

LES HABITANTS DE LA RUCHE

Ordre HYMENOPTERE

Sous-ordre : APOCRITES

Infra ordre : ACULEATES

Superfamilles : APOÏDES

(VESPOÏDES : guêpes, frelons) (FORMICIDEA : fourmis)

Famille : APIDAE

Genre : APIS

(BOMBINI : Bourdons)

Espèce : APIS MELLIFERA

Quelques définitions générales

On appelle les « abeilles », les insectes qui élèvent leur progéniture à l'aide du pollen et de miel et qui vivent eux-mêmes de cette nourriture.

Il existe des abeilles solitaires, par exemple la *Nomia Melanderi*, la *Megachile Rotundata*, ect..., dont la femelle se crée un nid individuel, soit dans un terrier, soit dans un fêtu desséché dans lequel elle pond quelques œufs sur des galettes de pollen et de miel. Ces abeilles ne sont pas exploitables par l'homme tout au moins pour produire du miel, mais l'homme peut s'en servir dans le cas de certaines espèces d'abeilles pour polliniser des cultures.

Mais il existe des abeilles sociales qui vivent en communauté, populeuses, obéissant à des lois bien déterminées et immuables. Dans ces communautés, l'individu n'a aucune signification et s'il en est soustrait, il est incapable de survivre.

Parmi les abeilles sociales, certaines espèces telles la *Dorsata* et la *Flora* du Sud-Est asiatique ne sont pas exploitables par l'homme, d'autres au contraire, telles les *Mellifera* d'Europe, d'Afrique et du Moyen Orient peuvent être conduites par l'homme qui en retire du profit.

Sexes et castes

Dans les colonies de *Mellifera*, il se trouve des individus de deux sexes. Les individus du sexe mâle, appelés faux-bourdons à cause du bruit caractéristiques émis par leur vol, disposent d'un organe sexuel complet.

Les individus du sexe femelle se subdivisent en deux castes :

- A. La caste des reines, femelles parfaites, dotées d'un système sexuel complet dont les ovaires est fortement développée. La reine qui reste vierge est capable de pondre des œufs qui donneront naissance qu'à des mâles : c'est ce qui s'appelle le phénomène de la « parthénogenèse ». Mais normalement, la jeune reine s'accouple au début de sa vie avec plusieurs faux-bourdons qui l'inséminent. Après cette insémination qui est valable pour toute une vie de la reine, elle pond des œufs qui donnent naissance soit à des insectes mâles, soit à des insectes femelles.
- B. La caste des ouvrières, femelles imparfaites dotées d'un système sexuel incomplet et dont les ovaires est petite et atrophiés. L'anatomie des ouvrières rend impossible son insémination par le faux-bourdon. Dans la ruche dotée d'une reine, l'ouvrière ne pond pas. Mais dans une ruche qui n'a plus de reines dites « orpheline » pour cette raison, certaines ouvrières développent leurs ovaires et peuvent pondre. Mais leurs œufs ne peuvent être fécondés et donnent naissance à des mâles. C'est ce que l'on appelle des « ouvrières pondeuses ».

La Reine

En principe, une colonie d'abeilles *Mellifera* ou abeilles domestiques ne compte qu'une seule reine. La reine a été baptisée de ce nom en des temps plus anciens lorsqu'on croyait qu'elle gouvernait la colonie. Les découvertes plus récentes ont démontré que la reine n'est en rien une souveraine qui gouverne. D'après certains savants la colonie est gouvernée par un collège d'ouvrières âgées de 15 à 20 jours. Quoi qu'il en soit, le vocable « reine » est impropre et la femelle parfaite qui porte ce nom n'est autre que la mère de la colonie dont l'unique mission consiste à pondre les œufs qui assurent le renouvellement de la population et le maintien de la colonie. La reine pond de la mi-février à 1 mi-octobre. La ponte part de zéro à la mi-février, croît progressivement pour atteindre un maximum en mai-juin et décroît ensuite progressivement pour s'arrêter à la mi-octobre. A l'apogée de la saison, une très bonne reine pond 1500 œufs par jours si elle est bien nourrie et si elle dispose de la place nécessaire. Cela représente grosso modo par jour son propre poids d'œufs. Pour réaliser pareille performance, la reine est copieusement alimentée par les ouvrières d'une substance extrêmement riche en protéines appelée « gelée royale » laquelle est sécrétée par les glandes pharyngiennes des ouvrières d'âge convenable. De la mi-octobre à la mi-février, la reine n'est plus alimentée en gelée royale ; elle se nourrit de miel comme les autres abeilles ; de ce fait ses ovaires se rétrécissent entrent en repos. C'est la diapause. La reine est donc l'individu unique sur lequel repose la perpétuation de la colonie. En outre, elle secrète des hormones que les ouvrières absorbent et ces hormones assurent la cohésion et l'harmonie de la colonie.

La seule mission de la reine consiste à pondre, en plus de la cohésion de la colonie. La constitution de ses organes sexuels la rend impropre à tout autre travail dans la ruche. La reine est plus longue que les ouvrières (abdomen plus long et plus large) et elle est la plus haute sur pattes. En outre sa couleur est légèrement différente de celle des ouvrières. Les apiculteurs expérimentés la trouvent facilement à vue. La reine est munie d'un appareil vulnérant ; elle ne s'en sert pas contre les intrus mais uniquement dans les combats qu'elle livre aux autres reines lorsqu'elle cherche à prendre la primauté de la ruche. Il se produit parfois une situation anormale et purement temporaire ou deux reines coexistent dans la même ruche. Lorsque les abeilles jugent insuffisantes les performances de la reine en exercice elles élèvent une jeune reine pour la remplacer ; lorsque la jeune reine a été fécondée et commence sa ponte, les abeilles tolèrent encore pendant qqs temps la présence de la vieille reine déficiente. Mais ce sont là des situations peu fréquentes. Cela s'appelle la supercédure ou anebalie

L'ouvrière

Hormis les cas exceptionnels déjà signalés, l'ouvrière ne pond pas, bien qu'elle soit femelle. Elle exclusivement vouée aux autres travaux de la ruche. L'arrivée à maturité des diverses glandes de l'ouvrière s'étale sur une certaine période. Il s'en suit que les travaux qu'elle exécute sont conditionnés par l'arrivée successive à maturité de ces diverses glandes. Après sa naissance et jusqu'à l'âge de quelques jours, la plupart des glandes qui conditionnent le travail ne sont pas encore actives ; il s'en suit qu'elle commence sa carrière de travailleuse par des occupations qui n'exigent pas la contribution de sécrétions glandulaires. Ces travaux sont essentiellement :

- Le nettoyage des cellules disponibles pour recevoir la ponte de la reine, le pollen ou le miel.
- Le nourrissage des larves d'ouvrière et de faux-bourçons, âgés de trois jours qui consomment un mélange d'eau, de miel, de pollen et de gelée royale.

Au stade suivant (5^{ème} ou 6^{ème} jour à dater de la naissance), les glandes hypopharyngiennes de l'ouvrière entrent alors en activité et sécrètent la gelée royale ; elle se voue alors au nourrissage des larves d'ouvrières et de bourçons âgés de moins de trois jours nourries exclusivement de gelée royale et au nourrissage des larves de reines de tous âges, lorsqu'il y en a dans la ruche et au nourrissage de la reine en ponte. Ensuite (vers le 12^{ème} jour) l'activité des glandes hypopharyngiennes décline mais l'activité des glandes cirières devient intense ; l'ouvrière passe du métier de nourrice à celui de cirière.

