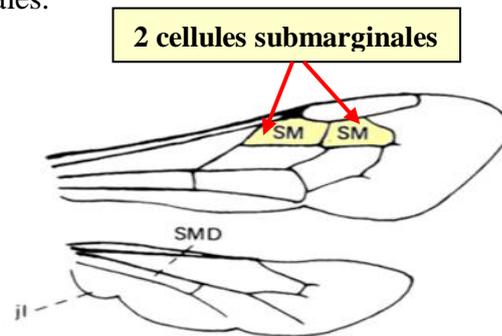


Figure 107: *Megachile rotundata*

- **Famille des Apidae (abeille, bourdon) (209 genres et 22 disparus, 5749 espèces et 87 disparus)**

- Les Apidae sont des espèces velues.
- Le 1^{er} tarse des pattes postérieures modifié en une brosse pour recueillir le pollen retenu par les poils (abeilles domestiques et bourdons).
- Les ailes antérieures ont trois cellules submarginales.
- Les Apidae sont des espèces d'hyménoptères sociaux.



Figure 108: *Apis mellifera*

III- Ordre Diptèra

(Du grec « *dis*=deux, et *pteron*=aile »). Les diptères constituent un groupe très vaste d'insectes qui sont caractérisées par :

- Une seule paire d'ailes membraneuses (les ailes antérieures). La seconde (aile postérieures) étant modifiée en haltères ou balanciers, utilisés pour l'équilibre du vol.
- Les pièces buccales spécialisées à absorber des liquides (piquer/ suceur ou suceur/ lécheur) (sève, nectar, sang, liquides organique). Montrent toujours une trompe ou proboscis terminé par une structure servant à éponger.
- Les mandibules et maxilles sont modifiées en stylets acérés en forme d'aiguilles (moustiques, par exemple) ou de couteaux (mouches noires).
- Les antennes de plusieurs formes. Le troisième segment parfois annelé à l'extrémité (ressemble à des segments), et souvent prolongé par un style ou un arista.
- Les Diptères sont des insectes holométaboles, qui présentent par conséquent des métamorphoses complètes et un stade nymphal bien différencié dénommé ici puppe.
- Larves généralement vermiformes. La nymphose se produit à l'intérieur de l'exosquelette du dernier stade larvaire (sauf les Nématocères).
- Souvent nuisibles, ectoparasites, vecteurs de maladies, plusieurs espèces attaquent les cultures. Mais plusieurs sont utiles ; nécrophages ou détritivores, certains sont pollinisateurs, prédateurs ou parasites d'espèces d'insectes nuisibles, certains attaquent les mauvaises herbes.

