

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Connaître et élever les abeilles en Afrique Occidentale

This is a pre print version of the following article:

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1895236> since 2023-03-09T16:31:08Z

Publisher:

DISAFA - Université de Turin

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

Marco Porporato

Connaître et élever les abeilles en Afrique Occidentale



Manuel pratique pour les apiculteurs







Marco Porporato

**Connaître et élever
les abeilles
en Afrique Occidentale**

Manuel pratique pour les apiculteurs

Editeur DISAFA - Université de Turin

Tous les droits réservés. Cette publication ne peut être reproduite (impression, photocopie, microfilm) qu'avec l'autorisation de l'auteur.
Mail: <marco.porporato@unito.it> <marcoporporato56@gmail.com>

Auteur: Marco Porporato

Editeur: DISAFA

Adresse: largo Paolo Braccini 2

10095 Grugliasco (Torino) Italie

Conception graphique et réalisation: Marco Porporato

Imprimé à Castellamonte (Torino) (Italia) par Editrice Baima Ronchetti & C.
snc - Vicolo Cassano 3 - Mail: <tipobaima@gmail.com>

ISBN 978-88-99108-32-8

Edition 2022

Remerciements

L'auteur remercie le professeur Aulo Manino de l'Université de Turin et les professeurs Adamou Idi (†) et Yayè Aissetou Dramé de l'Université de Niamey pour la collaboration et les conseils fournis pour la rédaction de ce manuel, les professeurs Franco Frilli et Renzo Barbattini pour avoir autorisé l'utilisation de leurs dessins et photographies, la doctoresse Elisabetta Dosio e le docteur Paulin Takumbo Takam pour leurs photos.

Ce manuel a été rédigé dans le cadre des Programmes de Coopération Internationale de la Région Piémont et du CISAO (Centre Interdépartementale de Recherche et Collaboration Scientifique avec les Pays du Sahel e de l'Afrique Occidentale) au but de diffuser de connaissances de biologie de l'abeille et de pratiques d'apiculture rationnelle dans les aires rurales de l'Afrique au sud du Sahel. Le manuel est destiné à être distribué et utilisé dans le cadre des activités de coopération. La réalisation a été possible grâce à la collaboration de l'Université de Turin, Département de Sciences Agronomiques, Forestières et Alimentaires (DISAFA), Observatoire d'Apiculture.

Sources iconographiques

Illustrations/dessins:

- n. 1, 66, 67, 68 auteur Observatoire d'Apiculture;
- n. 2, 4,6,7,9,17, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 69 auteur Marco Porporato;
- n. 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 22, 24, 25, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 55 autrice Daniela Laurino;
- n. 26 autrice Elisabetta Dosio;
- n. 65 auteur Paulin Takumbo Takam.

Photo de couverture: conception et réalisation: Daniela Laurino et Marco Porporato



INDEX

Introduction.....	9
Les abeilles.....	11
La reine.....	14
Les ouvrières.....	19
La communication entre les abeilles.....	31
Les mâles (faux-bourdons).....	34
La vie de la colonie.....	36
Le développement des abeilles.....	36
La construction des rayons.....	38
L'essaimage.....	39
La migration.....	40
L'élevage des abeilles.....	42
Équipement apicole.....	43
Exploitation des abeilles.....	44
Calendrier des travaux.....	44
Visite aux ruches.....	45
Les ruches.....	46
Les ruches traditionnelles.....	47
Les ruches modernes.....	49
Matériel de visite.....	58
Les rucher.....	60
Production du miel.....	61
Récolte du miel.....	62
Traitement des rayons.....	63
Filtration.....	63
Décantation.....	64
Conditionnement et conservation.....	65
Les produits de la ruche.....	66
Le miel.....	66
La cire.....	68
Le pollen.....	71
La flore utilisée par les abeilles.....	73
Ennemis et maladie.....	77
Bibliographie.....	85

Introduction

L'apiculture consiste en l'élevage des abeilles mellifères pour exploiter leurs produits: miel, pollen, cire, gelée royale, propolis.

L'élevage des abeilles permet d'obtenir des produits alimentaires importants pour les habitants des villages ruraux ainsi que des revenus intéressants dans les régions agricoles ou naturelles et en plus il est compatible avec les programmes de sauvegarde de l'environnement. Les abeilles, dans leur travail de butinage, transportent le pollen des fleurs et effectuent la pollinisation, qui garantit d'obtenir semences et fruits d'intérêt alimentaire. L'activité des abeilles permet l'amélioration des productions fruitières et la régénération de beaucoup de plantes sauvages. La valeur de la pollinisation des plantes agricoles et sauvages effectuée par les abeilles est beaucoup plus importante de la valeur des produits apicoles.

L'exploitation des abeilles peut être pratiquée par tout le monde, par les hommes ainsi que par les femmes et les garçons.

Les abeilles récoltent les ressources offertes gratuitement par la nature, les matériels nécessaires pour l'élevage sont simples à trouver, les outils faciles à fabriquer et en plus ils demandent des modestes ressources économiques.

Ce manuel est orienté aux apiculteurs et à toutes les personnes intéressées au développement de l'apiculture et désireuses de fournir les informations essentielles pour une gestion adéquate de l'activité apicole et des produits dérivés.



Les abeilles

Les abeilles mellifères sont des insectes sociaux de l'ordre des Hyménoptères (insectes pourvus de quatre ailes membraneuses). Elles vivent en colonies composées de quelques milliers d'individus qui se distinguent en:

- ✓ trois formes: abeille reine, faux-bourdon (mâle), abeilles ouvrières,
- ✓ et deux castes: celle des individus féconds (reine et mâles) et celle des individus stériles (ouvrières) (fig. 1).

La planète abrite différentes espèces d'abeilles; quelques-unes (*Apis florea* ou abeille naine, *Apis dorsata* ou abeille géante) se développent dans les régions tropicales de l'Asie et elles construisent en plein air un seul rayon suspendu aux branches des arbres, aux arbustes ou à la surface des rochers; d'autres espèces peuvent vivre aussi dans des régions plus froides parce-qu'elles se développent normalement sur nombreux rayons de cire bâtis dans des cavités à l'abri des intempéries (fig. 2). Entre celles-ci on trouve *Apis cerana*, en Asie, et *Apis mellifera* originaire de l'Afrique, de l'Europe, de l'Asie occidentale, mais diffusée par l'homme en Amériques, Australie, Nouvelle-Zélande.

A. mellifera est l'espèce plus répandue au monde et de laquelle existent 31 sous-espèces (ou races) qui sont différentes en conséquence d'un très long processus d'adaptation aux différentes conditions du climat et de la végétation des différents endroits.

En Afrique vivent onze sous-espèces (ou races) d'abeilles: *A. m. intermissa*, *A. m. sahariensis*, *A. m. lamarckii*, *A. m. jemenitica*, *A. m. simensis*, *A. m. adansonii*, *A. m. scutellata*, *A. m. monticola*, *A. m. litorea*, *A. m. unicolor*, *A. m. capensis* (Engel, 1999; Meixner, 2011).

En particulier, en Afrique Occidentale il y a *A. m. jemenitica* et *A. m. adansonii* (fig. 3).



Fig. 1 - Les trois formes de l'abeille: ouvrière (à gauche); reine (au milieu); faux-bourdon (à droite).



Fig. 2 - Rayons de cire, avec du couvain, bâti par une colonie d'abeilles en pleine développement.

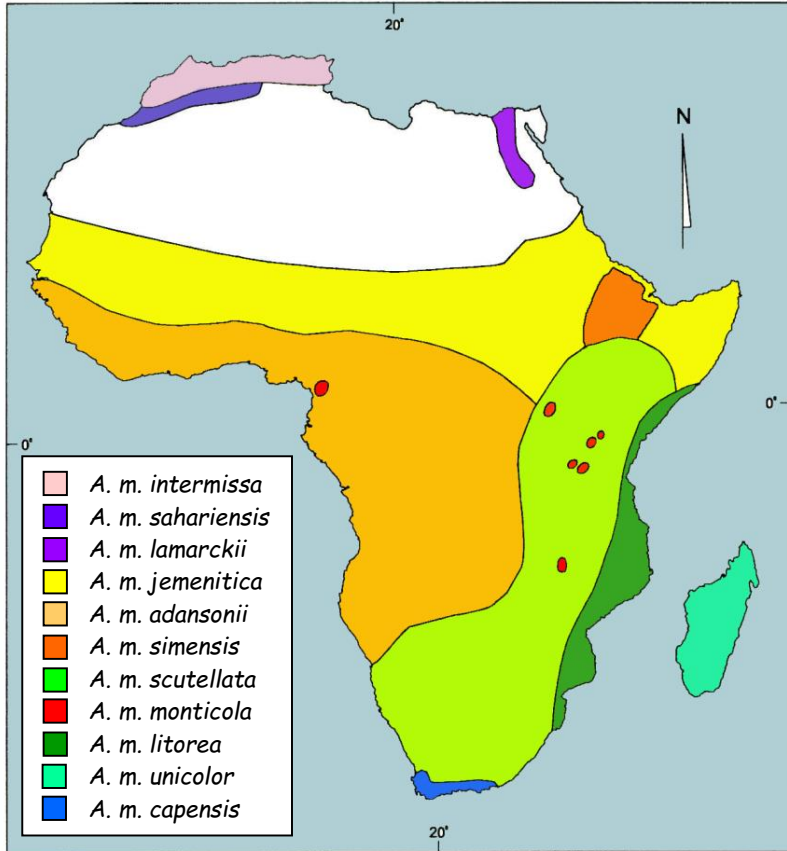


Fig. 3 - Aires de distribution des onze différentes sous-espèces (ou races) d'abeilles africaines (d'après Hepburn & Radloff, 1998).

La reine



La reine est l'individu autour duquel se déroule toute la vie de la colonie. Ça on le doit aux substances chimiques, dites phéromones, produites par la reine même, qui sont perçues par les ouvrières et les mâles, et qui assurent la cohésion de l'ensemble des toutes les composantes de la colonie.

La reine peut être reconnue pour sa forme allongée due à l'abdomen qui s'étend beaucoup plus que les ailes quand

celle-ci sont au repos.

Elle naît d'un œuf fécondé, déposés en cellules dites royales qui se trouvent normalement au bord des rayons (fig. 4). Les larves sont richement nourries avec une substance produite par les jeunes ouvrières, dite gelée royale.



Fig. 4 - Embryon d'une cellule royale construite sur le bord d'un rayon (à gauche), une cellule en cours de développement (au centre) et deux cellules royales operculées (à droite).

Cette substance a un contenu élevé en protéines et permet le développement des ovaires et de la spermathèque, organes reproductifs de la reine.

En conditions normales, dans chaque colonie il y a une seule reine qui peut vivre jusqu'à 5 ans. La reine pendant sa vie a la seule tâche de pondre les œufs des quels naissent tous les individus (reines, mâles, ouvrières) de la colonie.

Les colonies élèvent chaque année des nouvelles reines pour remplacer les vieilles et former des nouvelles colonies. Le phénomène, qui prend le nom d'essaimage, apparaît dans des périodes précises de l'année et assure la survivance de l'espèce. L'essaimage est le moyen de reproduction des abeilles, il a lieu en un ou deux périodes de l'année avec abondance de floraisons qui assurent la survie des nouvelles colonies.

Peu avant la naissance des nouvelles reines, les ouvrières de la colonie vont se séparer en deux parties, l'une suit la vieille reine pour former une nouvelle colonie, l'autre reste sur place en attendant naissance de la nouvelle qui sera à la tête de l'organisation de la colonie.

Dans les abeilles africaines installées en trous naturels ou ruches traditionnelles, toutefois, la première nouvelle reine ne réussit pas à s'installer dans la colonie et elle donnera lieu à un autre essaim, dit secondaire, qui s'éloignera assez de la colonie mère parce que les reines vierges sont plus performantes dans le vol.

Les ouvrières peuvent élever aussi des reines à des périodes autres que celle de l'essaimage, quand la reine d'une colonie devient inefficace, ou en cas de mort subite de celle-ci. Une nouvelle reine est alors élevée à partir d'une jeune larve âgée de un, deux ou maximum trois jours, en origine destinée à devenir ouvrière, en la nourrissant exclusivement avec de la gelée royale fournie en grande quantité; dans ce cas il n'y a pas d'essaimage.

Dans les jours suivants la naissance, la reine sort de la ruche pour les vols d'accouplement avec de nombreux mâles (à peu près 10-20). Pendant ces vols de 3 à 9 millions de spermatozoïdes sont récoltés dans un conteneur dit spermathèque qui se trouve dans l'abdomen (fig. 5). Après les vols d'accouplements les ovaires deviennent fonctionnelles et la reine commence la ponte (fig. 5). La reine reste tout le temps dans la ruche, sauf dans le cas d'essaimage ou de migration, et elle est nourrie et entretenue avec soin par un groupe de jeunes abeilles dit "cour de la reine" (Fig. 6). Dans les deux premières années de sa vie elle, peut déposer jusqu'à 2.000 œufs par jour. Ceux qui sont destinés à donner naissance à des ouvrières sont fécondés avec les spermatozoïdes conservés dans la spermathèque.

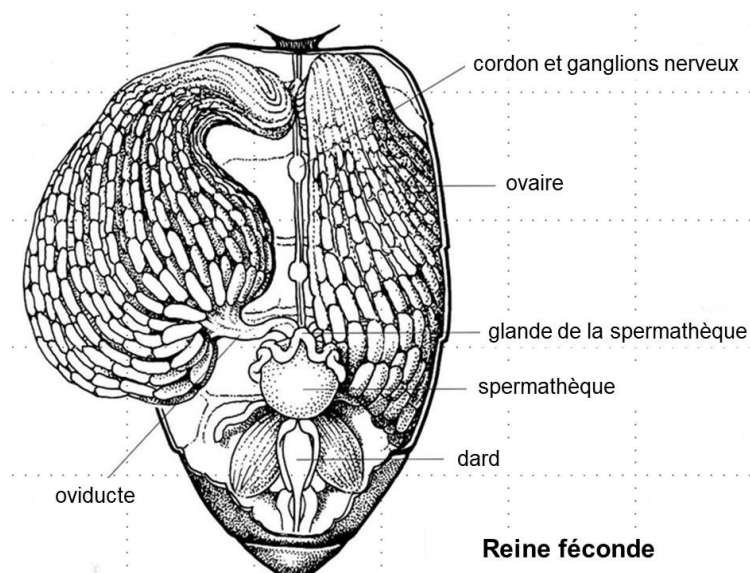


Fig. 5 – Abdomen de reine féconde. Après les vols nuptiaux les deux ovaires deviennent très développés et remplissent son abdomen (d'après Frilli, 2001, modifié).

Avec le processus de vieillissement la production de phéromones et les performances de ponte de la reine diminuent et, pour cette raison, la colonie élève d'autres reines.