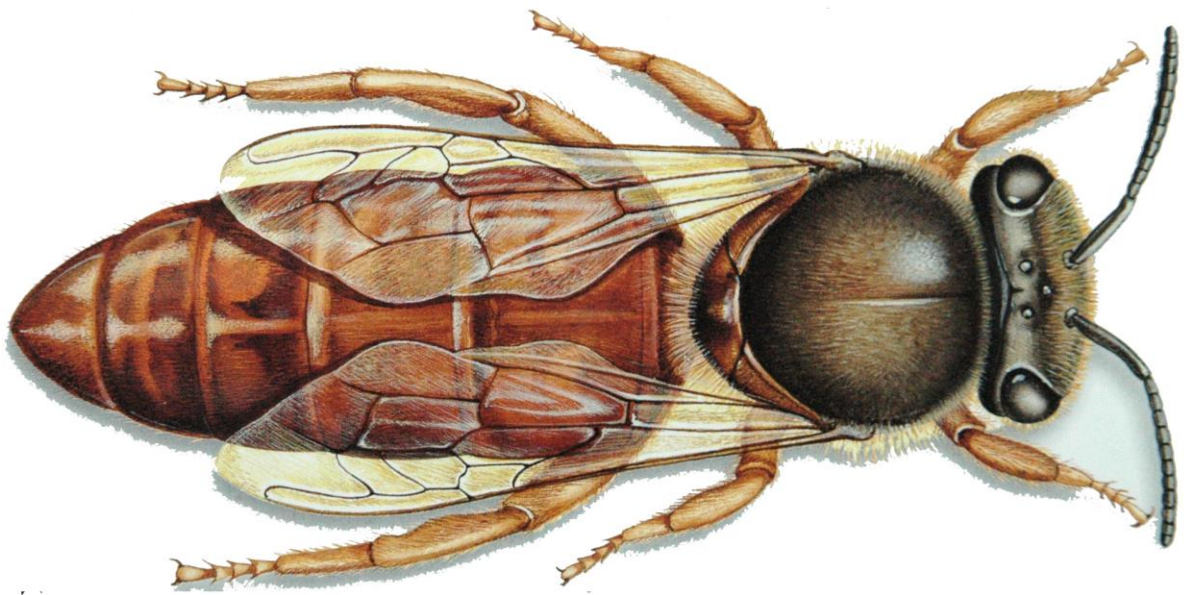
Elle construit alors les opercules qui obstruent aussi bien les cellules contenant le couvain que les cellules contenant le miel. Elle construit également les rayons de cire dont la colonie a besoin. Enfin l'activité des glandes ralentit et ce sont les glandes à l'invertase et les glandes à venin qui deviennent actives ; l'ouvrière passe du métier de magasinnière ; cette fonction consiste à prendre en charge le nectar (fructose et saccharose) ramené à la ruche par les butineuses et à le convertir en miel (lévulose et dextrose) ; cette transformation biochimique s'opère sous l'action de l'invertase au cours des ingurgitations et régurgitations successives exécutées par les magasinnières, c'est la trophallaxie. C'est également à ce stade de leur vie qu'elles jouent le rôle de gardiennes. Vers le 20 -ème jours l'ouvrière a déjà fait quelques vols d'orientation et passe de la condition d'ouvrière d'intérieur à la condition d'ouvrière d'extérieur, en d'autres termes, elle devient butineuse et se consacre à la récolte du nectar et du pollen. Ce schéma est celui qui prévaut dans une colonie normale et en équilibre ; mais si une circonstance anormale se produit, l'ouvrière peut changer de métier pour satisfaire aux besoins résultant de la nouvelle situation, ainsi les abeilles d'intérieur peuvent devenir butineuse avant terme et inversement, des butineuses peuvent se convertir en abeilles d'intérieur jusqu'à ce que l'équilibre normal soit rétabli. L'appareil vulnérable de l'ouvrière n'est utilisé que contre les intrus qu'il s'agisse de l'homme, d'animaux ou d'abeilles pillardes.

Les trois individus que l'on trouve dans la colonie, l'ouvrière est celui de plus petite taille et la moindre corpulence. En plus des glandes dont il vient d'être question, l'ouvrière est dotée d'une langue très développée qui lui permet de pomper le nectar des fleurs et de corbeilles et brosses aux pattes qui lui permettent de récolter le pollen des fleurs.

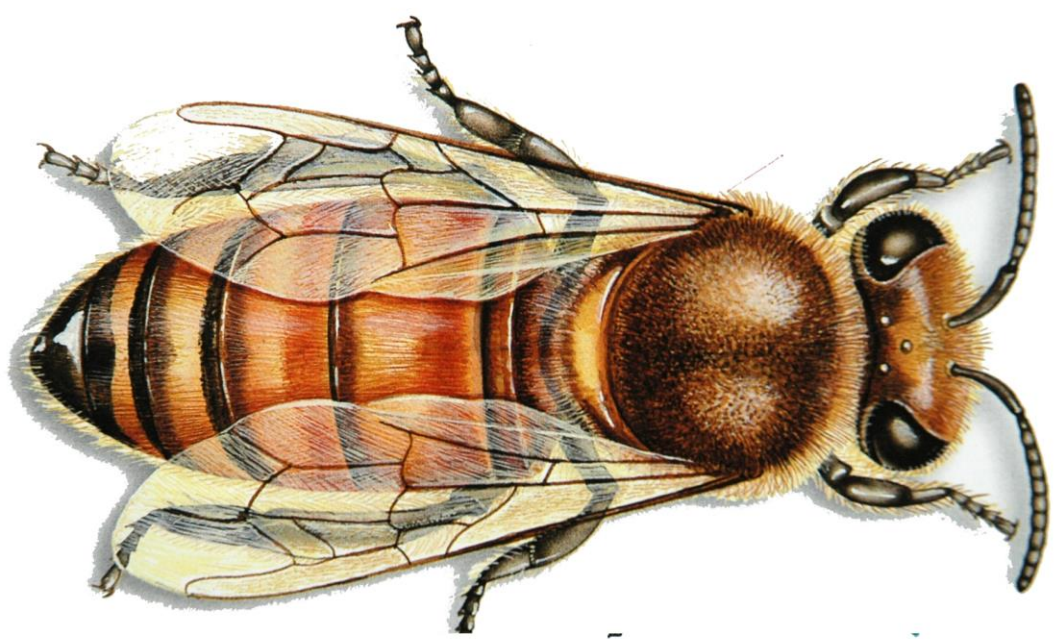
Le faux-bourdon

Le faux-bourdon ou mâle a pour mission essentielle de féconder les jeunes reines à l'époque des essaims. C'est un insecte gros et pataud qui ne travaille pas, ni à l'intérieur de la ruche ni à la récolte. Il passe l'essentiel de ses journées à manger du miel et à voler au loin à la recherche de reines à féconder. Il n'est pas pourvu de dard. Un certain nombre de faux-bourdons sont nécessaires au bon équilibre estival d'une colonie. C'est une erreur d'éliminer systématiquement les faux-bourdons, soit en décapitant leur couvain soit en les capturant par boutonnière. Une telle opération peut déséquilibrer une colonie et décourager les abeilles. Mais dans un but prophylactique, il est parfois nécessaire de supprimer les cellules de mâles afin d'éliminer un acarien invasif des ruches : le varroas.

