



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Les abeilles : les habitants de la ruche



Origine de l'abeille



L'origine des abeilles est liée à l'apparition et à l'évolution des plantes à fleurs (angiospermes) qui produisent du nectar et du pollen.

L'apparition de l'abeille est liée à l'apparition des plantes à fleurs.

Le plus ancien fossile d'abeille retrouvé est une abeille emprisonnée dans un morceau d'ambre qui daterait de 40 à 100 millions d'années.

Les premières abeilles dévoraient les étamines des fleurs et par accident déplaçaient le pollen; aujourd'hui hannetons et cétoines conservent ce comportement.





La famille des Apidae

| Classification | Taxon | Caractéristiques, exemples |
|----------------|--|---|
| Règne | Animaux | Hétérotrophes pluricellulaires Homme, poissons, vers |
| Embranchement | Arthropodes | Exosquelette chitineux, articulé Araignées, mille-pattes, crabes, écrevisses |
| Classe | Insectes | Corps divisé en trois parties : tête, thorax et abdomen Hannetons, pucerons, puces, papillons |
| Ordre | Hyménoptères | Métamorphose complète Ailes membraneuses Métathorax soudé au premier segment abdominal Guêpes, bourdons, abeilles solitaires |
| Sous-ordre | Apocrites | Rétrécissement entre le thorax et l'abdomen |
| Super-famille | <i>Apoidea</i> | Adaptation au régime alimentaire (miel et pollen) : corps couvert de poils, corbeilles à pollen |
| Famille | <i>Apidae</i> | Insectes sociaux Sécrétion de cire Abeille mellifère, bourdons, <i>Mellipona</i> |
| Genre | <i>Apis</i> | Sept espèces dont <i>mellifera</i> , <i>dorsata</i> , <i>cerana</i> , <i>florea</i> |
| Espèce | <i>Apis mellifera</i> L. | |
| Sous-espèces | <i>Mellifera</i> <i>Carnica</i> <i>Caucasica</i> <i>Ligustica</i> | 24 sous-espèces au total, qui se différencient par les caractéristiques morphologiques et comportementales |



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Aujourd'hui, les « races » rencontrées chez les apiculteurs

-*Apis mellifera* est remarquable par sa facilité d'adaptation; cette caractéristique lui a permis d'être présente sur toute la planète à l'exception de l'Asie.

-Aujourd'hui 25 sous espèces sont répertoriées :

- En France ***Apis mellifera mellifera*** ou **abeille noire** de couleur noire bien adaptée à notre environnement , robuste, demandant un entretien minimal, mais agressive pour certains et possédant une langue trop courte interdisant la collecte de nectar de certains végétaux.

- En Italie ***Apis mellifera ligustica*** ou **abeille italienne** de couleur jaune , réputée docile à langue longue, mais très populeuse besoins importants en hiver.

- En ex Yougoslavie ***Apis mellifera carnica*** de couleur grise, réputée douce laborieuse mais populeuse et essaimeuse.

- Originaire du Caucase ***Apis mellifera caucasica*** de couleur grise à beige, douce peu essaimeuse mais fragile et lente à se développer.



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La colonie d'abeilles domestiques

La colonie d'abeilles est caractérisée par:

- trois castes d'individus morphologiquement différents :
la reine, les ouvrières et les mâles.
- un couvain : formes immatures : œufs, larves, nymphes.
- des provisions : miel, pain d'abeille (mélange de miel et pollen).

La colonie est pérenne :

- les individus vivent ensemble, dans un nid (la ruche).
- la colonie vit année après année (survivant à l'hiver).
- Les individus sont interdépendants et incapables de survivre seuls ou isolés.

