

LE RUCHER ECOLE



DE CUNLHAT

Anatomie et Morphologie de l'abeille



Petit retour en arrière sur les découvertes faites sur l'abeille....

- 16eme au 18eme siècle
 - Anatomie externe: (Cesi 1585-1630) et (Stelluti 1577-1652)
 - 3 castes et anatomie interne: (Swammerdam 1635-1703)
 - ruche d'observation, langue, développement larvaire, gelée royale (Ferchault de Reaumur 1683 – 1757)
 - le vol nuptial (François Huber 1750-1831)
- 19eme siècle
 - Glande de Nasanov en 1883 : orientation, butinage (zoologue russe Nikolai Viktorovich Nasonov 1855-1939)
 - La parthénogénèse en 1835 : (Jan Dzierzon 1811-1906)
 - Génétique : (Georges Mendel 1822-1884)
- 20eme siècle
 - Danse de l'abeille: Karl von Frisch (Ethologue)



L'Abeille



Comme les autres insectes, les abeilles ont un squelette externe dur et articulé, la cuticule, formée d'une couche connue sous le nom de chitine.

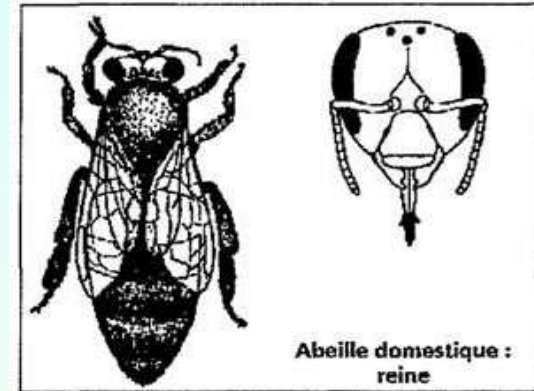
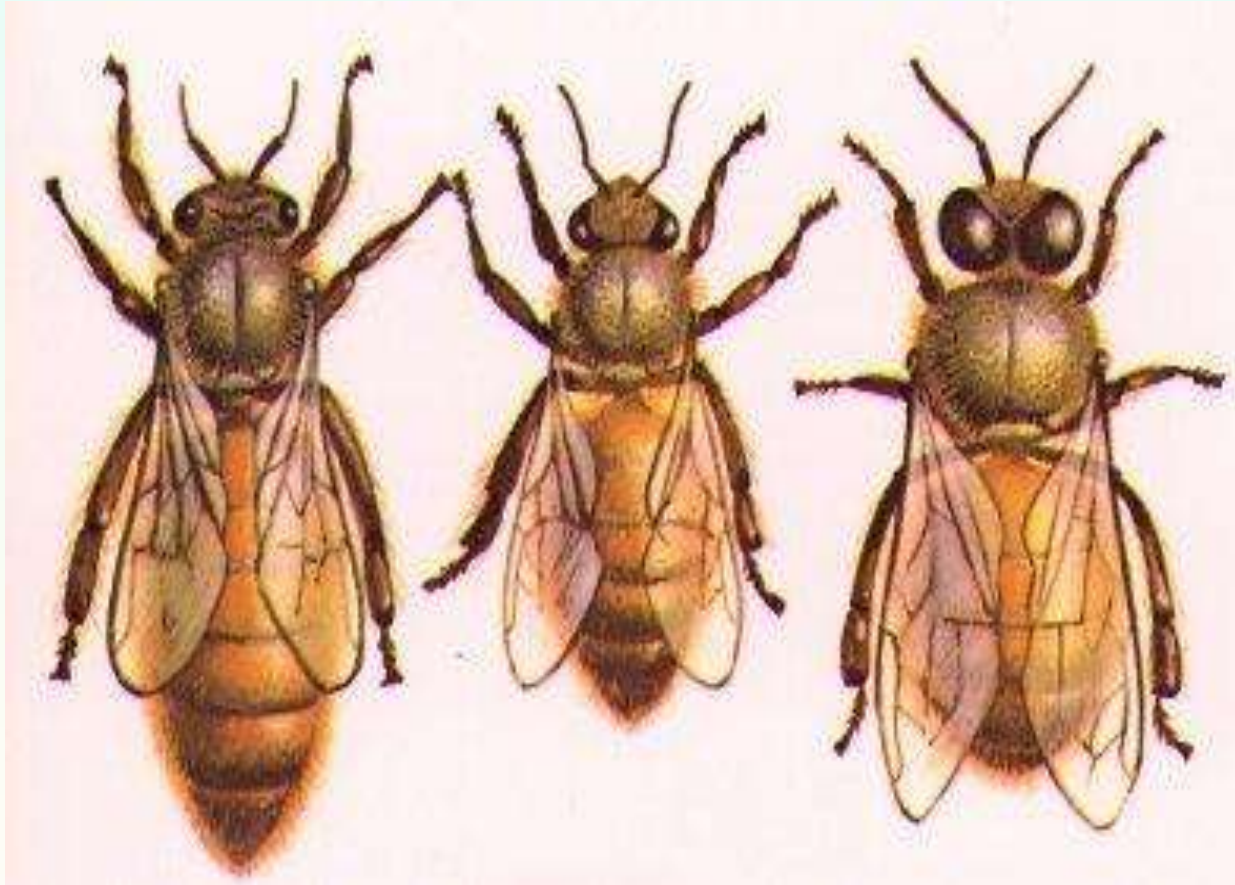


Les trois castes

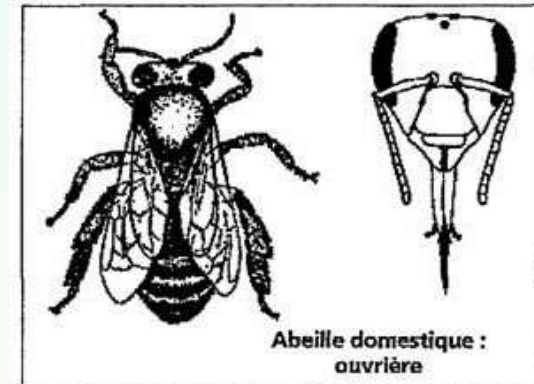
Reine

ouvrière

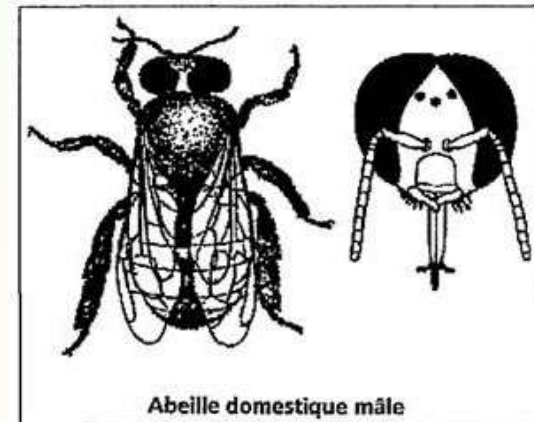
Faux-bourdon



Abeille domestique :
reine



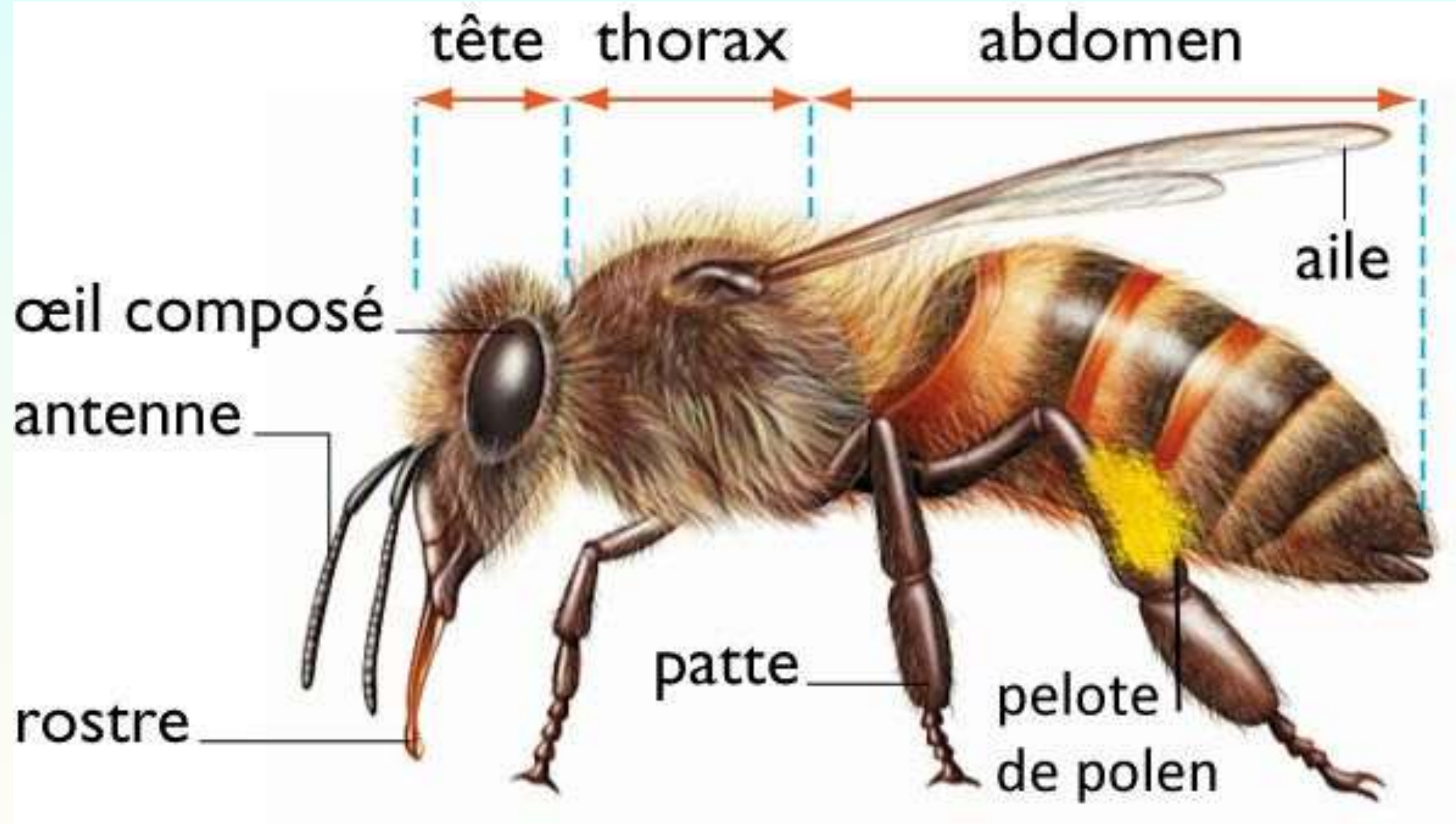
Abeille domestique :
ouvrière



Abeille domestique mâle



Morphologie d'une abeille

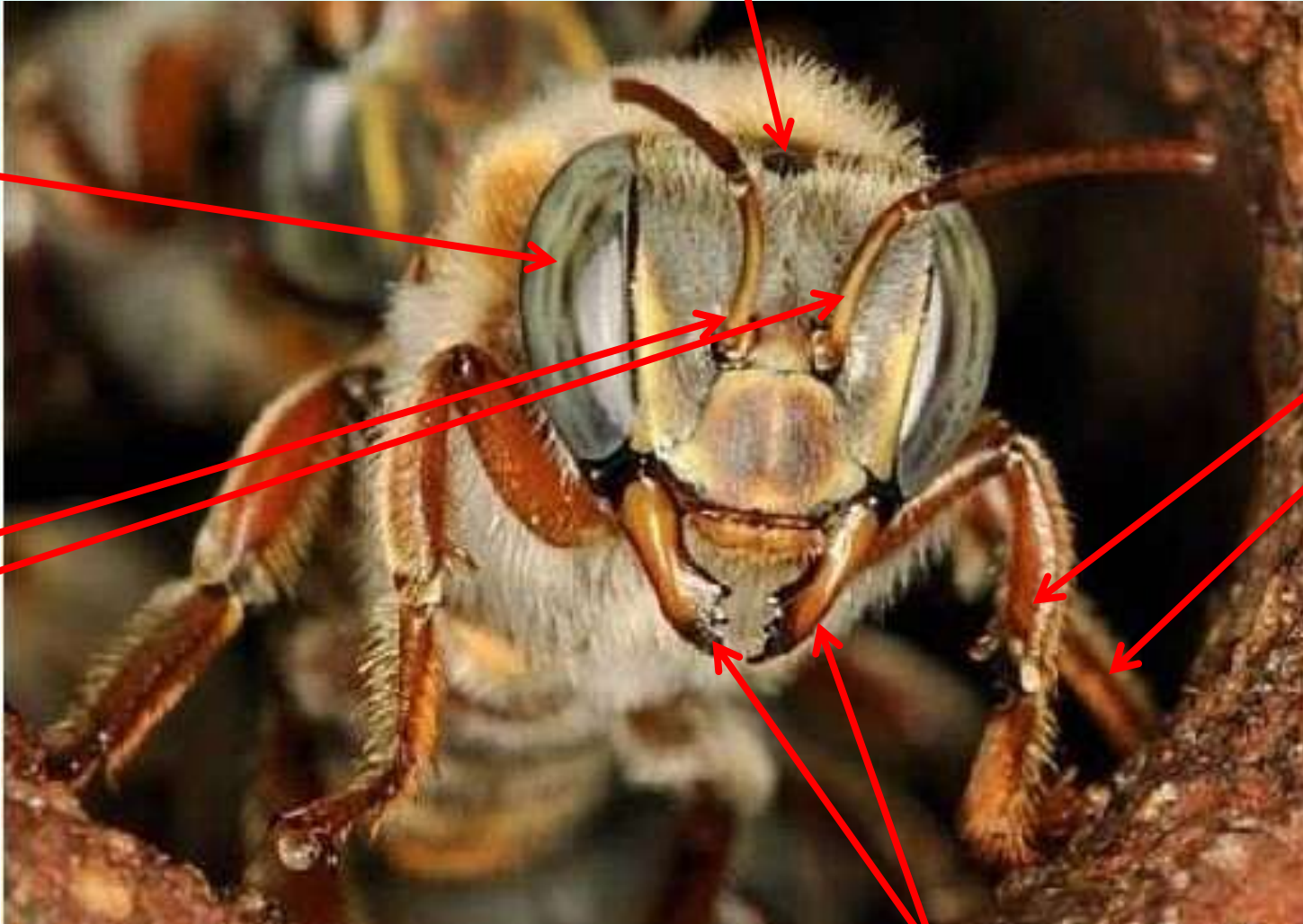


3 Ocelles

Œil à facettes

Patte avant
et
Patte médiane

Antennes



Mandibules



La bouche comprend 2 mandibules puissantes pour :