La construction de cellules royales commence à partir d'ébauches de cellules royales, de cupules qui ont le diamètre de 6,7 mm à peu près, assez plus grandes des cellules utilisées pour l'élevage des ouvrières, normalement bâtie aux bords des rayons, dans chacune desquelles la reine dépose un œuf fécondé. Le phénomène s'accompli normalement dans les périodes de l'année favorables pour le climat et la présence d'abondantes floraisons.

En ce moment la colonie d'abeilles est bien développée, leur nid est plein de couvain, de réserves de miel, d'abeilles adultes et pour ces raisons les phéromones ne sont plus aperçus par tous les individus. C'est l'ensemble de ces facteurs qui induit à la construction des cellules de reine par les ouvrières, qui considèrent que la reine n'est plus performante.

Après la déposition d'un œuf il faut attendre 14-16 jours avant l'éclosion d'une nouvelle reine. Dans une colonie l'essaimage a lieu 2-4 jours avant la naissance d'une nouvelle reine.

Comme la reine peut vivre jusqu'à 5 ans, les apiculteurs professionnels ont l'habitude de marquer les reines, après le vol d'accouplement et après avoir vérifié le début de la déposition des œufs, avec des couleurs standard au niveau international qui permettent d'identifier quand elle est née et de connaître, par conséquence, son âge. Les couleurs utilisés sont: bleu, blanc, jaune, rouge, vert et ils sont utilisés dans les années qui s'achèvent avec les chiffres 0-5, 1-6, 2-7, 3-8. 4-9 respectivement (fig. 6, fig. 7).



Fig. 6 - Reine (marquée en blanc sur le thorax) assistée par les abeilles de la cour, en train de déposer un œuf dans une cellule d'ouvrière.

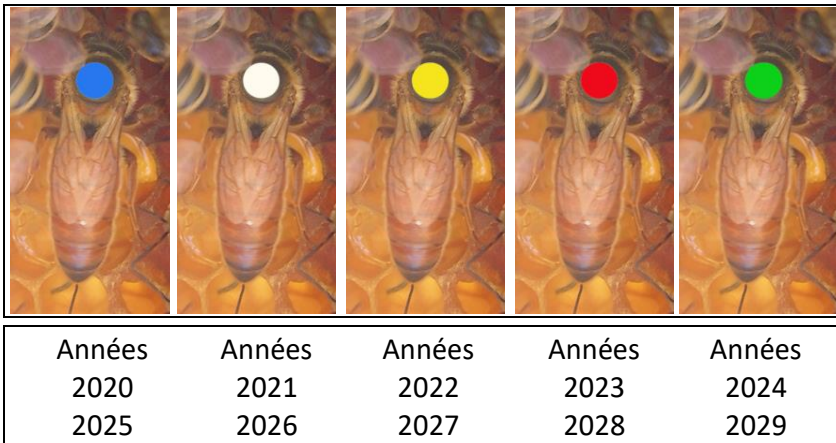


Fig. 7 - Les cinq couleurs standard utilisées au niveau international pour marquer les reines et connaître leur âge.

Les ouvrières



Les ouvrières sont les individus plus petits par rapport aux autres composants de la colonie; chaque ouvrière pèse environ 80-90 mg. Elles sont les individus plus nombreux de la colonie et peuvent arriver à dépasser le nombre de 50.000 par ruche dans les périodes plus favorables de l'année pour le climat et la présence d'abondantes floraisons.

Les ouvrières sont des individus de sexe féminin, mais stériles; elles sont issues d'œufs fécondés mais restent stériles parce-que les larves sont nourries avec de la gelée nourricière seulement pendant les trois premiers jours et après avec du miel et du pollen. Le changement d'alimentation et la nourriture donnée en des quantités bien déterminées ne permettent pas le développement des organes de la reproduction (ovaires et spermathèque). Les ouvrières naissent d'œufs déposés au fond de cellules qui ont un diamètre moyen de 4,8 mm, mais qui varie entre 4,6 et 5,0 mm pour les abeilles africaines. Après 3 jours naît une petite larve qui se nourrit de gelée nourricière produite par les ouvrières et elle croît rapidement en 4-5 jours avant de se transformer d'abord en prenymphe et successivement en nymphe. Le stade de prenymphe et nymphe s'accomplit dans la cellule fermée avec un couvercle de cire, dit opercule. Durant le stade nymphal se déroule la métamorphose qui, à l'aide de modifications profondes, mène à la formation de l'abeille adulte. Le développement de l'ouvrière a une durée de 18-20 jours (fig. 8, tab. 1, tab. 2).

Les ouvrières accomplissent tous les travaux nécessaires dans la colonie et peuvent vivre en moyenne 40 jours.

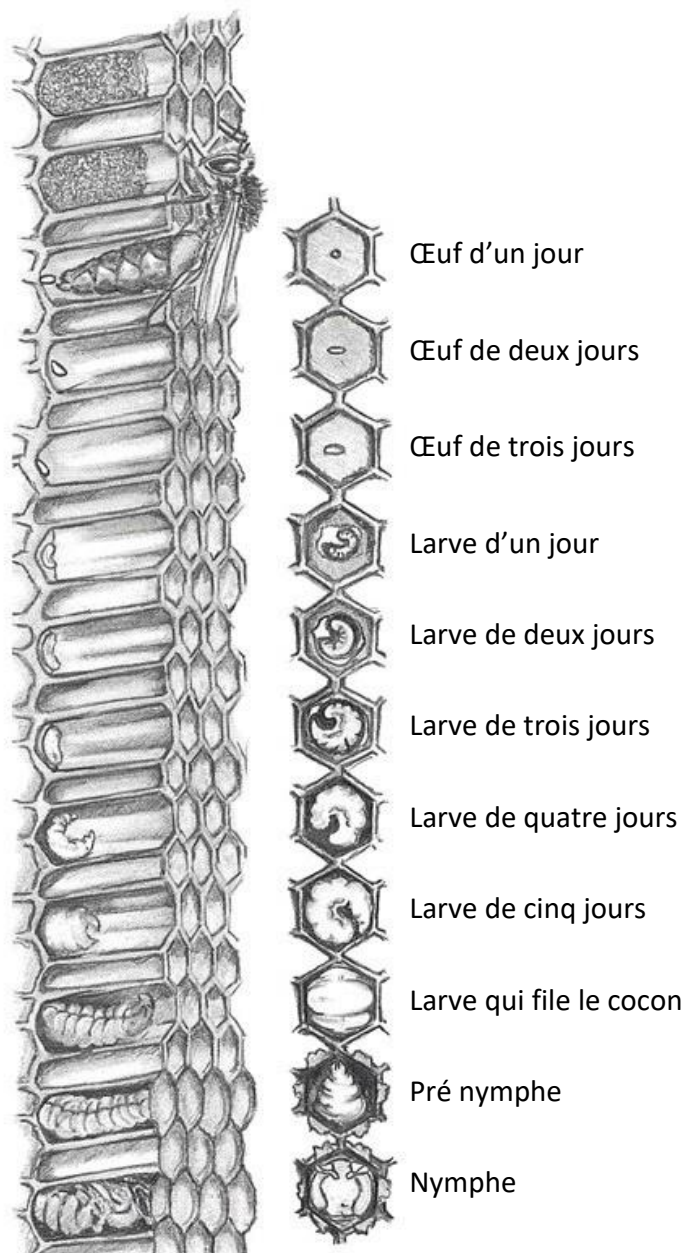


Fig. 8 - Reine en train de déposer un œuf dans une cellule d'ouvrière et différents stades de développement d'une abeille ouvrière, de l'œuf à la nympe.

Durant les 20 premiers jours, les jeunes abeilles travaillent normalement dans la ruche et successivement, quand elles sont plus âgées, elles travaillent encore pendant les 20 jours suivant presque uniquement comme butineuses à l'extérieur, pour récolter toutes les substances nécessaires au développement de la colonie.

Après l'émergence des cellules les jeunes ouvrières s'occupent des corvées ménagères par une succession de tâches qui varient en fonction de leur âge et des changements physiologiques qui interviennent:

- durant les premiers jours, elles effectuent le nettoyage des rayons et de la ruche; l'inspection des cellules et le nettoyage des cellules pour permettre à la reine d'y déposer ses œufs;
- de la 3^{me} à la 6^{me} journée de vie elles produisent la gelée royale avec l'activation des glandes hypopharyngiennes qui se trouvent dans la tête et, suite à ça, elles deviennent abeilles nourrices des jeunes larves. Dans cette période les ouvrières peuvent faire partie de la cour de la reine, un groupe d'abeilles qui s'occupent d'elle avec soin, elles la nourrissent et elles la nettoient;
- du 7^{me} au 14^{me} jour elles s'occupent de l'alimentation des larves qui sont plus âgées de trois jours, avec miel et pollen;
- du 15^{me} au 20^{me} jour elles produisent des petites écailles de cire, grâce à l'activation des quatre couples de glandes cirières qui se trouvent dans la partie inférieure de l'abdomen. La cire produite, malaxée par les mandibules, est utilisée pour bâtir les rayons et les opercules des cellules. Pendant la construction des alvéoles les abeilles sont accrochées en chaînette (fig. 9);
- enfin, les ouvrières deviennent gardiennes pour surveiller et protéger l'entrée de la ruche (fig. 10).

Dans la première période d'activité dans la ruche, les ouvrières s'occupent aussi:

- de décharger les butineuses du nectar et du miellat qui sont déposés ensuite dans les alvéoles et transformés en miel en réduisant la teneur en eau jusqu'au 18% d'humidité à peu près. L'échange de miel entre abeilles adultes est appelé trophallaxie et il est aussi un moyen d'échange d'information dans la colonie.
- De la ventilation de la ruche qui est faite pour abaisser la température du nid en cas de grande chaleur, de favoriser l'échange d'air pour réduire l'humidité et le dioxyde de carbone produit par les abeilles adultes et par le couvain. La ventilation est particulièrement importante pour ne pas dépasser la température de 35 °C et également pour accélérer le processus de maturation du miel.
- De réchauffer le nid pour maintenir la température de 35 °C, optimale pour le développement du couvain, quand les conditions météo sont défavorables. La chaleur est obtenue avec la vibration des muscles indirects du vol qui se trouvent dans le thorax.

Les différentes activités sont exercées d'après les changements physiologiques qui interviennent dans les abeilles, mais les mêmes peuvent changer leur travail en fonction des exigences de la colonie, que chaque abeille est en condition de constater durant les rondes qu'elles accomplissent continuellement sur les rayons.

Les jeunes ouvrières (celles avec moins de 20 jours) effectuent de temps en temps aussi des premiers vols de repérage hors de la ruche pour apprendre à s'orienter dans l'environnement, par rapport au soleil, et des vols de purification pour se libérer des déchets accumulés dans l'ampoule rectale.



Fig. 9 - Abeilles ouvrières, accrochées les unes aux autres par les pattes, pendant la phase de construction d'un rayon.

À peu près 21 jours après leur naissance les ouvrières deviennent butineuses et elles récoltent des substances nécessaires pour le développement de la colonie:

- nectar et miellée;
- pollen;
- propolis;
- eau.

Pour la récolte d'eau, nectar et miellées les abeilles adultes disposent d'un appareil buccal du type broyeur-lécheur, communément appelée suçoir, qui leur permet de récolter facilement les substances liquides. Le suçoir est composé de nombreuses parties: la lèvre supérieure, deux mandibules, maxilles, palpes maxillaires, palpes labiaux, gouttières linguales, langue et cuilleron, etc. (fig. 11). Quand les différentes pièces sont approchées les unes aux autres, elles présentent une sorte de paille qui permet à l'abeille d'aspirer les substances liquides (fig. 12).

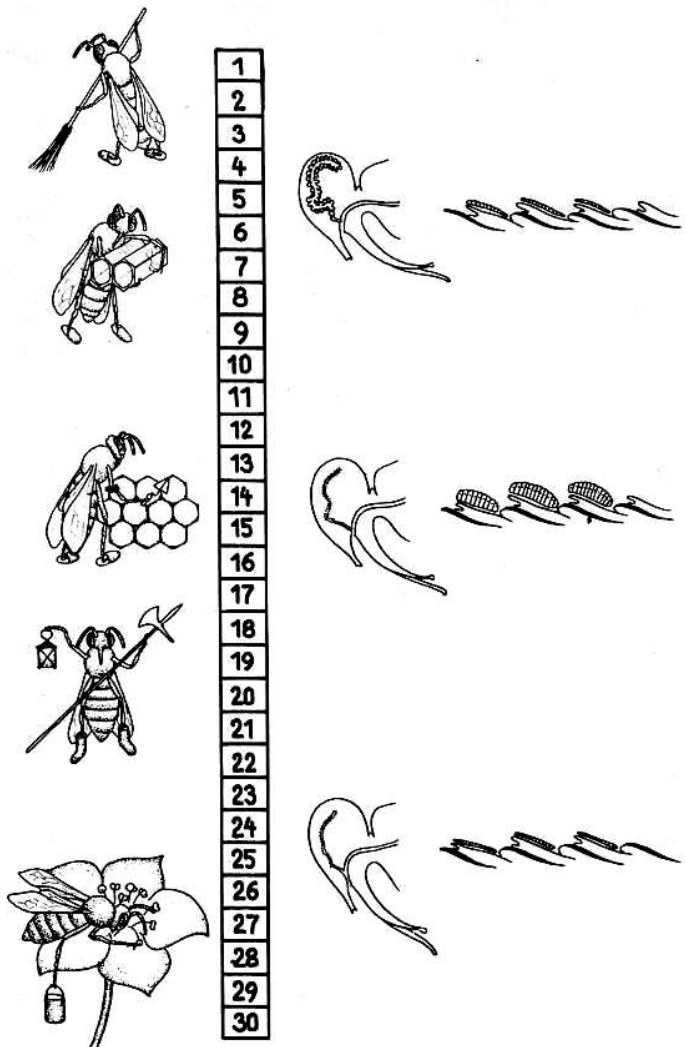


Fig. 10 - Tableau des activités d'une abeille ouvrière, sur la base de son âge en jours. Son activité dans un instant est directement corrélée avec le développement des glandes nourricières (qui se trouvent dans la tête) et des glandes de la cire (qui se trouvent dans l'abdomen) (Lindauer, 1961).