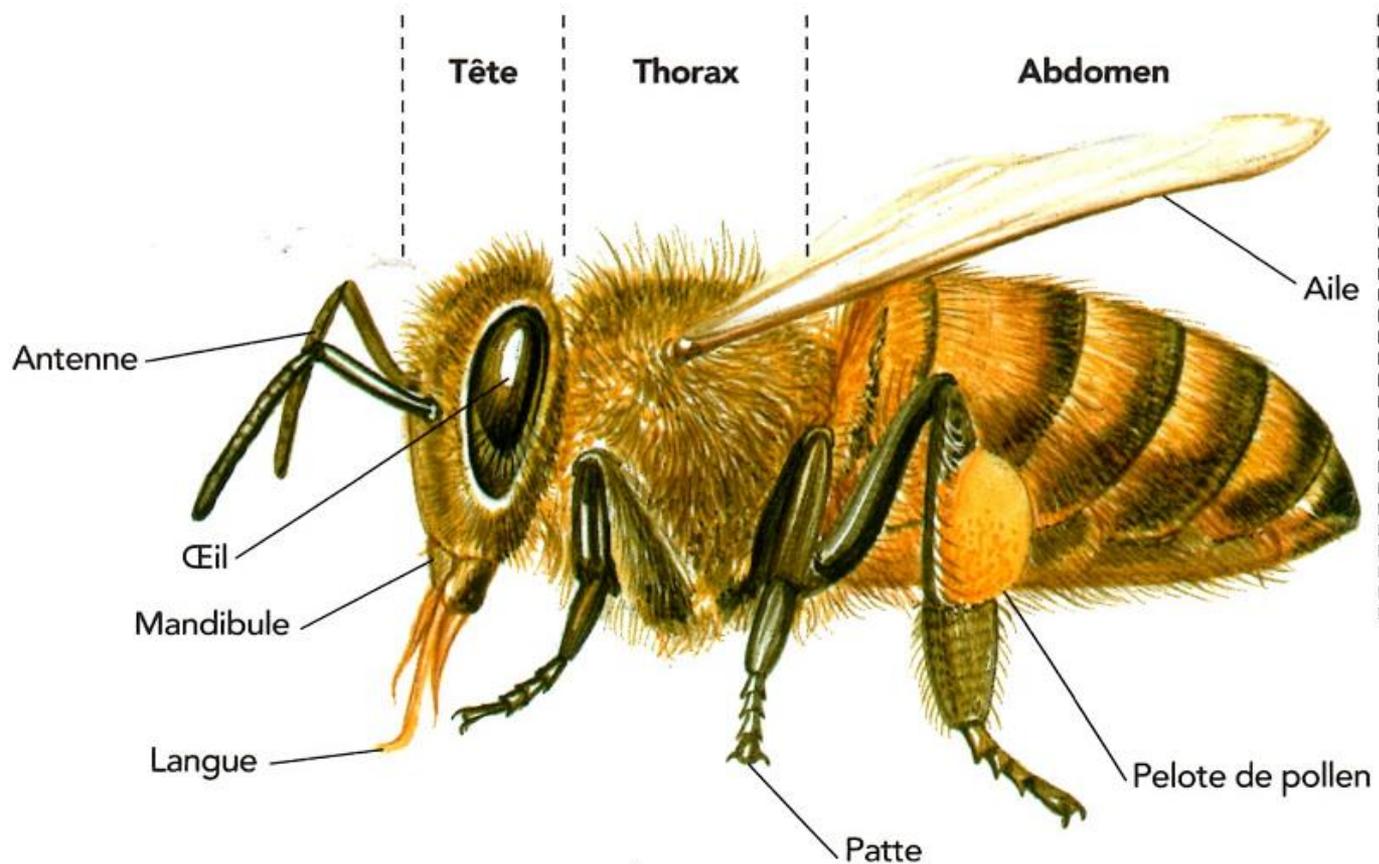


La colonie est considérée comme un superorganisme



Morphologie générale

ANATOMIE DE L'ABEILLE

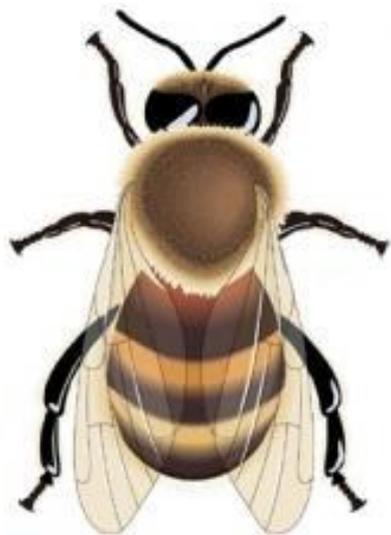




**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Morphologie : les trois castes

REINE



FAUX BOURDON



OUVRIERE



Morphologie : la reine



- Une seule reine par colonie (normalement).
- 20mm de long.
- Elle sécrète des phéromones qui inhibent le développement de l'appareil reproducteur des ouvrières.
- Abdomen très volumineux permettant l'accueil d'un volumineux appareil génital.
- Appareil venimeux fonctionnel, aiguillon lisse.
- Espérance de vie 1 à 5 ans (plus limité en apiculture).



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Morphologie : les ouvrières

- 10 à 60 000 individus selon la saison.
- 15mm de long.
- Présence de glandes cirières
- Trois paires de pattes : la troisième avec un corbicula ou corbeille.
- Appareil buccal lécheur/suceur.
- Système génital atrophié.
- Ailes aussi longues que l'abdomen.
- Glande à venin avec aiguillon.





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Morphologie : les faux bourdons

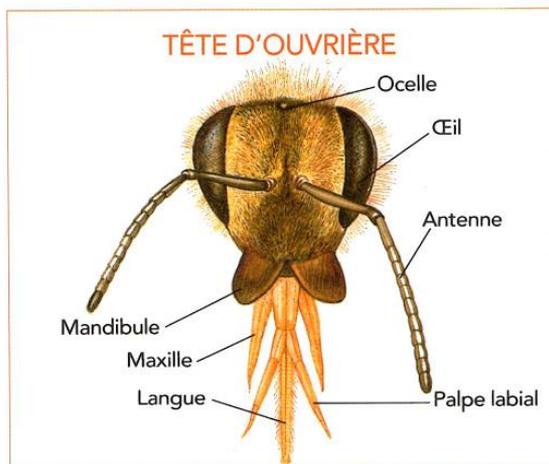


- Nombre variable selon le moment de l'année.
- 19 mm de long.
- Ailes plus longues que l'abdomen.
- Yeux composés très développés.
- Absence d'aiguillon.
- Durée de vie < à 6 mois.
- Rôle principal : reproducteur.
- Rôle secondaire : réchauffe le couvain.
- Bruit caractéristique : « Bourdonnement ».



Morphologie : la tête

- **Les yeux** : composés de milliers de facettes, vision à 360 °, reconnaissent l'ultra violet mais pas le rouge.



- **Les ocelles** : trois petits yeux simples disposés en triangle au sommet de la tête, enregistrent les variations d'intensité de lumière, lever du jour, tombée de la nuit, nuages ...

- **Les antennes** : organe majeur, captent les odeurs, organe de communication entre elles, les antennes permettent leur déplacement dans le noir. Antenne = nez de l'abeille.