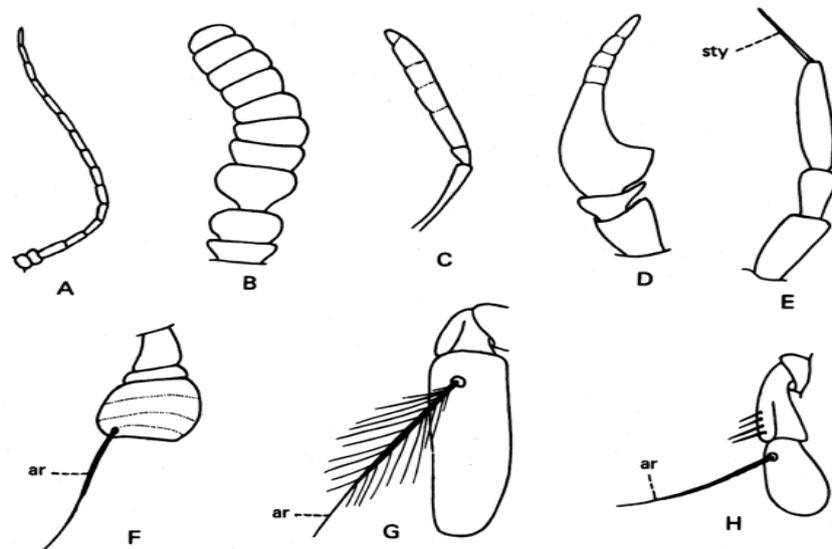


Figure 109: Les différentes formes d'antennes des Diptères

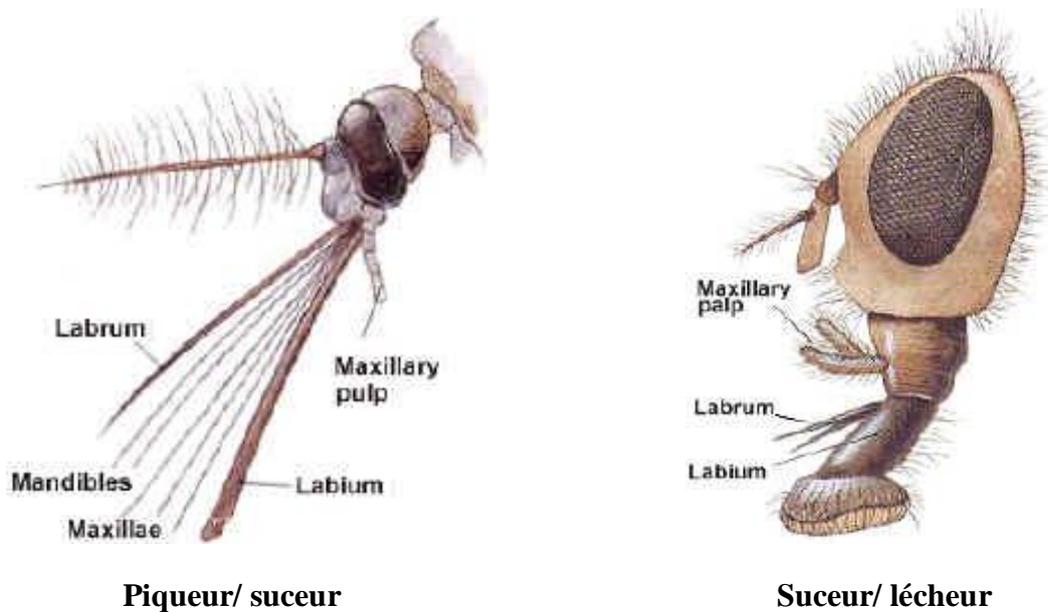


Figure 110: Les pièces buccales des Diptères

3.1- La systématique des Diptères

Cet ordre est divisé en trois sous ordres.

3.1.1- Sous ordre Nématocères

Ils sont caractérisés par des antennes fines et longues avec au moins 6 segments (souvent plus)

- **Famille des Culicidae (moustique) (46 genres, 3725 espèces)**
- Ils sont caractérisés par présence d'écailles sur les nervures des ailes.
- Femelles adultes parasites hématothages (les mâles se nourrissent de la sève des plantes).

- Leur cycle de vie comprend une phase aérienne et une phase aquatique.
- Larves aquatiques possédant un siphon permettant de respirer.
- Se nourrissent d'algues microscopiques et de débris organiques en suspension.



Figure 111: Les ailes des Culicidae

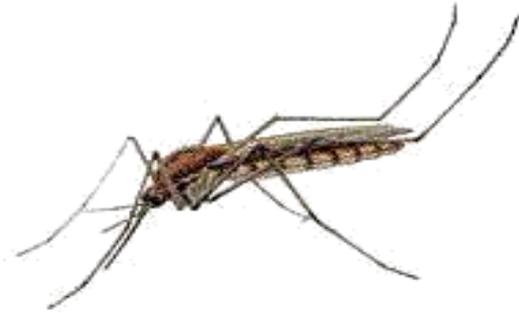


Figure 112: *Culex pipiens*

- **Famille des Chironomidae (moucheons) (541 genres, 7290 espèces)**

- Ressemblent aux moustiques, mais corps plus allongé.
- Pas d'écailles sur les nervures.
- Antennes du mâle très plumeuses.
- Larves aquatiques.

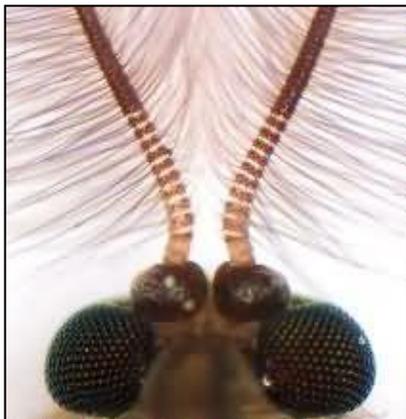


Figure 113: Les antennes des Chironomidae



Figure 114: *Chironomus plumosus*

- **Famille des Ceratopogonidae (brûlots) (130 genres, 5902 espèces)**

- Très petits, moins de 3 mm.
- D'aspect trapu, avec le thorax bombé.
- Se sont des parasite hémaphage, plusieurs sont parasites d'autres insectes.
- Larves aquatiques ou semi- aquatiques.



Figure 115: *Culicoides sonorensis*

- **Famille des Simuliidae (mouche noires) (35 genres, 2121 espèces)**

- Se sont des Nématocères de petites tailles.
- Antennes courtes et cylindriques.
- Thorax bossu.
- Larves aquatiques.
- Femelles adultes parasites hématophages (pas les mâles).