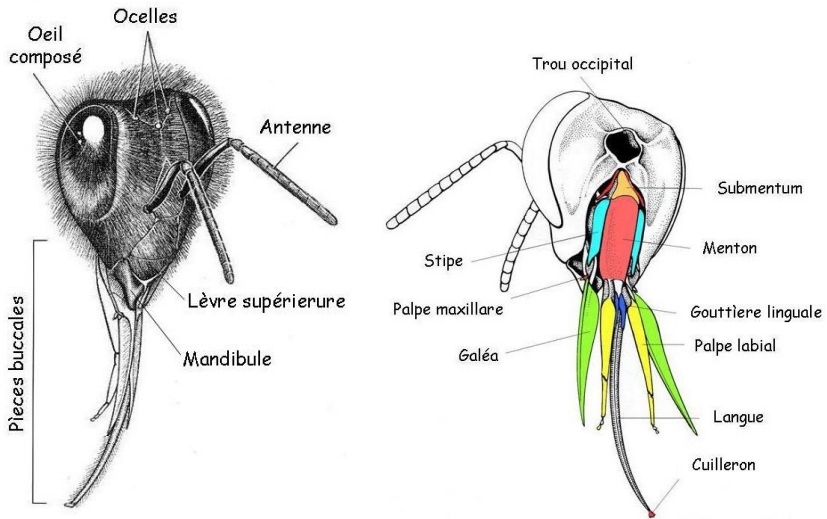


Fig. 11 - Abeille ouvrière: l'appareil buccal du type broyeur-lécheur est composé de différentes pièces (d'après Frilli, 2001, modifié).

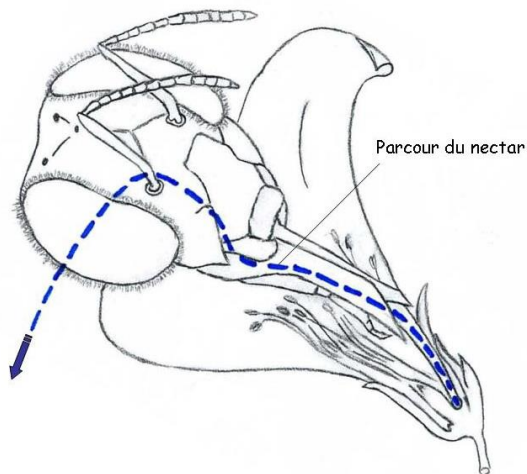


Fig. 12 - Processus d'absorption du nectar de fleur par l'abeille.

Pour être transportés jusqu'au nid nectar, miellée et eau, absorbés avec le suçoir, sont stockés dans le jabot, un conteneur extensible qui se trouve dans l'abdomen (fig. 13). Au retour dans la ruche, les butineuses cèdent leur récolte aux jeunes abeilles qui s'occupent du stockage.

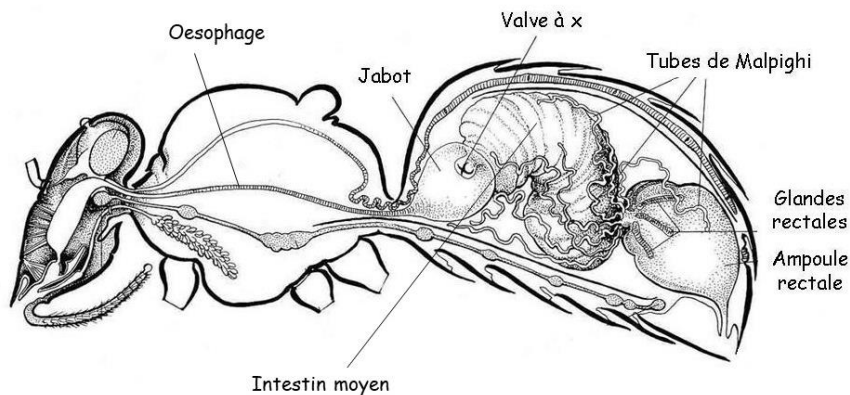


Fig. 13 - Le système digestif de l'abeille adulte: œsophage, jabot, intestin moyen, tubes de Malpighi, ampoule rectale (rectum) avec les glandes rectales (d'après Frilli, 2001, modifié).

Les abeilles disposent de trois paires de pattes, donc de six pattes, attachées latéralement au niveau des trois éléments du thorax, le prothorax, le mésothorax et le métathorax, qui servent à la fois de moyen de transport et d'outil.

Sur la paire de pattes antérieures se trouve le peigne à antenne, un creux dans le tarse, revêtu de longues soies, que les abeilles utilisent pour nettoyer les antennes; pour l'activité de nettoyage l'antenne est maintenue dans le creux grâce à un éperon qui se trouve sur le tibia (fig. 14).

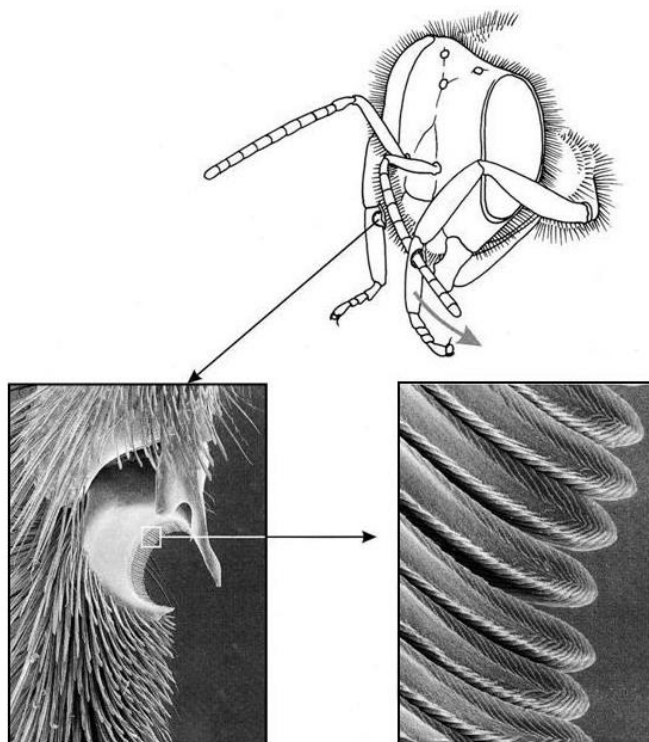


Fig. 14 - Peigne à antenne qui se trouve sur chaque patte antérieure des abeilles (d'après Frilli et al., 2001)

Les ouvrières disposent sur les pattes postérieures de dispositifs particuliers:

- ✓ la brosse,
- ✓ le râteau et le poussoir à pollen,
- ✓ la corbeille entourée d'une ceinture de poils rades (fig. 15).

Avec les brosses les ouvrières récoltent le pollen, retenu par les poils qui revêtent son corps au moment de la visite aux fleurs.

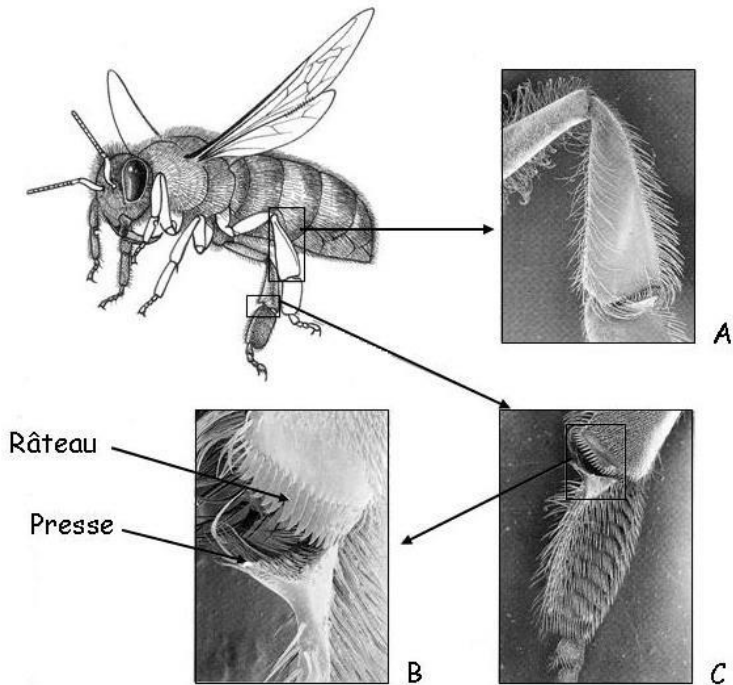


Fig. 15 - Patte postérieure d'une abeille ouvrière: corbeille (A), râteau et presse (B), brosse (C) (d'après Frilli et al., 2001, modifié).

Avec le râteau (des rangées de poils rigides), le pollen est détaché des brosses (fig. 16) et fait tomber dans la presse à pollen avec laquelle le même est entassé dans la corbeille qui se trouve sur la face extérieure du tibia. La ceinture de poils rades qui se trouvent aux bords de la corbeille permettent de transporter le pollen façonné en deux petites masses dit "pelotes". Les corbeilles sont utilisées aussi pour le transport de la propolis.

Pour former les pelotes les abeilles ajoutent au pollen une petite quantité de nectar.

Au retour à la ruche les pelotes de pollen sont déposées dans les cellules directement par les butineuses elles-mêmes. Pour détacher les pelotes elles utilisent un éperon qui se trouve à l'extrémité des tibias de la deuxième paire de pattes.

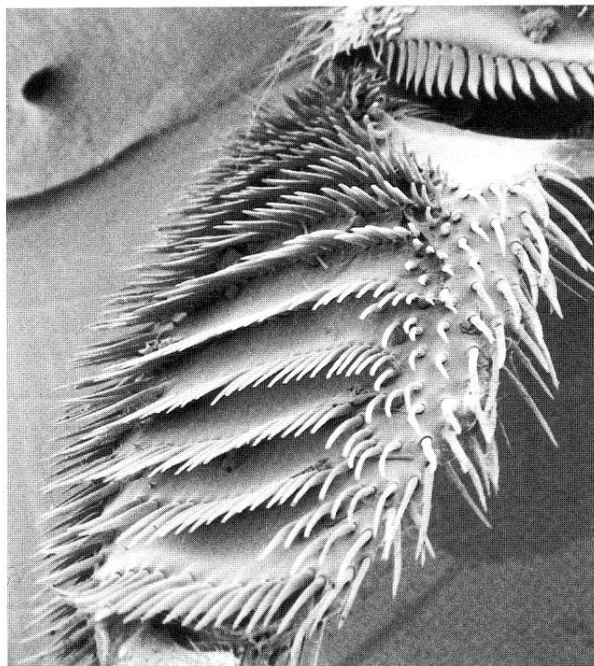


Fig. 16 - Patte postérieure d'abeille ouvrière: détail de brosse, râtelier et presse (d'après Frilli et al., 2001).

Les jeunes ouvrières s'occupent ensuite d'entasser le pollen dans les cellules en ajoutant des petites quantités de miel et de salive. Le pollen ainsi traité, nommé "pain d'abeille", peut-être conservé dans les rayons pour quelques mois et il est utilisé par la colonie d'abeilles

pendant des périodes de pénurie de ressources dans l'environnement (fig. 17).



Fig. 17 - Pollen de différente origine botanique emmagasinés dans les alvéoles d'un rayon, en ce cas il est nommé "pain d'abeilles".

La communication entre les abeilles

Au retour des voyages de récolte (de nectar, de pollen, d'eau, de propolis) les butineuses informent autres abeilles de la colonie concernant les ressources retrouvées.

La communication se fait par le biais de danses.

Si une source de nourriture est située proche de la ruche (environ 50 m), les butineuses exécutent une danse de recrutement en rond et les autres abeilles comprennent que les ressources alimentaires sont voisines, qu'il est suffisant de sortir de la ruche pour les retrouver après un bref vol (fig. 18).

Quand la place de nourriture est plus éloignée les butineuses exécutent une danse de recrutement plus élaborée dont le parcours ressemble au numéro 8. Les abeilles parcourent une courte distance tout droit, reviennent à leur point de départ en décrivant un demi-cercle, répètent la partie droite et font demi-tour pour continuer dans la direction opposée (fig. 18). La danse est répétée plusieurs fois. Plus la source est riche et proche plus la guide frétille intensément. Pour ça la danse est dite à 8, de l'abdomen ou frétilante.

La direction du parcours tout droit sur les rayons indique le chemin pour retrouver la source de nourriture et elle est de bas en haut si la ressource est dans la direction du soleil, de haut en bas si elle se trouve dans la direction opposée. Le point de repère utilisé pour la danse est le soleil (fig. 18).

Les abeilles communiquent aussi par le biais de substances chimiques produites directement par elles-mêmes et qui sont perçues à l'aide d'une couple d'antennes qui se trouvent sur la tête des abeilles.

Les antennes (fig. 19) sont composées de 12 pièces dans les ouvrières et la reine, et de 13 pièces dans les mâles.

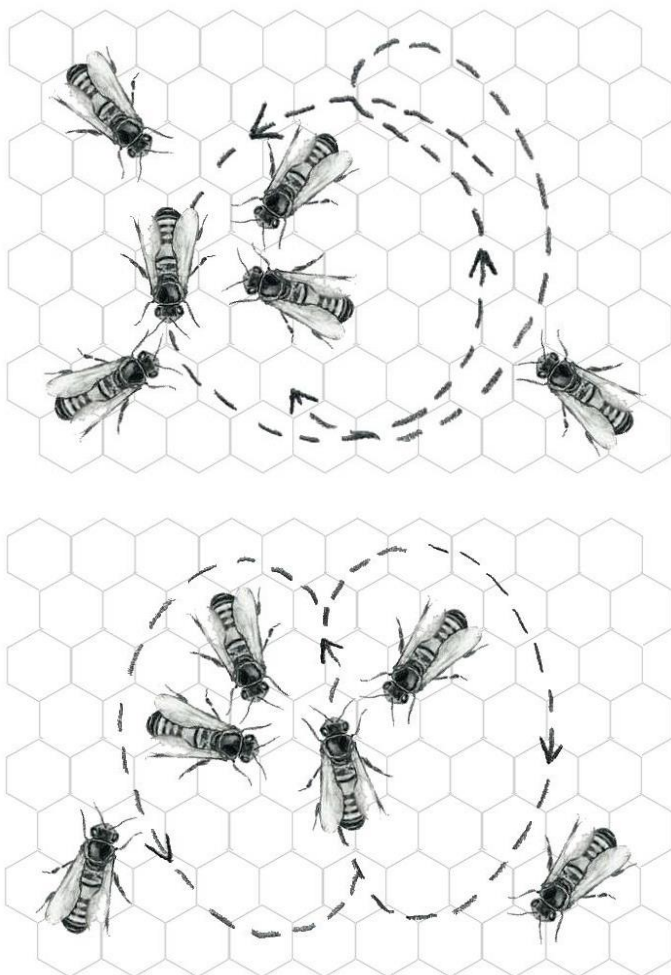


Fig. 18 – La danse en rond (haut) et la danse à huit (en bas) sont utilisées par les abeilles pour indiquer les zones de la récolte.

Sur la surface des antennes se trouvent nombreux organes sensoriels sous forme de poils (sensilles trichoïdes), cône olfactif, plaque

poreuse, organe creux, qui sont utilisés pour la communication entre les abeilles et exercent aussi la fonction de récepteurs olfactifs, gustatifs, thermiques, de l'humidité relative de l'air, de la teneur en dioxyde de l'air (fig. 19). Grâce à ces organes sensoriels les abeilles ont la possibilité de contrôler et maintenir constantes les conditions de l'environnement intérieur du nid.