- **Les mandibules** : pinces très puissantes, permettent le travail de la cire (cellules), de prélever la propolis, de manger du pollen, de nettoyer et de se défendre.

- **La trompe** : constituée de nombreux éléments, elle permet d'absorber nectar, miel et eau. Sa longueur diffère d'une race à l'autre.

- **Le cerveau** : véritable ordinateur, il gère toutes les fonctions.



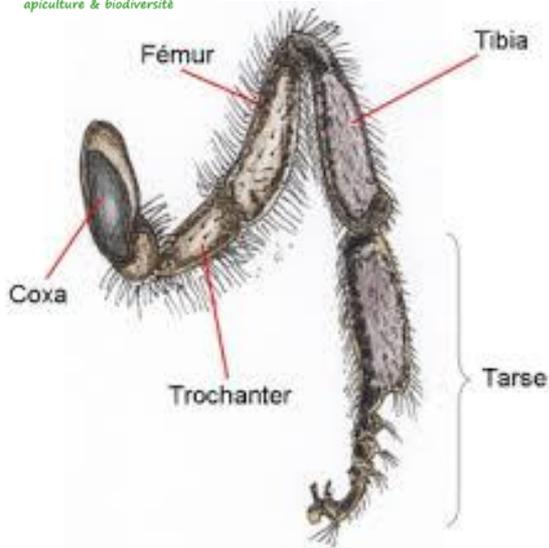
Morphologie : le thorax

- Constitué de trois segments soudés, le thorax assure la locomotion de l'abeille.
- Le thorax porte trois paires de pattes, deux paires d'ailes et des muscles puissants pour les actionner.
- Trois paires d'orifices respiratoires, les stigmates, débouchent symétriquement sur le côté du thorax, attention de ne pas les obturer lors du marquage des reines.





Morphologie : le thorax – les pattes



- Les trois paires de pattes servent à la fois au déplacement et d'outil.

- L'article terminal de la patte porte deux griffes entre lesquelles se trouve un coussinet; cet ensemble permet à l'abeille de s'accrocher aux surfaces lisses ou rugueuses. Le coussinet transmet des phéromones; ces dernières indiquent le chemin d'entrée de la ruche.

- Les pattes postérieures sont adaptées à la récolte du pollen; elles sont munies d'une brosse (râteau) et d'une corbeille à pollen.

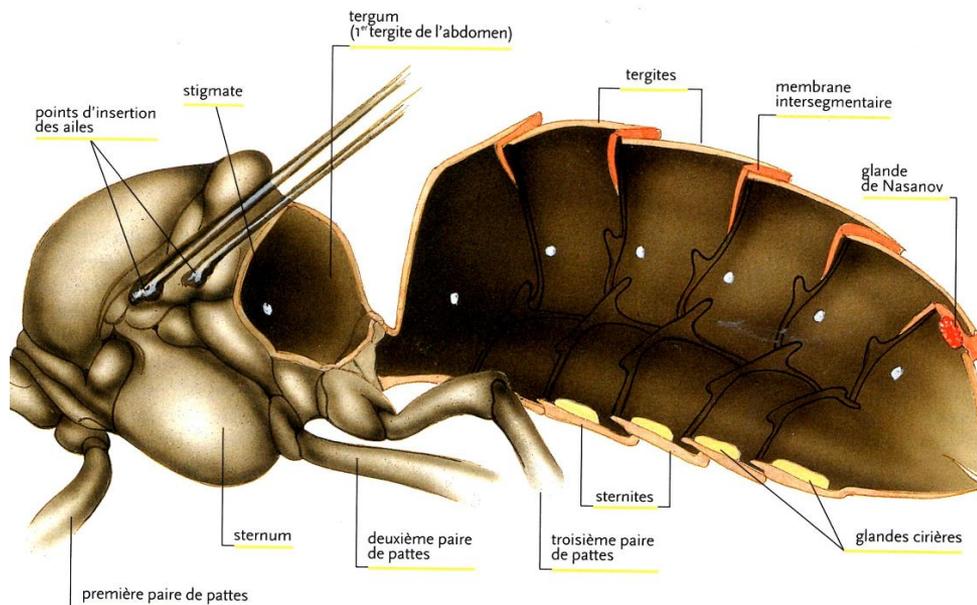
- Le tibia de la patte antérieure est muni à sa pointe d'un éperon et à sa partie supérieure d'une cavité entourée d'un peigne; cette structure appelée peigne antennaire sert à nettoyer les antennes.





Morphologie : le thorax – les pattes

- L'ouvrière utilise aussi ses pattes à la construction des rayons.
- Les glandes cirières situées en dessous de l'abdomen sécrètent des plaquettes de cire qui sont embrochées par la broche du talon postérieur des pattes postérieures des abeilles. Elles sont ensuite enlevées par les pattes antérieures et travaillées avec les mandibules.
- Les glandes cirières ne sont actives qu'à un stade jeune des ouvrières

