

L'entomologie légale

Auteurs :

Annabelle Lemonnier et Sophie de Reguardati, enseignantes de
Physique-Chimie.

Clément Schneider, doctorant au MNHN.



Identification des insectes utiles en entomologie légale



Calliphora vicina, © Aleph



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT, DE LA PÉDAGOGIE
ET DES FORMATIONS

2012



MINISTÈRE DE
L'ÉDUCATION NATIONALE

MINISTÈRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



L'étape clef dans l'entomologie légale est l'identification des espèces récoltées. Une fois les spécimens identifiés, on peut chercher des informations sur la biologie précise de l'espèce, son milieu de vie, son alimentation, son cycle de développement. Pour plusieurs espèces communes, ces données sont bien connues. Chaque espèce possède son propre temps de développement. Une erreur d'identification fausserait les déductions.



Éléments de classification

Quand une espèce est découverte et décrite, son descripteur lui attribue un nom scientifique et la classe parmi les espèces déjà connues. Les noms scientifiques et la classification donnent accès à une recherche bibliographique précise. Où sont donc classés les insectes ?

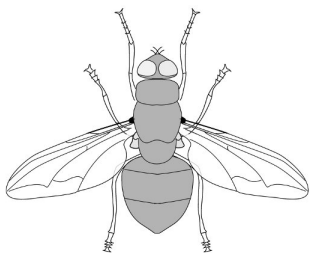
Place dans la classification animale :

La classification (taxonomie) du vivant repose sur le partage de caractères (ou attributs) définissant des groupes. Les classifications actuelles tendent à privilégier les caractères représentant une nouveauté évolutive dans l'histoire des groupes considérés. De cette façon, la classification est phylogénétique, c'est à dire qu'elle est constituée de groupe de parenté. Par exemple, les organismes possédant une colonne vertébrale sont des vertébrés. Cette colonne est héritée d'un ancêtre commun. Les invertébrés ne représentent plus un groupe valide, car défini par l'absence d'un caractère définissant un autre groupe.

Voici une classification simplifiée des insectes, avec les attributs pour chaque groupe :

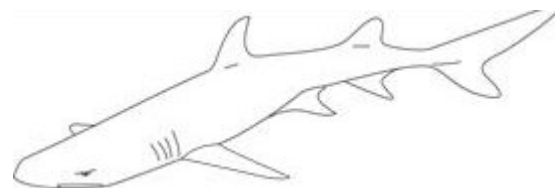
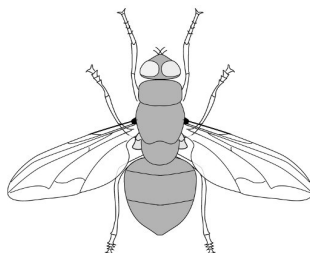
1. Les individus sont des organismes pluricellulaires, mobiles. L'organisme possède de nombreux organes spécialisés assurant les fonctions vitales (muscles, système nerveux, organes sensoriels etc...)

→ **Eumétazoaire (Animaux au sens strict).** Exemple : mouche, humain, méduse.



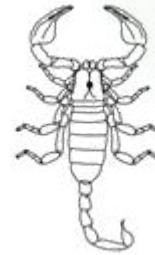
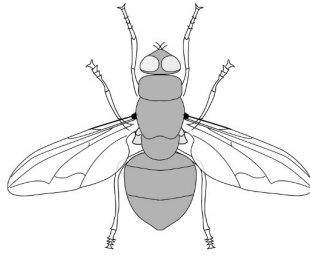
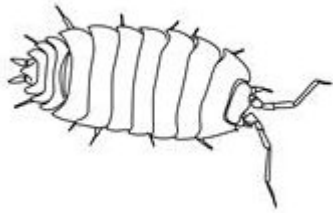
2. Ces animaux sont organisés selon un seul plan de symétrie : une moitié du corps est le reflet de l'autre.