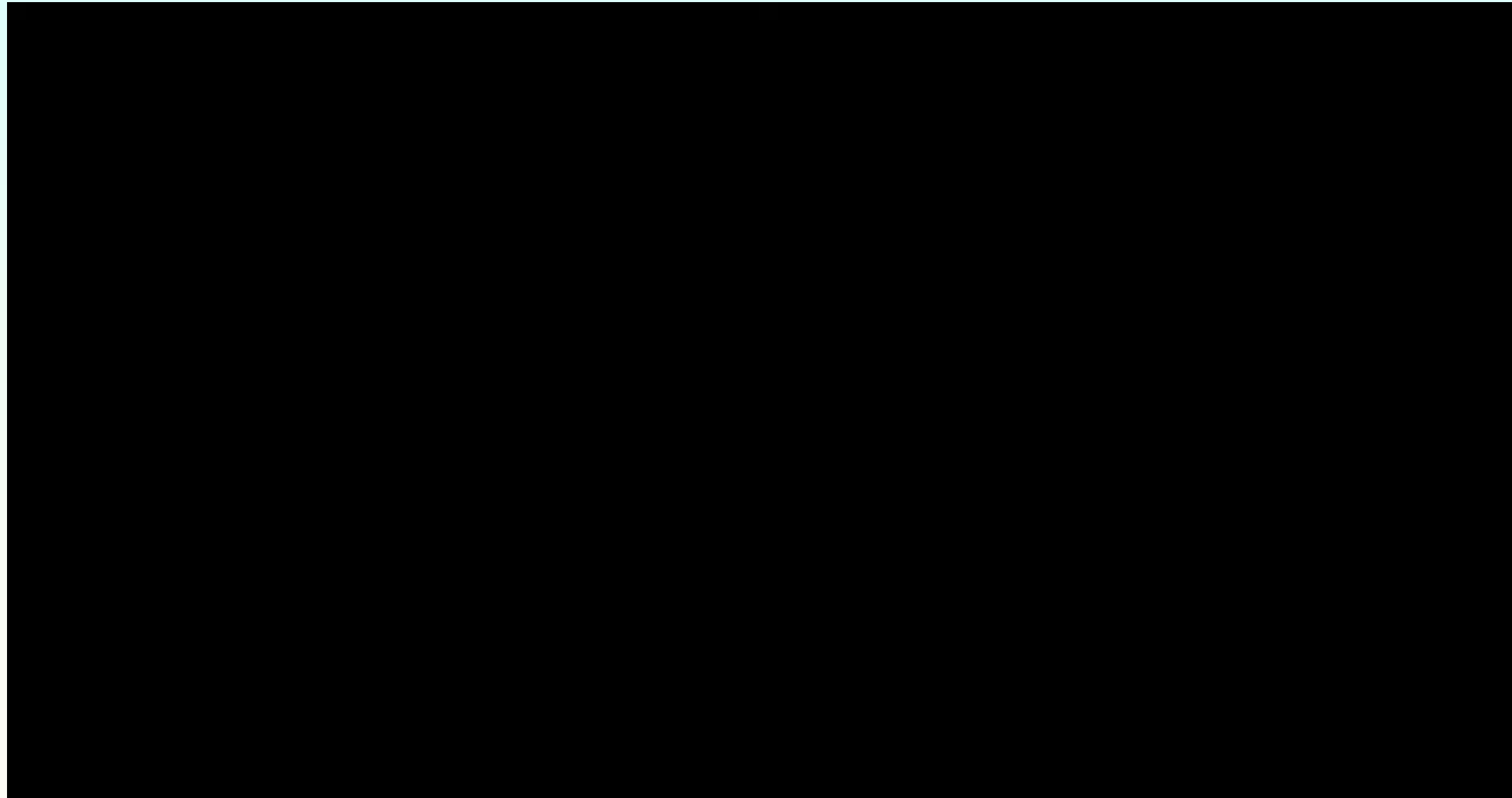
- couper
- pincer
- façonner
- pétrir
- construire

L'abeille possède une trompe (ou rostre) dotée d'une langue coulissante pour pomper eau ou nectar.



L'appareil buccal de l'abeille : appelé **le Proboscis** est replié sous la bouche en position repos





L'appareil buccal

L'abeille réalise plusieurs tâches avec son appareil buccal.

Il lui sert à :

- extraire le nectar des fleurs,
- récolter de l'eau,
- transmettre le nectar aux autres abeilles (**trophallaxie**),
- faire mûrir le miel,
- nourrir les larves,
- nourrir la reine,
- ingérer les grains de pollen,
- malaxer la cire pour construire des cellules,
- nettoyer les cellules,
- sortir les débris de la ruche.





Initiation



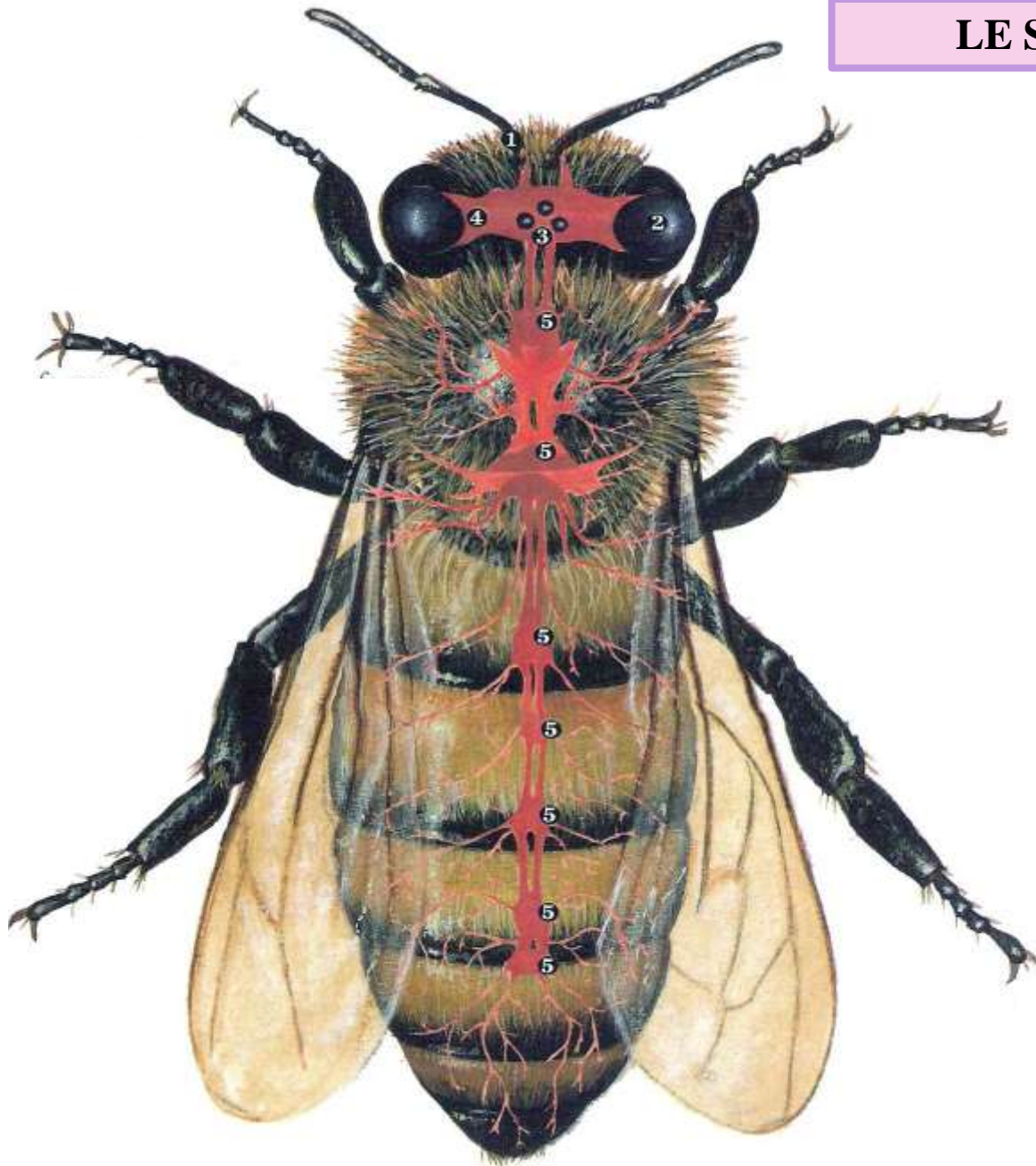
Louis



Travail de la langue de l'abeille



LE SYSTÈME NERVEUX



Systeme nerveux de l'abeille parcourt tout son corps en passant par les pattes et les ailes

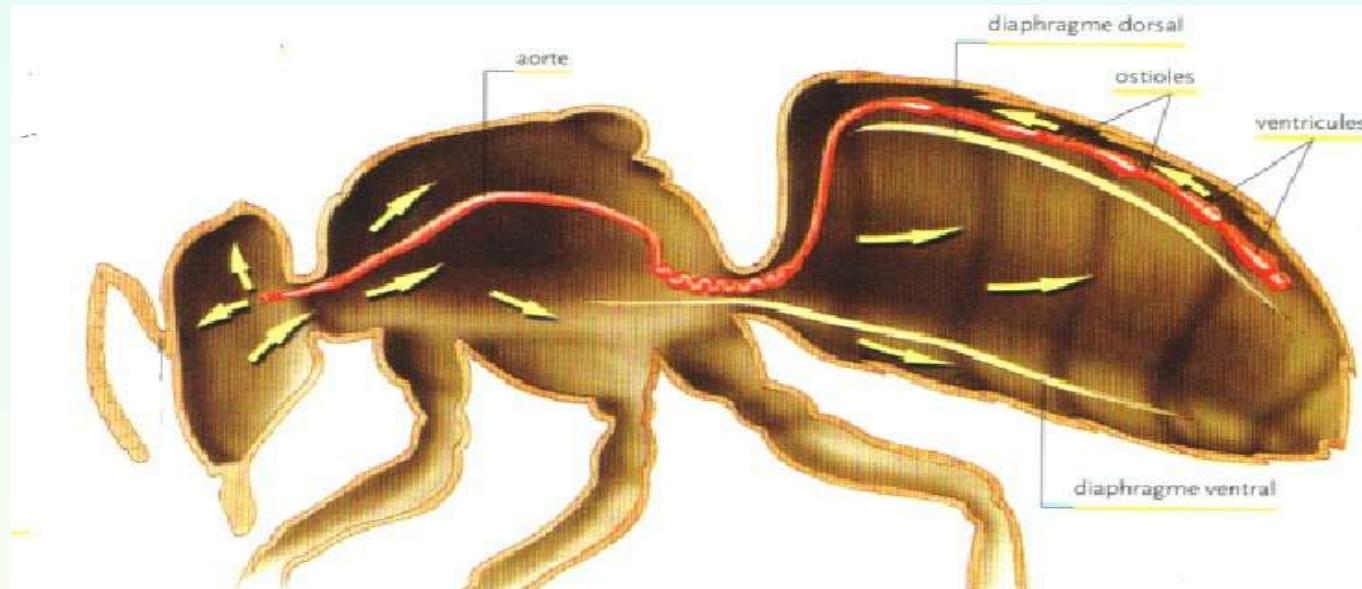
Le cerveau a plusieurs récepteurs situés :

- dans les antennes (2),
- dans les yeux composés (2)
- dans les ocelles (3).
- dans la langue



Physiologie : Le système circulatoire

- Transmet hémolymphe nécessaires aux cellules
- Vaisseau dorsal
- Ventricules (5)
- Ostioles
- Diaphragme dorsal et ventral



Pour que ce liquide fasse le tour de l'abeille il y a 5 ventricules qui vont le faire circuler.

Des vésicules de pompages situées près des antennes, à la base des ailes et des pattes vont avec l'aide de muscles (diaphragme ventral et dorsal) faciliter la propulsion de l'hémolymphe.