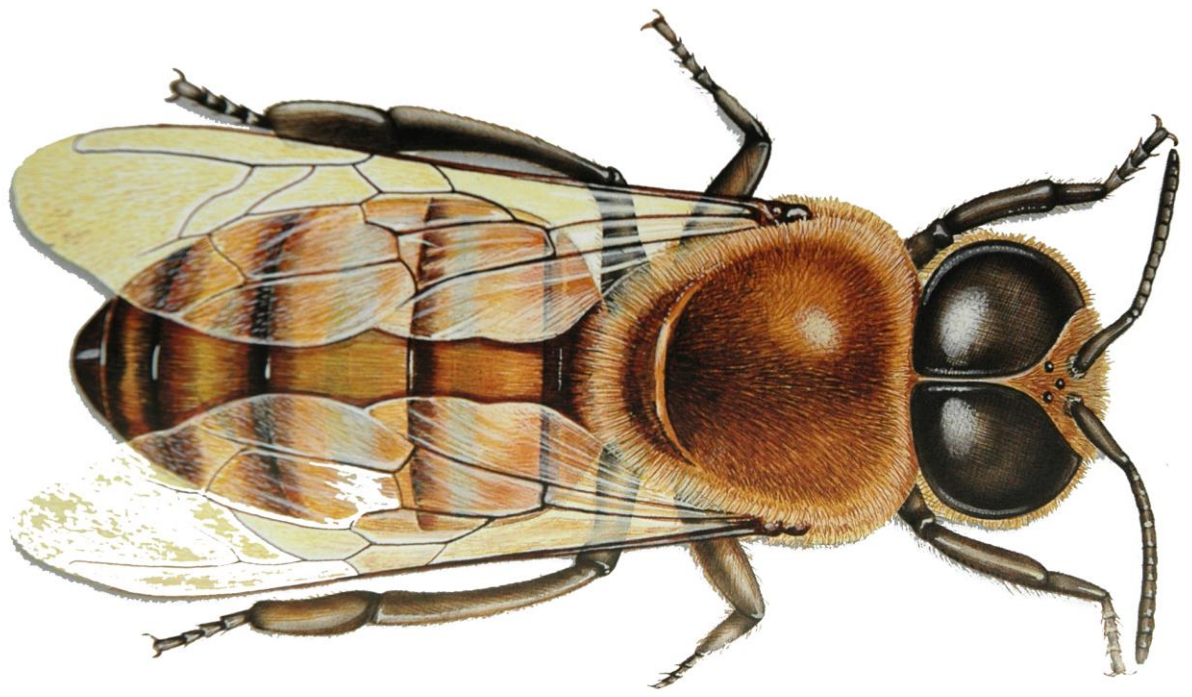
REINE ADULTE



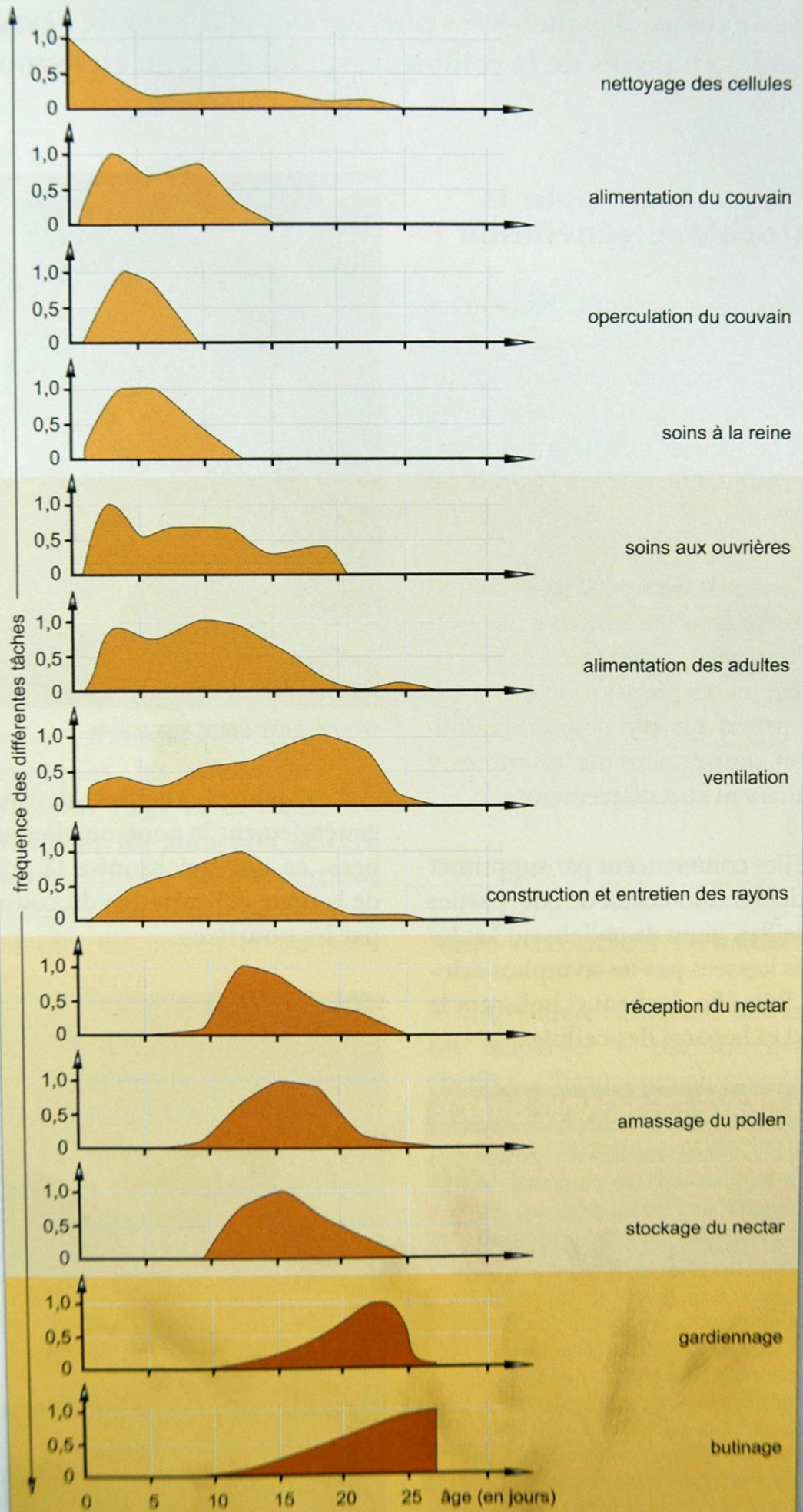
OUVRIÈRE ADULTE



MALE ADULTE



Emploi du temps de l'ouvrière adulte



Rayons et cellules.

L'intérieure d'une ruche est occupée par des rayons de cire élaborés par les abeilles cirières ; ces rayons sont charpentés par une cloison médiane ayant de part et d'autre de cellules hexagonales dont l'axe de symétrie est légèrement incliné de 13°, pour éviter que le miel ne s'écoule. Elles renforcent le rayon en faisant en sorte que la base d'une cellule soit la base de trois cellules du côté opposé du rayon

On distingue trois types de cellules :

- Les cellules hexagonales de rayons et apothème bien déterminés qui sont destinées à l'élevage du couvain d'ouvrières d'une part et au stockage du miel et du pollen d'autre part. Ce sont de loin les plus nombreux (des millions).
- Des cellules hexagonales plus spacieuses également de rayon et d'apothème bien déterminés, destinés à l'élevage du couvain de faux-bourçons et parfois à stocker le miel.
- Les cellules de reines ou cellules royales. Elles ne sont pas hexagonales et leur axe de symétrie est vertical. On les trouve généralement en bordure de rayons, en nombre très réduit et uniquement à l'époque des essaims. Au point de vue forme, on ne peut mieux les comparer qu'à des glands.

Déterminisme du sexe.

Lorsque la reine est en ponte, elle parcourt le rayon suivie par une équipe de jeunes ouvrières chargées de la nourrir et de la soigner, à la recherche de cellules où elle pourra déposer ses œufs avant de pondre un œuf. Elle inspecte la cellule en y introduisant la tête et les pattes antérieures afin de s'assurer qu'elle est convenable pour recevoir sa ponte. Après vérification, elle positionne son abdomen dans la cellule et y dépose un œuf. On a constaté qu'une reine qui a été normalement inséminée et qui n'est pas mutilée pond toujours un œuf d'ouvrière (œuf fécondé) dans une cellule ouvrière et qu'elle pond toujours un œuf de mâle (œuf non fécondé) dans une cellule de faux-bourçons. Les savants suggèrent que lorsque la reine inspecte la cellule avec sa tête (antennes) et avec ses pattes antérieures, elle en identifie la nature par les dimensions et que cette identification déclenche un stimulus qui ouvre ou qui maintient fermé le canal de la spermathèque (réservoir à sperme rempli lors de l'insémination) suivant qu'elle a identifié une cellule d'ouvrière ou une cellule de faux-bourçons ; c'est le stimulus qui ferait en sorte que la reine féconde l'œuf lorsqu'il est pondu dans la cellule d'ouvrière et qu'elle ne le féconde pas lorsqu'il est pondu dans une cellule de faux-bourçons. Lorsque la reine pond dans une cellule royale, elle y dépose également un œuf fécondé. Le sexe de l'œuf pondu est donc déterminé par la reine et par elle seule en fonction de la forme et la dimension de la cellule dans laquelle elle pond.