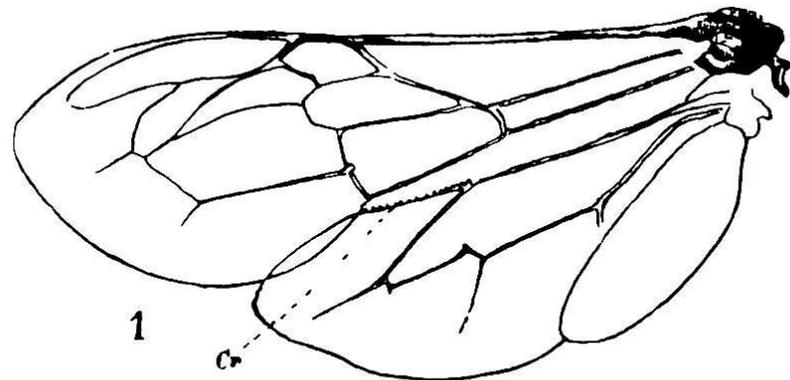




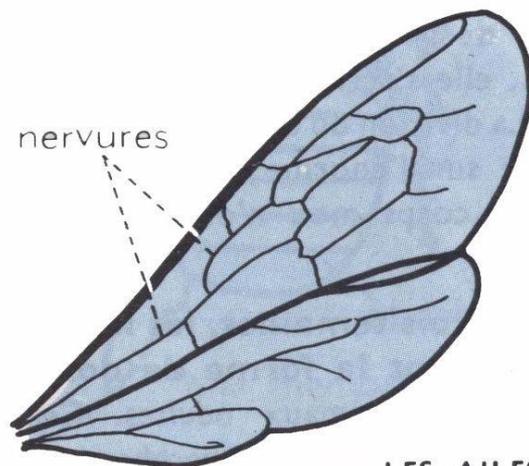
Morphologie : le thorax – les ailes

- Les ailes ont comme principale fonction la locomotion aérienne de l'abeille.

- Elles servent aussi à l'aération de la ruche et à la dissémination de phéromones, d'alarme ou de reconnaissance.



AILE DE L'ABEILLE AVEC DISPOSITIF D'ACCROCHAGE (d'après Zander).



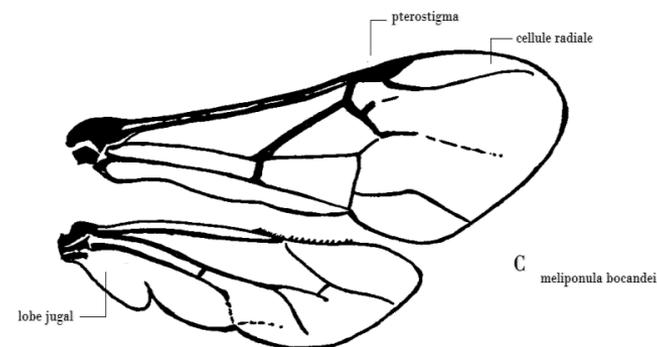
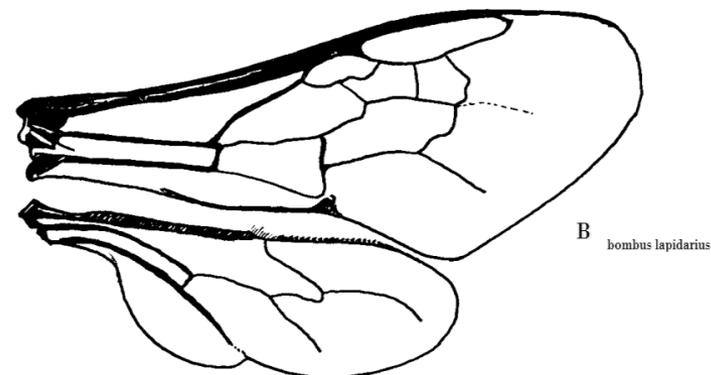
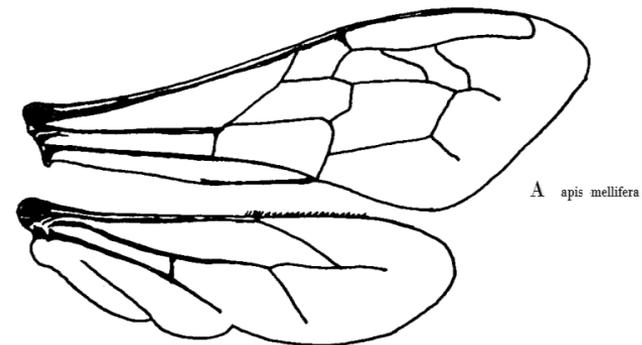
LES AILES



Morphologie : le thorax – les ailes

- Un réseau de nervures tubulaires, les veines, donnent leur structure.

- La forme de certaines cellules formées par les veines sert à différencier les races





Morphologie : le thorax – les ailes

Tableau 2. Performances du vol de l'abeille.

| | |
|----------------------------------|---|
| Nombre d'ailes | 4 |
| Vitesse moyenne | 20-30 km/h |
| Vitesse de pointe | 60 km/h |
| Consommation moyenne | 2-24 mg sucre/heure 9 mg glycogène/minute |
| Nombre de battements | 400-500 battements/s |
| Distance de butinage moyenne | 1500 m |
| Distance max de butinage | 10-12 km |
| Altitude de vol | 10-30 m |
| Tare | 40 mg nectar – 30 mg pollen ou 75 mg de pollen |
| Consommation | < 1,5 mg glucose/min |
| Durée de vie des muscles alaires | 800 km |



Morphologie : l'appareil vulnérant ou aiguillon



- L'aiguillon est une modification de l'ovipositeur.
- L'appareil vulnérant comporte : deux soies barbelées qui constituent le dard, des glandes à venin, une poche à venin et des muscles pour sortir l'aiguillon et injecter le venin.
- Seules les abeilles femelles possèdent un aiguillon; la quantité et la qualité du venin sont les plus élevées (0.3mg) chez les abeilles de plus de 15 jours.
- Lorsque l'abeille pique dans une peau élastique, les dix crochets restent plantés et l'abeille se fait arracher tout l'appareil vulnérant.
- Le dard de la reine est muni de quatre crochets; de plus, le sac à venin se résorbe au cours de la première année.