Les mâles ont un plus grand nombre de poils sensoriels pour percevoir les phéromones de la reine et permettre de la localiser pendant le vol d'accouplement.

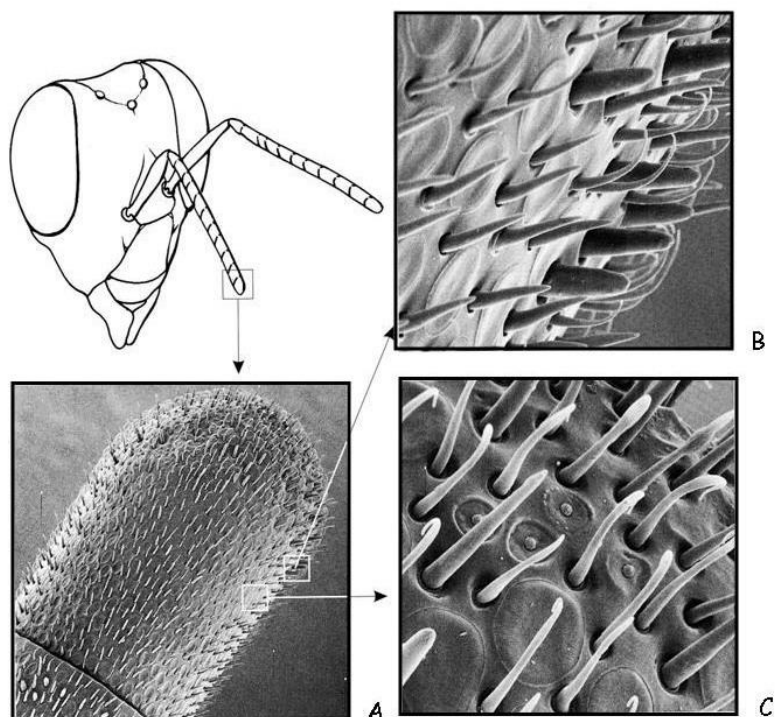


Fig. 19 – Antenne d'abeilles ouvrière avec nombreux organes sensoriels (sensilles trichoïdes, cône olfactif, plaque poreuse, organe creux) (d'après Frilli et al., 2001)

Les mâles



Les mâles, ou faux-bourçons, sont reconnaissable pour leur forme massive, le corps plus grand par rapport aux ouvrières et pour la forme de la tête caractérisée par les yeux composés particulièrement développés qui se rejoignent sur le front au sommet de la tête (fig. 1, fig. 20).

Les mâles sont issus, suite à un phénomène dit parthénogenèse arrhénotoque, des œufs qui n'ont pas été fécondés, déposés par la reine ou, en cas exceptionnelles, par des ouvrières, dites pondeuses, qui peuvent se trouver dans les colonies orphelines.

Le mâle possède un suçoir qui est court et que ne lui permet pas l'activité de butinage, raison pour laquelle il est capable seulement d'absorber le miel des rayons et il doit être nourri de pollen par les ouvrières.

Les mâles, qui sont élevés dans des cellules plus grandes (diamètre de 6,4 mm) (fig. 21) par rapport à celles utilisées pour l'élevage des ouvrières et qui se développent en 24 jours, ne possèdent pas l'aiguillon

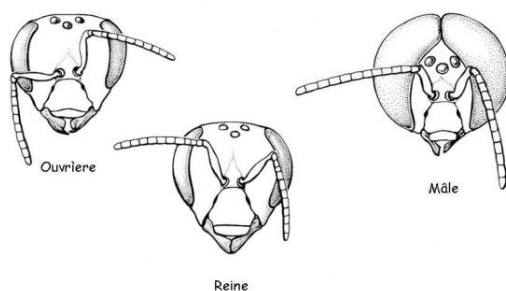


Fig. 20 – Têtes d'abeilles vues de front. Les yeux composés du mâle se rejoignent au sommet de la tête (d'après Frilli, 2001, modifié).

La fonction essentielle de sa constante présence dans la ruche est celle d'assurer la possibilité d'accouplement avec les reines vierges. Les mâles, qui sont sexuellement matures 15-20 jours après leur naissance, volent en places de rassemblement qui peuvent couvrir plusieurs km², en attendant le vol des reines vierges. Les mâles peuvent entrer et ils sont acceptés dans toutes les ruches, la durée de leur vie est de 50 jours à peu près, ils peuvent s'éloigner plus que 10 km de la ruche mère.

Dans un milieu ça suffit que chaque colonie d'abeilles élève 200-300 mâles pour qu'elle ait un nombre adéquat d'individus apte à garantir les accouplements, mais normalement il y en a beaucoup plus par rapport au nécessaire.



Fig. 21 - Cellules de mâles sur le bord inférieur d'un rayon.

La vie de la colonie

Le développement des abeilles ouvrières

Des œufs fécondés, trois jours après la déposition sortent les larves destinées à devenir nourrices, qui se développent pendant cinq jours. Les abeilles nourrices les nourrissent pour les premiers trois jours de vie avec de la gelée nourricière et, après, avec un mélange de miel et de pollen. Ensuite les ouvrières ferment la cellule avec un couvercle de cire, la larve file le cocon et se transforme en prenymphé et après en nymphe. Le cycle se conclue en 18-20 jours. Le développement de la reine dure 14-16 jours, celle du faux-bourdon en 24 jours; les temps de développement peuvent changer en fonction de la race d'abeille et des conditions climatiques, (tab. 1, tab. 2) quand il fait très chaud les ouvrières et les reines se développent plus rapidement.

La connaissance des temps de développement de l'œuf à l'adulte est très importante pour gérer les colonies d'abeilles et, en particulier, pour prévoir le phénomène de l'essaimage.

Tab. 1 - Temps de développement des abeilles africaines (jours).

	<u>Œufs</u>	<u>Couvain ouvert</u>	<u>Couvain operculée</u>	<u>Emergence</u>
Ouvrières	3	4-5	11-12	18-20
Reines	3	5	8	14-16
Mâles	3	7	14	24

Tab. 2 - Temps de développement des abeilles africaines.

Jours	Mâle	Jours	Ouvrière	Jours	Reine	
1	œuf	1	œuf	1	œuf	
2	"	2	"	2	"	
3	"	3	"	3	"	
4	larve enroulée	4	} larve enroulée	4	larve enroulée	
5	"	5		"	5	"
6	"	6	"	6	"	
7	"	7	"	7	larve allongée	
8	"	8	larve allongée	8	"	
9	"	9	"	9	"	
10	larve allongée	10	"	10	prénympe	
11	"	11	} prénympe	11	nympe	
12	"	12		"	12	"
13	prénympe	13	} nympe	13	"	
14	"	14		"	14	} émergence
15	"	15		"	15	
16	"	16	"	16		
17	nympe	17	"			
18	"	18	} émergence			
19	"	19		"		
20	"	20		"		
21	"					
22	"					
23	"					
24	émergence					

Note: les accolades indiquent que le stade de développement peut avoir début ou fin en jours différents. Les différents temps de développement dépendent de la race d'abeille et des conditions climatiques.

La construction des rayons

Les abeilles se développent sur les rayons de cire qui sont bâtis par les jeunes abeilles. Les rayons sont suspendus à la verticale et ils sont bâtis de façon qu'ils soient approximativement parallèles, mais aussi avec évolution sinueuse. Les rayons sont formés des cellules hexagonales disposées des deux côtés et bâti à une distance régulière, dite "**entraxe**", qui correspond à 32 millimètres pour la plupart des abeilles africaines. Les cellules des ouvrières mesurent à peu près 4,8 millimètres, celles des faux-bourçons 6,4 mm; en 1 dm² de rayon il y a en moyenne 1.000 cellules d'ouvrières, 500 pour chaque façade.

Les abeilles laissent entre les rayons et les parois, un espace, dit "**espace d'abeille**", qui correspond environ à 7-9 mm, espace nécessaire aux abeilles pour se déplacer aisément dans le nid (fig. 22). Cet espace doit être toujours respectée par les apiculteurs. Les rayons sont normalement bâtis à l'abri des intempéries dans des trous, pour assurer à la colonie d'abeilles les meilleures conditions de vie et de défense contre les ennemis. Les abeilles

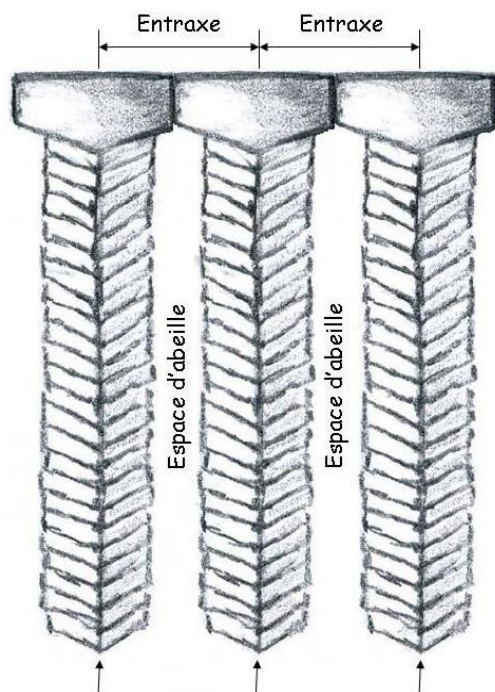


Fig. 22 - Entraxe et espace d'abeilles entre rayons d'abeilles.

consomment à peu près un kg de miel pour bâtir un rayon grand comme celui d'une ruche kenyane.

L'essaimage

L'essaimage est la forme de reproduction d'une colonie d'abeilles et il a lieu dans la période plus favorable de l'année, en fonction du climat et des disponibilités de nourritures (nectar et pollen). Il est donc nécessaire d'avoir une période de grande floraison pour permettre le développement d'une grande quantité de couvain, le quel donnera une grande quantité d'abeilles adultes. La colonie qui devienne alors très forte, avec le nid plein de miel, de couvain et d'abeilles ne perçoit plus bien les phéromones de la reine et se prépare à se diviser. Dans la ruche le signe précurseur de l'essaimage c'est le commencement de la construction des cellules royales sur les bords des rayons. Avant l'essaimage la vieille reine est soumise à diète par les ouvrières pour la rendre apte à voler. Dans les régions où il y a les petites et les grandes pluies il y aura deux périodes d'essaimage.

Le premier essaim est formé de quelques milliers (10.000/15.000) d'ouvrières et de la vieille reine qui laisse la ruche pour fonder une nouvelle colonie à quelques centaines de mètres de la ruche mère. Souvent on peut avoir aussi nombreux essaims secondaires, plus petits, avec les nouvelles reines, et celles-ci, qui sont jeunes et vigoureuses, permettent aux essaims d'abeilles de s'éloigner beaucoup plus de la colonie mère.

L'essaim qui sort de la ruche se ressemble temporairement sur une branche d'arbre ou un autre appui, voisin à la ruche mère, et il reste sur place juste le temps que les butineuses plus expertes trouvent un lieu approprié à l'installation définitive du nid (fig. 23).

Les colonies qui subissent l'essaimage perdent un nombre important d'abeilles soit jeunes soit butineuses et en conséquence on

enregistre une perte importante de possibilité de la récolte en miel dans les semaines suivantes.

L'apiculteur qui utilise des ruches modernes, qui peuvent être inspectées, peut diminuer ou éviter l'essaimage à travers le contrôle du développement des colonies.



Fig. 23 - Essaim d'abeilles provisoirement rassemblées sur une branche d'arbre après la sortie de la ruche.

La migration

La migration est un phénomène saisonnier des colonies d'abeilles africaines qui laissent leur ruche pour aller à la recherche de meilleures conditions de vie et il se manifeste normalement dans la période sèche, surtout à cause du manque d'eau. Les abeilles ont besoin d'eau pour réduire la température dans le nid (fig. 24). A ce propos on peut éviter la migration en mettant des abreuvoirs tout près des ruches.

Les abreuvoirs peuvent être simplement des seaux sur lesquels on met un sac ou un fût coupé à la moitié et rempli de pierres ou de

matériel flottante pour offrir un appui aux abeilles et empêcher aux grands animaux de l'utiliser, ou un fût pourvu d'un flotteur en sorte de laisser couler petit à petit l'eau dans un bassin, dans ce cas on peut assurer la disponibilité d'eau pour beaucoup de jours (fig. 25).

Les abeilles peuvent aussi abandonner la ruche quand la colonie est soumise à la pression d'agents extérieurs qui vont la déranger, telle que les prédateurs, y compris les hommes, ou à cause de maladies ou ennemies (fourmis, termites, guêpes, etc.) qui en menacent la survie. Dans ces cas les abeilles adultes, avec la reine, abandonnent le nid, même si les rayons contiennent du couvain e du miel, pour chercher un lieu plus favorable pur se développer. Ce phénomène est fréquent chez les espèces d'abeilles africaines.

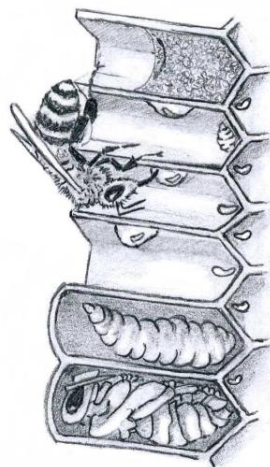


Fig. 24 – Abeille qui dépose de l'eau dans une cellule.



Fig. 25 - Exemples d'abreuvoirs pour abeilles: bidon avec flotteur (à gauche), bidon avec matières flottante (à droite).

L'élevage des abeilles

L'élevage des abeilles peut démarrer en plaçant des ruches sur les arbres ou par terre et en attendant qu'ils soient choisis par des essaims errants ou par la capture d'un essaim, d'une colonie à l'état sauvage récupéré dans un trou d'arbre, mais aussi à partir d'une petite colonie, dit nucléi, tirée par division d'une colonie forte.

Si on trouve un essaim qui vient de sortir (fig. 23) sa capture n'est pas trop difficile, on doit pousser les abeilles dans une ruche et on doit avoir la certitude qu'il y soit aussi la reine. La capture peut être facilitée en vaporisant de l'eau sur la grappe formant l'essaim. Après la capture de l'essaim la ruche peut être laissée sur place ou déplacée ailleurs la soirée quand toutes les abeilles sont rentrées. Le déplacement est fait normalement pour mettre les abeilles dans un endroit moins fréquenté par hommes et les animaux.

Dans l'apiculture traditionnelle les abeilles s'établissent spontanément dans des ruches artisanales placées sur les branches d'arbres quelques jours avant les périodes d'essaimage (fig. 27, fig. 28). Dans ces cas, pour que les ruches soient bien acceptées par les abeilles, les mêmes sont normalement traitées en avant, à l'intérieur, avec de la fumée obtenue avec des plantes particulières ou frottées avec cire ou propolis (fig. 26).



Fig. 26 - Enfumage d'une ruche traditionnelle avant de l'utilisation.