→ **Bilatérien.** Exemple : Mouche, humain, requin.



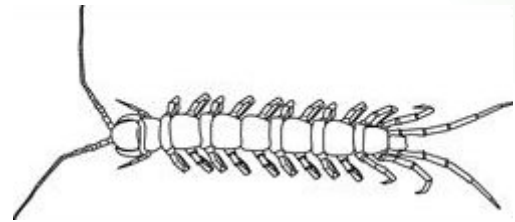
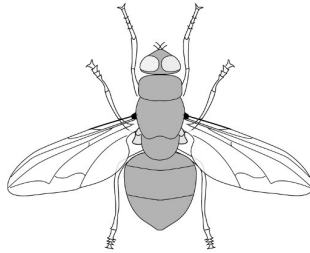
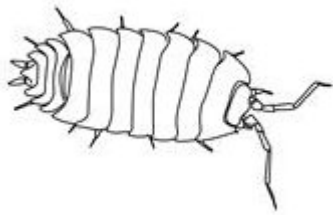
3. Ils possèdent une cuticule (exo-squelette) qui ne grandit pas. Ils la remplacent régulièrement au cours de leur croissance (mue). Leurs pattes sont articulées.

→ **Arthropodes.** Exemple : Cloporte, insecte, scorpion.



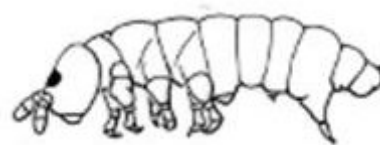
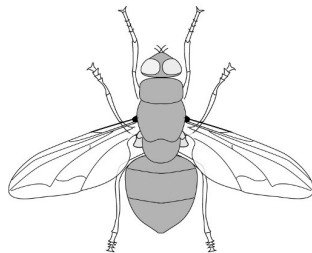
4. Ils ont une seule paire d'antennes, et des mandibules.

→ **Antennates ou Mandibulates.** Exemple : Cloporte, insecte, mille-pattes.



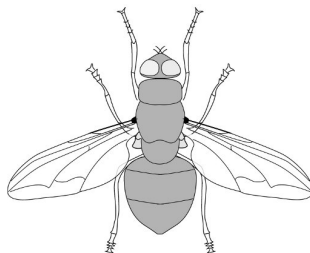
5. Ils ont 3 paires de pattes, leur corps est divisé en trois grande parties : tête, thorax et abdomen.

→ **Hexapodes.** Exemple : Insectes, collemboles.



6. Les pièces buccales (labium, mandibules, maxilles) sont externes.

→ **Insectes.**



Classification au sein des insectes :

La classe des insectes est divisée en une trentaine d'ordres.

La grande majorité des insectes nécrophages appartient aux ordres des Diptères , des



Coléoptères et des Lépidoptères.

On connaît aujourd'hui 150 000 espèces de diptères réparties dans 177 familles. Cet ordre regroupe, entre autres, des espèces principalement désignées dans notre langage commun par mouches, moustiques, taons. Si nous remarquons particulièrement les suceurs de sangs et les nécrophages, la plus grande partie des espèces de diptères sont pollinisatrices. Il existe aussi quelques groupes prédateurs, de mouches et de moustiques entre autre !



Quelques espèces de l'ordre coléoptères (Près de 350 000 espèces de coléoptères décrits ce jour), et de l'ordre des Lépidoptères sont également associées aux corps en décomposition, mais elles interviennent plus tardivement et sont donc moins informatives. La majorité sont prédatrices, c'est-à-dire, attirées sur les cadavres par la présence de nombreuses proies potentielles (d'autres larves de diptères).

Nous étudierons principalement la morphologie des diptères, qui regroupent les espèces les plus fréquentes et les plus informatives dans le cadre de l'entomologie médico-légale.

Critères morphologiques généraux des diptères.