Physiologie: Le système respiratoire

Assure échange gazeux:

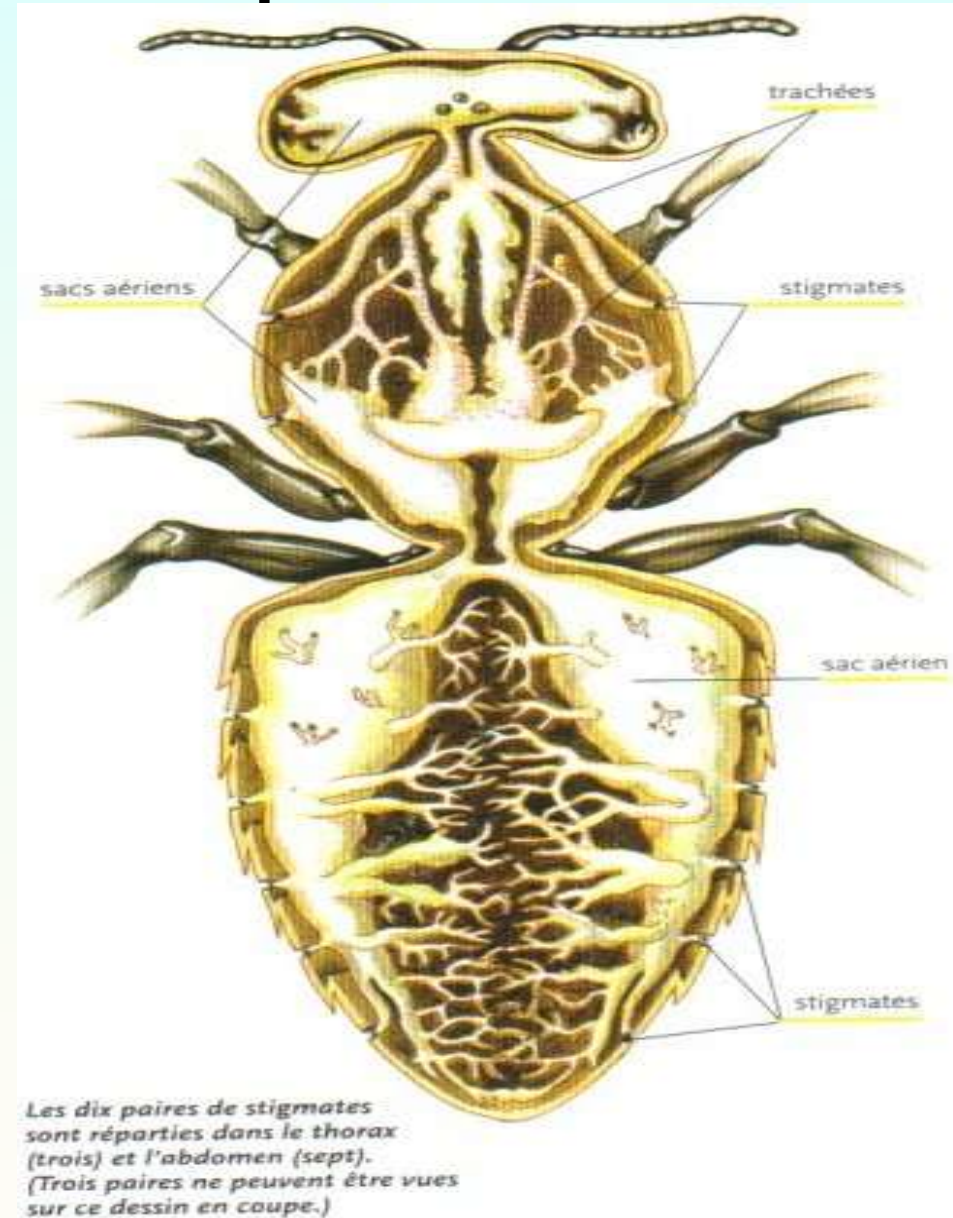
- absorption O₂ ; rejet CO₂

Stigmates tapissées de poils filtrent l'air

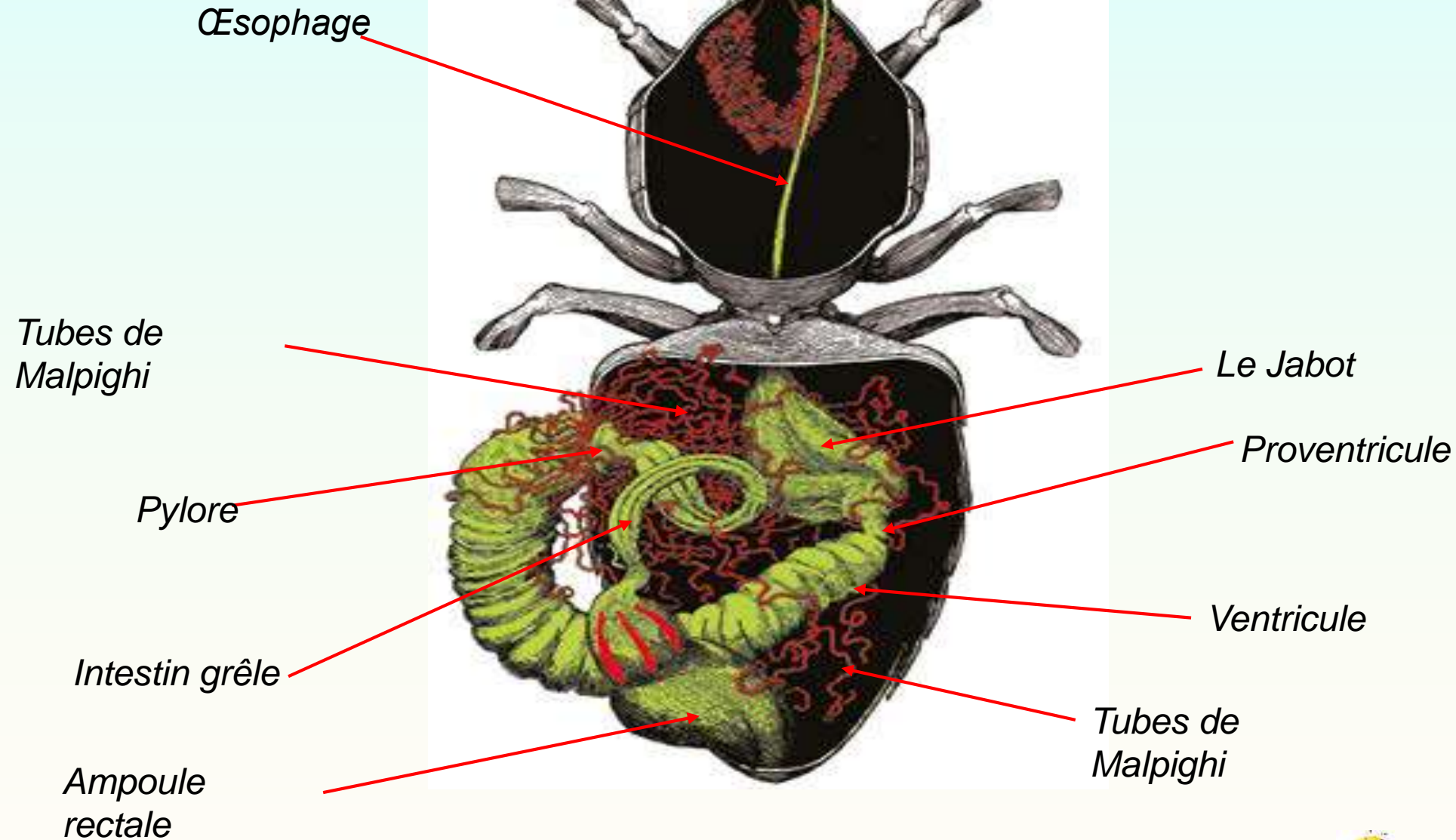
- **3 paires thoraciques**
- **7 paires abdominaux**

Sacs aériens

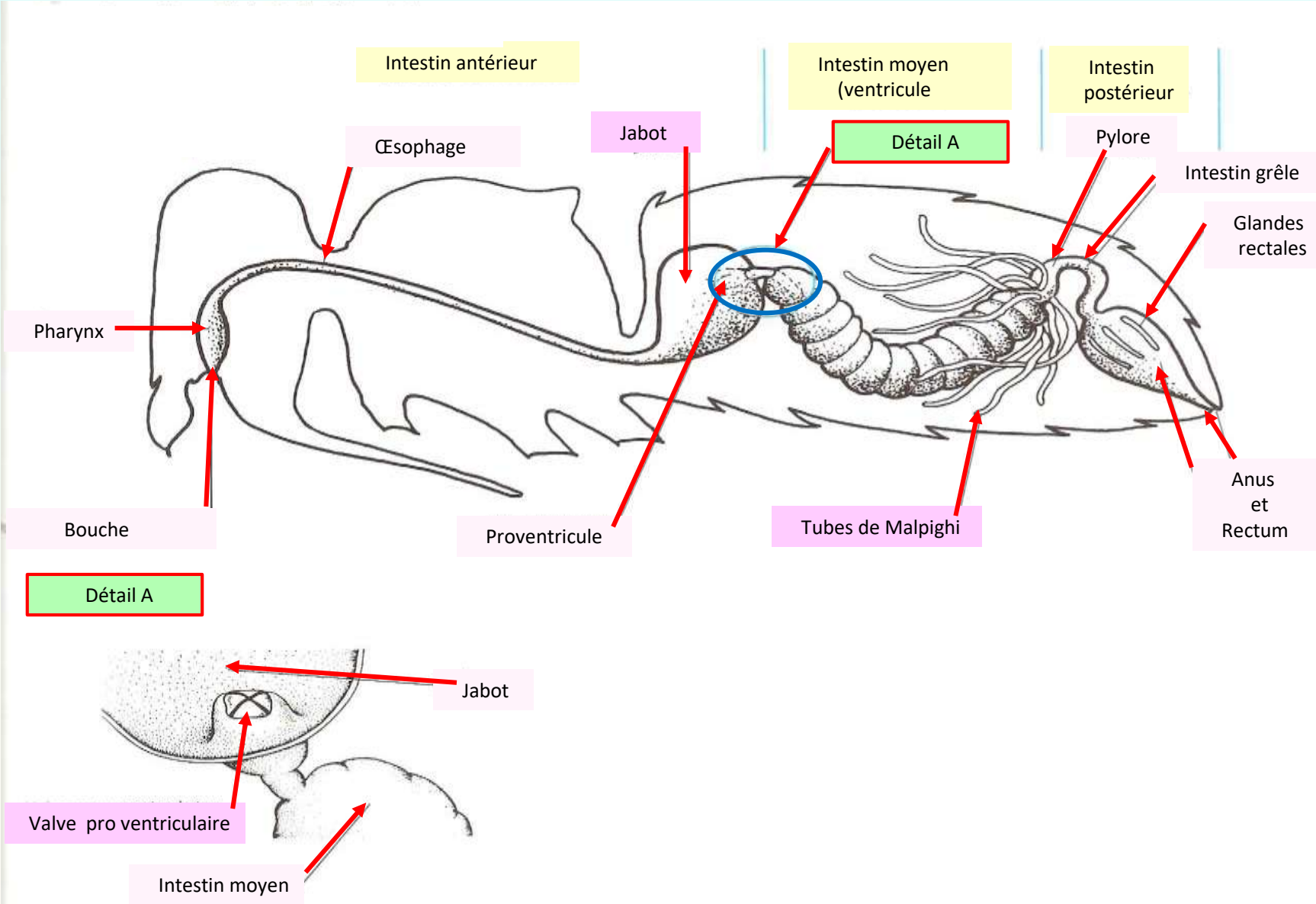
Réseau de trachées et trachéoles



Le système digestif



Le système digestif



Suite :

Le système digestif

Le jabot sert à transporter et à stocker la nourriture liquide.

Le jabot revêt une importance particulière.

Il sert de stockage de miel ou de nectar et de l'eau. Il occupe une grande partie de l'abdomen.

Mélangé à d'autres substances produites par les glandes annexes du tube digestif, le nectar pourra être régurgité pour former du miel ou bien partagé avec d'autres abeilles.

Ce phénomène s'appelle la **trophallaxie**.

La trophallaxie n'est pas seulement un phénomène de partage de nourriture.

Grâce à la trophallaxie, des phéromones sont transmises de la reine aux abeilles, qui elles-mêmes les transféreront aux autres abeilles de la colonie.

Par cela, la colonie acquiert sa propre identité, dépendant **d'une seule et unique reine**.



LES SENS CHEZ L'ABEILLE

La diversité et la complexité des tâches qu'accomplissent les abeilles nécessitent des sens très développés.

Tout comme l'homme, l'abeille possède cinq sens :

- l'odorat,
- la vue,
- le toucher,
- le goût,
- et l'ouïe.

Toutefois, l'anatomie de ces organes sensoriels est très différente de celle des humains et beaucoup plus sensible.

Ses organes des sens sont très différents de ceux de l'homme, adaptés au butinage, au vol, à l'obscurité de la colonie mais surtout au monde de l'olfaction, des phéromones, des odeurs.

L'abeille vit dans un monde de molécules et d'odeurs qu'elle perçoit par **ses antennes** et qui influence son comportement alors que l'homme perçoit plus un monde de couleurs.



LES ANTENNES

Organes multifonctionnels, les antennes de l'abeille sont l'organe sensoriel principal de l'abeille, par lesquelles elle interagit avec son environnement et avec les autres abeilles de la colonie et la colonie elle-même.