Figure 116: *Simulium trifasciatum*

3.2.2- Sous ordre Brachycères (Orthorrhaphes)

- Les imagos ressemblent à des mouches.
- La tête porte des antennes courtes, généralement sans arista.
- Les pattes sont courtes, souvent plus robustes que chez les Nématocères.
- Les ailes sont robustes, possédant une nervation relativement complète et bien sclérifiée.
- L'abdomen ne présente que peu de segments.
- Les larves sont le plus souvent vermiformes.

- **Famille des Stratiomyidae (mouche armées) (385 genres, 2690 espèces)**

- Plusieurs espèces ressemblent à des guêpes. Fréquentent les fleurs.
- Abdomen souvent rétréci à la base.
- Les antennes ont 3 articles, le 3e segment allongé, parfois distinctement annelé.
- L'abdomen est aplati et s'élargit vers l'arrière.

- Les ailes au repos sont posées à plat l'une au dessus de l'autre, et laissent voir les bords de l'abdomen.
- La cellule discale est petite et de forme pentagonale (petite cellule D).
- Le dernier article des tarse porte 3 coussinets.

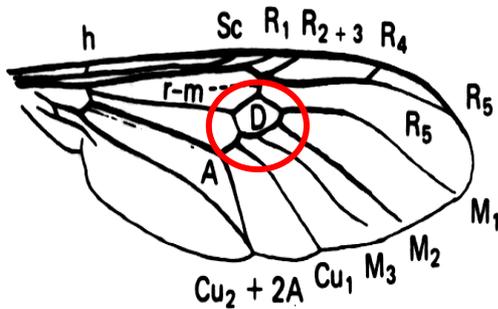


Figure 117: la nervation alaire des Stratiomyidae



Figure 118: Les coussinets tarsaux



Figure 119: *Stratiomys badia*

- Super-famille Tabanoidea (5 familles)

- Famille des Tabanidae (Mouches à chevreuils, taons) (156 genres, 4434 espèces)

- Les Tabanidae sont des mouches trapues, de taille moyenne ou grande.
- Leur tête, grosse et hémisphérique, est aussi large que le thorax.
- Gros yeux iridescents généralement de plusieurs couleurs.
- Les antennes sont petites et formés de 3 articles.
- Les ailes parfois enfumées. Les femelles sont hématophages.
- Larves aquatiques et prédatrices.

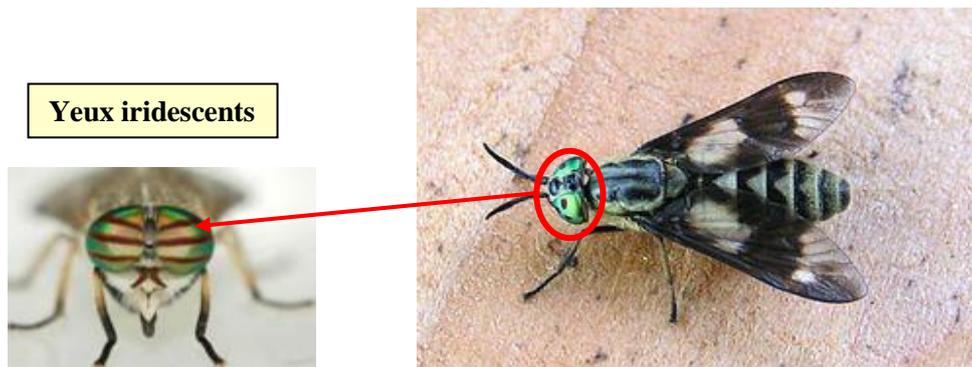


Figure 120: *Chrysops relictus*

- Super-famille Asiloidea (11 familles)

- Famille des Asilidae (555 genres, 7531 espèces)

- Ressemblent parfois à des abeilles.
- Généralement très poilus (la tête surtout).
- Abdomen parfois allongé et souvent terminé en pointe.
- Profond sillon entre les deux yeux.
- Adultes prédateurs d'autres insectes.