Équipement apicole

Les apiculteurs traditionnels travaillent avec les abeilles en utilisant ruches artisanales et sans outils particuliers, sauf une torche de paille (fig. 27), en opérant surtout pendant la nuit.



Fig. 27 - Apiculteur au travail avec une ruche placée sur un arbre de karité.

Pour travailler en sûreté et efficacement on devrait disposer d'équipement approprié qui est d'ailleurs suffisamment simple et économique:

- une ou quelques ruches traditionnelles ou modernes,
- une combinaison de protection,
- une paire de gants,
- une paire de botes,
- un enfumoir,
- un lève-cadres et une brosse.

Exploitation des abeilles

L'exploitation des abeilles doit suivre le développement des colonies qui est en étroite relation avec le climat et l'évolution saisonnière de la végétation. Les colonies d'abeilles sont petites pendant la sécheresse et grandes dans la période des pluies en correspondance des floraisons qui leur fournissent de grandes quantités de nourriture.

Calendrier des travaux

Dans les mois de pénuries, à cause de faibles miellées et aux facteurs climatiques, on doit contrôler que les abeilles aient des provisions de miel pour survivre et la disponibilité de sources d'eau naturelle nécessaire pour contrôler la température de la ruche. S'il y a un manque des provisions, et il n'y a pas des disponibilités dans l'endroit, on doit les nourrir avec du sirop sucré. En cas de manque de source d'eau naturelle on doit mettre des abreuvoirs tout près des ruchers. En absence d'eau les abeilles peuvent migrer pour chercher des endroits plus favorables à leur survie.

A partir de la fin du mois de janvier et jusqu'au la fin du mois d'avril on a normalement la miellée principale, dite grand miellée, grâce à la floraison des espèces mellifères arborées. A partir de ce moment il faut maîtriser les colonies en donnant, s'il est possible, de l'espace au bon moment pour retarder l'essaimage.

L'essaimage, qui est la forme de reproduction de la colonie des abeilles mellifères, est dû à la combinaison de différents facteurs:

- la croissance du nombre des abeilles adultes dans la ruche qui peut provoquer un sens d'entassement;
- l'absence d'espace dans les rayons, occupés par le couvain, le miel et le pollen;

- une réduite diffusion dans la ruche des phéromones de la reine, à cause du fait que la colonie est devenue très grande ou que la reine même n'est plus en pleine forme;
- la disponibilité dans l'environnement d'importantes ressources alimentaires qui peuvent permettre le développement et la survie des essaims.

Avec l'essaimage la colonie d'abeilles perd une grande quantité d'abeilles expertes à la récolte et, en conséquence, on a une baisse de production en miel.

Dès lors que pour avoir des productions élevées de miel on doit disposer de colonies d'abeilles très peuplées, une des techniques pour réduire l'essaimage est celle de donner de l'espace aux colonies en phase d'expansion. Cette technique peut être pratiquée si on utilise des ruches rationnelles type rectangulaire, Dadant-Blatt ou Langstroth avec lesquelles on peut ajouter des cadres dans le nid ou des hausses. Les hausses fournissent l'espace pour accueillir les abeilles adultes et permettent le stockage du miel dans les périodes de miellées.

Visite aux ruches

Les ruches devraient être visitées toutes les semaines en périodes de miellée et une fois par mois dans les restantes périodes de l'année. Les visites peuvent être une simple observation de l'activité des abeilles devant le trou de vol, ou elles peuvent être approfondies à l'intérieur en ouvrant la ruche.

À cause du comportement des abeilles africaines, les visites sont normalement effectuées la soirée pour permettre aux abeilles de se calmer pendant la nuit, et de ne pas piquer gens et animaux qui se trouvent à passer près des ruches.

Avant d'ouvrir une ruche on doit enfumer la colonie par le trou de vol: la fumée calme normalement les abeilles et réduit leur capacité

de réaction parce qu'elle atténue la perception des phéromones d'alarme (fig. 28). Si on observe que les abeilles sont trop nerveuses, il serait mieux de renvoyer la visite à un autre jour. On doit éviter une utilisation excessive de la fumée parce qu'elle peut enduire les abeilles à abandonner la ruche.

Les visites sont nécessaires pour évaluer:

- la force de la colonie et le numéro des rayons occupés par le couvain ou par le miel,
- la progression dans la récolte,
- l'exigence d'ajouter ou enlever des rayons,
- l'exigence d'ajouter ou retirer des hausses,
- l'état sanitaire,
- autres exigences de la colonie.

Si on utilise des ruches à barrettes (ruche kenyane), de suite on peut lever le toit et commencer à sortir une barrette à l'aide d'un lève-cadre. Avant de soulever les barrettes on doit vérifier que les rayons ne soient pas collés aux parois de la ruche, pour éviter leur rupture. A ce propos il faut de disposer d'un long couteau pour détacher les rayons préalablement des parois.

À la fin de la visite on doit remettre les barrettes bien voisines les unes aux autres, à l'aide de la fumée, sans écraser les abeilles pour éviter leurs réactions agressives, et enfin mettre le toit.

Si on utilise des ruches Dadant-Blatt ou Langstroth il est nécessaire de lever le toit et le plateau couvre cadre pour accéder aux cadres mêmes.

Les ruches

Les ruches sont les abris fournis par l'homme dans lesquelles les abeilles peuvent se développer et emmagasiner le miel. Elles peuvent être constituées de simples conteneurs artisanaux, souvent les

mêmes qui ont autre usages dans les villages, ou des conteneurs en bois bâtis exprès pour les abeilles (ruches modernes).

Les ruches traditionnelles, dites à rayons fixe, sont assez simples et économiques, faites en bois, paille, pots de terre,alebasses, conteneurs variés, elles ne permettent pas d'inspecter les colonies et de gérer les abeilles parce-que les rayons sont attachés au toit et aux parois (fig. 29).

Dans la phase de récolte on peut facilement endommager le couvain et la reine et, en conséquence, mettre à risque la survie de la colonie. La production de miel est normalement limitée parce que quand l'espace disponible est complètement occupé les abeilles cessent de travailler, même s'il y a encore beaucoup de nectar à récolter dans l'endroit. Dans ces cas les apiculteurs observent les abeilles qui ne bougent pas de la ruche et normalement ils pensent qu'elles font comme ça parce qu'elles sont occupées à garder le miel mûr.

L'avantage de ces ruches consiste dans le fait qu'elles sont fabriquées personnellement par les apiculteurs, avec des matériaux qui se trouvent en nature et n'ont pas normalement un coût, dans les périodes creuses, de repos dans la saison de la sécheresse. Les ruches en paille sont revêtues intérieurement avec de la boue ou avec un mélange de boue et buse de vache (fig. 30).



Fig. 28 - Utilisation de la fumée avant d'ouvrir une ruche.

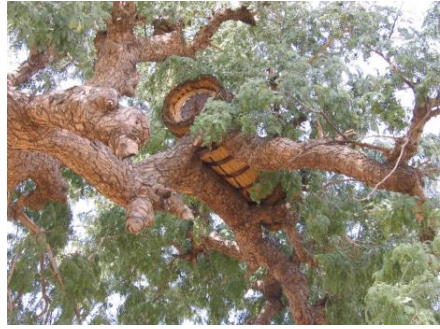


Fig. 29 - Exemples de ruches traditionnelles (en haut).



Fig. 30 - Construction de ruche traditionnelle en paille (à gauche et en haut).

Les ruches modernes, a barrettes ou cadres mobiles dans lesquelles les abeilles bâtissent les rayons, permettent d'inspecter les rayons mêmes et de suivre et favoriser le développement des colonies sans endommager ni le couvain ni les abeilles. Pour ces raisons on peut obtenir des productions de miel élevées.

✓ La **ruche kenyane** est une ruche horizontale à section trapézoïdale avec des traverses qui ont la fonction soit d'accrochage pour les rayons, soit de plafond, approchées les unes des autres. Les mesures internes sont 800 x 204/454 x h305 mm (fig. 31). Les traverses ont une largeur de 32 mm qui correspond à la mesure d'entraxe des abeilles africaines et elles sont fabriquées avec section inférieure à triangle pour diriger la construction des rayons à distance régulière (fig. 32). Pour mieux diriger la construction des rayons par les abeilles il est utile d'insérer dans les traverses une amorce de lame de cire ou de cire gaufrée (fig. 34).

Le volume intérieur de la ruche est de 80 litres à peu près, suffisante pour le développement annuel d'une colonie d'abeilles et le stockage du miel.

Les rayons contenant le miel peuvent être retirés de la ruche sans endommager la colonie et, si les mêmes n'ont pas abrités le couvain, le miel obtenu est de meilleure qualité. Dans ce but, on peut utiliser des grilles à reine pour séparer les rayons occupés par la reine et le couvain de celles utilisés pour le stockage du miel. La grille à reine peut être faite en fils ronds zingués, distancés pour former des fissures espacées de 4 mm (fig. 33).

La ruche kenyane est très répandue en Afrique parce qu'elle est simple à gérer et, d'un point de vue conceptuel, similaire aux ruches horizontales traditionnelles (fig. 35).

La production du miel qu'on peut obtenir avec cette ruche est presque le double qu'avec une ruche traditionnelle.



Fig. 33 - Ruche kenyane d'observation avec grille à reine qui permet d'isoler les rayons avec couvain et reine de de ceux qui ne contiennent que du miel.



Fig. 34 - Les traverses voisines les unes des autres forment le plafond de la ruche kenyane (à gauche), amorce de lame de cire gaufrée insérées dans les traverses (à droite).



Fig. 35 - Rayons de ruche kenyane d'une colonie en pleine développement (en haut). Ruche kenyane complète (à droite).

- ✓ La **ruche rectangulaire** est encore une ruche horizontale avec 25 traverses à rayons mobiles, avec un volume de 102 litres à peu près (mesures internes 790 x 456 x h285 mm). En étant à section rectangulaire, cette ruche est plus simple à bâtir par rapport à celle kenyane. Elle peut être utilisée soit avec simple traverses, avec les mêmes mesures que celles de ruche kenyane soit avec les cadres (fig. 36, fig. 37). Si on utilise les traverses, les mêmes fonctionnent aussi de plafond; si on utilise les cadres, il serait préférable utiliser un plafond en bois, composé de quatre pièces.

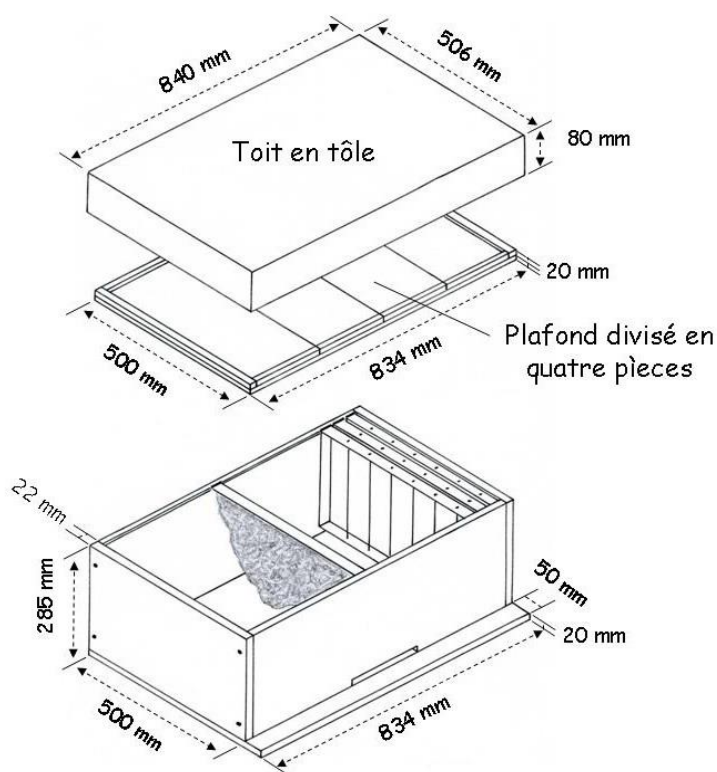


Fig. 36 - Schéma de la ruche rectangulaire qui peut être utilisée soit avec simple traverses soit avec les cadres.

Le plafond divisé en pièces (fig. 36) permet de tenir ouverte seulement une partie de la ruche pendant les visites, et ceci est important pour réduire le dérangement et la réaction des abeilles. Si les colonies sont petites on peut utiliser une cloison en bois pour réduire l'espace à disposition des abeilles; la cloison est déplacée au fur et à mesure que la colonie se grandit.

La production du miel qu'on peut obtenir avec cette ruche est presque le double qu'avec une ruche traditionnelle. Si on utilise les cadres avec armure en fil de fer étamé les rayons sont stables et bien serrés et il n'y a pas le risque de ruptures mêmes s'ils sont pleins de miel dans la saison chaude.

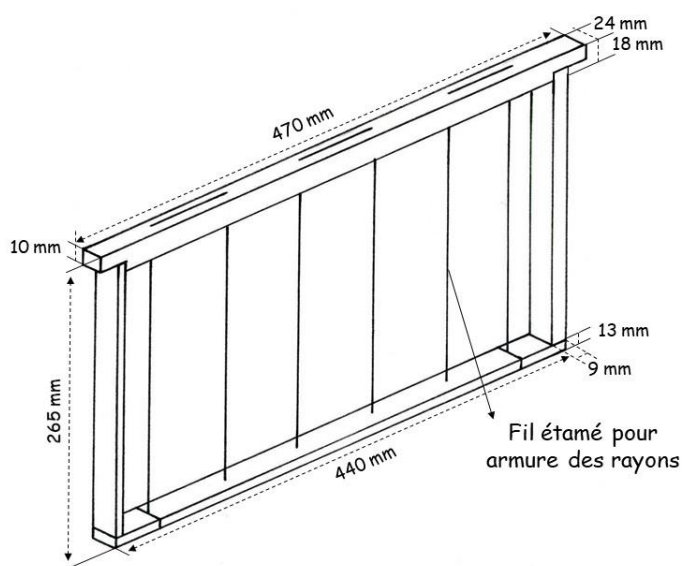


Fig. 37 - Plan de cadre en bois pour ruche rectangulaire, avec armure en fil de fer étamé.

- ✓ La **ruche Dadant-Blatt** est une ruche, mise au point en Europe, à section rectangulaire constituée d'un corps pour cadre à couvain (mesures internes pour les abeilles africaines et 11 cadres 456 x 350 x h308 mm) et hausses multiples (mesures internes 456 x 350 x h154 mm), avec des cadres en bois pour soutenir les rayons en cire. Elle est constituée d'un corps pour cadres à couvain d'environ 49 litres de volume auquel on peut ajouter des hausses, d'environ 24,5 litres de volume chacune (fig. 38, fig. 40).