Les antennes de l'abeille sont très mobiles, situées au dessus de la tête et leur usage est multiple :

- **Communication et reconnaissance entre abeilles**
- **Olfaction ou Odorat**
- **Goût**
- **Audition**
- **Détection de niveau de CO₂**

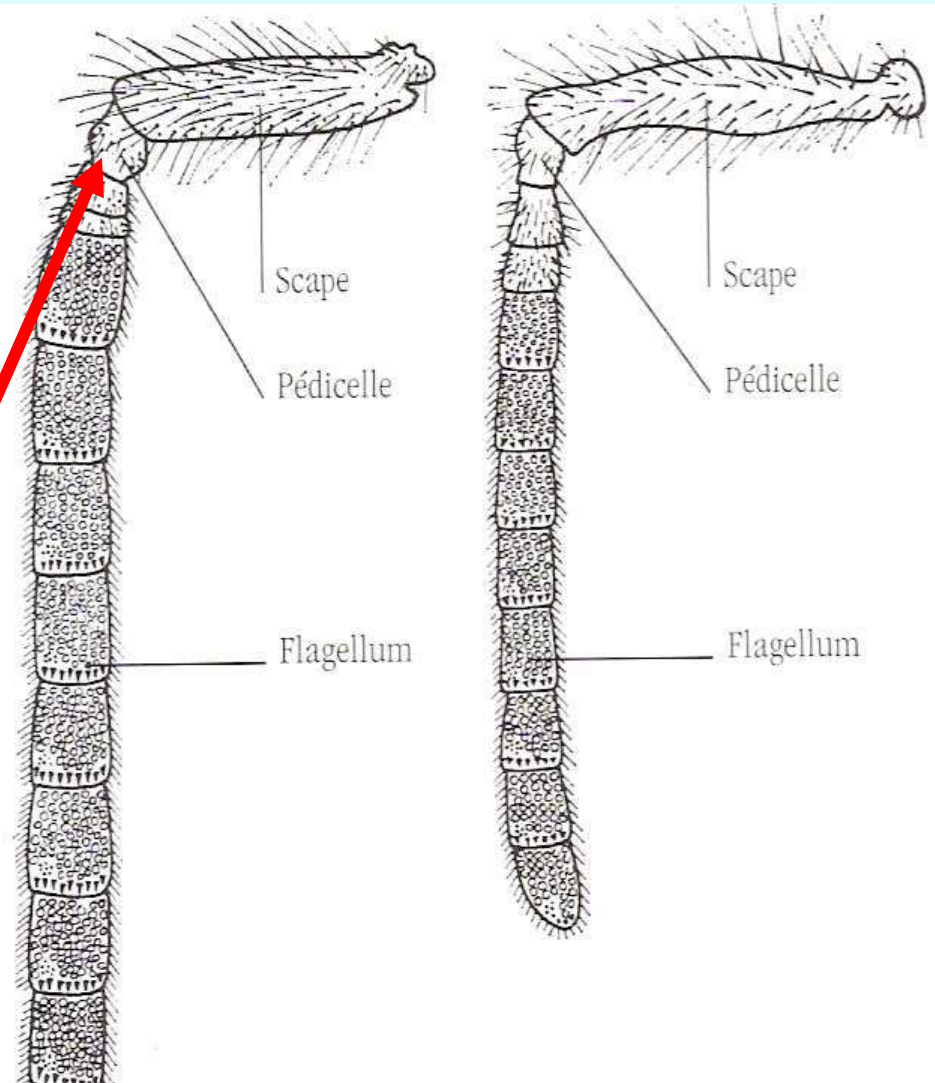


Les Antennes :

elles portent de nombreux récepteurs

- olfactifs (odeurs)
et
- gustatifs (goût)

Structure de l'antenne du mâle (11 articles)
Et
de l'ouvrière (10 articles).



Dans l'antenne se trouve **l'organe de Johnston** (au niveau du Pédicelle) qui intervient dans l'équilibre, lui permet de détecter la courbure de l'antenne et donc la vitesse de l'air en vol.

Faux-bourdon

Ouvrière



LA VUE

L'abeille est pourvue de deux yeux composés, situés de chaque côté de la tête, et de trois ocelles, disposées en triangle sur le sommet de la tête.

Les 3 ocelles



Les Yeux
Composés ou
à facettes



LA VUE (suite)

Les ocelles : « yeux » situés au sommet de la tête, ils ne forment pas d'image, mais sont sensibles aux variations d'intensité lumineuses. Cette perception de la lumière polarisée est cruciale pour son orientation lors du vol

Ses yeux composés ou à facettes, avec une vision proche de 360°.

Certains groupes d'ommatidies des yeux composés ou à facettes détectent aussi la lumière polarisée (ondes électromagnétiques)

Cela permet à l'abeille de localiser le soleil même par temps couvert.

La reine  a les plus petits yeux avec 3500 facettes par œil. Passe la plupart de son temps à l'intérieur de la ruche...

Les ouvrières sont entre les deux 4500 facettes par œil

Le mâle possède les plus gros yeux 7500 facettes par œil. Ceci permet au mâle de repérer rapidement une reine en vol.



LA VUE (suite)

Elles ne perçoivent pas le rouge. Il s'avère cependant que certaines fleurs, y compris des fleurs rouges, présentent des détails et motifs ultraviolets imperceptibles à l'œil humain. Cela suffit à les rendre attractives pour les abeilles.

Vision de l'homme

Vision de l'abeille



Vision de l'homme

Vision de l'abeille



Vision au travers d'un œil d'abeille



La vision de l'abeille est trichromatique, elle voit **le bleu**, **le vert**, et les ultraviolets;



Vue par l'homme

Oenothera biennis
(onagre bisanuelle)



Vue supposée de l'abeille



vision humaine



vision reconstituée de l'abeille

L'abeille ne voit pas la couleur **rouge** (elle voit le rouge en noir)

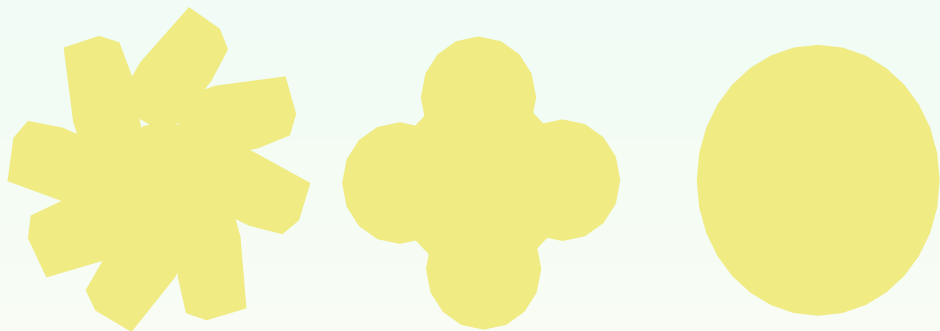


Quelles formes voit l'abeille?

La perception des formes

Depuis Karl von Frisch, on sait que les abeilles distinguent les formes découpées des formes pleines.

Par contre, elles distinguent difficilement des formes découpées entre elles et des formes pleines entre elles. Ceci est dû à l'immobilité des yeux.



Les abeilles peuvent distinguer des formes simples et des formes complexes. Plus la forme a un nombre élevé de côtés pour une même surface, plus elle est attractive pour l'abeille.

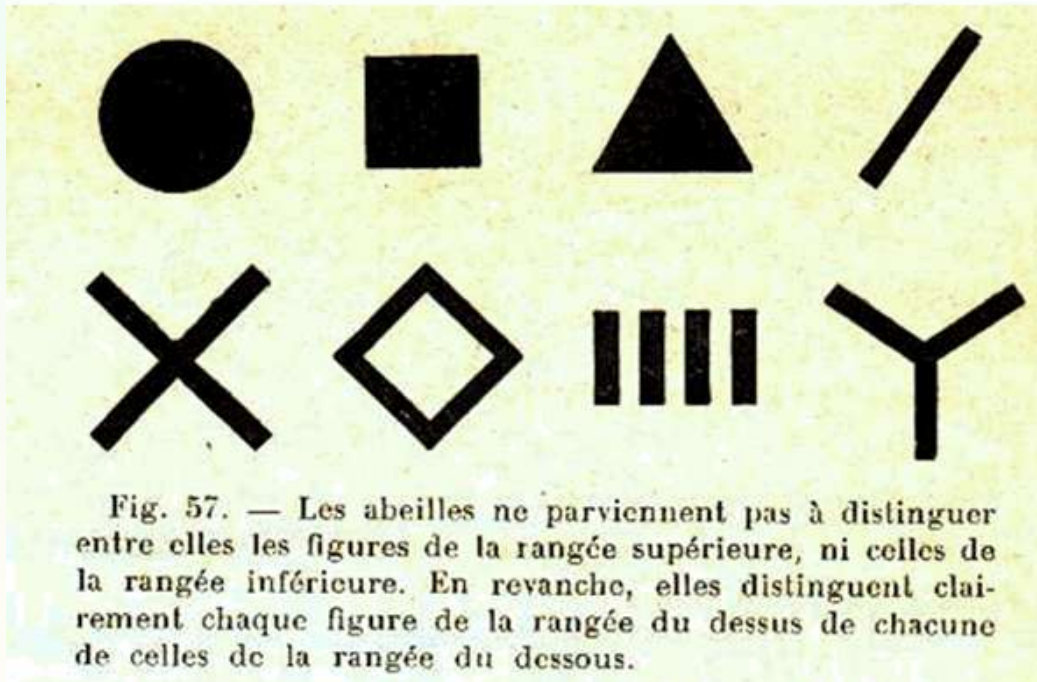
Une abeille choisira une forme à pétales plutôt qu'une forme ronde.



Le dessin ci-dessus représente des formes simples et plus complexes ainsi que la netteté avec laquelle les abeilles les perçoivent.



Quelles formes voit l'abeille?



L'abeille sécrète

Anatomie

Glande de Nasanov :

émet des odeurs

appelées phéromones de rappel

Nasanov-Drüse: gibt Duftstoffe ab,

die Nasanov-Pheromone genannt werden

The Nasanov gland: emitting odours

known as orientation or Nasanov pheromones

Poche à venin

Giftblase

8 glandes cirières :

produisent des écailles de cire.

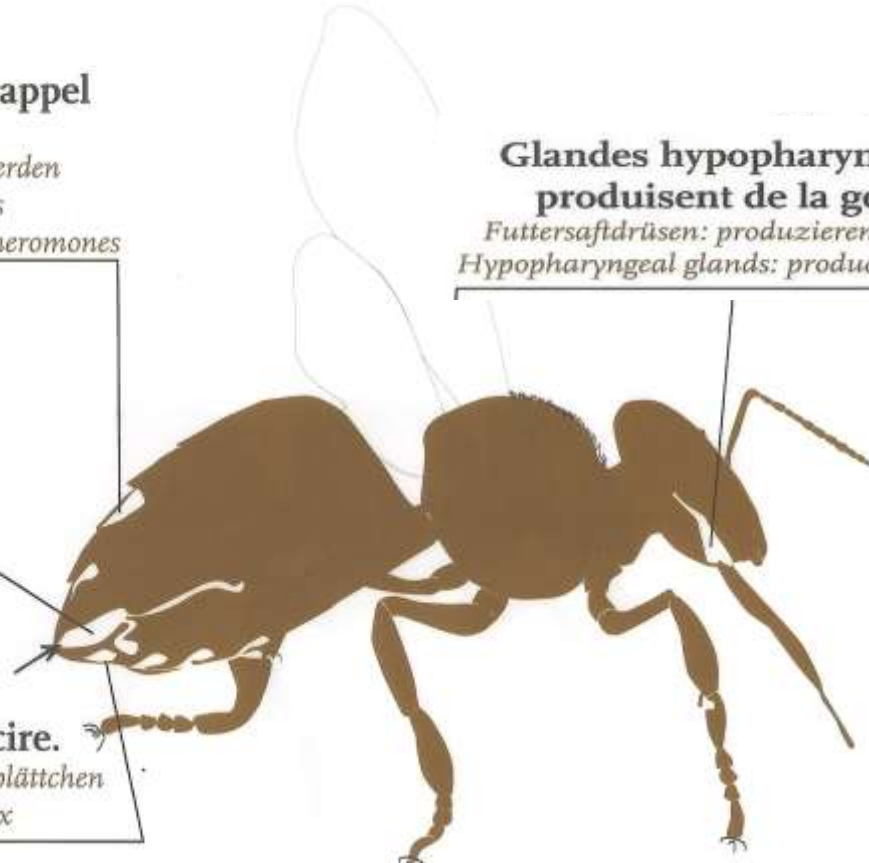
8 Wachsdrüsen: produzieren Wachsplättchen