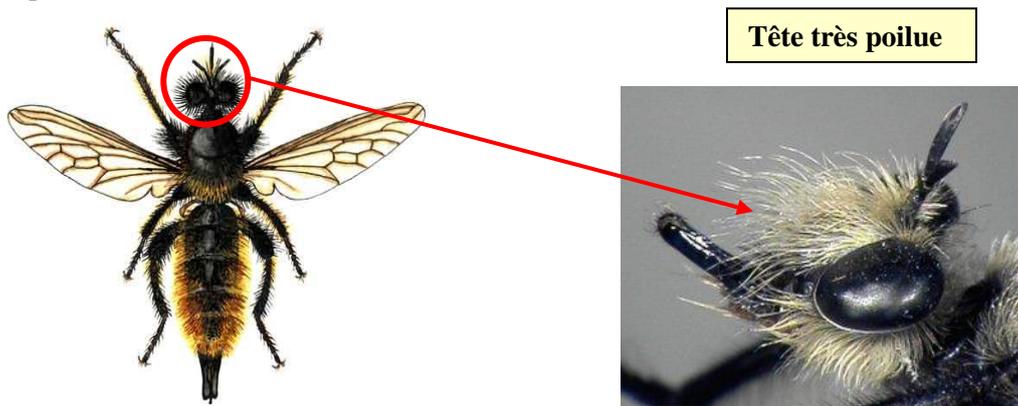


Figure 121: *Machimus chrysitis*

- Famille des Bombyliidae (275 genres, 5382 espèces)

- Ressemblent à des bourdons ou des abeilles, plutôt trapues et couverts de pilosité souvent très dense.
- Proboscis long et fin.
- La plupart des espèces ont des ailes marquées de noir.



Figure 122: *Bombylius major*

3.2.3- Sous ordre Brachycères (Cyclorrhaphes)

Ils ont des antennes courtes, généralement avec arista.

- **Famille des Syrphidae (Mouche à fleurs) (209 genres, 6107 espèces)**

Grande famille très commune. Beaucoup d'espèces ont :

- Des marques jaunes et noires, d'autres espèces sont noires, ressemblent à des guêpes ou à des abeilles. Se rencontrent souvent sur des fleurs. Larves prédatrices d'insectes (pucerons, entre autre).
- Ailes caractéristique par la présence d'une fausse nervure longitudinale



Figure 123: *Episyrphus balteatus*

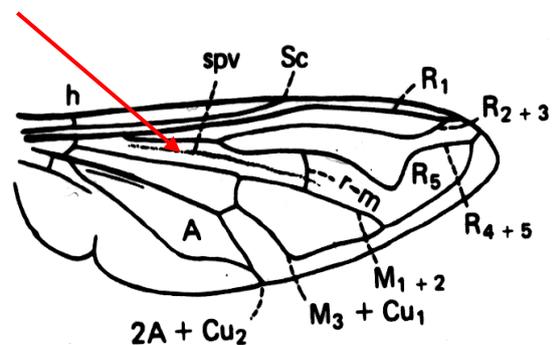


Figure 124: La nervation alaire des Syrphidae

- **Famille des Tephritidae (Mouche des fruits) (492 genres, 4716 espèces)**

Plusieurs espèces sont des pestes des cultures. Taches caractéristiques sur les ailes.



Figure 125: *Ceratitits capitana*

- **Famille des Muscidae (187 genres, 5218 espèces)**
- Arista généralement plumeuse sur toute sa longueur.
- Nervure anale n'atteint pas le bord de l'aile.
- Parasite hématophage du bétail. Adulte se nourrit du mucus sécrété par les yeux, les naseaux et la bouche. Vecteur du Trypanosome, protiste responsable de la maladie du sommeil.

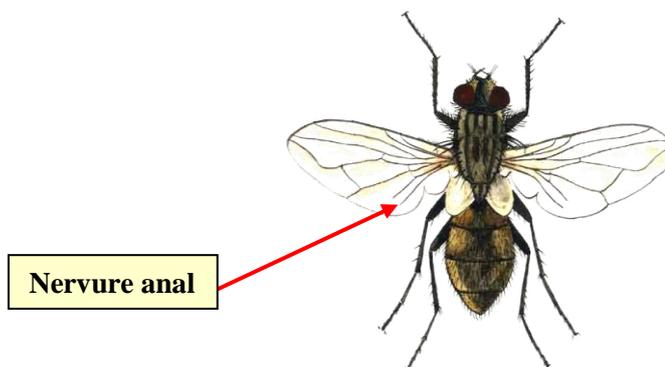


Figure 126: *Musca domestica* L.

- **Famille des Tachinidae (1597 genres, 9626 espèces)**
- Ressemblent aux Muscidae, mais généralement plus grands et plus poilus (longs poils au bout de l'abdomen).
- Parasitoïdes d'autres insectes en général. Ils jouent un rôle important dans le contrôle de certains ravageurs.