Anatomie et physiologie : l'abdomen

- Constitué de sept anneaux fixés entre eux par des membranes souples qui lui assurent une grande flexibilité.
- Il renferme le jabot, le tube digestif, les systèmes circulatoire et respiratoire .

Particularités :

- Chez l'ouvrière, il contient les glandes cirières, la glande de Nasanov et les glandes à venin.
- Chez la reine, il contient l'appareil sexuel femelle.
- Chez le faux bourdon, il contient l'appareil sexuel mâle.



Anatomie : l'abdomen – les glandes exocrines (1)

L'abeille est pourvue de nombreuses glandes exocrines (substances excrétées à l'extérieur du corps de l'abeille) : venin, cire, phéromones ...

| Glande | Localisation | Caractéristique |
|---|--|---|
| Glandes mandibulaires | Mandibules | <ul style="list-style-type: none">- Sécrétion de phéromones (fortement développées chez la reine)- Rôle dans la cohésion et structure de la colonie- Différentes substances selon reine ou ouvrière- Effet de solvant de la propolis, du pollen et de la cire (dissolution du couvercle de l'alvéole) |
| Glandes nourricières ou hypopharyngiennes | Tête | <ul style="list-style-type: none">- Sécrétion directement déversée dans la bouche- Uniquement chez l'ouvrière, surtout nourrices (6^{ème} au 12^{ème} jour)- Fournissent la gelée royale- Evoluent en fonction de l'âge de l'abeille (avec le temps, production d'enzymes qui transforment le nectar en miel) |
| Glandes salivaires ou labiales | Tête et thorax, le long de l'oesophage | <ul style="list-style-type: none">- Présentes dans les trois castes- Chez l'ouvrière, exsudation de sécrétion huileuse pour le travail des plaquettes de cire- Sécrétion aqueuse qui dissout le sucre cristallisé- Chez les larves : sécrétion de la soie |



Anatomie : l'abdomen – les glandes exocrines (2)

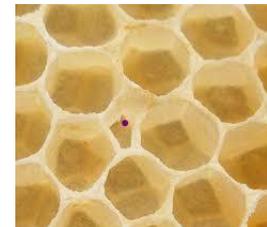
| | | |
|--|---------------------------|--|
| Glandes tarsales ou d'Anhardt | Dernier article du tarse | - Sécrétion permettant d'augmenter l'adhésion des ventouses - Phéromone de piste (entrée du nid) |
| Glandes rectales | Rectum | - Produisent la catalase (blocage du processus de pourriture) |
| Glande de Nassanov | Plaques dorsales | - Phéromone de rappel (formation de grappe) - Absente chez la reine et les mâles |
| Glandes épidermiques | Sixième tergite abdominal | - Senteur de la reine |
| Glande de Koshzvnikov ou glande de la chambre de l'aiguillon | Appareil vulnérant | - Senteur de la reine - Phéromone d'essaimage |
| Glande à venin ou acide | Appareil vulnérant | - Dégénère chez la reine - Production dépend de l'âge et de la consommation en pollen |
| Glande alcaline | Appareil vulnérant | - Probablement un lubrifiant pour l'aiguillon |
| Glandes sexuelles ou génitales | Appareil génital | - Reproduction |



Anatomie : l'abdomen de l'ouvrière – les glandes cirières

**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

- Une particularité des Apidea est la sécrétion de leur propre matériau de construction : la cire.
- La cire provient des glandes cirières situées dans la face ventrale de l'abdomen des ouvrières; elles sont particulièrement développées entre le 13ème et 18ème jour suivant l'émergence. Cependant ces glandes se redéveloppent chez des abeilles plus âgées notamment en période d'essaimage.
- Les plaques cirières (ou miroir à cire) sont transparentes; elles pèsent 0.8mg; lorsqu'elles se détachent, elles sont interceptées par les brosses de la troisième paire de pattes, placées au niveau des mandibules, mélangées à des sécrétions salivaires et collées les unes aux autres pour former un bloc de cire.
- La production de cire demande une énergie considérable; 125 000 écailles donnent 100 g de cire avec lesquels les abeilles bâtissent 8 000 alvéoles.
- Lors de l'essaimage, il faut 1 200 g de cire, soit l'équivalent de 7,5 kg de miel, pour bâtir 100 000 cellules correspondant à la taille d'un nid.





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Anatomie : l'abdomen de l'ouvrière – les glandes cirières





Anatomie : l'abdomen de l'ouvrière – la glande de Nasanov

- Lorsque la glande de Nasanov s'active, elle émet des effluves imperceptibles par l'homme, mais perceptibles par les abeilles d'un même essaim, plusieurs mètres à la ronde, leur permettant de se reconnaître et de se rassembler instantanément.



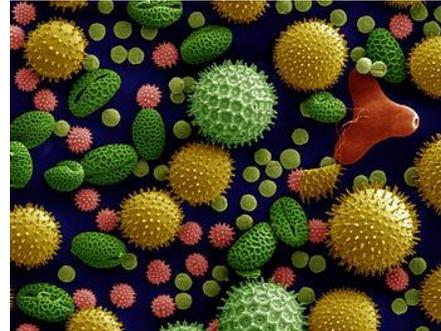
- La tête tendue en avant, l'abdomen dressé, vrombissant des ailes pour diffuser l'odeur, les abeilles battent le rappel. En quelques instants, la colonie se calme, au grand soulagement de l'apiculteur.