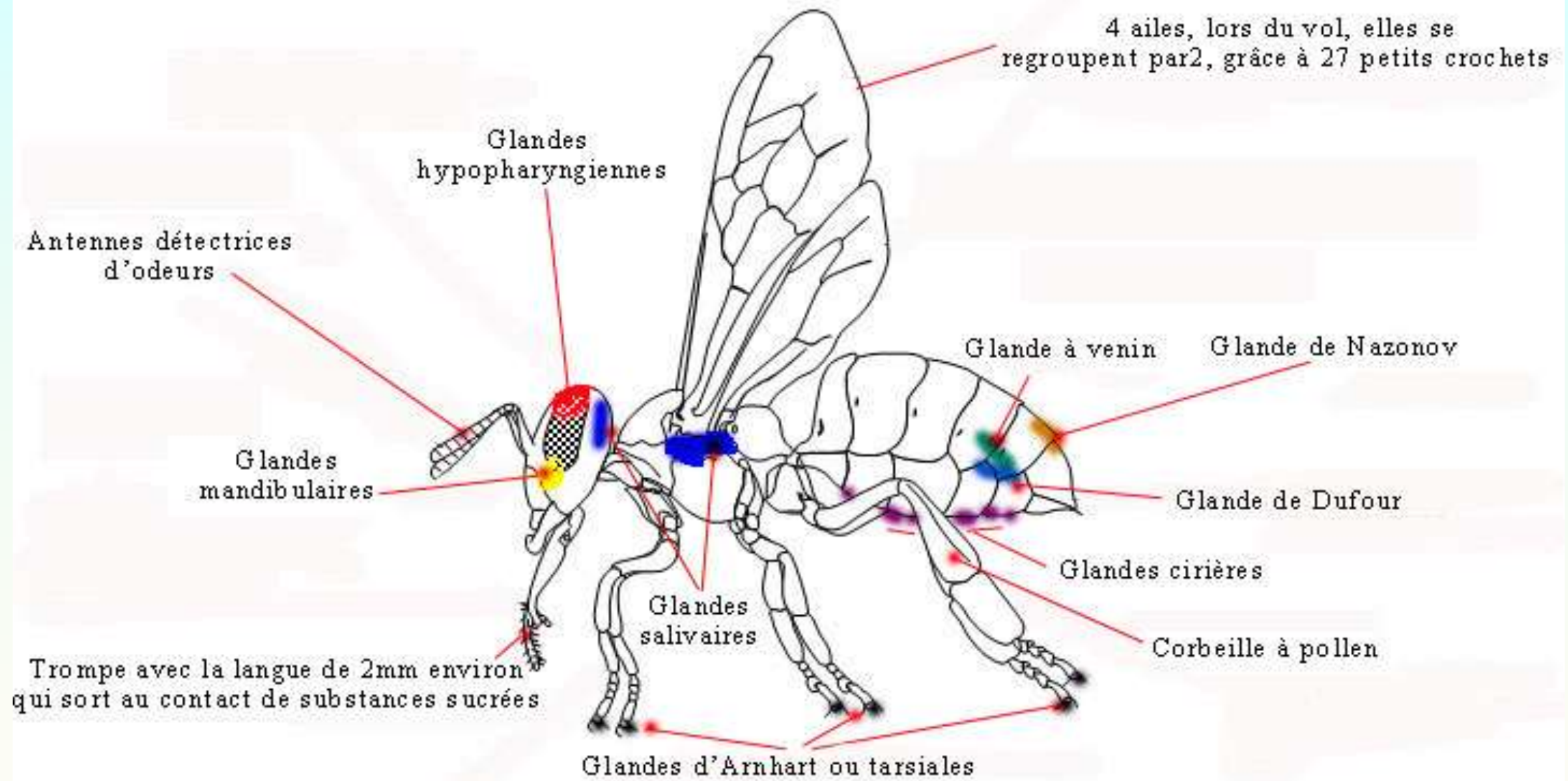
8 wax glands: producing scales of wax

Glandes hypopharyngiennes :
produisent de la gelée royale

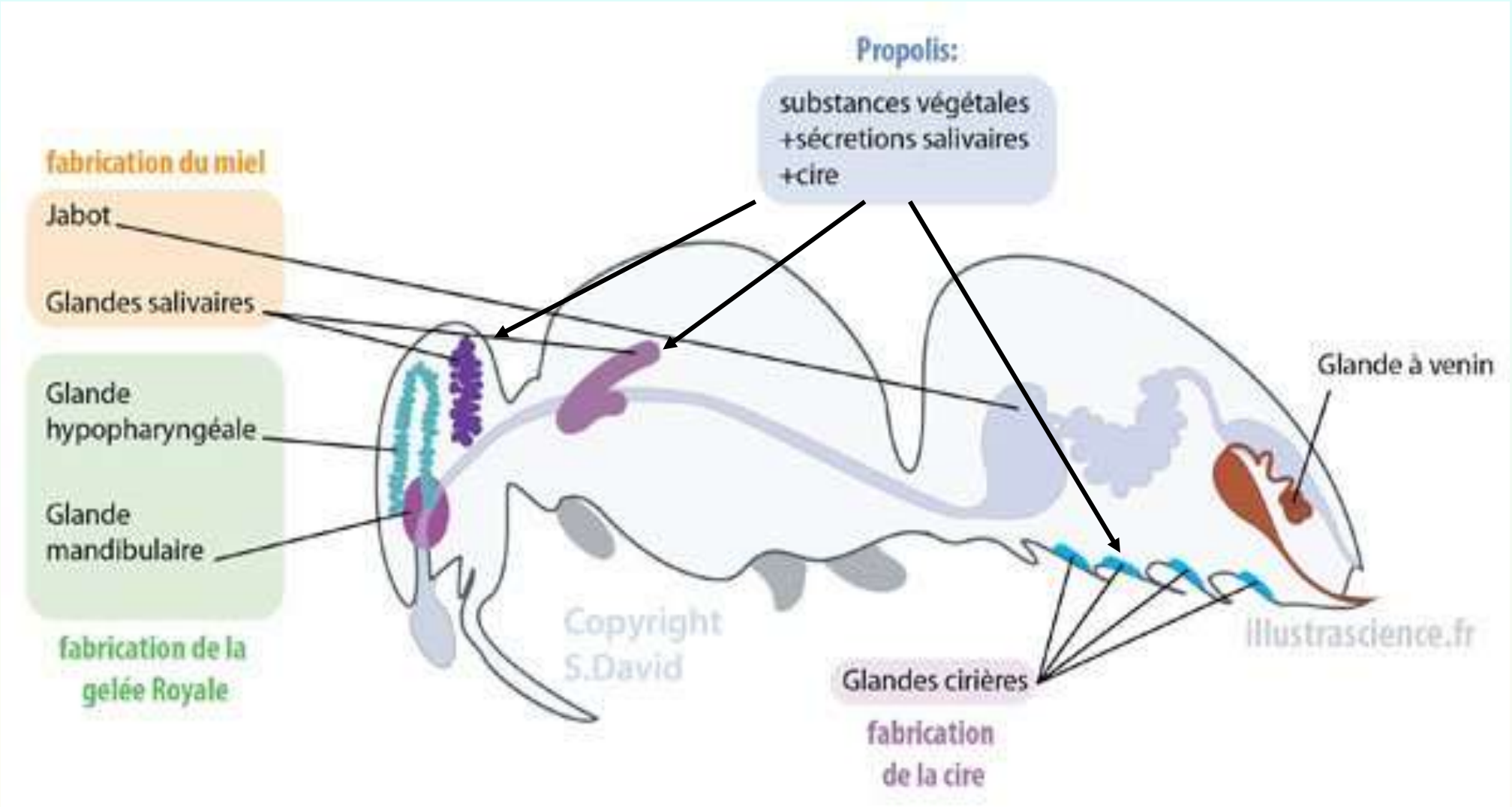
Futtersaftdrüsen: produzieren Gelée Royale

Hypopharyngeal glands: producing royal jelly





L'abeille sécrète (suite)



Récapitulatif

Glandes

Localisation

Caractéristiques

Glandes mandibulaires

Mandibules

- **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

- Sécrétion directement déversée dans la bouche
- Uniquement chez l'ouvrière, surtout nourrices (6^{ème} au 10^{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

- 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



L'abeille sécrète

Glandes

Localisation

Caractéristiques

Glandes tarsales ou d'Arnhart

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 Nasanov

Plaques dorsales

- **Phéromone de rappel** (formation de grappe)
- Absente chez la reine et les mâles

Glandes épidermiques

Sixième tergite abdominal

- Senteur de la reine



L'abeille sécrète

Glandes

Localisation

Caractéristiques

Glande de Kosheznikov
ou glande de la chambre
de l'aiguillon

Appareil vulnérant

- Senteur de la reine
- Pheromone 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

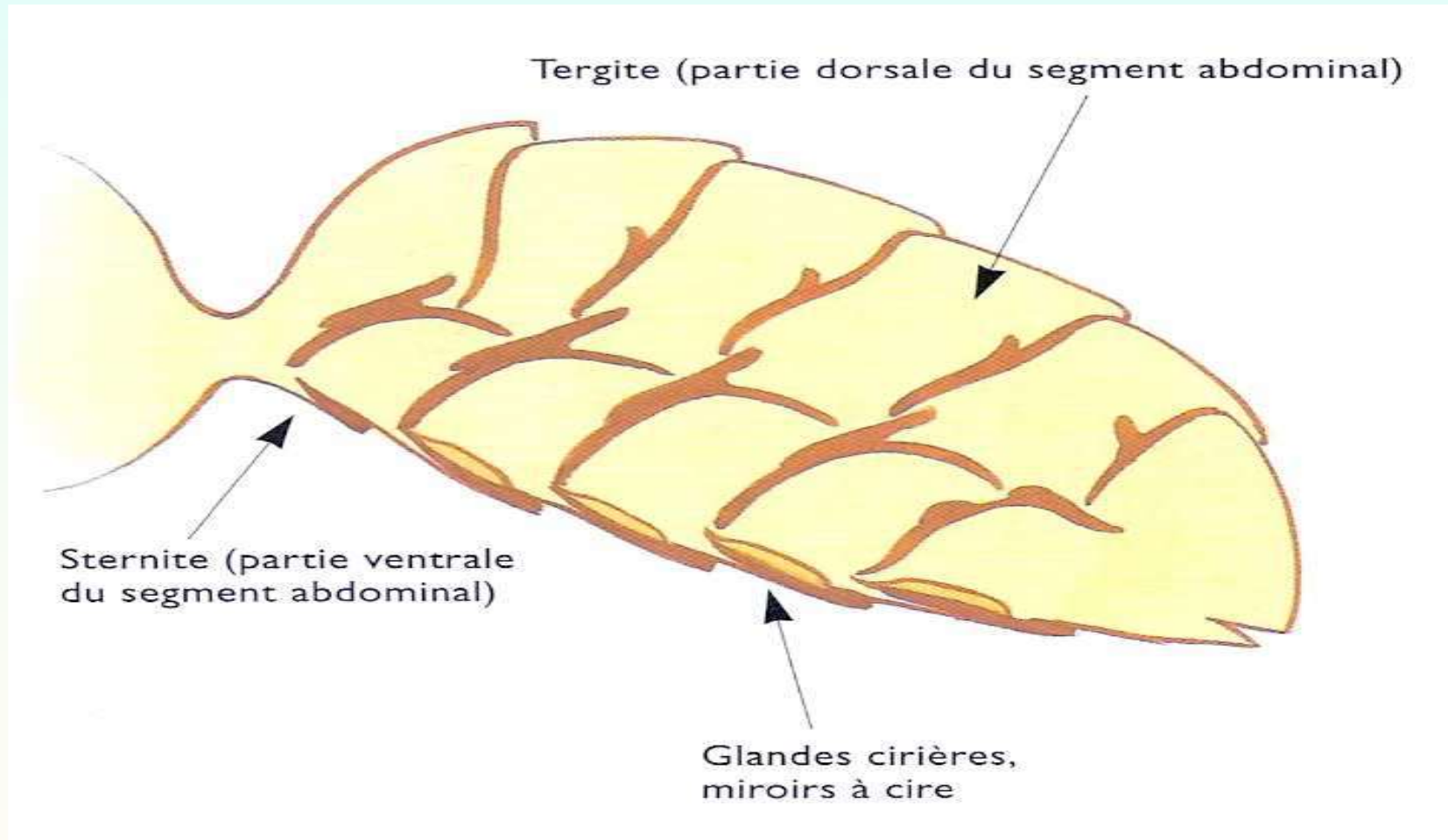
Glandes sexuelles ou génitales

Appareil génital

- Reproduction



L'abeille sécrète suite)



LA SÉCRÉTION DE LA CIRE

Une particularité des *Apidae* 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.

Les glandes cirières sont particulièrement développées **entre le 13ème et 18ème jour suivant l'émergence**.

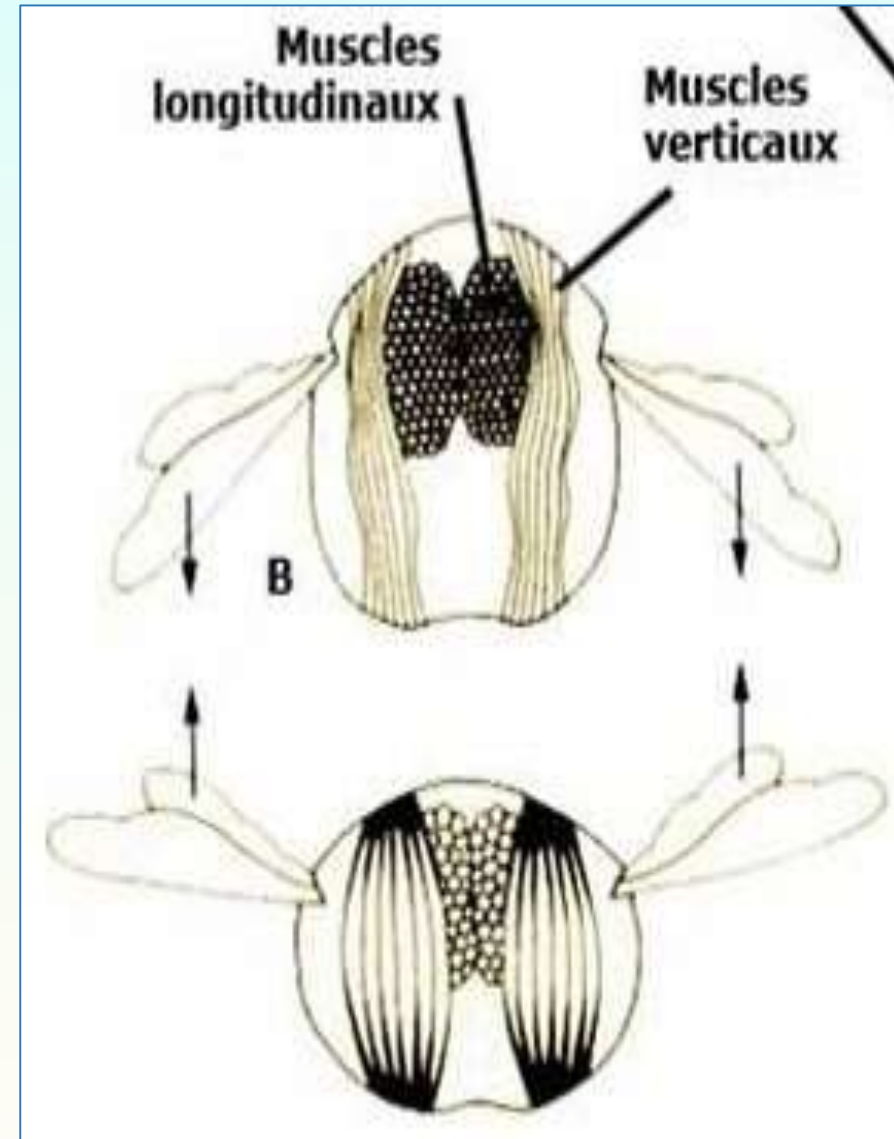
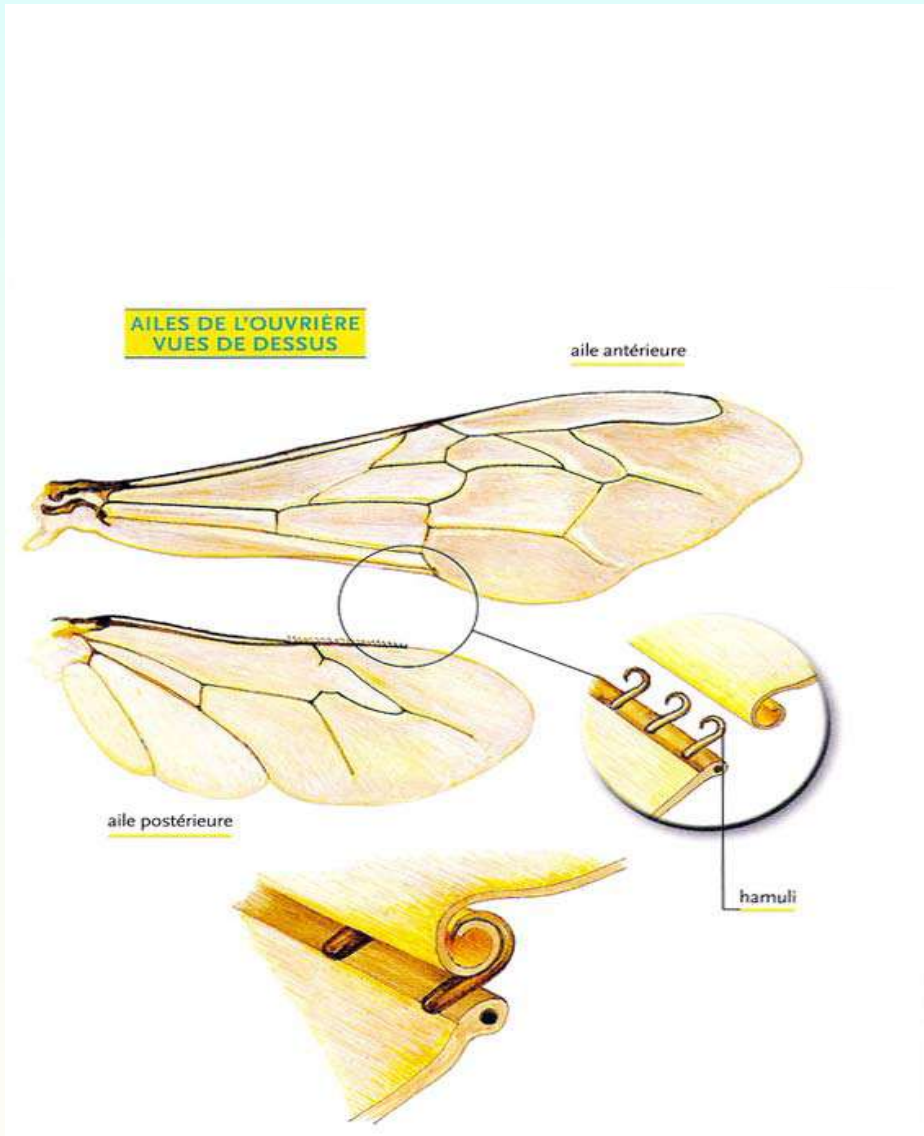
Cependant, ces glandes peuvent se redévelopper sur des abeilles plus âgées, notamment en période d'essaimage.