La détermination des castes.

Ce n'est pas la reine qui détermine la caste de l'insecte qui sortira femelle (œuf fécondé) qu'elle a pondu. Le fait qu'un œuf devienne une reine ou une ouvrière dépend du régime alimentaire auquel sera soumise la larve qui en est issu. Toutes les larves écloses d'œufs fécondés ou non fécondés sont nourries pendant les trois premiers jours à la gelée royale. Au quatrième jour de l'éclosion de la larve, les larves issues d'œufs non fécondés sont nourries avec un mélange d'eau, de miel, de pollen et de gelée royale. En revanche, au quatrième jour de l'éclosion de la larve issue d'un œuf fécondé il y a 2 possibilités :

si les nourrices continuent à l'alimenter en gelée royale, alors cette larve se transforme en reine. Normalement, les ouvrières alimentent uniquement en gelée royale et pendant toute la durée du stade larvaire, les larves issues d'œufs déposés dans les cellules royales.

Ou si les nourrices l'alimentent avec un mélange d'eau, de miel, de pollen et de gelée royale et alors cette larve se transforme en ouvrière. De même, les ouvrières alimentent en gelée royale mais uniquement pendant les trois premiers jours du stade larvaire, les larves issues d'œufs pondus dans les cellules d'ouvrières, mais à partir du quatrième jour de la vie larvaire ces larves sont alimentées d'un mélange d'eau, de miel, de pollen et de gelée royale.

Néanmoins, il se produit des exceptions, rares il est vrai. Si une colonie vient à perdre inopinément sa reine et s'il n'y a pas dans la ruche de cellules royales garnies d'œufs ou de larves, les ouvrières pour sauver la situation et assurer l'avenir de la colonie, construisent une cellule royale parfois en plein rayon, sur une jeune larve de moins de trois jours, en gestation dans une cellule dans une cellule d'ouvrière et elles continuent à nourrir cette larve à la gelée royale pendant tout le stade larvaire.

C'est ce que l'on appelle une cellule de sauveté.

Cette cellule de sauveté donnera naissance à une reine normale. Toutefois, certains apidologues prétendent qu'une reine de sauveté n'a pas la même valeur qu'une reine issue d'une cellule royale normale, bâtie en prévision d'une naissance ou d'une supersédure.

Mais si par malchance ou négligence il n'y aurait plus dans ces circonstances de larves femelles de trois jours ou qu'il n'y ait plus de larves de bourdons, elles bâtiront quand même des cellules de sauveté sur telles larves inadéquates ; malheureusement pour elles, il ne sortira rien de telles cellules de sauveté et le sort de la colonie est scellé. Elle est condamnée à s'éteindre en dépit de l'apparition d'ouvrières pondeuses.

En résumé, la détermination de la caste échappe à la reine. Elle est le fait des ouvrières et des ouvrières seules et elle dépend du régime alimentaire administré à la jeune larve issue d'un œuf fécondé.

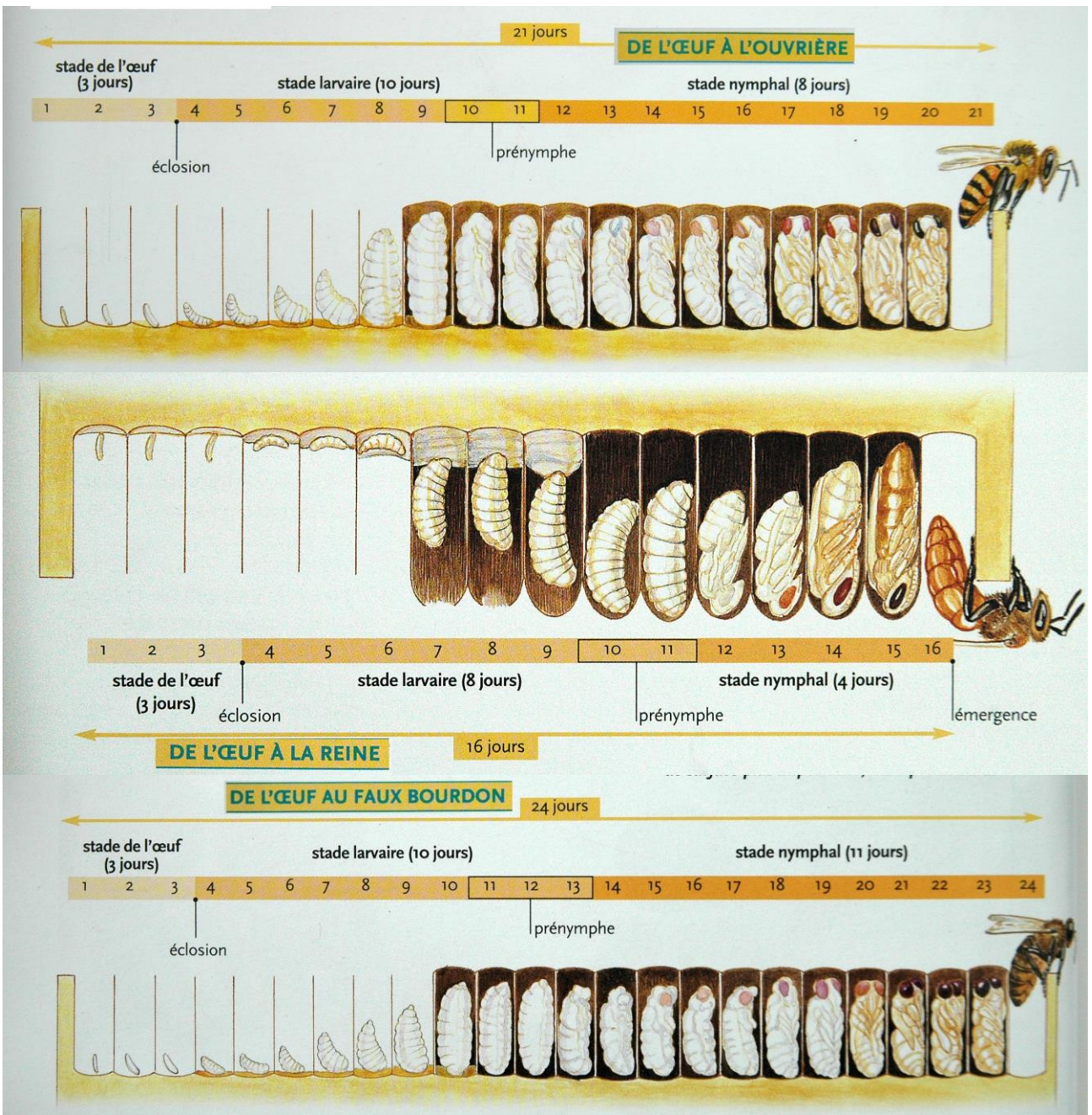
Le couvain.

L'œuf pondu dans une cellule et qui a la forme d'un bâtonnet légèrement incurvé de 3 mm de long , qu'il soit fécondé ou non, colle à la paroi du fond de la cellule par une de ses extrémités et il se tient à peu près dans l'axe de la cellule ; au deuxième jour, il s'incline et à la fin du troisième jour, il est couché. Au quatrième jour, il éclot et produit une petite larve qui est nourrie à la gelée royale par les ouvrières pendant les 4^{ème} et 6^{ème} jours, les 7^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} jours, la larve continue à être nourrie de gelée royale ou elle est nourrie avec un mélange d'eau, de miel, de pollen et de gelée royale suivant le déterminisme des castes. Elle grossit 1500 X son poids.