Anatomie : l'abdomen – l'alimentation de l'abeille

**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

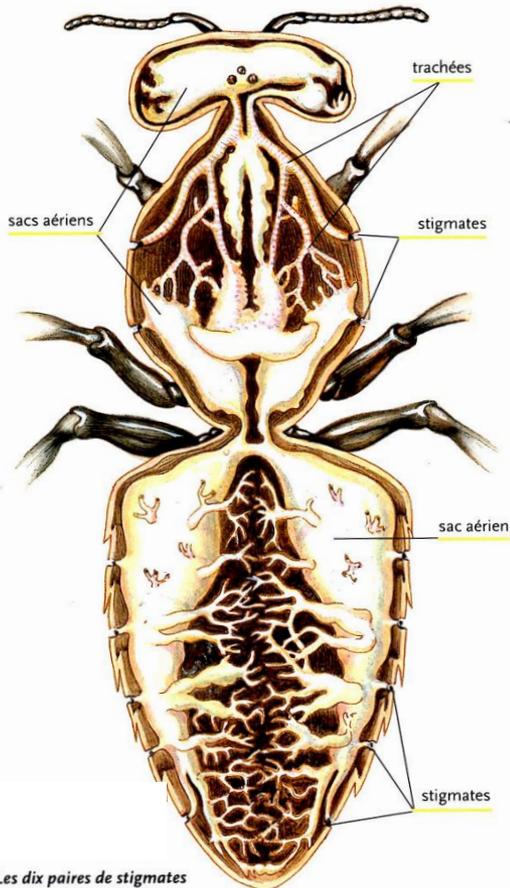


- L'alimentation de l'abeille est composée de pollen, de nectar et d'eau.
- Le pollen est essentiellement ingurgité durant le stade larvaire.
- Le nectar ou le miel fournit l'énergie nécessaire aux activités de l'abeille, mais aussi de la colonie (contrôle de la température, ventilation, lutte contre les maladies et parasites ...).
- L'abeille adulte se nourrit principalement de miel et de nectar; son besoin en pollen reste important les premiers jours de sa vie pour terminer son développement.
- Les nourrices utilisent aussi de grandes quantités de pollen pour produire la gelée royale et nourrir les larves.



Anatomie : l'abdomen – l'appareil respiratoire

SYSTÈME RESPIRATOIRE DE L'OUVRIÈRE



- La respiration est assurée par des conduits dits trachées qui acheminent l'air vers l'ensemble des organes.

- Dans certains endroits de la tête, du thorax et de l'abdomen, ces trachées s'élargissent pour constituer de véritables réservoirs d'air.

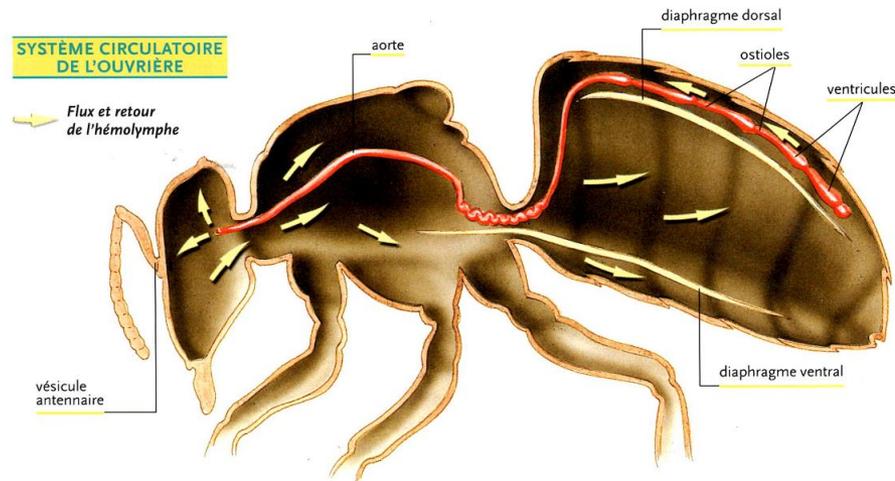
- Les mouvements des segments de l'abdomen régulent la respiration.



Anatomie: l'abdomen – l'appareil circulatoire

**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

- L'abeille ne possède pas de squelette . Son enveloppe extérieure rigide et étanche fait office de squelette.
- A l'intérieur de cette enveloppe, les organes baignent dans un liquide incolore : l'hémolymphe.
- L'hémolymphe est composée de sels minéraux, protéine, enzymes, acides gras, acides aminés; elle peut être comparée au sang chez les humains.
- L'hémolymphe est diffusée dans tout le corps de l'abeille par deux diaphragmes, un dorsal, l'autre ventral.





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Les différentes étapes de développement d'une abeille

L'œuf



- La reine pond un œuf par alvéole.
- Sachant ce dont la colonie a besoin pour survivre, les ouvrières ont construit le nombre d'alvéoles approprié.
- Dans la plupart des alvéoles, la reine pond un œuf fécondé, qui se transformera en ouvrière.
- Certaines alvéoles sont légèrement plus larges que celles destinées aux ouvrières : la reine y pond les œufs non fécondés, qui deviendront des faux bourdons.
- L'œuf éclot en seulement trois jours.