Les quatre derniers segments abdominaux portent un repli sur la face ventrale.

Pour faire **1Kg de cire** l'abeille consomme environ **8 Kg de miel**



Les ailes



Les ailes (suite)

Les ailes sont accrochées à des muscles puissants situés au niveau du thorax

Pendant le vol, l'aile avant (antérieure), la plus grande, est attachée à l'aile arrière (postérieure) par une vingtaine de crochets (hamuli) Limite les turbulences

Au repos les deux ailes ne sont pas attachées

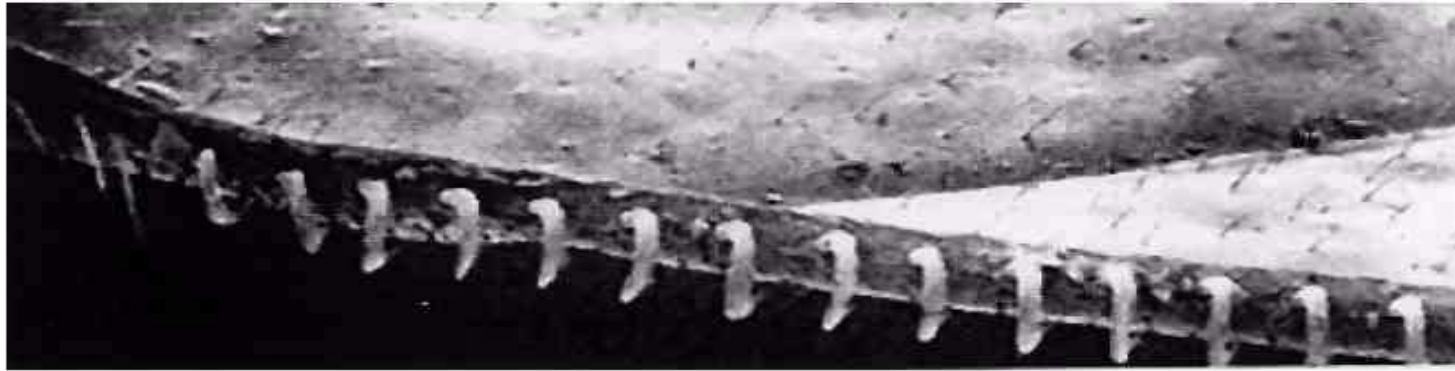
Un système d'articulation permet le déploiement lors du vol et le repli vers l'arrière lors du repos

→ En une seconde il y a en moyenne 450 battements d'ailes

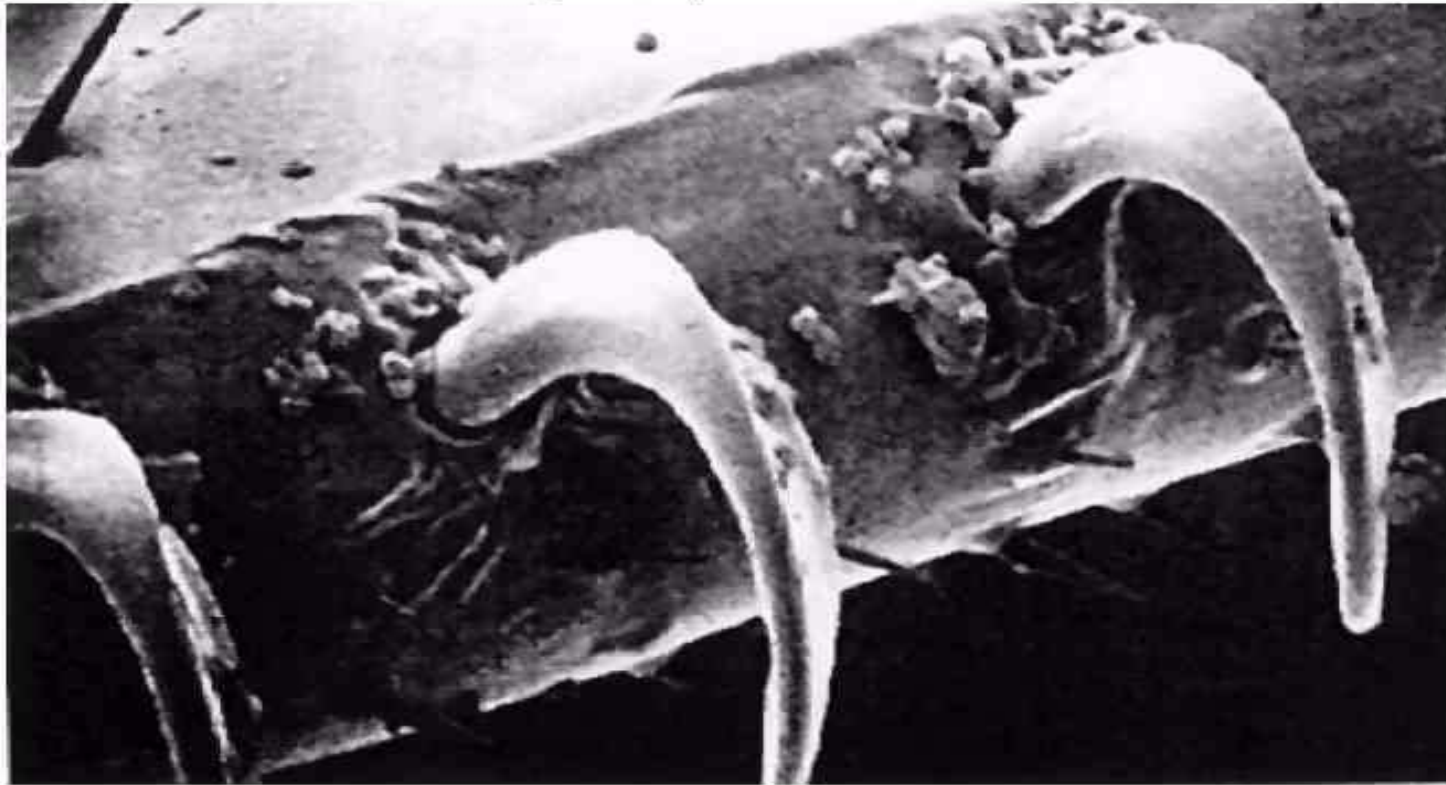
→ La température du corps peut monter à plus de 45°

l'abeille régurgite des gouttes de liquide qui vont réduire la chaleur produite # un peu comme le principe de transpiration chez l'homme.





ABEILLE, *Apis mellifera* , vue au microscope électronique du bord antérieur des ailes métathoraciques, au niveau des hamuli (crochets)



Les ailes

La vitesse de l'abeille varie entre 20 et 30 km/h mais elle peut atteindre une pointe à 60km/h

Le champ magnétique de la Terre permet à l'abeille de s'orienter pendant le vol et de faciliter la communication

❖ Pour Karl Von Frisch les abeilles utilisent 3 paramètres pour s'orienter

– position du soleil

– polarisation du ciel bleu

– le champ magnétique



Les Pattes

Fonctions :

1 ère paire de pattes : nettoyage de la tête, des yeux, antennes et pièces buccales.

2 ème paire de pattes : Nettoyage par brossage de ses flancs et son ventre et transfère le pollen aux brosses situés sur la face interne de la 3 ème paire

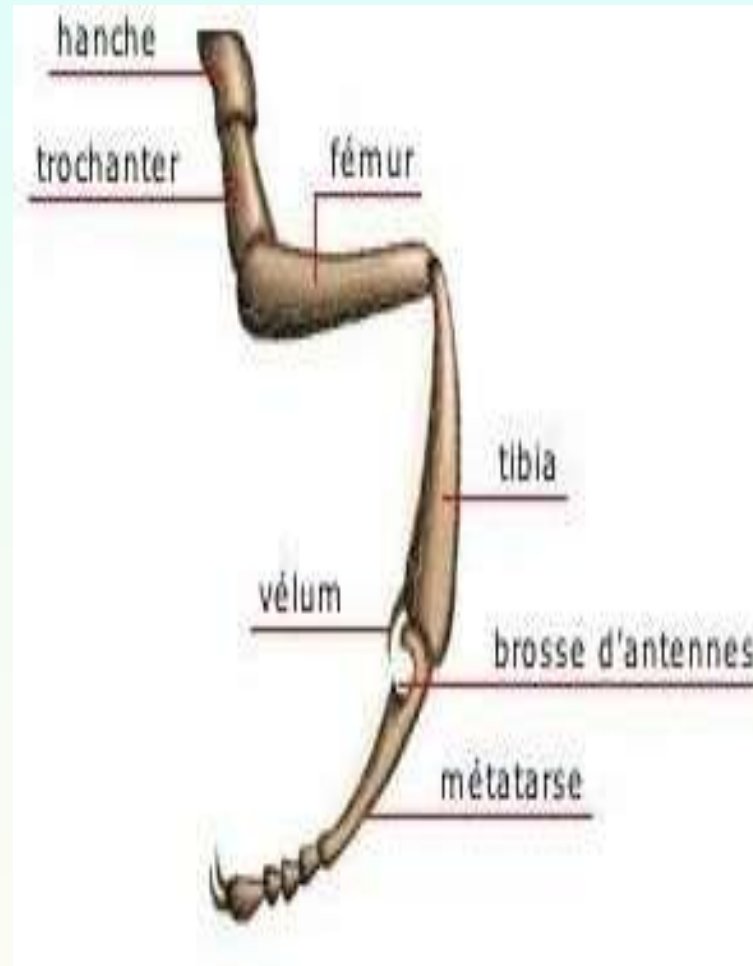
Les deux premières paires de pattes servent donc au nettoyage et à rassembler le pollen accroché à la tête, au thorax et à l'abdomen vers la 3 ème paire qui contient les corbeilles.

3 ème paire de pattes : le peigne va racler la brosse de la patte opposée et le pollen s'accumule dans le bas des corbeilles [tibia] situées juste au dessus des peignes

L'abeille peut ramasser jusqu'à **30 mg de pollen** par voyage



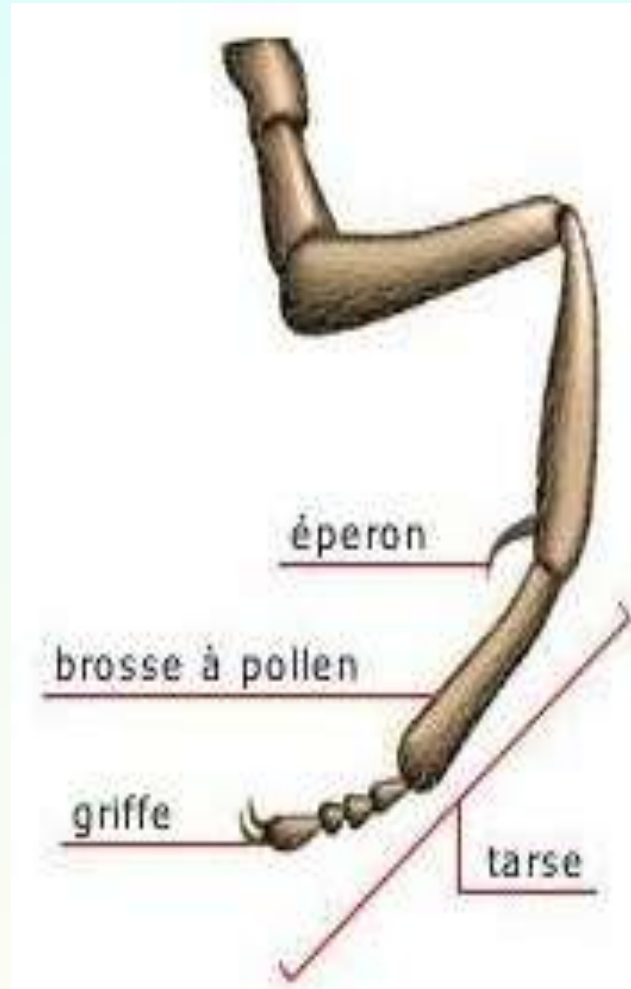
Les pattes antérieures (avant)



Les pattes antérieures comportent une brosse à antennes



Les pattes médianes (milieu)



Les pattes médianes nettoient le thorax des poussières et du pollen.