A la fin du 9^{ème} jour, la cellule est fermée par les ouvrières à l'aide d'un opercule plutôt plat de cire brunâtre, contrairement aux cellules contenant du miel qui sont operculées à l'aide d'un opercule de cire plutôt blanche ; c'est ainsi que l'on reconnaît les plaques de couvain et les plaques de miel. Les opercules de la cellule de mâles sont très bombés et c'est ainsi que l'on reconnaît le couvain de mâles. Quant aux cellules de reines, en forme de glands elles sont tellement caractéristiques qu'elles sautent aux yeux.

Pendant tout ce temps, la larve qui était minuscule au départ grossit rapidement, s'enroule sur elle-même et finit par occuper tout le volume de la cellule. Après operculation, la larve file son cocon et entre en repos.

Ensuite, c'est le stade de la nymphose au cours duquel la larve se transforme en insecte parfait. La durée des différentes phases de cette métamorphose est variable et dépend du sexe et de la caste de l'insecte qui est en gestation. Le tableau ci-dessous donne le schéma de la métamorphose avec la durée des divers stades par le sexe et par caste. Les durées sont exprimées en jours.



	Oeufs	larves	operculation	Stade prénymphe	Durée nymphose	Naissance	Durée de vie en mois
Reine	3 jours	6 jours	9 ieme j.	10 /11 ^{ième} j.	5 jours	16 ieme jour	36 à 60
Ouvrières	3 jours	6 jours	9 ieme j.	10 /11 ^{ième} j.	10 jours	21 ieme jour	2 à 7
Mâles	3 jours	6 jours	10 ieme j.	11 /12/13 ^{ième} j.	11 jours	24 ieme jour	6

Ce tableau est capital et le bon apiculteur qui veut travailler correctement doit le connaître par cœur, Qu'il s'agisse de la préparation des colonies en vue des miellées, qu'il s'agisse de prévoir la date de sortie des essaims, qu'il s'agisse de détecter la fièvre d'essaimage ou qu'il s'agisse d'établir un plan d'élevage de reines.

Age d'envol des abeilles.

Quel que soit leur sexe ou leur caste, les jeunes abeilles commencent par exécuter de courts vols d'orientation dans le voisinage immédiat de la ruche en regardant le trou de vol (vols à reculons). Elles le font à peu près toutes en même temps aux heures chaudes de la journée ce qui provoque une énorme agitation doublée d'un fort bruissement. C'est ce que les apiculteurs appellent « le soleil d'artifice ». Au fil des jours, elles s'enhardissent et s'éloignent toujours d'avantage de la ruche ; elles décrivent alors de grands cercles au-dessus et dans le voisinage du rucher pour mémoriser les points de repaire. Lorsqu'elles sont complètement orientées, elles prennent définitivement le large. Les ouvrières commencent à exécuter ces vols d'orientation aux environs de leur 14^{ème} jour et deviennent butineuses vers le 20^{ème} jour.

Les reines commencent à s'orienter beaucoup plus tôt, lorsqu'elles sont âgées en moyenne de 4 à 5 jours et elles sont capables de prendre le large après 2 jours seulement de vols d'orientation.

Les bourdons commencent leur vol d'orientation plus tôt que les ouvrières, lorsqu'ils sont âgés de 7 à 8 jours et ils sont capables de prendre le large après seulement quelques jours de vols d'orientation. La reine n'est sexuellement mûre et ne peut par conséquent être inséminée avec succès dans les airs que lorsqu'elle est âgée de 8 jours, mais doit avoir lieu avant son 20^{ème} jour, sinon risque de déficience de ponte, reine non valable ! Cela arrive en cas de mauvaise météo prolongée.

Les bourdons sont sexuellement mûrs lorsqu'ils atteignent l'âge de 12 à 15 jours.

Durée de vie des abeilles.

Hormis le cas d'accident ou maladie, une reine peut vivre de 4 à 5 ans dans les populations naturelles qui ne sont pas intensifiées par l'homme. Au fur et à mesure qu'elle prend de l'âge, la réserve de spermes contenue dans sa spermathèque et qui lui a été injectée lors des inséminations, s'épuise et elle pond de plus en plus d'œufs non fécondés. Lorsqu'elle en est là, les ouvrières la remplacent par supersédure. Une reine n'est plus commercialement rentable après 2 ans, comme les poules et il faut la remplacer par une reine élevée par l'apiculteur ou une reine achetée chez un éleveur réputé et probe. Avec les techniques très intensives, il arrive même qu'il faille les remplacer chaque année. En ce qui concerne les ouvrières et hormis les cas d'accident ou de maladie, les abeilles nées après le 1^{er} septembre vivent jusqu'au mois d'avril de l'année suivante. Cependant, en été, on a établi par l'observation et la statistique que l'ouvrière vit 42 jours en moyenne (21 jours comme ouvrières d'intérieur et 21 jours comme butineuses). Cette forte réduction de la vie en été est due au travail intensif auquel les ouvrières se livrent en cette saison. Le pollen récolté au printemps, constitué d'acides aminés

Le faux-bourdon naît en avril mai et il est susceptible de vivre 1 an et d'avantage ; mais lorsque le nectar se raréfie à l'automne, la colonie applique un strict régime de rationnement alimentaire ; elle ralentit l'élevage du couvain et les ouvrières chassent ces bouches inutiles que sont devenus les bourdons.

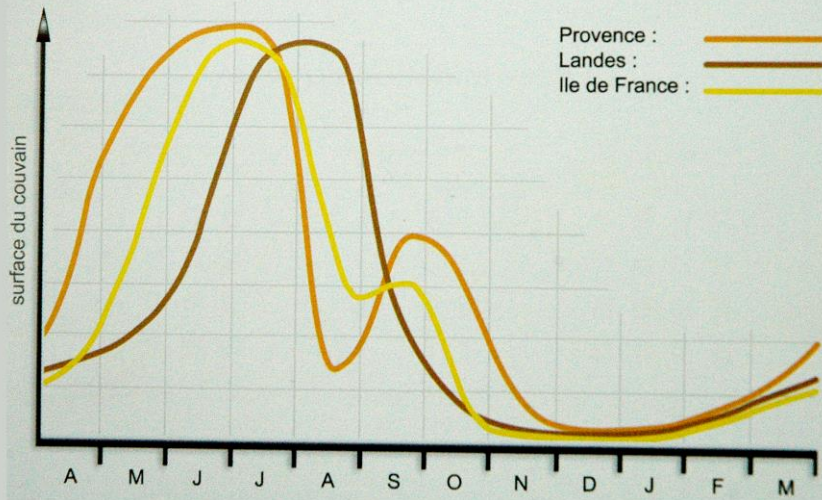
Expulsés de la ruche, ils meurent de froid et de faim. Donc en principe, le bourdon ne vit que 5-6 mois en moyenne.

La population d'une colonie.