Le terme diptère dérive du grec *di* pour deux et *pteron* pour aile. Les diptères sont caractérisés par la présence d'une seule paire d'ailes membraneuses, antérieures, les postérieures étant réduites à des moignons appelés haltères ou balanciers (90% des insectes possèdent deux paires d'ailes). Tous les diptères sont des insectes à métamorphoses complètes (œuf, larve, nymphe, adulte). Leur aspect au stade larvaire varie d'une espèce à l'autre, la majorité possède une tête non différenciée et un corps segmenté.

On distingue deux grands sous-ordres de diptères : les nématocères et les brachycères. On peut distinguer ces deux sous ordres par les antennes, plus fines et multi segmentées chez les nématocères, plus courtes et comptant moins de 6 segments chez les brachycères. C'est parmi les brachycères que l'on retrouve les Calliphoridae, famille regroupant la plupart des mouches nécrophages utiles en entomologie légale dans la datation *post mortem*.

Quelques caractéristiques des **Calliphoridae** nécrophages :

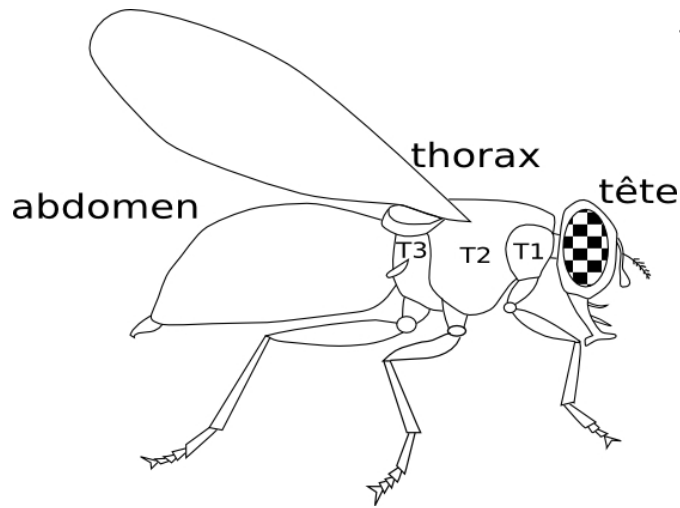
Larves :

Les larves se nourrissent dans le substrat où elles se trouvent. Les trois stades larvaires se différencient par la morphologie de leurs stigmates respiratoires. Au premier stade, la larve ne possède qu'une paire de stigmates située sur le dernier segment. A partir du deuxième stade, il y a apparition d'une deuxième paire de stigmates sur le prothorax. A ce deuxième stade les stigmates postérieurs présentent deux fentes, alors qu'au troisième stade, ces mêmes stigmates en présentent trois.

Adultes -Segments :

Le corps d'une mouche, comme tous les insectes se divise en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen.





Le thorax est composé de trois segments :

- le prothorax (T1)
- le mésothorax (T2) : très développé car en relation avec les muscles du vol
- le métathorax(T3)

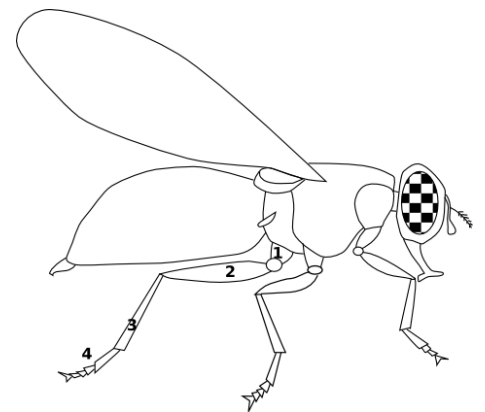
Chaque segment thoracique porte une paire de pattes. Le mésothorax porte également la paire d'ailes. La paire de balanciers (seconde paire d'ailes atrophiées), est portée par le métathorax. Les balanciers sont difficilement visibles chez la mouche, car cachés par les calyptères, qui sont une extension tégumentaire de la base de la paire d'aile.