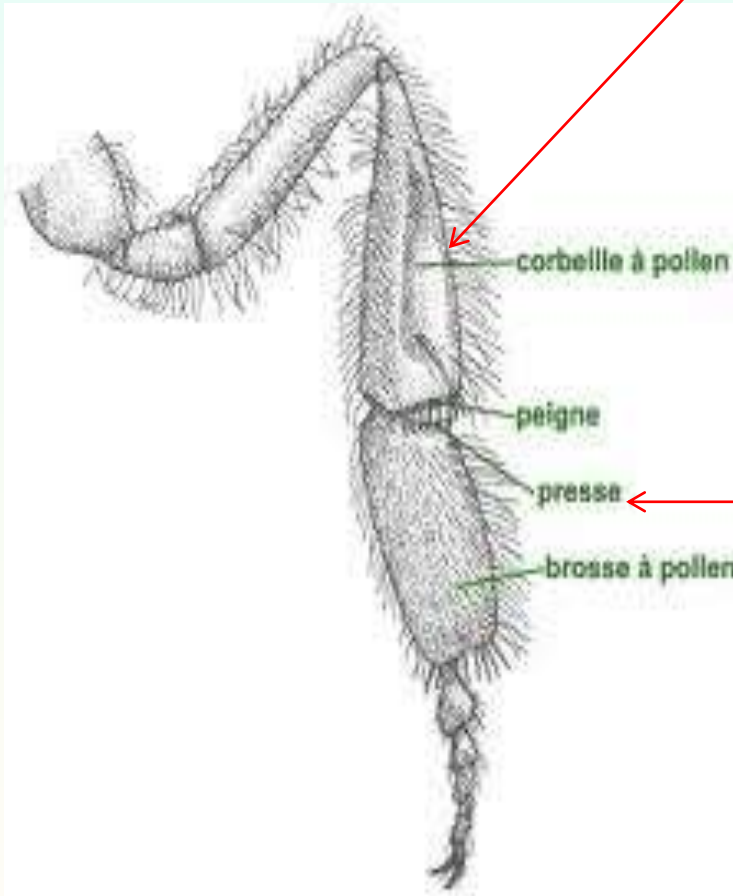
Les pattes médianes transfèrent des matériaux des pattes avant vers les pattes arrières.



Les pattes postérieures (Arrières)

Vue extérieure

La corbeille est pourvue de poils sur le pourtour et d'un poil raide central sur lequel le pollen et la propolis sont stockés.



Vue intérieure

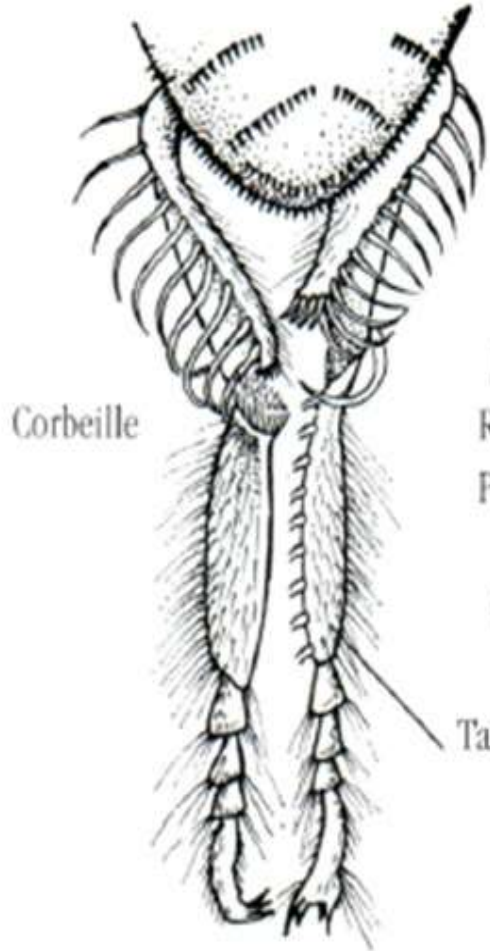


La presse pousse et maintient le pollen à l'intérieur de la corbeille.

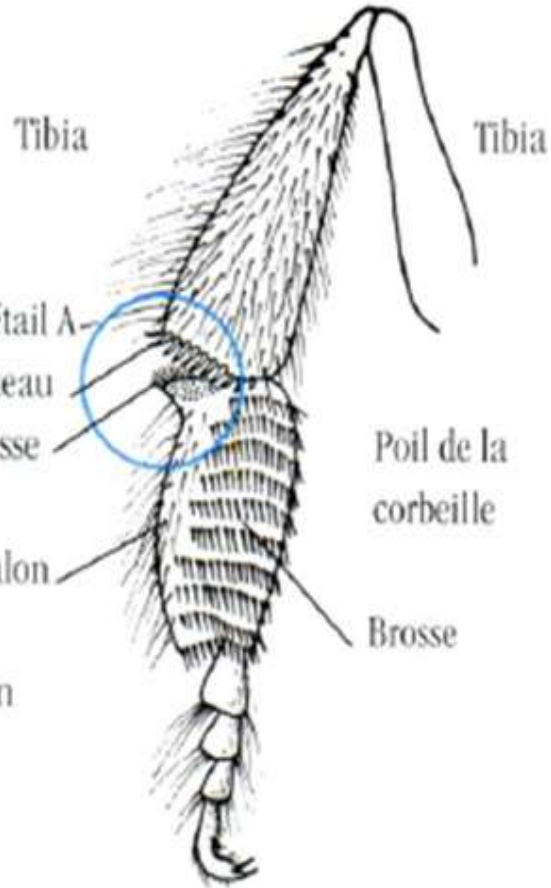


Les pattes postérieures (Arrières)

Vue de l'arrière



Patte postérieure de l'intérieur



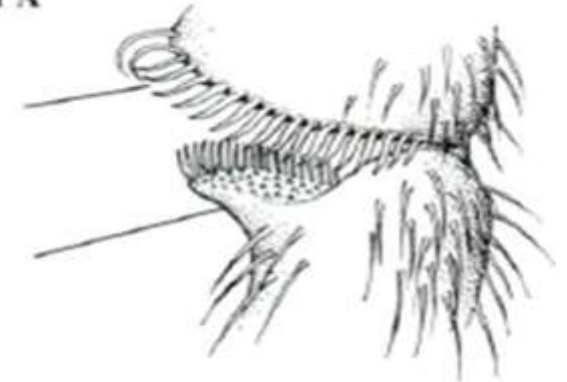
Patte postérieure de l'extérieur



Détail A

Râteau

Presse





Initiation

Louis



Pollen rassemblé en boule au niveau de la corbeille (pelote)

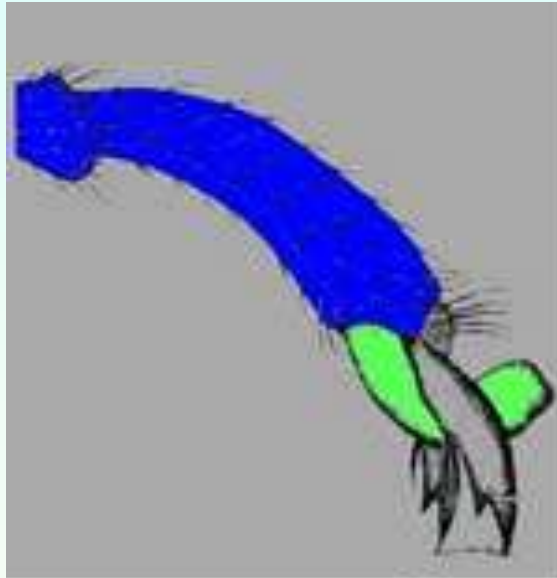


Déchargement des pelottes de pollen dans l'alvéole de stockage

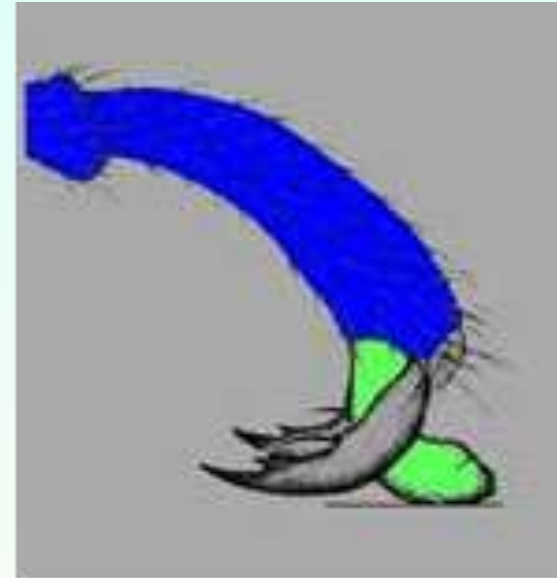
- Pendant cette opération, la masse de pollen est hydratée par l'ajout de salive, de nectar et de miel pour créer du pain d'abeille.