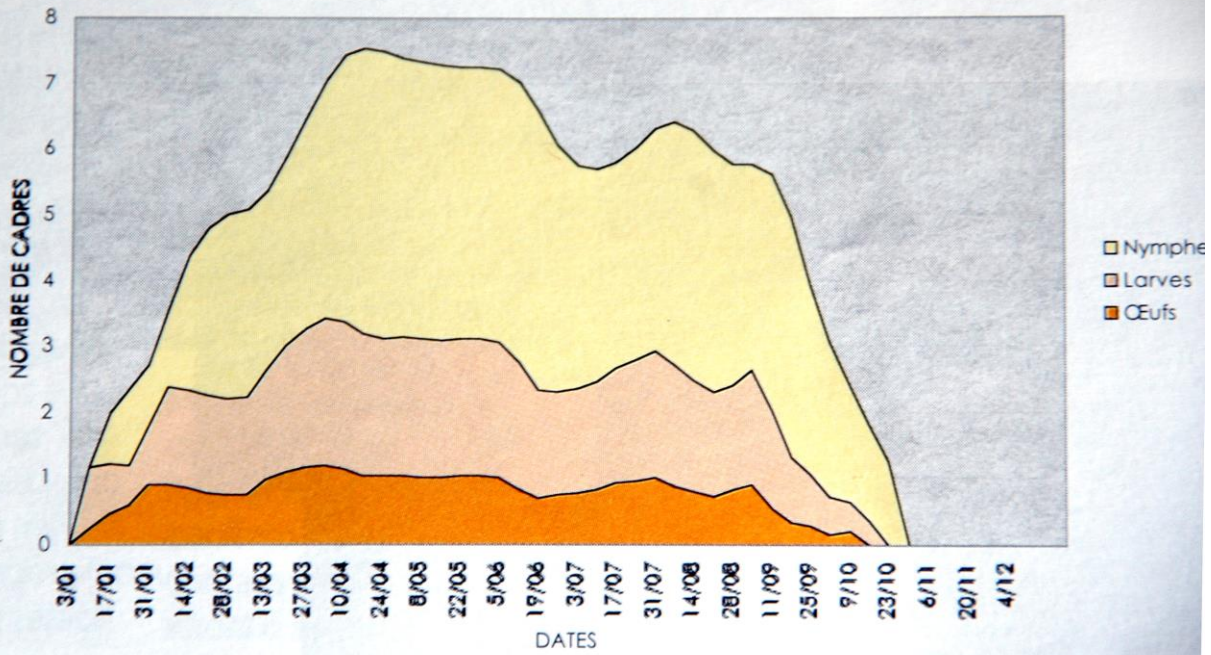
En hiver, la population de la ruche est réduite, elle compte la reine et de 10.000 à 15.000 ouvrières tout au moins dans nos climats. La population ne compte pas de bourdon à cette saison ; toutefois, on observe parfois l'une ou l'autre colonie qui a conservé quelques bourdons, sans doute à titre de précaution.

Si une colonie a conservé beaucoup de bourdons en hiver, c'est mauvais signe ; elle est probablement orpheline depuis l'arrière saison. En plein été, les bonnes reines pondent 1.500 œufs par jour ; si elles opèrent dans les ruches salubres, bien approvisionnées et qu'il ne manque pas de place pour caser la ponte, elles peuvent développer des populations de 60.000 ouvrières et de quelques centaines de bourdons pour dépasser ces nombres, il faut des reines exceptionnelles.

Rythme annuel de production du couvain (*Apis mellifera*)



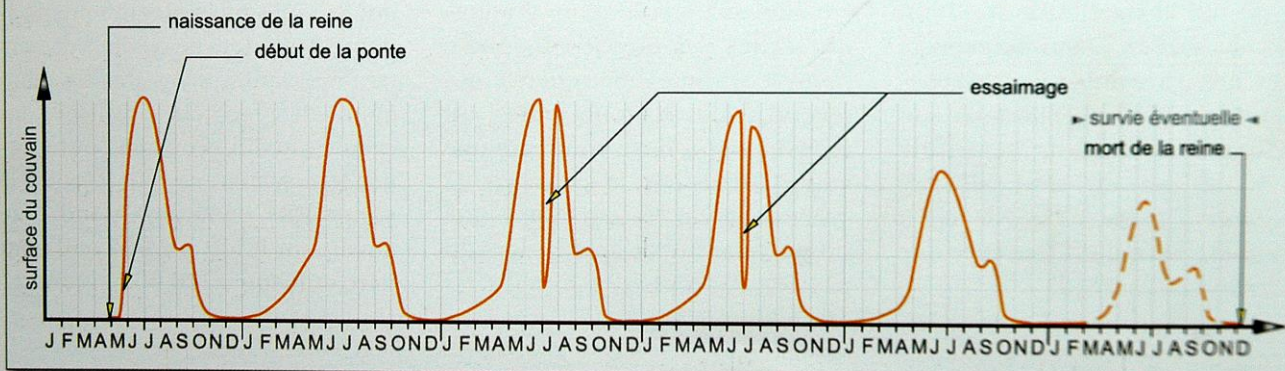
ÉVOLUTION DES CADRES DE COUVAIN



Actu Api n° 19

3

Les cycles de ponte d'une reine



Les Phéromones

Le nom phéromone a été inventé par Karlston & Lüsber (1959) à partir des racines grecques pberein (transporter) et horman (excitation). La définition qu'ils en donnent est la suivante : "les phéromones sont des substances sécrétées par des individus et qui reçues par d'autres individus de la même espèce, provoquent une réaction spécifique, un comportement ou une modification biologique".

La reine émet une phéromone de cohésion par les glandes mandibulaires ou QMP (queen mandibular pheromon)

Les glandes mandibulaires se trouvent de chaque côté de la tête. Chacune est attachée à sa mandibule par un conduit. Les sécrétions glandulaires sont déversées sur la mandibule.

La quantité maximale de phéromone se trouve sur la tête et sur l'abdomen de la reine. La phéromone royale de cohésion est captée par les abeilles au niveau de leurs récepteurs antennaires. Quand la reine se déplace, une petite quantité de substance est déposée sur la cire mais ce sont surtout les ouvrières qui participent à la dispersion de la phéromone.

Il y a une variabilité énorme dans la quantité de phéromone produite en fonction de l'âge de la reine. L'essaimage n'a pas lieu les 2 premières années de la reine environ, sauf ruche trop peuplée ou accident. Une reine vierge ou bourdonneuse produit moins de phéromone qu'une reine fécondée.

Le mode de transmission se fait par échanges de nourriture entre ouvrières et un mode de transmission entre la surface du corps et les ouvrières, particulièrement pendant les contacts d'antennes

Les Glandes

G. Mandibulaires

Sécrétion pour malaxer cire, pollen et propolis

G. Hypopharyngiennes

Sur la tête des ouvrières âgées de 6 à 13 jours, sécrétion de gelée royale et l'invertine (digestion des sucres complexes)

G. Salivaires

A la base de la langue

Chez la larve sécrétion de la soie du cocon

G. Cirières

4 paires sous l'abdomen où se forment les « miroirs » de cire de 0.8mg (1.250.000 /kg)

G. Nasanoff

Sécrète la phéromone de rappel, de repérage

Chez l'ouvrière entre le 6 et 7ième tergite (sur la planche de vol, l'arrière-train en l'air)

G. Rectales

6 ampoules autour du rectum, absorbe l'eau et empêche la décomposition des déchets (réclusion hivernale)

G. à Venin

Complétée d'une glande contenant des phéromones d'alarme

Insecte invertébré, *Apis mellifica* possède un squelette externe rigide, mais articulé

Système circulatoire

Les organes internes baignent dans un liquide qui fait office de sang, l'hémolymph. Incolore, ce liquide se déplace à l'intérieur du corps. Le cœur est réduit à un tube contractile, disposé du côté dorsal. Il pompe le liquide baignant l'abdomen et l'expulse vers le thorax et la tête à travers une aorte. Ce vaisseau donne une certaine impulsion à l'hémolymph qui circule librement (il n'y a pas de vaisseaux pour la véhiculer) ce n'est pas vraiment du sang, car il n'assure pas de fonction respiratoire, ne possède pas de globules rouges et ne circule pas dans un système vasculaire fermé. Son rôle est essentiellement de distribuer les matières nutritives extraites de la nourriture et la circulation les envoie à toutes les cellules du corps et d'acheminer les déchets du métabolisme vers les organes d'excrétion appelés : [les tubes de Malpighi](#)

Le courant sanguin qui s'échappe de l'aorte dans la tête repousse le sang qui s'y trouvait dans le thorax, celui du thorax reflue vers l'abdomen, dans le compartiment ventral ; de là, il passe par les orifices du diaphragme dorsal et, enfin, il est repompé dans le cœur. Le cycle est ainsi bouclé.