Chaque segment thoracique se divise en trois parties ou sclérites (plaques de l'exosquelette) : le mésonotum (face dorsale), le mésosternum (face ventrale), et les mésopleurons (latéraux) de chaque côté.

Adultes - Pattes :

Les pattes sont constituées de segments se terminant par des griffes.

1. le trochanter (1) (une petite section)
2. le fémur (2)
2. le tibia (3)
3. les tarsi (4)



Adultes - Soies (poils) :

Les soies sont des organes tactiles très importants pour les mouches. Elle les nettoie régulièrement à l'aide de ses pattes.

La chétotaxie est l'étude du nombre, de la position, de la couleur des soies. Elle permet l'identification de certaines espèces.

Adultes -Tête :

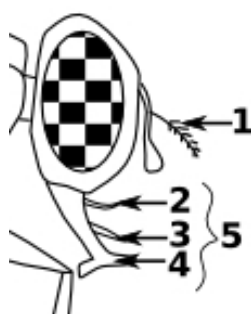
Les mouches possèdent une tête mobile, qui porte :



- Une paire de grands yeux composés ou œil à facette constitué d'un ensemble de récepteurs sensibles à la lumière appelé des ommatidies
- Une paire d'antennes (1)
- Une paire de palpes (2), petits appendices portant souvent les organes sensoriels du toucher, du goût et de l'odorat, grâce à la présence de sensilles.
- Un labre (3) (ou lèvre supérieure)
- Une lèvre inférieure (4)

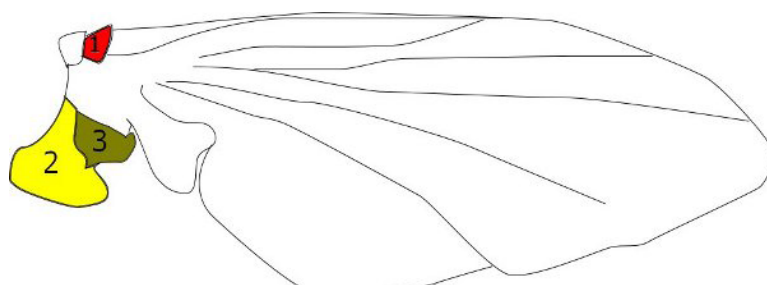
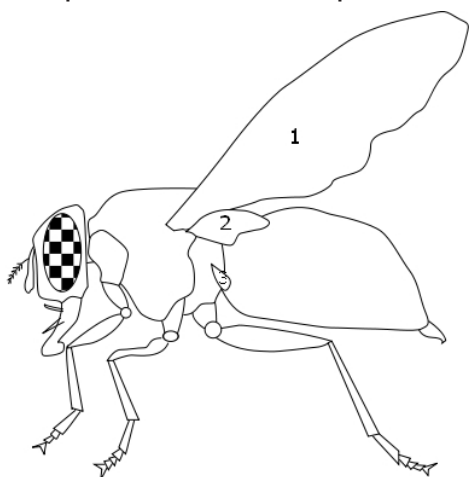


La palpe et les lèvres supérieures et inférieures forment une pièce buccale en forme de trompe (la mouche est de type lécheur-suceur, elle consomme les aliments liquides et ne mastique pas). Elle aspire le liquide avec une trompe rétractile (5), le labium, qu'elle déploie de sa tête. Si un aliment est trop compact, elle le dilue en régurgitant sur lui des substances sécrétées par son intestin contenant des enzymes et suce ensuite le liquide digéré.



Adultes - Ailes :

- La première paire (1) est attachée au mésothorax.
- Le calyptère (2) est une sorte d'écaille ou lame cornée voûtée. Il cache le balancier (3), qui remplace la deuxième paire d'ailes et sert de stabilisateur du vol (c'est son gyroscope).



