

MENS :
une vision incisive
et éducative sur
l'environnement

Approche
didactique
et scientifique

51

Avr-Mai-Juin 11

Revue scientifique populaire trimestrielle

MENS

Le monde des abeilles

Boires et déboires d'un insecte zélé

Milieu-
Education,
Nature &
Société

 Universiteit
Antwerpen

 Loterie Nationale
créateur de chances



© Tous droits réservés Bio-MENS 2011

'MENS' est une édition de l'asbl Bio-MENS
A la lumière du modèle de société actuel,
elle considère une éducation scientifique
objective comme l'un de ses objectifs de base.

www.biomens.eu

Coordination académique :

Prof. Dr. Roland Caubergs, UA
roland.caubergs@ua.ac.be

Rédacteur en chef et rédaction finale :

Dr. Ing. Joeri Horvath, UA
joeri.horvath@ua.ac.be
Jan 't Sas, Klasse

Rédaction centrale :

Lic. Karel Bruggemans
Prof. Dr. Roland Caubergs
Dr. Guido François
Dr. Geert Potters
Lic. Liesbeth Hens
Dr. Lieve Maesele
Lic. Els Grieten
Lic. Chris Thoen
Dr. vet. Mark Lauwers
Dr. Sonja De Nollin

Abonnements et infos :

Corry De Buysscher
Herrysstraat 8b, 2140 Antwerpen
Tél.: +32 (0)486 93 57 97
Fax: +32 (0)3 309 95 59
Corry.mens@telenet.be

Abonnement:

€22 sur le numéro de compte 777-5921345-56

Abonnement éducatif: €14

Ou numéros distincts: €4
(moyennant la mention du numéro d'établissement)

Coordination communication Bio-MENS :

Kaat Vervoort
Herrysstraat 8b, 2140 Antwerpen
Tél.: +32 (0)3 609 52 30 - Fax +32 (0)3 609 52 37
contact@biomens.eu

Coordination :

Dr. Sonja De Nollin
Tél.: +32 (0)495 23 99 45
sonja.denollin@ua.ac.be

Source des illustrations :

Wikipedia
Ellen Dheere
Ariane Ooms
Corneel Dewindt
Hilde Van Craen
Philip De Vos
Nicole et Roland Caubergs

Editeur responsable :

Prof. Dr. Roland Valcke, UH
Reimenhof 30, 3530 Houthalen
roland.valcke@uhasselt.be

ISSN 0778-1547

Photo de couverture © PD Photo.org

Table des matières

Le monde des abeilles	3
Les abeilles : intrus piqueurs ou aides précieuses ?	3
L'abeille moderne	4
De l'abeille primitive à la pollinisatrice moderne	4
Bienvenue dans l'usine à miel	6
Sous-produits	6
Nous fonctionnons tous comme des abeilles... ..	7
Les fleurs et les abeilles	8
Les abeilles sur la piste de danse	9
Des parfums avec un message	11
Copperfield n'est pas là ... mais si toutes les abeilles disparaissaient ?	11
Qui en veut aux abeilles ?	11
Une nourriture sèche	12
Pesticides et effets secondaires	12
L'abeille – express	12
Une abeille affaiblie est une demi-valeur	14
Varroa destructor	14
Virus paralysant	14
Danger unicellulaire	14
D'autres malfaiteurs encore	14
Mortel pour nous-mêmes	15
Sauvez nos abeilles	15

Avant-propos

Cher lecteur,

Au moment où j'écris cet avant-propos, le printemps fait son apparition. C'est le moment de profiter des premières terrasses, des premières fleurs, des premiers brins et des premiers boutons. Mais alors que vous lisez ce texte, toute cette nouveauté est déjà révolue. Tout le monde maintenant porte des manches courtes, il y a des fleurs partout et l'on trouve assurément déjà des fruits d'été dans les supermarchés. Peut-être quelques petites bestioles agaçantes se sont-elles même déjà invitées lors d'un pique-nique ? Avec cette édition de MENS, nous vous invitons à vous attarder quelques instants sur la révolution annuelle vers une saison fleurie et parfumée. Ou plutôt : sur un petit maillon qui y joue un rôle crucial : l'abeille.