Système digestif



Étant principalement situé dans l'abdomen, le tube digestif est relié à la bouche par un long conduit appelé [oesophage](#). À son extrémité, côté abdomen, se trouve le jabot, poche expansible contenant le miel ingurgité avant l'envol ainsi que l'eau ou le nectar récolté par l'abeille. Sa contenance est d'environ 4 mg et lorsqu'il est plein, il occupe presque toute la cavité abdominale. Le contenu du jabot peut, par contraction des muscles qui l'entourent, être renvoyé vers la bouche et régurgité (récolte du nectar et de l'eau). À l'extrémité du jabot se trouve le proventricule qui fait office de soupape empêchant le contenu du jabot de passer dans l'intestin. Celui-ci s'ouvrira chaque fois qu'il est nécessaire de consommer pour fournir de l'énergie. Pour stocker celle-ci, l'abeille possède des cellules (corps gras) sur la partie dorsale et ventrale de l'abdomen. Tout au long de cet appareil, les aliments sont digérés sous l'action des sucs. La poche rectale, située au bout de l'abdomen, est d'une capacité telle qu'elle permet à l'abeille de garder ses excréments pendant tout l'hiver.

La vitellogénine (protéine apportée dans les pollens de printemps) est véhiculée dans leur hémolymph et, si elle n'est pas utilisée, elle peut être stockée dans leurs corps gras et leurs ovaires en hiver. Elle joue un rôle essentiel dans la ruche en tant que précurseur du vitellus, elle peut changer la physiologie, le comportement, la longévité, le système immunitaire (effet bactéricide) des abeilles

Système nerveux

Sys. nerveux



Le système nerveux est moins centralisé que chez les vertébrés. C'est ainsi qu'un thorax d'insecte coupé du reste du corps est encore capable de marcher. Le cerveau, logé dans la tête, constitue le principal élément d'une série de ganglions échelonnés le long du corps, côté ventral (au-dessous du tube digestif), et reliés entre eux. En principe, chez les insectes, un double cordon nerveux se renfle en une paire de gros ganglions dans chaque segment du corps. Du cerveau, rayonnent des nerfs vers les yeux, les ocelles, les antennes, les pièces buccales ; dans le thorax et l'abdomen, de nombreux nerfs se détachent également des ganglions et innervent pattes, ailes, appendices génitaux, cœur, etc... Songez au nombre incroyable de terminaisons nerveuses aboutissant aux facettes (4 000 à 8 000) ou aux poils sensoriels des antennes (3 000 à 30 000). Vous aurez ainsi une idée très vague de la complexité du système nerveux des insectes et de l'abeille en particulier. Par comparaison avec le système nerveux des vertébrés, on peut remarquer que ces derniers possèdent une chaîne nerveuse disposée dorsalement alors que le cœur est ventral par rapport au tube digestif ; tandis que chez les insectes et les invertébrés en général, la situation est exactement l'inverse.

Système respiratoire

La respiration s'effectue en général à l'aide de trachées. Il s'agit de tubes aux parois rigides, dont les ouvertures se trouvent au niveau du thorax et de l'abdomen. Les trachées communiquent avec l'extérieur par 20 stigmates (3 paires sur le thorax et 7 paires sur l'abdomen). Les trachées se ramifient, formant un réseau qui apporte l'oxygène à toutes les parties de l'organisme, et qui évacue le dioxyde de carbone. Les trachées se dilatent localement en de nombreux sacs à air qui diminuent la densité de l'insecte favorisant ainsi un grand volume pour un poids réduit au minimum. Ces échanges se font par diffusion mais, chez les espèces actives, des contractions rythmées de l'abdomen permettent une ventilation plus efficace. Les processus de diffusion auxquels font appel la circulation de l'hémolymphe et la respiration, quoique performants, ne sont assez rapides que pour de courtes distances. C'est pourquoi la taille des insectes a des limites.



Le dard ou l'aiguillon

Le dard de l'ouvrière est un ovipositeur (organe de ponte) qui a évolué pour ses fonctions défensives. Contrairement à la plupart des autres insectes, l'abeille perd son dard lors de l'usage de celui-ci. La mort s'ensuit d'ailleurs quelques instants plus tard. L'avantage de l'arrachement de l'aiguillon est que la victime reçoit une dose de venin importante, car les muscles continuent à actionner les glandes à venin plusieurs minutes après la piqûre. L'aiguillon est composé de deux lancettes barbelées supportées par des plaques dures et des muscles puissants. Elles sont reliées à une glande à venin et à une glande contenant des [substances d'alarme](#). Lors de la piqûre, les lancettes scient littéralement leur chemin dans la chair de la victime. Quand l'abeille se retire, cela entraîne la déchirure d'organes internes importants, impliquant une mort certaine dans les heures suivantes.

Le [venin](#) se compose de protéines et de peptides. Le composant principal est une protéine appelée " mélittine ". Le [venin](#) est riche d'autres composés. La variété des composants du [venin](#) s'explique par le fait que celui-ci doit agir sur un grand nombre de prédateurs potentiels, de l'insecte à l'homme.



LA COMMUNICATION

Les Antennes

Le corps de l'abeille est une sorte d'atelier en miniature, très perfectionné.

Les sens de l'abeille sont très développés, en particulier celui de la vision. Grâce à ses cinq yeux et à ses trois ocelles, le champ visuel de l'insecte avoisine 360°, mais son acuité visuelle ne représente que le 80° de celle de l'homme, bien qu'elle soit supérieure à celle de beaucoup d'autres insectes. Fortement astigmatique, l'abeille perçoit mieux les objets verticalement qu'horizontalement. Chez l'abeille, l'enchaînement des images se fait à 300 images par seconde, (alors qu'il est de 24 images chez l'homme), de sorte que, pour cet insecte, un film ne serait qu'une suite d'images fixes. En revanche, l'homme ne peut voir les mouvements des abeilles qu'en passant un film au ralenti.

Par ailleurs, les abeilles ne sont pas sensibles aux mêmes teintes que l'homme. Leurs couleurs sont le jaune-orangé (jaune-vert pour l'homme), le bleu-vert (pas de correspondance pour l'homme), le

bleu (bleu et violet pour l'homme) et l'ultraviolet, invisible pour l'homme. Si le coquelicot attire les abeilles, ce n'est pas parce qu'il est rouge, mais parce qu'il réfléchit les rayons ultraviolets.

Le goût est très aiguisé chez l'abeille qui distingue le sucré, l'acide, l'amer et le salé. Il est lié à différents endroits du corps. On distingue le goût oral, localisé dans la cavité buccale, le goût tarsal dans les tarsi, à l'extrémité des pattes, et le goût antennaire dans les huit dernières articulations de l'antenne. Mais les sensibilités de l'abeille sont différentes : ainsi, le lactose, qui a un goût sucré pour l'homme, ne l'a pas pour elle. En outre, ses capacités gustatives dépendent de son âge et de son état physiologique, de sa nutrition en particulier. Ainsi, lorsqu'elle est affamée, elle est plus sensible à de faibles concentrations sucrées qu'elle ne l'est dans des conditions normales.

Les antennes servent à la fois d'oreilles et de nez à l'abeille. Elles sont divisées en trois parties. La dernière, ou flagelle, est la plus longue et comporte 11 articulations porteuses de plaques qu'on appelle sensilles. Certaines d'entre elles servent à la perception des odeurs, d'autres à celle des sons, ou plutôt des vibrations (car on considère que l'abeille est sourde, mais très sensible aux vibrations).