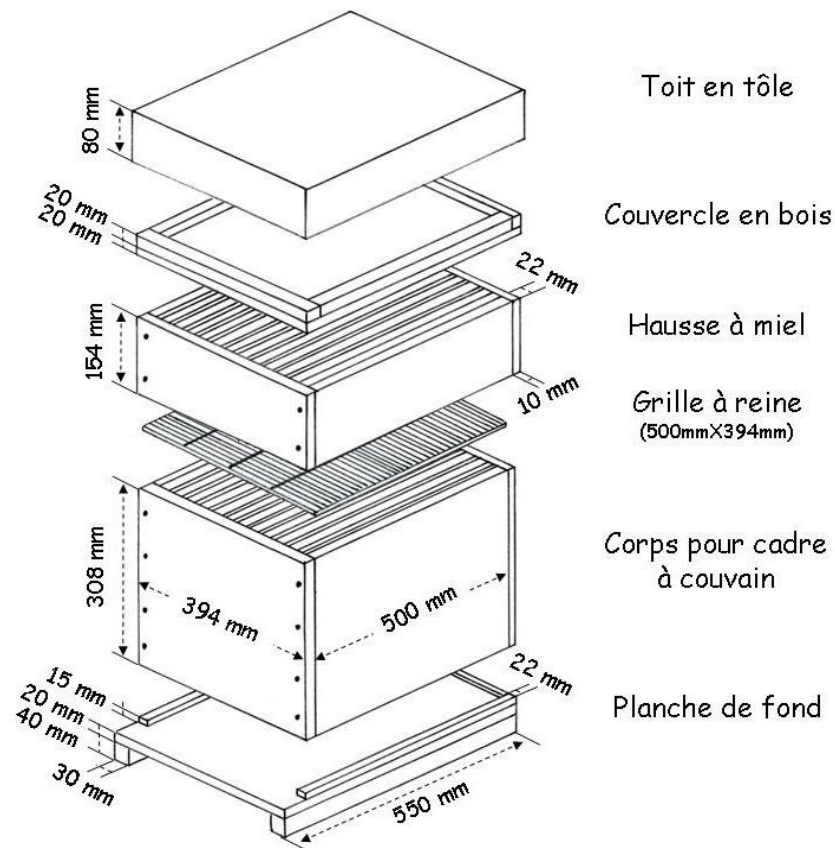


Fig. 38 - Schéma de ruche Dadant-Blatt (mesures pour abeilles africaines).

Dessus du corps pour cadre à couvain on utilise normalement une grille à reine pour empêcher la montée de la reine même dans les hausses à miel; de cette façon il est possible obtenir du miel de bonne qualité et de travailler dans la ruche sans le risque d'endommager la colonie.

Les cadres en bois sont pourvus d'une charpente en fil de fer fin, étamé (fig. 39), nécessaire pour fixer les cires gaufrées (fig. 41) et donner stabilité au rayons bâtis ensuite par les abeilles. La cire gaufrée est une feuille de cire avec l'empreinte des cellules d'ouvrières et elle est utilisée pour permettre aux abeilles de bâtir les rayons bien et très rapidement (fig. 42). Rayons bien bâti permettent d'avoir dans les ruches beaucoup d'ouvrières et, par conséquent, d'obtenir des récoltes de miel plus élevées.

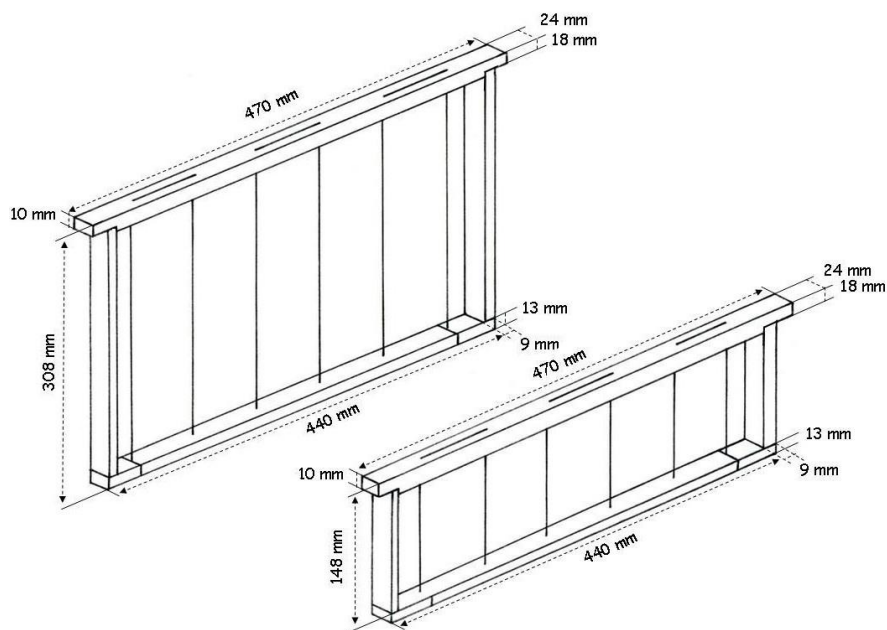


Fig. 39 - Schéma de cadre en bois pour corps à couvain (en haut) et de cadre en bois pour hausse à miel (en bas) de ruche Dadant Blatt.



Fig. 40 - Cadre en bois avec la feuille de cire gaufrée fixée à l'armure en fil de fer étamé.



Fig. 41 – Rayon de ruche parfaitement modelée par les abeilles à partir d'une feuille de cire gaufrée.

- ✓ La **ruche Langstroth** est une ruche, mise au point aux Etats-Unis par Lorraine Langstroth, à section rectangulaire semblable aux celles Dadant-Blatt, mais avec un corps pour cadre à couvain d'hauteur inférieure, (mesures internes pour les abeilles africaines 456 x 350 x h240 mm qui correspondent à un volume d'environ 38 litres) à hausses multiples (mesures internes 456 x 350 x h145 mm qui correspondent à un volume d'environ 23 litres) (fig. 42).

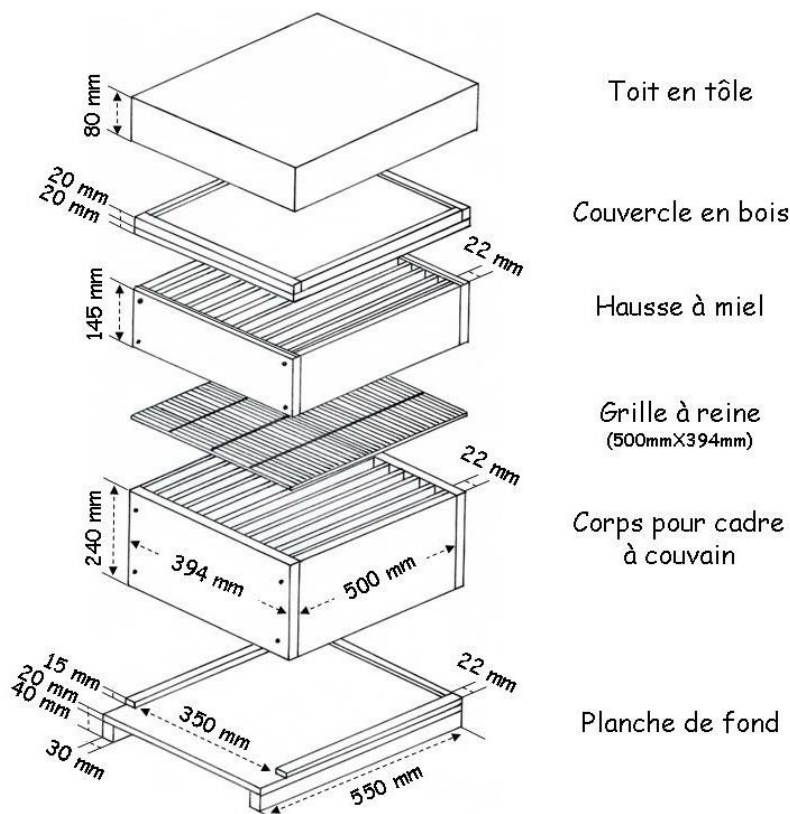


Fig. 42 - Schéma de ruche Langstroth (mesures pour abeilles africaines).

Les ruches Dadant-Blatt et Langstroth sont les plus répandues chez les apiculteurs professionnels, mais leur utilisation requiert une attention constante aux abeilles; par contre les productions qu'on peut obtenir sont les plus élevées en absolu parce qu'un peut ajouter de l'espace pour l'entreposage du miel, chaque fois qu'il y en a besoin en correspondance des grandes miellées. Quand une hausse est pleine on ajoute une deuxième ou une troisième, et en même temps un peut retirer les hausses pleines de miel mûr.

Pour ces raisons la production du miel qu'on peut obtenir avec ces ruches est au moins le double qu'avec les ruches traditionnelles. La production la plus importante obtenue avec les ruches Dadant ou Langstroth est due au fait que les abeilles peuvent stocker immédiatement le miel dans des rayons déjà construits. Dans les ruches top bars, les abeilles doivent d'abord construire les rayons, qui nécessitent à la fois une consommation de miel et quelques jours de temps, et les premiers jours de floraison ne peuvent pas être exploités pour stocker le miel. Il faut tenir compte du fait que les rayons pleins de miel des ruches top bar peuvent se détacher des traverses lorsqu'il fait très chaud.

Matériels de visite

L'équipement de base pour la visite aux ruches sont constitués d'une combinaison de protection, des gants et des bottes pour protéger la peau, éviter les piqures des abeilles et travailler en sûreté, d'un enfumoir, d'une lève et d'une brosse à abeilles (fig. 43).

Assez efficace est la **voile de protection** pour le visage, en filet de nylon ou en fil de fer fin; pour avoir une bonne vision il est indispensable que le filet soit en couleur noir.



Fig. 43 - Une combinaison de protection, une paire de bottes, une paire de gants, un enfumoir, un lève-cadre, une brosse, une ruche sont l'équipement indispensable pour l'exploitation des abeilles.

L'**enfumoir** est utilisé pour produire de la fumée qui est envoyée à l'intérieur des ruches pendant les visites avec l'effet d'effrayer, confondre et calmer les abeilles et permet à l'apiculteur de mieux travailler.

La fumée est produite avec la combustion de matériaux naturels, comme les copeaux et morceaux de bois, épis de maïs, paille;

souvent les apiculteurs africains utilisent aussi de la buse de vache sèche (fig. 44).

Le **lève-cadre** sert à détacher les barrettes de la ruche, collée par les abeilles avec la propolis, ou à détacher le couvercle ou les hausses du nid. Elle est normalement une lame en fer (fig. 43).

La **brosse** à abeilles est utilisée pour éloigner les abeilles des rayons, quand on prélève le miel; en cas de manque elle peut être remplacée par une plume d'oiseaux assez grande (fig. 43).

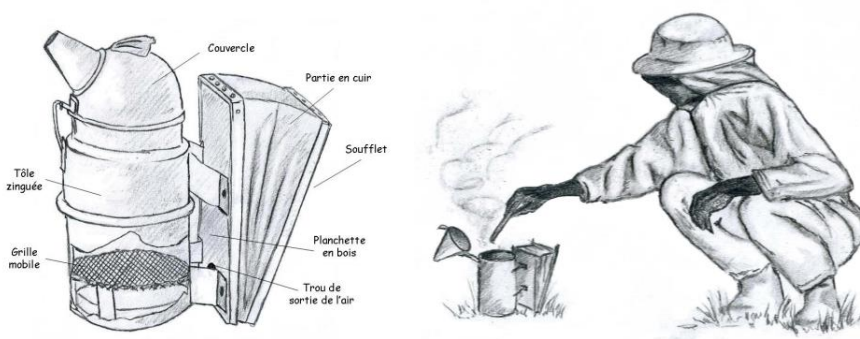


Fig. 44 - Schéma de la construction d'un enfumoir (en haut) et allumage du même (à droite).

Le rucher

Le rucher est l'ensemble de quelques ruches placées voisines dans un même endroit. A cause de l'irritabilité des abeilles africaines les ruchers seront placés loin des lieux habités, dans des endroits riches en ressource de nectar et pollen, et on ne mettra pas plus de 5 ou 6 ruches.

Les ruches doivent être placées de manière à pouvoir être facilement inspectées mais à l'abri des ennemis (fourmis et termites en particulier) et des animaux qui peuvent les renverser ou casser à leur passage. Les ruches peuvent être appuyées sur les arbres, suspendus

ou appuyées sur des supports en bois ou en fer au sol (Fig. 45). Pour éviter la montée de fourmis ou termites c'est bien de placer des cônes inversés en tôle sur les jambes des supports. Lorsque les ruches sont au sol, afin d'éviter tout dommage causé par les animaux, elles devraient être protégées par un filet de clôture ou par une épaisse haie d'arbustes.



Fig. 45 - Différentes manières de positionner les ruches: suspendu (en haut), appuyées sur des supports au sol (en bas).

Production de miel

Récolte de miel

La récolte de miel est possible chaque fois que les rayons sont remplis de miel mûr normalement operculés (recouvert d'une subtile pellicule de cire), c'est-à-dire quand le miel contient une baisse humidité, condition qui permet sa conservation.

Si on utilise les ruches kenyanes, les rayons chargés de miel sont coupés des barrettes ou des parois de la ruche avec un couteau et mis dans des seaux (fig. 46) qui peuvent être fermés complètement avec des couvercles. Les couvercles sont nécessaires pour protéger le miel des abeilles, de la poussière ou toute autre substance.

Si on utilise des ruches à cadres mobiles on enlève directement les cadres qui contiennent le miel mûr, les cadres pleins de miel sont introduites en hausses vides fermées par un couvercle pour éviter que les abeilles ne puissent les piller.

Autant que possible on doit éviter de récolter des rayons non operculés (car ce miel contient encore beaucoup d'eau et il risque ensuite de fermenter et par conséquent de se détériorer) ou qui contiennent du couvain (œufs, larves et nymphes d'abeilles); ce dernier en effet il n'est plus accepté dans le marché actuel en ville.



Fig. 46 - Récolte du miel d'une ruche kenyane.

Traitement des rayons

Les rayons qui contiennent le miel peuvent être vendus tels quels (fig. 47) ou autrement on peut extraire le miel des rayons.

Pour extraire le miel, les rayons peuvent être:

- pressés avec une presse à miel (fig. 47), s'ils sont en morceaux,
- écrasés et mis à égoutter sur un tamis,
- désoperculés avec un couteau ou une fourchette à miel, s'ils sont des rayons en cadres (fig. 48), et successivement centrifugés.

Filtration

Le miel désoperculé et le miel de presse sont riches en particules visible indésirables telle que débris de cire, de propolis, de bois, d'abeilles et, pour obtenir du miel de bonne qualité, il est nécessaire effectuer une filtration avec des passoires spécifiques, grossière puis fine avec mailles très fines (3/10^e de millimètre) pour retenir toutes les impuretés (fig. 48). Pour le marché international le taux de matières insolubles dans l'eau doit être:

a) miels autres que le miel pressé: au maximum 0,1 g/100 g;

b) miel pressé: au maximum 0,5 g/100 g.