Les différentes étapes de développement d'une abeille

**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La larve



- Au bout de trois jours, l'œuf éclot et il en sort une larve, semblable à un ver.
- Lors des trois premiers jours, les ouvrières nourrissent les larves de gelée royale, puis elles passent au mélange miel/pollen.
- Les futures reines feront cependant exception à cette règle : leur régime de gelée royale restera inchangé.
- Une larve mange presque en permanence et se développe rapidement. En seulement 5 jours, elle devient presque 1 500 fois plus grosse. C'est à ce moment que les ouvrières recouvrent l'alvéole de cire, un couvercle qui s'appelle « opercule ». Puis la larve se tisse un cocon.
- Le stade larvaire dure environ six jours. Cette étape est légèrement plus courte chez la reine et plus longue chez les faux bourdons.



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Les différentes étapes de développement d'une abeille

La nymphe

- A cette étape, le minuscule organisme qui se cache sous l'opercule commence à prendre l'apparence d'une abeille adulte. Ses pattes, ses yeux et ses ailes se développent, et, en fin, les petits poils qui recouvrent son corps se mettent à pousser.
- Après sept à quatorze jours passés à cette étape, l'abeille devenue adulte se fraie un chemin hors de l'alvéole en grignotant l'opercule. Cette étape est plus courte chez la reine et les ouvrières, et plus longue chez les faux bourdons.





CYCLE EVOLUTIF DES TROIS CASTES D'ABEILLES

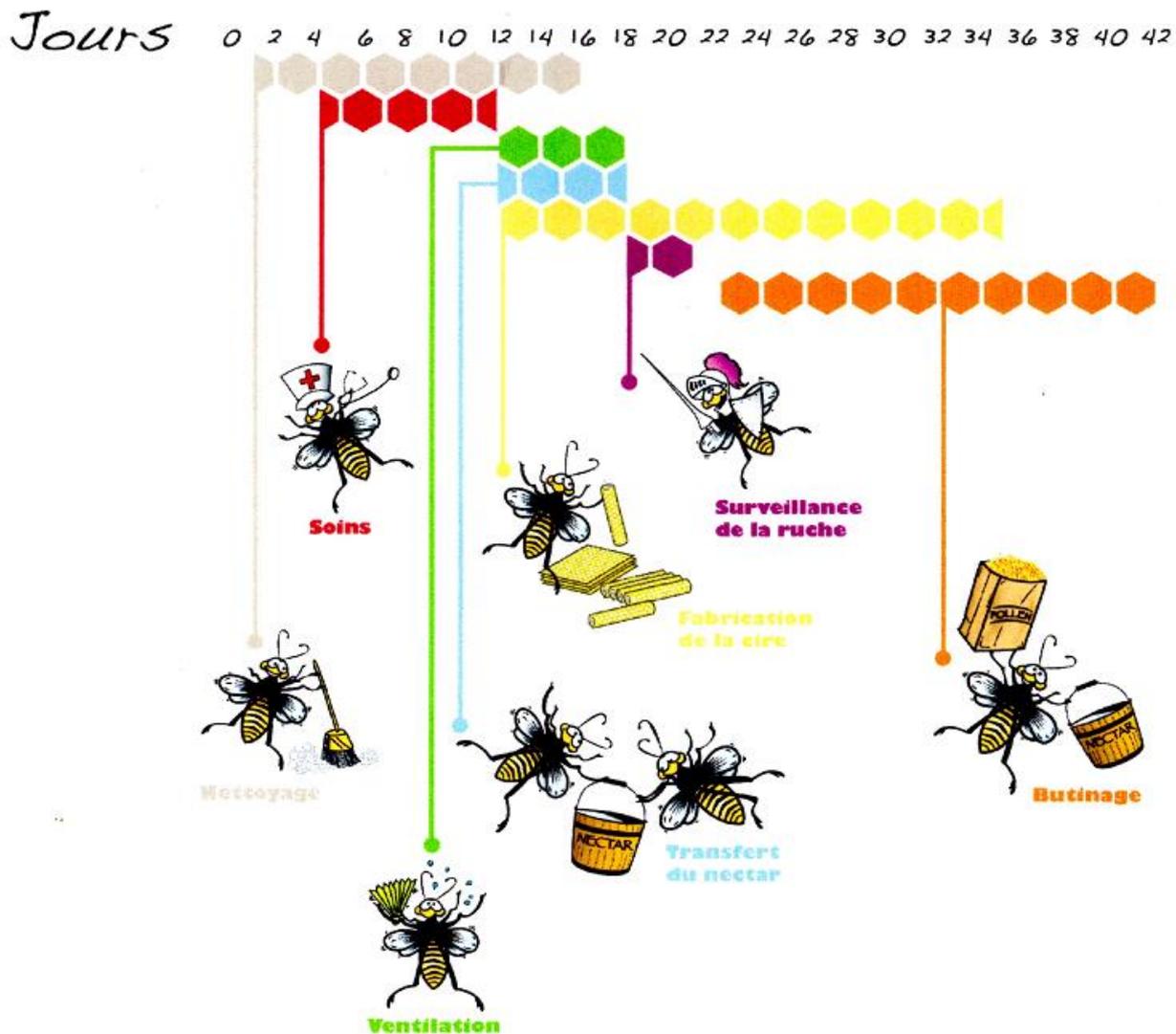


Tableau réalisé par Nicolas Vidal-Naquet



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA NETTOYEUSE



Ouvrière nettoyant une cellule.