La paire d'aile est constituée d'une membrane cuticulaire supportée par des nervures ou veines tubulaires sclérotisées.

Les veines majeures sont longitudinales, la disposition des nervures constitue un élément important



dans la classification et dans l'identification.

La veine principale, est appelée la Costa. Elle donne à l'aile sa rigidité pour le vol.

A la base de cette veine se trouve parfois une basicosta, une sorte d'écaille distincte placée à la base de l'aile.

La seconde veine, la veine 2, est appelée la veine tige ou subcosta. Les muscles sont attachés au thorax et c'est par sa distorsion, que l'aile s'abaisse ou se relève. Le nombre de battements est très élevé durant le vol (par exemple une Musca peut réaliser 300 battements par seconde).

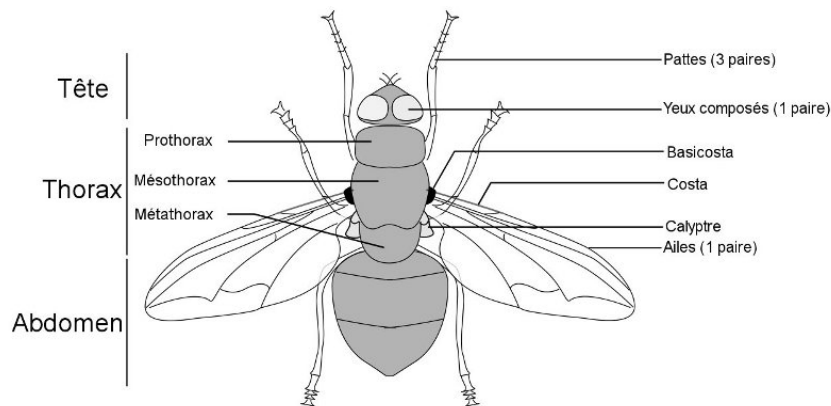
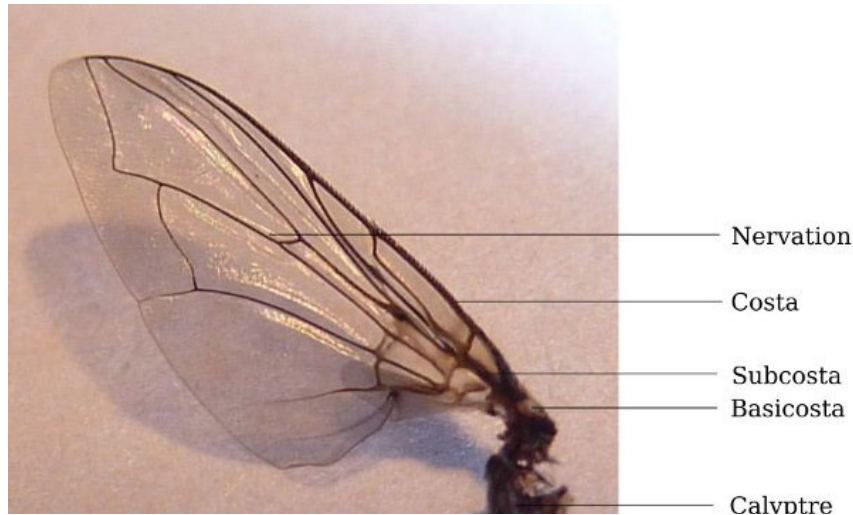


Schéma général d'une mouche ©C.Schneider/MNHN

Morphologie et biologie de quelques espèces rencontrées en entomologie légale.

Nous étudierons 3 espèces fréquemment rencontrées en entomologie légale pour la mesure de l'IPM . Ces espèces appartiennent à la famille des **Calliphoridae**.

Les **Calliphoridae** regroupent environ 1500 espèces. Elles ont l'aspect de mouches au corps robuste. La majorité des représentants de la famille des **Calliphoridae** se rencontre fréquemment



sur les cadavres au cours des premières phases de décomposition.