Fig. 47 - Pressoir pour extraire le miel (à gauche). Préparation pour la vente de miel en rayons (à droite).



Fig. 48 - Désoperculation d'un cadre à miel avec la fourchette (à gauche). Filtration du miel avec un tamis nylon à la maille 3/10^e de millimètre (à droite).

Décantation

Le miel filtré doit être mis dans un conteneur où, dans quelques jours, les bulles d'air emprisonnées pendant l'extraction, remontent à la surface et forment une couche d'écume qui doit être éliminée avant le conditionnement (fig. 49). Avec la décantation on peut éliminer aussi des autres éventuelles impuretés qui n'ont pas été préalablement retenues par le biais de la filtration.



Fig. 49 - Couche d'écume qui se forme pendant la décantation du miel et qui doit être éliminée avant le conditionnement.

Conditionnement et conservation

Après la décantation le miel peut être conditionné en bouteille ou en pot de verre sur lesquelles il faut mettre une étiquette explicative contenant: la dénomination de vente miel, la quantité nette, le nom ou la raison sociale et l'adresse du fabricant ou vendeur, n. lot de fabrication, le lieu de production, le lieu d'origine ou de provenance, la date de durabilité (fig. 50). Le miel, pour garder sa qualité, doit être conservé à l'abri du soleil et en lieux les plus frais possible.

La teneur en eau du miel doit être très basse (17%) afin qu'il puisse bien se conserver avant la consommation. Si la teneur en eau du miel est supérieure à 18%, il y a un risque de développement de levures qui consomment les sucres et produisent de l'alcool et du dioxyde de carbone. Un début de fermentation s'annonce par la présence de petites bulles (fig. 50). Le miel fermenté est impropre à la consommation.

Le contrôle de la teneur en eau se fait en utilisant un réfractomètre (fig. 51) pourvu d'une échelle, indiquant soit le pourcentage en sucres soit le pourcentage en eau, qui permet une mesure simple et immédiate.



Fig. 50 - Pot de miel avec des symptômes évidents de fermentation (à gauche). Exemple de conditionnement de miels africaines (au milieu et à droite).



Fig. 51 - Réfractomètre à miel (à gauche) et exemple de mensuration (à droite). L'échelle à droite indique le pourcentage d'eau, celle à gauche le pourcentage de sucres.

Les produit de la ruche

Le miel

Selon la normative européenne "*Le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce Apis mellifera à partir du nectar de plantes ou des sécrétions provenant de parties vivantes des plantes ou des excréments laissés sur celles-ci par des insectes suceurs, qu'elles butinent, transforment en les combinant avec des matières spécifiques propres, déposent, déshydratent, entreposent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche.*" (Directive 2001/110/CE du Conseil).

La composition moyenne du miel est: fructose 38%, glucose 31%, autres sucres (di-, tri- et poly- saccharides) 10,5%, eau 17%, autres substances (sels minéraux, acides, protéines, enzymes, vitamines, arômes, pigments, phénols, polyphénols, facteurs antibactériens, pollens, levures, spores, facteurs antibactériens) 3,5% (fig. 52).

La valeur nutritionnelle du miel est d'environ 320 kcal/100 g (1380 J/100 g).

Les qualités d'un miel dépendent en très large partie de sa teneur en eau; si le même ne dépasse pas le 17% il n'y a pas des risques d'altérations dues à la fermentation. A ce propos il est possible d'effectuer le contrôle de l'humidité de chaque production avec un réfractomètre portable (fig. 51).

Selon la normative les principales variétés de miel sont:

1) en fonction de l'origine:

- a) **miel de fleurs ou miel de nectars:** le miel obtenu à partir des liquides sucrés sécrétés par les nectaires des fleurs des plantes;
- b) **miel de miellat:** le miel obtenu essentiellement à partir des excréments laissés sur les parties vivantes des plantes par des insectes suceurs comme les pucerons (Hémiptères);

2) en fonction du mode de production et/ou de présentation:

- a) **miel en rayons:** le miel stocké par les abeilles dans les alvéoles operculées de rayons fraîchement construits par elles-mêmes ou de fines feuilles de cire gaufrées réalisées uniquement en cire d'abeille, ne contenant pas de couvain, et vendu en rayons, entiers ou non;
- b) **miel avec morceaux de rayons:** le miel qui contient un ou plusieurs morceaux de miel en rayons;
- b) **miel égoutté:** le miel obtenu par égouttage des rayons désoperculés ne contenant pas de couvain;
- d) **miel centrifugé:** le miel obtenu par centrifugation des rayons désoperculés ne contenant pas de couvain;
- e) **miel pressé:** le miel obtenu par pressage des rayons ne contenant pas de couvain.

La normative prévoit que le miel ne doit pas être extrait des rayons ayant contenu du couvain parce-que autrement le miel même aurait goût et parfum de couvain et pas de fleurs.

Sur les marchés africains, le miel est commercialisé en vrac et emballé (fig. 53, fig. 54).

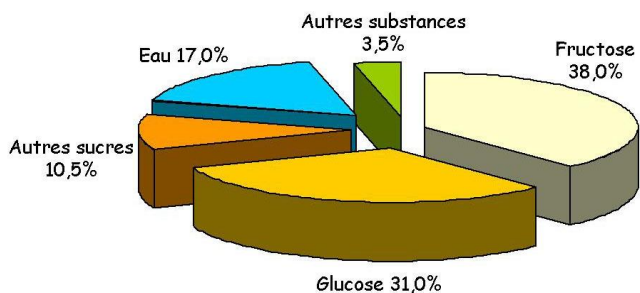


Fig. 52 - Composition moyenne du miel.



Fig. 53 - Miel brut en vente dans un marché villageois africain.



Fig. 54 - Différents modes de conditionnement du miel sur un marché africaine (à gauche) et chez un vendeur ambulant (à droite).

La cire

Après l'extraction du miel on obtient de la cire de récupération sous forme d'opercules et rayons brisés; celles-ci peut être fondue et purifié dans de l'eau bouillante ou à l'aide d'un cérificateur solaire. Le cérificateur solaire est une caisse, fermé d'une porte vitrée, maintenue inclinée; les rayons du soleil qui traversent la vitre augmentent la température dans la caisse jusqu'à dépasser 68 °C, ce qui provoque la fusion de la cire, préalablement disposée sur un plan incliné et qui s'écoule lentement dans un récipient placé en bas. Dans la nuit la cire devient solide et peut être enlevée le matin suivant. Pour extraire facilement la cire solidifiée on doit préalablement mettre au moins 1 cm d'eau dans le récipient, autrement la cire reste fortement collée au fond (fig. 55).

Le cérificateur solaire est la meilleure manière de fondre la cire en Afrique où on dispose de beaucoup d'énergie solaire.

La cire ainsi obtenue peut être utilisée pour produire de la cire gaufrée pour les ruches modernes, ou des bougies, ou vendue au niveau du marché local ou international, mais elle doit être préalablement purifiée pour éliminer toutes les substances indésirables. Une fois que la cire est purifiée et transformée en bloc, elle se conserve très bien et très longtemps, il faut seulement éviter qu'elle soit attaquée par les rongeurs. En Afrique la cire est utilisée par les fondeurs pour fabriquer les modèles qui servent à préparer les moules pour la fusion des statues et autres objets artistiques (fig. 56) mais aussi pour faire des bougies ou du savon.

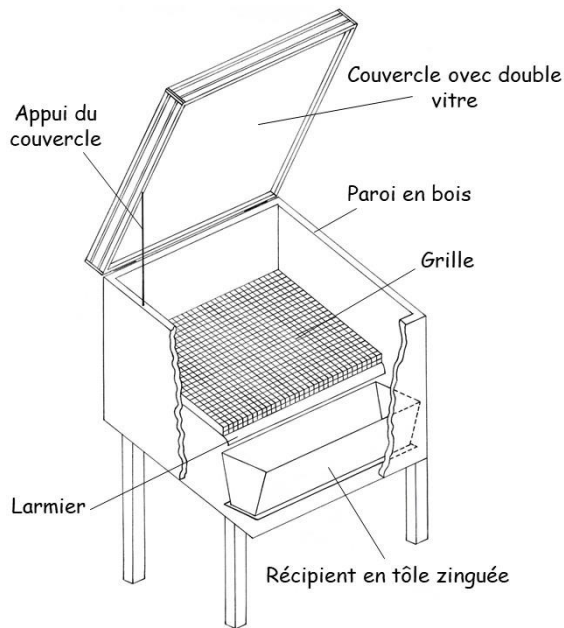
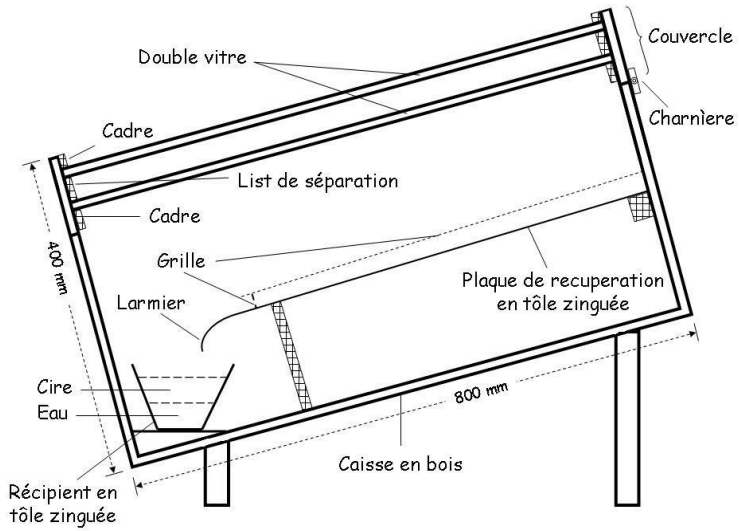


Fig. 55 - Schéma et section du cérificateur solaire.



Fig. 56 - Blocs de cire purifiée (à gauche) et modèles pour préparer les moules de fusion pour objets artistiques (à droite).

Le pollen

Le pollen est l'élément mâle des fleurs. Les abeilles le récoltent pour les besoins alimentaires de leur colonie parce qu'il est un aliment riche en protéines indispensable surtout pour l'alimentation des larves (fig. 57). Une abeille a la capacité de transporter jusqu'à 15 mg de pollen pour chaque voyage de récolte.

Sa composition moyenne est: eau (11,2%) protéines (21,6%), sucres (31%), lipides (5%), sels minéraux (2,7%), composants indéterminés (28,6%).

Le pollen peut être récolté, pour l'alimentation humaine, à l'aide d'une trappe composée d'une grille perforée, avec trous de 4 mm, au travers laquelle les ouvrières sont obligées de passer pour rentrer dans leur ruche. A cause de la grille une partie des pelotes est détachées par les pattes des abeilles et tombent dans un tiroir placé en bas (fig. 58).

Le pollen peut être consommé tel quel, ou séché par qu'il puisse se conserver. Le pollen est consommé comme un aliment énergétique en mesure de 5-20 g (1-4 cuillère à café) par jour.



Fig. 57 - Abeille occupée dans la récolte du pollen.



Fig. 58 - Grille à pollen (à gauche). Les butineuses de pollen qui rentrent à la ruche doivent passer au travers les trous d'entrée, qui ont un diamètre de 4 mm, et perdent environ 10 à 20% des pelotes de pollen qui tombent dans le tiroir placé en bas (à droite).

La flore utilisée par les abeilles

Les espèces végétales sont butinées pour le nectar, le pollen, le miellat produit par le puceron, ou pour la résine.

La disponibilité des ressources dépend du cycle annuel de la végétation et de l'évolution des saisons par rapport aux différents endroits et aux différentes conditions climatiques et météorologiques qu'on peut trouver en Afrique. Il est extrêmement difficile de donner une liste complète de toutes les plantes d'intérêt pour toutes les abeilles; beaucoup sont comprises dans les familles Combrétacée et Fabacée (tab. 3).

Normalement il y a deux miellées, une en saison sèche entre Décembre et Février, l'autre en saison pluvieuse entre Juin et Septembre; cette dernière est la plus importante de l'année.

Lorsqu'une espèce de plante mellifère est très nombreuse dans un environnement, et la floraison est abondante pour une période prolongée, les abeilles peuvent récolter du miel provenant en majorité de cette floraison, dit miel mono-florale; c'est le cas, par exemple, de l'arbre de mangue, de café, etc.

Les plantes qui produisent des fruits juteux peuvent être visitées quand les fruits mêmes sont mûrs pour récolter les jus sucrés (entre ces-ci manguier, pomme cajou, karité).

Les abeilles qui volent d'une fleur à l'autre transportent le pollen et assurent la pollinisation des plantes spontanées et cultivées (fig. 60).

On ne doit pas oublier que beaucoup de plantes d'intérêt alimentaire produisent grâce au travail de pollinisation des abeilles, en particulier: café, citron, courges, courgettes, concombres, mangue, melons, orange, pastèques, haricots, haricots verts, poivrons, tomates, aubergines, papayes, etc., ainsi que des plantes d'intérêt économique comme le coton.

Pour cette raison on ne doit pas traiter les plantes avec des produits chimiques dans leur période de floraison, sinon on tue les abeilles et

on obtient moins de production à cause d'un manque de pollinisation.



Fig. 59 – Les abeilles mellifères assurent la pollinisation et la production de nombreuses plantes fruitières, telles que les agrumes.



Fig. 60 - Les fleurs de flamboyant (*Delonix regia*) sont très appréciées par les abeilles.

Tab. 3 - Plants intéressantes pour les abeilles et périodes indicatives de floraison.
Ressources fournies: N=nectar, P=pollen, NP=nectar et pollen.

Espèce botanique	Famille botanique	Mois dans les quels les abeilles visitent les plants												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	NP	NP											
<i>Combretum lampyrocarpum</i>	Combretaceae	NP	NP											
<i>Combretum paniculatum</i>	Combretaceae	NP	NP											
<i>Daniellia oliveri</i> (Santon)	Fabaceae	NP	NP											
<i>Vitellaria parviflora</i> (Karité)	Sapotaceae	NP	NP											
<i>Lamsea acida</i> (Raisinier)	Anacardiaceae	N	N	N										
<i>Panicum unguiculatum</i>	Chrysobalanaceae	NP	NP	NP	NP									
<i>Parkia biglobosa</i> (Néré)	Fabaceae	NP	NP											
<i>Acacia senegalensis</i> (Cassia)	Fabaceae	NP	NP	NP										
<i>Khaya senegalensis</i> (Kaïbéé rot)	Meliaceae	NP	NP											
<i>Phenacopus erinaceus</i> (Véne)	Fabaceae	N	N	N										
<i>Alchornea cordifolia</i>	Euphorbiaceae	N										N	N	
<i>Bignonia sapida</i>	Sapindaceae	N										N	N	
<i>Borreria aethiopum</i>	Asteraceae	NP	NP										NP	
<i>Celastrus hystrix</i>	Amaranthaceae	N										N	N	
<i>Celastrus paniculatus</i> (Kopokier)	Boraginaceae	NP											NP	
<i>Cochlospermum tinctorium</i>	Cochlospermaceae	P	P	P	P							P	P	
<i>Celastrus cordifolia</i>	Malvaceae	NP											NP	NP
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae	P	P											P
<i>Mangifera indica</i> (Mangouier)	Anacardiaceae	NP	NP											NP
<i>Veronica pauciflora</i>	Asteraceae	NP	NP											NP
<i>Terminalia laxiflora</i>	Combretaceae		NP	NP	NP	NP								
<i>Terminalia macroptera</i>	Combretaceae		NP	NP	NP	NP								

Tab. 3 - Plants intéressants pour les abeilles et périodes indicatives de floraison.
Ressources fournies: N=nectar, P=pollen, NP=nectar et pollen.