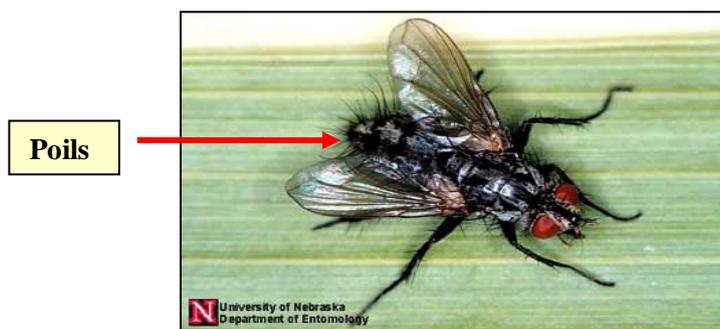


Figure 127: *Lydella thompsoni*

- **Famille des Sarcophagidae (173 genres, 3094 espèces)**

- Généralement de couleur grise et blanche, souvent noires avec des bandes plus claires.
- Arista généralement plumeuse à sa base.
- La plupart des espèces sont nécrophages. Peuvent causer des myases (infections de la peau, de plaies ou d'orifices naturels par les larves).



Figure 128: Famille Sarcophagidae

IV- Ordre Lépidoptera

(Du grec « Lépidos= écailles, Ptera= ailes). Les lépidoptères constituent un ordre très important. Se sont des insectes holométaboles qui présentent un stade larvaire caractéristique de type éruciforme (chenille).

- Celle-ci se compose d'une tête et de 13 segments ; les trois premiers forment le thorax et les suivants l'abdomen. Ils ont trois paires de pattes thoraciques et cinq paires de fausses pattes (parfois moins) munies de crochets.
- Beaucoup de chenilles possèdent des glandes à soie (= glandes salivaires modifiées). Beaucoup de chenilles font leur nymphose dans un cocon de soie.
- Diapause (période de froid) souvent obligatoire, le plus souvent au stade de chrysalide, mais parfois au stade larvaire ou à l'état d'œuf.
- Larves (chenilles) phytophages; la plupart sont défoliatrices. Peuvent aussi attaquer les tiges, les fruits, le bois ou même la laine ou la cire d'abeille. Plusieurs petites espèces creusent des galeries entre les deux épidermes des feuilles (= mineuses).
- Chez les adultes, le corps et ailes des adultes couverts d'écailles.
- Antennes longues, parfois plumeuses.
- Pièces buccales de type « suceur-lécheur » Trompe enroulée (proboscis) formée de la fusion des maxilles.
- Pièces buccales parfois vestigiales ou absentes (ne se nourrissent pas au stade adulte).
- Palpes labiaux souvent très développés.
- Pas de mandibules.

4.1- La systématique des Lépidoptères

Les lépidoptères sont divisés en 4 sous ordres, 15578 genres et 157424 espèces. Les familles se distinguent surtout par la nervation des ailes.

4.2.1- Sous ordre Zeugloptera

- Super-famille Micropterigoidea (1 Famille)

- Famille Micropterigidae (21 genres, 160 espèces)

- Se sont des papillons diurnes.
- Ailes antérieures brillantes et plus larges que les postérieures.
- Tête est couverte de poils.
- Les mandibules sont de petite taille et de type broyeur, la trompe est absente.
- Les larves possèdent de longues antennes et des paires de fausses pattes singulières sur les huit premiers segments de l'abdomen.



Figure 129: *Micropterix calthella*

4.1.2- Sous ordre Aglossata

- Super-famille Agathiphalgoidea (1 famille)

- Famille Agathiphagidae (1 genre, 2 espèces)

Les deux espèces qui forment la famille des Agathiphagidae constituent un des groupes de papillons les plus primitifs, encore dépourvu de véritable trompe.

4.1.3- Sous ordre Heterobathmiina

- Super-famille Heterobathmioidea (1 famille)

- Famille Heterobathmiidae (1 genres, 3 espèces)

- Des papillons métalliques primitifs.
- Espèces diurnes.

4.1.4- Sous ordre Glossata

- Super-famille Papilionoidea (7 familles)

- Famille des Lycaenidae (416 genres, 5201 espèces)

- Généralement bleus ou cuivrés.
- Antennes annelées de blanc.

- Yeux souvent cerclés de blanc.
- Dessus différent du dessous. Ailes postérieures de plusieurs espèces (Porte-queue) prolongée par une petite queue mince.



Figure 130: *Satyrium caryaevorus* (Mc. D.)

- **Famille Hesperiiidae (570 genres, 4113 espèces)**
- Tête généralement plus large que le thorax.
- Antennes très écartées à la base se terminant généralement par une massue en forme de crochet.
- Ailes généralement brun foncé tachées de brun orangé ou de jaune.