- Taille : de 4 à 16 mm
- Couleur : métalliques bleu noir, bleu-violet, bleu-vert ou vert pour l'essentiel des espèces.
- Vol rapide et bruyant
- Dimorphisme sexuelle au niveau des yeux : plus écartés chez la femelle que chez le mâle
- Calyptères bien développés.



Chez l'adulte, au niveau du thorax, le mesonotum présente quelques rangées de fortes soies (poil dur), connues sous le nom de macrochètes qui peuvent caractériser la famille.

Les œufs sont blancs ou jaunes de 0,6 à 1,5 mm de long ayant un peu l'aspect d'un grain de riz. La femelle pond en général 150 à 200 œufs par ponte et autour de 2 000 tout au long de sa vie.

Ces « mouches à viande » ont un vol rapide et bruyant. Elles se nourrissent de liquides variés, provenant de matière organique en décomposition (viande, fruits...) ou encore des fleurs (nectar). De l'eau sucrée les attirent facilement. Les femelles ont toujours besoin d'une nourriture protéinée nécessaire à la maturation des œufs.

Calliphora :

Le genre *Calliphora* regroupe 200 espèces. Deux espèces se rencontrent dans le monde entier: *Calliphora vicina* et *Calliphora vomitoria* (mouche bleue ou mouche à viande). Ces espèces sont très répandues en région holarctique avec une distribution plutôt sinanthrope pour *C. vicina* R.-D. et rurale pour *C. vomitoria* (L.).

Ce sont les premières à arriver sur un corps, et les plus utiles pour la datation. Les similitudes entre les différentes espèces de *Calliphora* peuvent rendre l'identification des stades immatures presque impossible. Du premier stade larvaire au stade de la puppe *C. vicina* est identique à celle du *C. vomitoria*.

La mouche bleue est légèrement plus grande que *Musca domestica*, la mouche domestique. Elle aime voler en groupe : lorsqu'une mouche détecte un excrément où pondre, elle émet des phéromones pour prévenir ses congénères.

L'activité de l'adulte est restreinte à une température inférieure à 12°C et optimale entre 15 et 25°C. La femelle dépose ses œufs, de préférence, à l'abri de la lumière.



Calliphora sp. ©P. Blanchot/MNHN



Musca domestica ©P. Blanchot/MNHN



Lucilia :

Couleur métallique éclatante vert émeraude. Le genre *Lucilia* renferme une trentaine d'espèces. Les œufs sont légèrement plus petits que le genre *Calliphora*, blanc et coniques. Les ailes sont fortement écartées. L'espèce *Lucilia sericata* est communément appelée la mouche verte. Toutes les autres du genre *Lucilia* lui ressemblent mais diffèrent en taille et coloration. Une identification rigoureuse nécessite l'observation de caractères précis comme la couleur de la basicosta.



La mouche verte est la mouche utilisée en « asticothérapie » : des larves, propres et stériles, sont déposées sur des plaies qu'elles nettoient en mangeant exclusivement les tissus morts. Les propriétés antibiotiques de la salive des asticots limitent les risques d'infections.

Lucilia sericata est une espèce cosmopolite très commune. Elle se rencontre presque toute l'année au soleil sur les charognes, les fleurs, les blessures ouvertes des animaux et plus rarement sur les excréments.



Lucilia sericata ©A.Lemonnier/MNHN

Protophormia terraenovae :

Cette mouche est largement répandue. Elle est présente dans les régions nord de la planète, jusqu'à la limite du cercle polaire. Elle n'aime pas les fortes chaleurs. Dans les régions les plus tempérées, elle sera active en saison froide. Dans les régions les plus froides et en altitude elle sera présente en été. Les asticots de *P. terraenovae* peuvent également être utilisés en « asticothérapie ».



Protophormia terraenovae
©Nikita Vikhrev/ <http://diptera.info/>