Espèce botanique	Famille botanique	Mois dans les quels les abeilles visites les plants												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Acacia drepanolobium</i>	Fabaceae			NP	NP	NP								
<i>Anacardium occidentale</i> (Pomme de cajou)	Anacardiaceae			N	N									
<i>Delonix regia</i> (Flamboyant)	Fabaceae				NP	NP								
<i>Sterculia setiger</i> (Sommier)	Maliaceae				NP	NP								
<i>Prosopis africana</i>	Fabaceae				NP	NP								
<i>Tamarindus indica</i> (Tamarinier)	Fabaceae				N	N								
<i>Vitex donata</i> (Pommier noir)	Verbenaceae				NP	NP								
<i>Acacia macracantha</i>	Fabaceae					NP	NP	NP						
<i>Combretum molle</i>	Combretaceae					NP	NP							
<i>Borreria verticillata</i>	Rubiaceae						N	N						
<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae							N	N					
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Convolvulaceae						P	P	P					
<i>Flueggea viosae</i>	Phyllanthaceae						N	N	N					
<i>Lonchocarpus cyanescens</i>	Fabaceae							N	N					
<i>Zeanthys</i>	Poaceae							P	P					
<i>Acacia pennata</i>	Fabaceae							NP	NP					
<i>Pandanus heudelotii</i>	Amaranthaceae								N	N				
<i>Urena lobata</i>	Maliaceae								NP	NP	NP			
<i>Vigna unguiculata</i> (Nisbé)	Fabaceae								N	N				
<i>Cassia senegalensis</i>	Combretaceae									NP	NP	NP		
<i>Mitrasacme scabra</i>	Rubiaceae									N	N	N	N	
<i>Acacia robusta</i>	Fabaceae										NP	NP	NP	NP

Ennemis et maladies

Les abeilles peuvent être agressées par des prédateurs et atteintes par des maladies du couvain ou des adultes. Les principales adversités sont décrites ici.

Fourmis

En Afrique les problèmes plus évidents sont dus aux fourmis qui sont attirées par le miel. Les fourmis peuvent nicher sous le couvercle des ruches et déranger les abeilles jusqu'à faire en sorte qu'elles abandonnent le nid.

Pour protéger les colonies on peut isoler les supports des ruches avec des tôles étamées, coupées en forme de cône inversé, pour empêcher la montée.

Guêpes

Dans certaines périodes de l'année les guêpes (qui ont un régime alimentaire carnivore) attachent les ruches pour attraper les abeilles qu'elles utilisent comme nourriture pour leurs larves. Elles peuvent déranger surtout les colonies qui sont déjà faibles.

Teignes

Les teignes (*Galleria mellonella* et *Achroia grisella*) sont des lépidoptères nocturnes qui se tiennent à proximité des ruches et les femelles pondent leurs œufs dans des fentes. Les chenilles qui naissent mangent les rayons, surtout ceux qui ont servi plusieurs fois au couvain, et le pollen. Les colonies fortes sont en condition d'éliminer les larves au fur et à mesure qu'elles se développent, mais celles faibles peuvent être détruites, parce que les larves détruisent en peu de temps tous les rayons (fig. 61). Quand les larves sont arrivées à maturité tissent un cocon dans lequel a lieu la transformation en adulte (fig. 62).

Les teignes jouent un rôle important dans l'environnement, car lorsqu'une colonie d'abeilles meurt pour quelque raison que ce soit, elles détruisent rapidement les rayons et réduisent la possibilité que des abeilles d'autres colonies entrent en contact avec des matières potentiellement infectieuses.

Lorsque des ruches modernes sont utilisées, des dégâts importants sont souvent provoqués aux rayons des hausses emmagasinées. Pour protéger les rayons emmagasinés, il est nécessaire d'effectuer des fumigations périodiques avec de l'anhydride sulfureux ou un traitement avec de l'acide acétique glacial.



Fig. 61 - Dégâts provoqués par les larves des teignes sur un rayon (à gauche). Larves matures qui ont commencé à tisser le cocon (à droite).



Fig. 62 - Cocons de teigne sur la paroi d'une ruche (à gauche). Femelle de *Galleria mellonella* (à droite).

Petite coléoptère de la ruche

Le petit coléoptère de la ruche (*Aethina tumida*) se développe en mangeant miel, couvain et pollen, en souillant ainsi les rayons avec leurs selles. Quand la larve a complété son développement elle sort de la ruche et elle tombe par terre où, à la profondeur de 10 cm à peu près, elle va se transformer en insecte adulte de couleur rougeâtre qui mesure environ 7 mm de longueur et 4 mm de largeur (fig. 63 fig. 64) Normalement les dégâts ne sont pas excessifs, mais si les coléoptères sont nombreux ils peuvent induire les abeilles à abandonner leur nid.



Fig. 63 - Petits coléoptères (*Aethina tumida*) sur les barrettes d'une ruche kényane (à gauche). Les petits coléoptères se camoufflent très bien sur les rayons (à droites).



Fig. 64 - Petit coléoptère de la ruche (*Aethina tumida*) en vision dorsal et ventral (le fond en papier est gradué en millimètres). L'insecte mesure environ 7 mm de longueur et 4 mm de largeur.

Grand coléoptère

Les adultes de grands coléoptères du genre *Oplostomus* peuvent être présents dans les ruches en Afrique. *Oplostomus fuliginus* est noir sur toute la surface dorsale, tandis que *Oplostomus haroldi* a une variété de couleurs de corps qui incluent le corps entièrement noir, noir avec rayures brun rougeâtre, et noir avec des rayures orange. Les adultes, mesurant 20-23 mm de longueur, pénètrent dans les ruches et se nourrissent pendant plus de 30 jours mangent les larves d'abeilles, pollen et miel (Fig. 65). Les femelles quittent ensuite la colonie pour chercher des excréments appropriés afin de pondre plus de 30 œufs d'où naîtra une nouvelle génération. Pour leur empêcher d'entrer dans les ruches il serait suffisant de mettre devant l'entrée un filet de protection avec mailles de 10 mm.



Fig. 65 - Exemples de *Oplostomus fuliginus* et *Oplostomus haroldi* sur un rayon d'abeilles africaines.

Empoisonnements

Les abeilles peuvent être endommagées par les substances chimiques utilisées en agriculture pour la protection des plantes cultivées et qui peuvent empoisonner le nectar contenu dans les fleurs. Les abeilles qui meurent empoisonnées se reconnaissent parce-qu'elles tiennent l'appareil buccal allongé (fig. 66). Une indication d'empoisonnement est la présence de nombreuses abeilles mortes devant ou dans la ruche. Un empoisonnement touche en général toutes les colonies d'un rucher et des environs. Pour éviter ce problème, il est important d'éviter de traiter les cultures lorsqu'elles sont en fleur.



Fig. 66 - Aspect typique d'une abeille morte par empoisonnement, avec l'appareil buccal allongé.

Acarien

Les abeilles sont frappées par des acariens.

Un, qui s'appelle *Acarapis woodi*, peut pénétrer dans les trachées ou il se développe en se nourrissant d'hémolymphe. Cet acarien, qu'il n'est pas très fréquent, est si petit qu'il est visible uniquement si la trachée est observée sous la loupe binoculaire.

Un autre, s'appelle *Varroa destructor*, et les adultes, qui mesurent environ 1,6 x 1,2 mm, peuvent être observés facilement sur le corps des abeilles, il pique à travers les membranes, qui relient entre eux les différents segments du corps, et il se nourrit de l'hémolymphe et des corps adipeux. La reproduction de varroa se déroule dans la cellule à couvain operculée. Les femelles de varroa s'introduisent dans les cellules peu avant que les mêmes soient operculées (fig. 67). Varroa est un vecteur de virus, tels que les virus de la paralysie et des ailes déformées, qui affaiblissent les colonies. Normalement les abeilles africaines arrivent à s'opposer efficacement au varroa.



Fig. 67 - Femelle adulte de varroa écrasée par une abeille avec les mandibules.

Loque américaine

Quelques fois le couvain peut être atteint par la loque américaine à cause de la présence de la bactérie *Paenibacillus larvae* qui se développe dans les larves. Le couvain devient clairsemé et les opercules deviennent affaissés et perforés. Si un bâtonnet est

introduit et tourné dans la cellule, un fil élastique d'environ 2 cm de couleur brunâtre se forme lorsqu'on le retire (fig. 68) La maladie est très contagieuse, mais les colonies qui ont un instinct de nettoyage particulièrement prononcé repoussent la maladie avec succès.

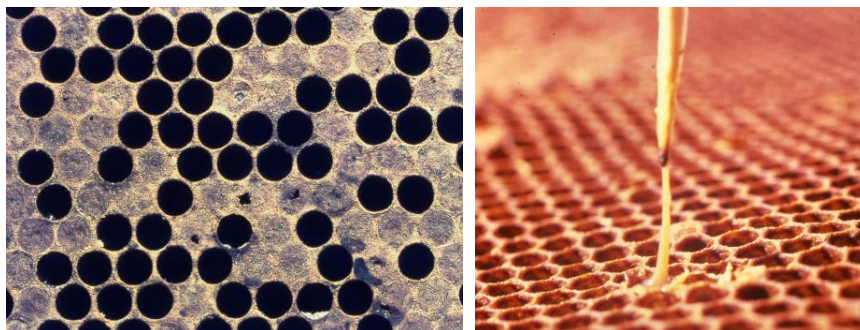


Fig. 68 - Les opercules de couvain mort sont creux et de couleur foncée, souvent troués par les abeilles nettoyeuses (à gauche). La masse filamenteuse qui reste attachée au bâtonnet introduit dans une cellule suspecte est typique de la peste américaine (à droite).

Couvain calcifié et pétrifié

Il s'agit d'une maladie causée par le développement de petits champignons (*Ascospaera apis* et *Aspergillus flavus*) dans le couvain. La maladie est facilement reconnaissable parce que le mycélium transforme les larves en sorte de momies qui ont l'aspect de petites pierres de couleur blanchâtre ou gris-noir (fig. 69). La maladie se manifeste dans les périodes de pluie prolongées ou très humides. Les colonies qui ont un instinct de nettoyage particulièrement prononcé repoussent avec succès la maladie en éliminant les larves atteintes.



Fig. 69 - Momies de larves calcifiées que l'on trouve à l'intérieur ou près des ruches attachées par les champignons *Ascospaera apis* et *Aspergillus flavus*.

Bibliographie

- Bertrand E. (1972) *La conduite du rucher*. Editions Payot Lausanne, Lausanne, Suisse.
- Chauvin R. (1968) *Traité de biologie de l'abeille*. Masson et C^{ie}, Paris, France.
- Contessi A. (2016) *Le Api. Biologia, allevamento, prodotti*. Edagricole, Bologna, Italia.
- Crane E. (1990) *Bees and Beekeeping. Science, practice and world resources*. Heinemann Newnes, Avon, Grande-Bretagne.
- Dade H. A. (1962) *Anatomy and dissection of the honeybee*. Bee Research Association, London, England.
- Dosio E. (1996) Apicoltura in Burkina Faso. *L'apicoltore moderno* 87, 77-94.
- Dosio E. (1997) Attività di promozione dell'apicoltura razionale in Burkina Faso. *L'apicoltore moderno* 88, 121-128.
- Engel M.S. (1999) *The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis*. *Journal of Hymenoptera Research* 8(2) pp. 165-196.
- Fresnaye J. (1981) *Biométrie de l'abeille*. OPIDA, Echauffour, France.
- Frilli F., Barbattini R., Milani N. (2001) *L'ape. Forme e funzioni*. Calderoni-Edagricole, Bologna, Italia.
- Hepburn H.R., Radloff S.E. (1998) *Honeybees of Africa*. Springer-Verlag, Berlin, Allemagne.
- Lindauer M. (1961) *Communication among social bees*. Harvard University Press, Cambridge, USA.

- Meixner M. D., Leta A. A., Koeniger N., Fuchs N. (2011) The honey bees of Ethiopia represent a new subspecies of *Apis mellifera* - *Apis mellifera simensis* n. ssp. *Apidologie* (2011) 42: 425–437.
- Michener C.D. (2000)*The Bees of the World*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA.
- Oldroyd B. P. et Allsopp M. H. (2017) Risk assessment for large African hive beetles (*Oplostomus* spp.) - a review. *Apidologie* (2017) 48:495–503.
- Porporato M., Dosio E., Joannas G., Drame'-Yaye' A. (2009) *Analyse de l'apiculture au Niger*. Actes du 4ème Colloque International de Niamey à l'Université Abdou Moumouni (UAM) du 10 au 12 Janvier 2007, pp. 124-134.
- Ruttner F. (1988) *Biogeography and Taxonomy of Honeybee*. Springer-Verlag, Berlin, Allemagne.
- Directive 2001/110/CE du Conseil du 20 décembre 2001 relative au miel (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:010:0047:0052:FR:PDF>).
- CODEX ALIMENTARIUS - Norme pour le Miel (<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>).





Ce manuel est orienté aux apiculteurs et à toutes les personnes intéressées au développement de l'apiculture et désireuses de fournir les informations essentielles pour une gestion adéquate de l'activité apicole et des produits dérivés.

Ce manuel a été rédigé dans le cadre des Programmes de Coopération Internationale de la Région Piémont et du CISAO (Centre Interdépartementale de Recherche et Collaboration Scientifique avec les Pays du Sahel e de l'Afrique Occidentale, Université de Turin, Italie) au but de diffuser de connaissances de biologie de l'abeille et de pratiques d'apiculture rationnelle dans les aires rurales francophones de l'Afrique au sud du Sahel. Le manuel est destiné à être distribué et utilisé dans le cadre des activités de coopération.

Marco Porporato s'occupe d'apiculture depuis plus de 40 ans et, en tant que chercheur, il a effectué des recherches et enseigné sur ce thème à l'Université de Turin. Lors d'activités de coopération internationale en Amérique du Sud et en Afrique, il a acquis une expérience concrète des besoins des apiculteurs travaillant dans les zones rurales des pays émergents.