Figure 131: *Ochlodes venatus*

- **Super-famille Noctuoidea (6 familles)**
- **Famille des Noctuidae (1089 genres, 11772 espèces)**

La plus grande famille de lépidoptères nocturnes.

- Les antennes sont filiformes.
- Ailes antérieures de nombreux adultes portent des taches rondes ou réniformes.
- Ailes postérieures souvent jaunes ou rouges avec bandes noires.
- Chenilles de certaines espèces vivent dans le sol (vers gris) et s'attaquent au collet des jeunes plantes.



Figure 132: *Ascalapha odorata*

- **Famille Erebidae (1760 genres, 24569 espèces)**

- Adultes ne se nourrissent pas (pièces buccales atrophiées).
- Antennes très pectinées chez le mâle; plus fines chez la femelle.
- Femelles ne volent pratiquement pas (ailes parfois réduites).
- L'abdomen de la femelle est beaucoup plus large que celui du mâle.
- Œufs déposés en une masse « spongieuse ».
- Toutes les chenilles sont arboricoles. Couvertes de touffes de poils, certaines sont munies d'excroissances variqueuses recouvertes de petites épines urticantes.



Figure 133 : *Lymantria dispar*

- **Super-famille Tortricoidea (1 famille)**

- **Famille des Tortricidae (Tordeuse, Enrouleure)**

- Espèces d'assez petite taille.
- Dessins caractéristiques Nombreuses espèces nuisibles.
- Larves de plusieurs espèces enroulent ou tordent les feuilles. Certaines espèces forment des colonies dans des tentes en soie.



Figure 134: *Choristoneura fumiferana*

- **Super-famille Cossoidea (7 familles)**

- **Famille des Sesiidae (154 genres, 1397 espèces)**

- Ressemblent à des guêpes.
- Ailes étroites avec de grandes surfaces transparentes, sans écailles.
- Nervation bien visible.



Figure 135: *Sesia apiformis*

V- Ordre Névroptera

Se sont des insectes holométaboles caractérisés par :

- Les yeux sont gros et composés.
- Antennes longues avec de nombreux articles.
- Pièces buccales de type broyeur.
- Ailes membraneuses placée en forme de toit au repos.

- Ailes antérieures sensiblement de la même taille que les postérieures.
- Ils n'ont pas de cerques.
- Tarses à 5 articles.

5.2- La systématique des Névroptères (5937 espèces)

- Famille des Chrysopidae

- Des espèces de couleur verte.
- Yeux dorés ou cuivrés.
- Ils ont de longues antennes.
- Œufs suspendus à de minces filaments.



Adulte



Larve

Figure 136: *Chrysoperla carnea*

- Famille des Myrmeleontidae (Fourmilions)

- Ressemblent aux Demoiselles si on étale les ailes.
- Antennes plus longues que la tête et terminées en massue.
- Un long abdomen.
- Des ailes étroites repliées en toit au-dessus de celui-ci au repos.
- Larve munie de longues mandibules en faucilles.



Larve



Adulte

Figure 137: *Distoleon tetragrammicus*

- **Famille des Mantispidae**

- Ils possèdent des pattes ravisseuses similaires à celles des mantes.



Figure 138: *Mantispa styriaca*

VI- Ordre Trichoptera (15233 espèces)

- L'adulte, aérien, ressemble à un petit papillon de nuit.
- De taille petite à moyenne.
- Antennes filiformes presque toujours longues.
- Deux paires d'ailes membraneuses revêtues d'une pilosité caractéristique, disposées en toit sur le dos. Les ailes antérieures étroites, les ailes postérieures généralement plus larges.
- L'appareil buccal, primitivement de type broyeur, est modifié chez l'adulte par la régression des mandibules.
- Les larves toujours aquatiques, généralement de type éruciforme, bien qu'il existe quelques larves campodéiformes.



Figure 139: *Micropterna sequax*

VII- Ordre Mécoptera (769 espèces)

- Deux paires d'ailes membraneuses sub-égales, souvent tachetées.
- Tête allongée caractéristique.
- Pièces buccales de type broyeur.
- Abdomen du mâle de certaines espèces (F. Panorpidae) se termine par des organes génitaux qui rappellent la forme du dard des scorpions.

7.1- La systématique des Mécoptères

- Famille des Panorpidae (Mouches scorpions)

- Au repos, des ailes disposées à plat et souvent tachetées de noir.
- Une tête allongée et prolongée par un rostre.
- Un appareil copulateur, chez le mâle, évoquant une « queue de scorpion » situé au bout de l'abdomen (d'où le nom de « mouches-scorpions » que l'on attribue également aux adultes de cette famille).