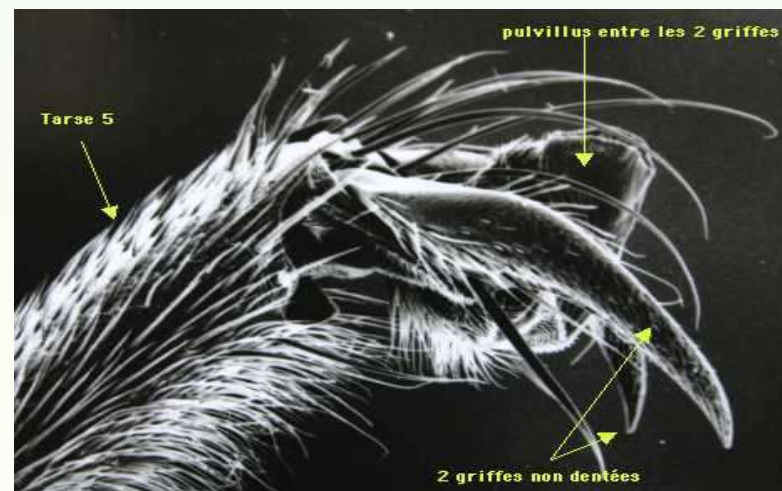
Les griffes



Position griffe



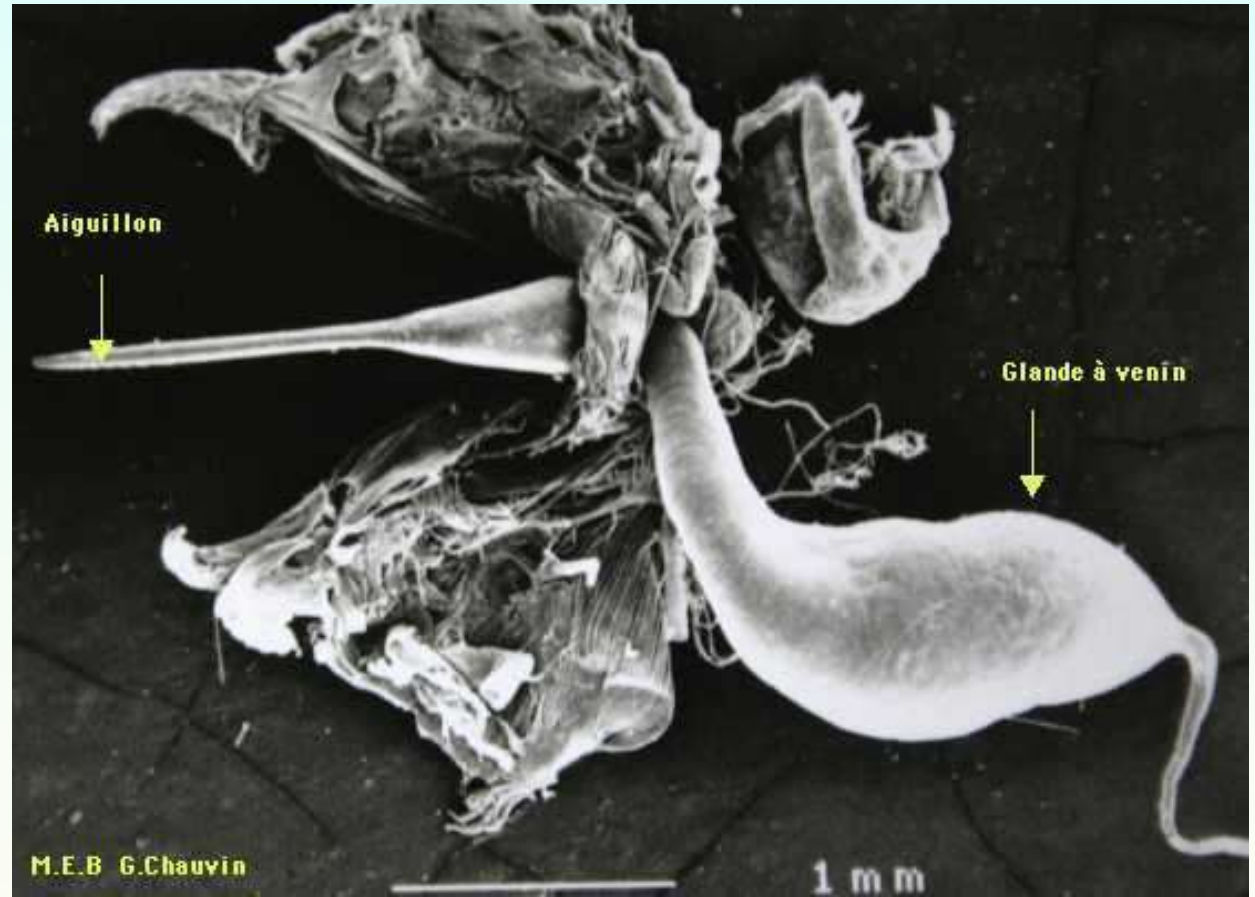
Position ventouse



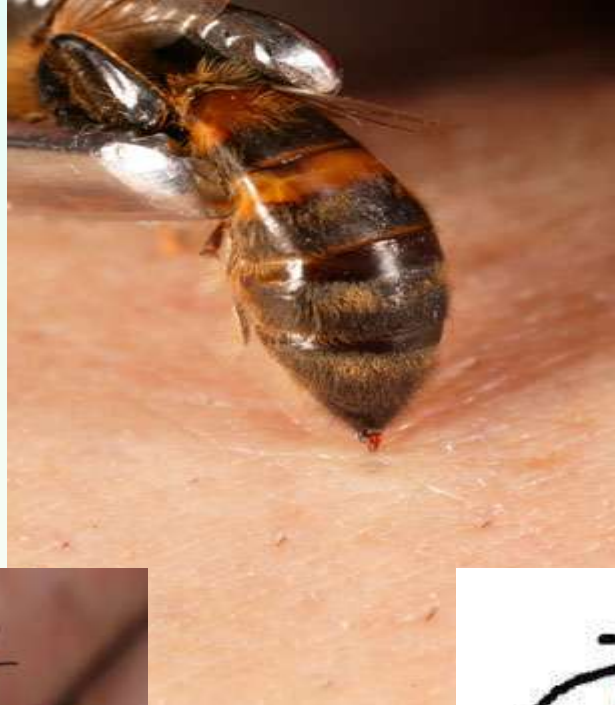
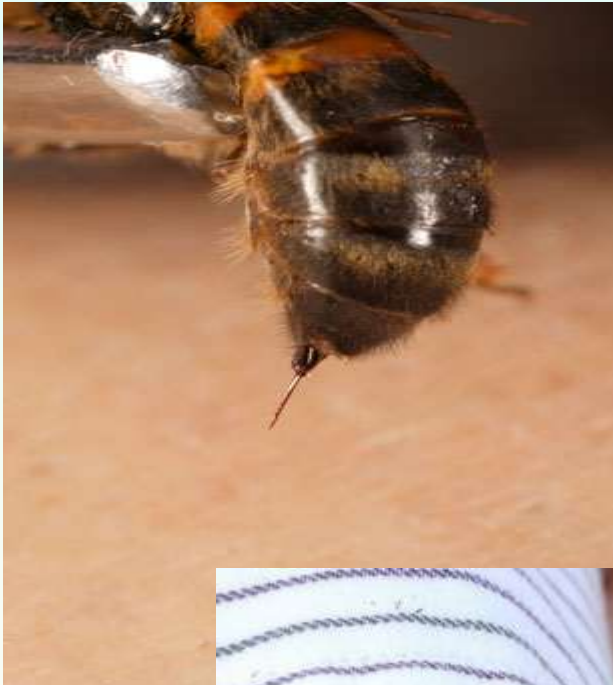
Louis



L'AIGUILLON ou DARD



Piqûre d'abeilles Dard enfoncé dans la peau

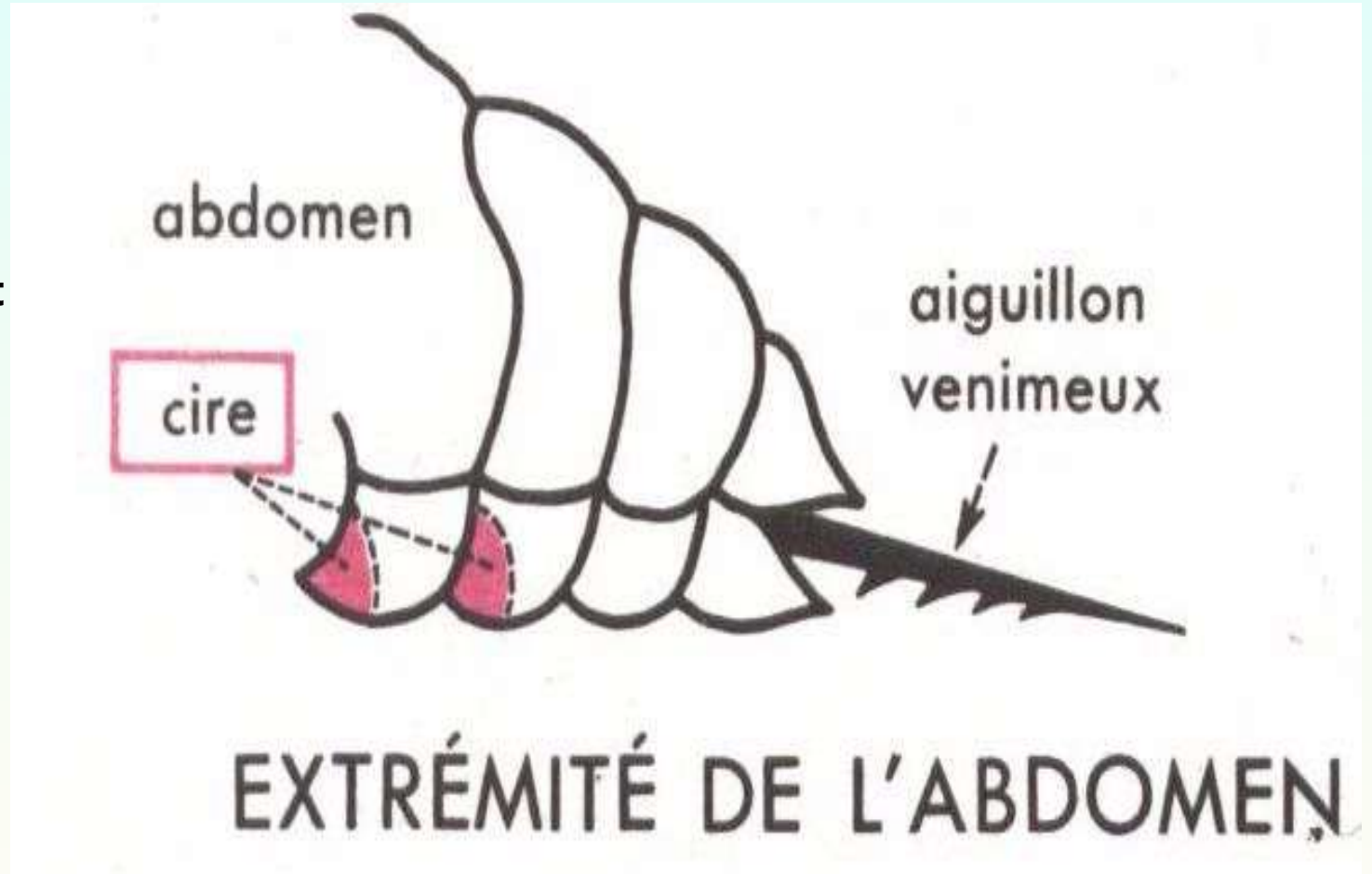


L'AIGUILLON ou DARD

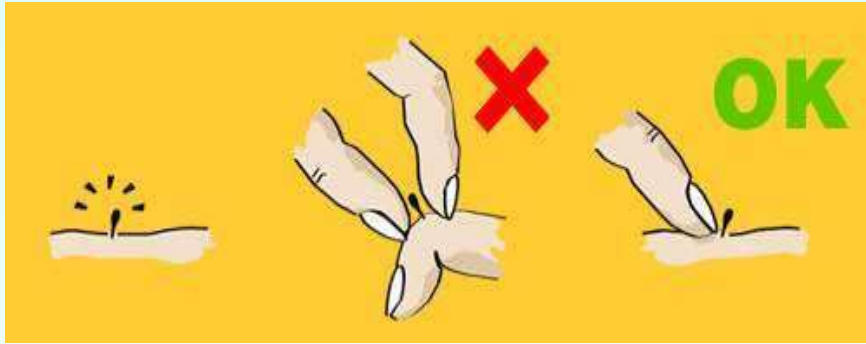
Plaques cirières et dard :

C'est dans cette partie de l'abeille que l'on trouve les plaques des glandes cirières utilisées pour fabriquer la cire et la fameuse **glande de Nasanov**.

À l'extrémité on trouve l'appareil vulnérant (l'endroit d'où est propulsé le dard), l'appareil reproducteur et le rectum.



Comment enlever le dard

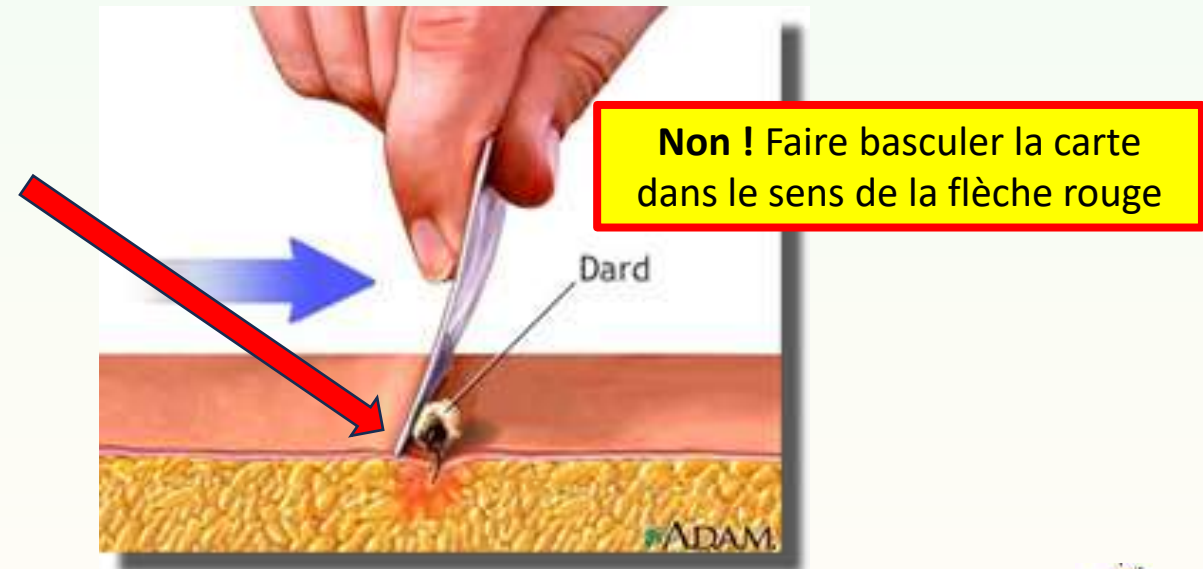


Les abeilles laissent l'aiguillon et la glande à venin accrochés à la peau de la victime. **L'appareil continue ainsi à injecter les réserves de venin.**

Dans ce cas, retirez rapidement le dard avec l'ongle ou avec le bord non tranchant d'un couteau ou une carte bancaire (en glissant parallèlement à la surface de la peau)

Il faut enlever le dard sans presser la glande à venin.

On peut atténuer l'effet du venin à l'aide de la chaleur, celui-ci étant thermolabile (il perd son pouvoir suite à une modification de la configuration tridimensionnelle des protéines qui le composent).



Trois niveaux de réaction aux piqûres chez l'humain et leurs caractéristiques :

Les trois types de réactions possibles :

- **Locale.**
- **Systémique.**
- **Anaphylactique.**

1) La réaction locale:

Les venins comportent des substances vasoactives et pro-inflammatoires responsables d'une réaction locale au point de piqûre.

Cette réaction inflammatoire peut être préoccupante lorsque la piqûre concerne certaines localisations telles que le visage ou le pharynx.

Extraire le dard, nettoyer la piqûre, appliquer une crème antihistaminique (Fénigel), prendre du calcium et un Dafalgan.



2) La réaction systémique :

Une réaction systémique est une réaction qui se manifeste à plusieurs endroits à la fois, à distance de l'endroit de la piqûre.

Par exemple une urticaire qui se généralise, un oedème (gonflement) qui s'étend, des problèmes respiratoires, des troubles digestifs (nausée, diarrhée), un malaise. → Aller aux urgences !

L'extension de la réaction systémique peut conduire au choc anaphylactique grave (de grade III ou IV).

3) Le choc anaphylactique grave :

Il s'agit d'une réaction allergique généralisée qui peut conduire à un arrêt circulatoire ou respiratoire.

Urgence vitale → SAMU ! Traitement d'urgence par de l'adrénaline.

Une réaction qui se produit plus d'une heure après une piqûre peut être considérée comme une réaction locale de faible gravité.



Comment calmer la douleur et diminuer l'enflure



Mettez de la glace sur la piqûre :

Réfrigérer la zone touchée calmera la douleur et diminuera l'enflure.
Poser un linge entre la peau et la glace pour éviter de geler la peau.

Le STYLO « **PICTURE** » Comment bien utiliser !

- Veiller à ce que la surface en céramique soit bien en contact avec la peau pour que la chaleur agisse
- LE STYLO picture® doit être appliqué sur la piqûre et Sélectionner 3 ou 5 secondes.
- Si les symptômes persistent, l'application peut être répétée au même endroit plusieurs fois notamment pour les piqûres douloureuses comme celles de guêpe.
- Faire une pause d'au moins deux minutes entre deux applications



Comment calmer la douleur et diminuer l'enflure

Autre remède en cas de piqûre

- une fois le dard retiré, il suffit d'appliquer une **feuille de plantain** chiffonnée à la surface de la peau pour ressentir instantanément un soulagement.
- Pour prévenir l'inflammation et faire disparaître définitivement la sensation de brûlure, on peut fabriquer un pansement avec 3-4 feuilles de la plante.



Plantain



Et dans cette situation, que faire ???



- Il faut rester calme,
 - Ne pas gesticuler ,
 - faites des mouvements lents.

Sinon, ça pique ... ??

**Il faut
Rester Zen !**



Merci de votre attention