Celles-ci sont perçues par les sensilles dites « trichoïdes » – une seule antenne peut en porter 8 500. Quant aux odeurs, elles sont captées par les plaques poreuses (chez l'ouvrière, leur nombre varie de 3 000 à 6 000, la reine en a 3 000 et les mâles 30 000), ainsi que par les sensilles dites « basiconiques », situées sur le troisième et le dixième segment de l'antenne. L'abeille semble capable de discerner une odeur déterminée, même lorsque celle-ci est associée à plusieurs autres, mais elle ne sent le parfum des fleurs que si elle en est relativement proche. En revanche, c'est grâce à son odorat que la sentinelle placée à la porte du nid distingue les membres de sa colonie des intruses appartenant à d'autres communautés, et peut ainsi les chasser. De même, lors de la danse destinée à communiquer aux autres ouvrières des messages sur les sources de nourriture, la danseuse ne peut être vue par ses camarades, puisque la danse a lieu le plus souvent dans l'obscurité du nid. Si le message passe, c'est donc uniquement grâce aux perceptions tactiles, auditives et olfactives des ouvrières.

Signes particuliers

Ommatidies et ocelles

L'abeille est dotée d'une part de 2 yeux composés de milliers d'yeux simples, les ommatidies, d'autre part de 3 ocelles, yeux simples disposés en triangle au-dessus de la tête. Chaque ommatidie constitue un système optique complet, comportant une cornée transparente qui forme lentille convergente, un cristallin conique et un réticule composé de 8 cellules sensibles à la lumière. Les ocelles n'ont eux, qu'une lentille biconvexe, un corps vitré et une rétine. Ils mesurent l'intensité lumineuse et fonctionnent surtout comme des cellules photoélectriques. L'abeille s'en sert aussi pour voir de très près. Grâce aux ocelles, elle perçoit le jour et la nuit, les passages nuageux et les éclaircies.

Peigne et brosse à pollen

Les pattes arrière de l'abeille présentent, au niveau de la 3^e articulation, de minuscules outils, chefs-d'œuvre d'ingéniosité, qui servent à la récolte de la précieuse poudre. Tandis que le pollen a été entassé sur un petit axe situé au fond de la corbeille, le peigne aux poils rigides, au niveau de l'articulation, et la brosse aux poils plus souples, sur la face interne, retiennent et ratissent le pollen, pour le tasser en pelote.

Trompe

Dans cet organe de 6,5 mm coulisse une langue de 2 mm, sorte de cuillère effilée que l'abeille fait pénétrer jusqu'au fond de la fleur pour y aspirer à petites lampées le nectar

LE LANGAGE DES ABEILLES

Toutes les expériences précédentes où Von Frisch utilisait le dressage des abeilles à visiter un point déterminé l'ont amené à d'autres recherches.

Il fallait parfois plusieurs heures, voire plusieurs jours pour découvrir une écuëlle de sirop, mais dès qu'une abeille s'était présentée, rapidement elle y revenait, puis d'autres et enfin des centaines en moins d'une heure.

Comment se parlent-elles ?

Dans la ruche d'observation, au retour l'écuëlle de sirop, on la voit remettre son nectar à d'autres ouvrières. Débarrassée de sa charge, elle entame sa danse. Elle décrit des cercles étroits et rapides en changeant plusieurs fois de sens de rotation. Les autres abeilles la palpent dans l'obscurité de la ruche avec leurs antennes pour mémoriser l'odeur et les vibrations. La danse devient contagieuse et peut durer une minute, ensuite la butineuse ressort de la ruche vers l'écuëlle de sirop. D'autres abeilles suivront la même direction, nombreuses si la source est importante.

Dans un rayon de 20m. plusieurs butins placés dans les 4 directions sont découverts simultanément.

Plus éloignés, ils mettront plus de temps à être découvert

Les appâts constitués de fleurs humectées de sirop sont plus efficaces que les écuëlles, mais les abeilles se dirigent vers tous les objets ayant l'odeur caractéristique de l'appât. Cependant, elles distinguent aussi les appâts non odorants. Si 2 appâts non odorants mais de concentration différente sont présentés à même distance, ils seront visités mais le plus dilué sera abandonné au profit de l'autre marqué par leurs organes olfactifs émetteurs.

La danse en rond indique des distances de moins de 100 m. sans donner de direction

Pour des distances plus importantes, elle dessine des 8 horizontal

Pour le butin à 100 m. elle frétille sur la ligne droite de 9 à 10 fois en 15 secondes

Pour le butin à 500 m. elle frétille sur la ligne droite 6 fois en 15 secondes

Pour le butin à 1000 m. elle frétille sur la ligne droite de 4 à 5 fois en 15 secondes

Pour le butin à 5000 m. elle frétille sur la ligne droite de 2 fois en 15 secondes

C'est la durée du vol qu'elle indique car par vent de dos ou de face, la cadence augmente ou diminue, de même s'il y a une montagne à descendre ou à franchir.

La danse frétilante indique la direction du butin par son parcours rectiligne. Si la danse a lieu sur un plan horizontal, (planche d'envol) le parcours rectiligne est donné directement dans la direction du butin.

Sur un cadre vertical, la ruche est toujours le sommet de l'angle, les abeilles reproduisent par rapport à la verticale l'angle que fait le butin par rapport au soleil, même en montagne.

Si le parcours rectiligne est orienté vers le haut, le butin est dans la direction du soleil.

Si le parcours rectiligne est orienté vers le bas, le butin est dans la direction opposée.

Les phéromones sont des substances chimiques émises par de nombreux animaux et qui agissent comme des messages olfactifs sur des individus de la même **espèce**. Les **mammifères** et les **reptiles** captent ces odeurs par l'intermédiaire d'un organe voméro-nasal (organe de Jacobson) situé sous la surface intérieure du nez, tandis que les insectes les captent grâce aux antennes. **Chez les abeilles,**

les phéromones sont dispensées par une **glande spécifique (glande de Nassanov)**, située sur la **face dorsale de l'abdomen**. Les substances émises ont de nombreuses fonctions. Elles peuvent agir sur le comportement (phéromones incitatrices) ou sur la biologie (phéromones modificatrices).

Les phéromones de territoire ou de marquage servent à délimiter l'environnement dans lequel évolue une colonie.

Les phéromones d'alarme sont libérées en cas d'agression et permettent de coordonner la fuite des butineuses ou l'attaque du prédateur. Elles sont également utilisées pour battre le rappel des insectes égarés ou les ouvrières effectuant leurs premiers vols de reconnaissance.

Les phéromones sexuelles indiquent la disponibilité des femelles (jeunes reines) à être fécondées.

Les phéromones royales de la reine ont plusieurs origines et diverses utilités. Celles produites par les glandes mandibulaires, aisément dispersées au **sein** de la ruche par échange de nourriture inhibe les abeilles en empêchant la construction d'autres alvéoles royales et donc l'essaimage, et bloque le fonctionnement ovarien des ouvrières.

2 - Les contacts antennaires

Les contacts antennaires sont principalement utilisés lors des échanges de nourriture. **Une butineuse ayant collecté du nectar le conserve dans son jabot**. Arrivée à la ruche, elle le régurgite et le transmet à une autre abeille qui ira le stocker. Cet échange est la trophallaxie. L'hyménoptère qui recueille le nectar place ses antennes entre les **mandibules** de la butineuse pour la solliciter et étend sa **langue**. La butineuse répond à la demande par des **mouvements** d'antennes spécifiques et régurgite le nectar. D'autres mouvements d'antennes indiquent la fin de l'échange.

3 - Les danses

En revenant à la ruche, une butineuse qui a découvert une source importante de nourriture, indique sa trouvaille aux autres abeilles en dansant. Selon la proximité ou l'éloignement de la zone d'approvisionnement, elle effectuera des chorégraphies différentes tout en battant des ailes. **Ce bourdonnement particulier est associé à la diffusion de l'odeur du nectar dont l'abeille a rapporté un échantillon**.

Lorsque la source de nectar est proche, l'abeille effectue une « **danse en rond** ». Elle exécute une « **danse frétillante** » quand la source d'alimentation est plus éloignée.

Les chorégraphies sont associées à de multiples contacts antennaires qui permettent aux autres butineuses d'identifier le type de fleurs à exploiter. Au fur et à mesure que le **soleil** tourne, la danseuse modifie l'angle de son ballet.

Bibliographie et illustrations

Traité Rustica d'apiculture
Von Frich