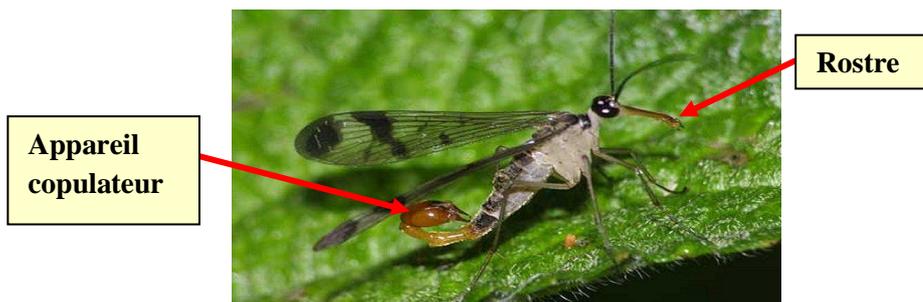


Figure 140: *Panorpa communis*

- Famille des Boreidae

Petit mécoptère d'environ 4 mm de long, incapable de voler car ses ailes sont très réduites. Le mâle n'a pas l'extrémité de l'abdomen recourbé comme celui des Panorpidae.



Figure 141: *Boreus hyemalis*

VIII- Ordre Siphonaptères

Les Siphonaptères communément appelés puces, sont des insectes de petite taille caractérisés par :

- Dépourvus d'ailes et au corps comprimé latéralement.
- À l'état adulte, ce sont des parasites externes (ectoparasites) qui sucent le sang des vertébrés à sang chaud (mammifères, oiseaux) pour se nourrir.
- L'absence d'ailes n'est pas originelle, mais constitue une adaptation à la vie parasitaire.
- Leurs pattes postérieures leur permettent d'effectuer des sauts qui peuvent atteindre une hauteur de 20 centimètres sur une distance de 40 centimètres :
- les hanches et les fémurs de la 3^e paire de pattes sont particulièrement développés et élargis.
- Appareil buccal est-il de type piqueur (hématophage).

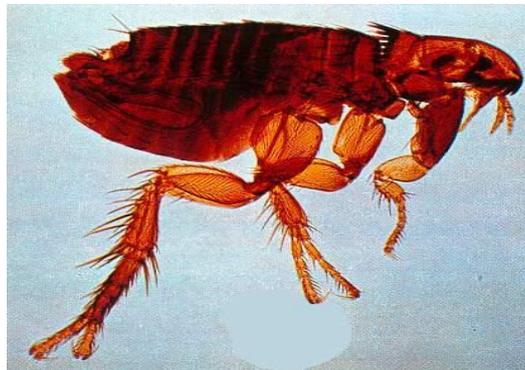


Figure 145: *Ctenophthalmus canis*

Références bibliographiques

- Bachelier G., 1978-** La faune des sols son écologie et son action. Initiation- documentations techniques, 391 p.
- Beaumont A. & Cassier P., 2000-** Biologie animale : Des protozoaires aux métazoaires épithélioneuriens. 3ème édition, Paris, Dunod. ISBN : 2 10 048660 8.
- Cassagnau P., 1990-** Des Héxapodes vieux de 400 millions d'années: Les Collemboles: Biologie et Evolution ; 2. Biogéographie et Ecologie. *Rev. Année Biologique* 29 (1) : 1-69.
- Chopard L., 1922-** Faune de France 3 : Orthoptères et Dermaptères. Paris Paul Lechevalier et Fils. 218 p.
- Delvare G. & Aberlenc H. P., 1989-** les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale clés pour la reconnaissance des familles. PRIFAS CIRAD- GERDAT. P 302
- Fraival A., 2008-** Les Psocoptères. *Insectes* 29 n°149- 2008 (2).
- Günther P. & Szucsich N.U., 2011-** 100 years of research on the Protura: many secrets still retaine. SOIL ORGANISMS pp 309-334. ISSN : 1864-6417.
- Jourde P., 2010-** Les Odonates Biologie et écologie, 1ère partie. *Insectes* 3 n° 157(2).
- Michener C., 2007-** The bees of the world (2nd edition). The Johns Hopkins University press, Baltimore and London. XVI + 953 p.
- Minet J. & Bourgoïn T., 1986-** Phylogénie et classification des Hexapodes (Arthropoda). Cah.liaison *O. P. I. E.*, 20(4) 23-28.
- Patrice L., 2015-** Les insectes histoires insolites, édition Quae, 119 p.
- Roth M., 1980-** Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. Paris P 259.
- Roth M., 1980-** Initiation à la systématique des insectes. Office de la recherche scientifique et technique outre-mer. P 171.
- Séguy E., 1934-** Faune de France 28 : Diptères (Brachycères). Paris Paul Lechevalier et Fils. 864 p.
- Séguy E., 1940-** Faune de France 36 : Diptères (Nématocères). Paris Paul Lechevalier et Fils 371 p.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M. & Usseglio-Polatera P., 2000- Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie CNRS éditions. 588 p.