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA NOURRICE



es

*Ouvrière
nourissant*



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA VENTILEUSE





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA MANUTENTIONNAIRE





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA TRAVAILLEUSE DE LA CIRE





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

La vie d'une ouvrière :

LA GARDIENNE

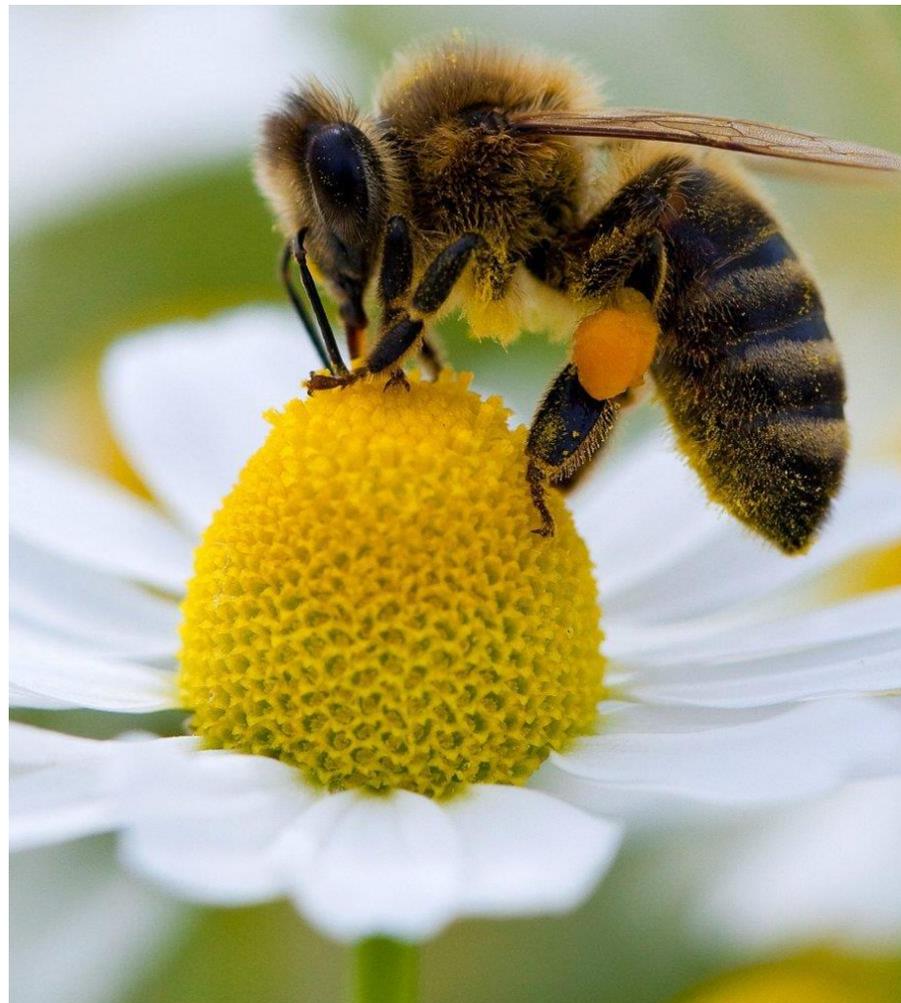




**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

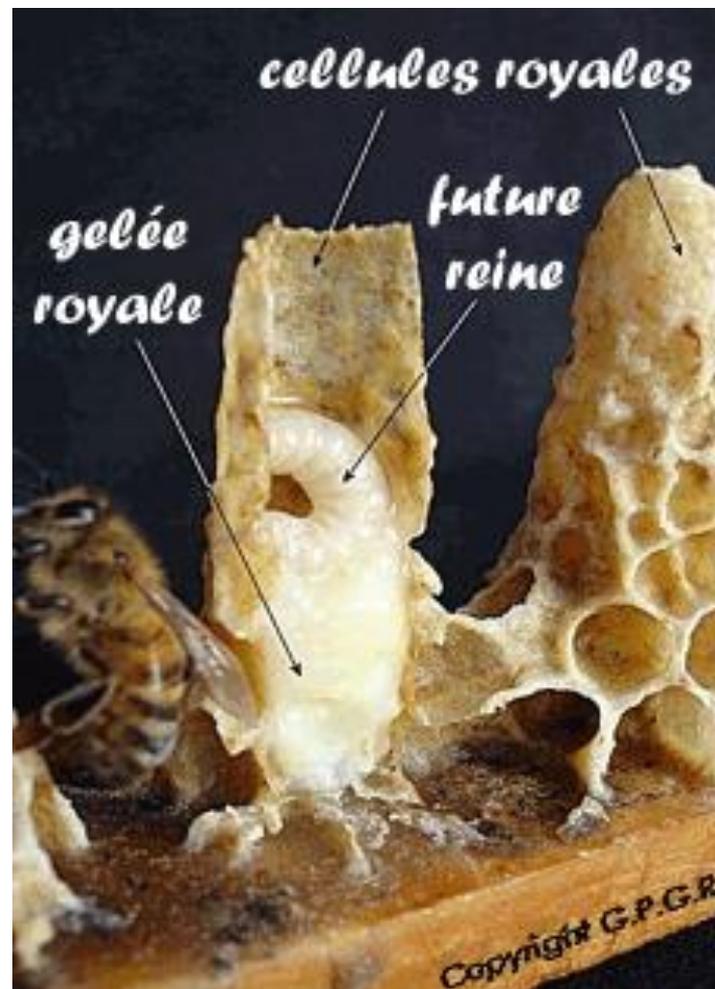
La vie d'une ouvrière :

LA BUTINEUSE





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité





**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité



**Les Ruchers
Houdemontais**
apiculture & biodiversité

Merci à tous pour votre attention !