Vignais P., 2001- La biologie des origines à nos jours : une histoire des idées et des hommes, édition EDP sciences, 478 p.

Zhang Z. Q., 2011- Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa* 3148: 1-237. 237 p.

Zhang Z. Q., 2013- Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa* 3703 (1). 82 p.

Références webographiques

Christiansen., 2019- Checklist of the Collembola of the World. <http://www.collembola.org>.

<http://codexvirtualis.fr/codex/cabinet-de-curiosites-virtuel/de-lidentification-des-animaux/quel-insecte/thysanoures>

http://entomofaune.gc.ca/entomofaune/hemipteres/hemipteres_intro.html

<http://ephytia.inra.fr/fr/C/7518/Info-Insectes-ISOPTERA>

http://locust.cirad.fr/tout_savoir/taxonomie/taxons_7.html

http://locust.cirad.fr/tout_savoir/taxonomie/taxons_8.html

<https://quelestcetanimal-lagalerie.com/dipteres>

<https://quelestcetanimal-lagalerie.com/hymenopteres>

<https://quelestcetanimal-lagalerie.com/odonates/zygopteres/lestidae/>

<https://www.aquaportail.com/definition-8941-pterygote.html>

<https://www.bestioles.ca/insectes/>

<https://www.bio-enligne.com/insecte/apterigotes/270-diploures.html>

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/isopteres/>

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/isopteres/1-morphologie-et-anatomie/>

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/trichopteres/>

Meyer C., ed. sc., 2018- Dictionnaire des Sciences Animales. [On line]. Montpellier, France, Cirad. [23/12/2018]. <URL : <http://dico-sciences-animales.cirad.fr/> >

Gaumont R., 2017-« ANOPLOURES », *Encyclopædia Universalis* [en ligne], consulté le 22 juillet 2017. URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/anoploures/>

Glossaires

A

Atrophiées : Peu développées.

C

Cornicules : Organe de défense contre les prédateurs. Ils sécrètent une substance cireuse qui durcit au contact de l'air. Cette substance sert à coller les pièces buccales du prédateur. Ils peuvent aussi sécréter une phéromone d'alarme pour avertir les autres pucerons du danger.

E

Ectognathes : Pièces buccales externes visible.

Entognathe : Pièces buccales insérées dans la capsule céphalique, non visibles extérieurement.

Espèce : Constitue le taxon de base de la classification systématique.

F

Forceps : Appendices en forme de pinces.

G

Galles : Excroissances végétales formées par une plante en réaction à l'attaque d'un parasite (insecte ou acarien généralement).

Glandes odoriférantes : Situées sur le thorax chez l'adulte et sur l'abdomen chez les larves sécrétant des substances répulsives servent essentiellement à la défense.

H

Haltères : Organes sensoriels (sensibles au vent et à l'accélération); permettent le contrôle du vol

Hypertrophiées : Très développées.

Hyponeuriens : Chaîne nerveuse ventrale.

L

Loi taxonomique : Permet d'écrire et de donner un nom d'une espèce.

P

Proboscis : Trompe, organe de succion.

Pronotum : Sclérite dorsale du premier segment thoracique.

Protostomiens : La bouche de ces organismes apparaît en premier.

S

Scutellum : Partie postérieure du notum, la partie postérieure du mésonotum ou du métanotum du thorax d'un insecte.

Soldat : Chez les insectes sociaux, caste particulière assurant la défense de la colonie.

Systématique : C'est la science qui a pour objet de dénombrer et de classer les taxons (taxonomie), dans un certain ordre basé sur des divers critères.

T

Tarse : Segment de la patte des arthropodes inséré à l'apex du tibia, généralement articulé.

Taxon : Est un concept utilisé pour regrouper tous les organismes vivants possédants en commun certaine caractères bien définie, ces caractères sont supposés homogènes (réputés) en fonction de leur rang taxonomique

Tégula : Ecaille (petite excroissance) recouvrant la base de l'aile antérieure de certains insectes.

Trochanter : Deuxième segment de la patte des insectes.

V

Vestigial : à peine visible.

X

Xylophage : Qui se nourrit de bois.