Cet insecte est-il si particulier ? Les abeilles nous fournissent du miel et pollinisent les fleurs, d'accord. Tant mieux pour les apiculteurs s'ils retirent du plaisir de leur ruche, mais cette petite bête ordinaire mérite-t-elle pour autant toute cette attention scientifique ? Très certainement, et même pour diverses raisons urgentes. Ainsi, l'abeille joue un rôle à ne pas négliger dans notre approvisionnement alimentaire. Supprimez l'abeille et l'assortiment dans notre assiette va fondre comme neige. Imaginez un instant quelles peuvent en être les conséquences pour l'approvisionnement en nourriture du monde entier et vous comprendrez que les économistes y sont également attentifs.

Les menaces pour l'abeille sont néanmoins multiples aujourd'hui. L'homme élève des abeilles avec beaucoup de succès depuis des siècles déjà, mais aujourd'hui, les apiculteurs luttent contre toujours plus de maladies chez les abeilles. Les scientifiques essaient dès lors de déchiffrer davantage la vie et le travail de l'abeille, à la recherche de moyens pour les sauver. Mais les abeilles dépendent aussi par exemple de mesures qui sont prises par des autorités (inter)nationales, de l'expertise des apiculteurs, de l'utilisation de pesticides en agriculture, de notre comportement à tous en tant qu'acheteur et de l'hospitalité de nos jardins. Partout, l'horloge du temps indique déjà minuit moins cinq...



Les abeilles méritent donc toute votre attention et même plus. Nous espérons aussi que ce MENS pourra également vous convaincre qu'elles sont tout sauf 'ordinaires'. Vous serez alors déjà d'accord avec les nombreux scientifiques qui ont été surpris dans leurs études des abeilles. Et plus encore, cette petite bête a plus d'un tour dans son sac pour occuper les biologistes. Enfin, ne sous-estimez votre propre rôle dans la conservation de nos partenaires rayés. Une ruche en constitue la plus belle preuve : beaucoup de petites choses forment un grand tout. Lors de prochain pique-nique donc, réfléchissez bien avant de cueillir des fleurs ou d'écraser un visiteur ailé posé sur votre tartine sucrée.

Prof. Dr. Herwig Leirs
Doyen de la faculté des sciences, Université d'Anvers



Le monde des abeilles

Boires et déboires d'un insecte zélé



Par : Marjolein Vanoppen (Universiteit Antwerpen/UGent), Ariane Ooms (Universiteit Antwerpen/KULeuven)
et Geert Potters (Universiteit Antwerpen)
Avec la collaboration de Corneel Dewindt et Wim Reniers (NEMEC)

Les abeilles : intrus piqueurs ou aides précieuses ?

Bien avant que le premier homme n'apparaisse sur terre, de petites abeilles bourdonnaient déjà gaiement çà et là sur cette planète. Nous le savons grâce à des empreintes fossiles dans des roches datant d'il y a quelque 100 millions d'années. À ce moment, au début du crétacé, sont également apparues en effet les premières plantes fleuries. Peu à peu s'est développé un lien de collaboration entre les fleurs (les organes reproducteurs des plantes à fleurs, chargés en pollen riche en protéines et nectar sucré) et leurs fécondants. Les abeilles et les bourdons entraient en scène.

Il y a 8000 ans d'ici, les hommes récoltaient déjà le miel des abeilles vivant à l'état sauvage en extrayant de leur nid des alvéoles remplies de miel. Dans les grottes de Bicorp à Valence, un dessin rupestre illustre l'ensemble du scénario... alors qu'il a fallu encore quelque 1000 ans avant que les premiers pots et corbeilles ne soient utilisés pour héberger des abeilles, près de la maison.



Dans les grottes de Bicorp à Valencia, une peinture rupestre illustre l'ensemble du scénario...

À partir de 2400 av. J.-C., les premiers apiculteurs professionnels ont fait leur apparition, chez les Égyptiens. Ces derniers fabriquaient des médicaments à base de miel, de cire d'abeille et de propolis. La cire servait également à fabriquer des tablettes et à embaumer les morts. Les abeilles séjournèrent même dans des ruches en jonc de forme cylindrique qui étaient renforcées avec de l'argile. Les apiculteurs étaient rasés de près, car l'huile parfumée, que chacun appliquait abondamment à l'époque sur ses cheveux énervait terriblement les bêtes.

Israël est aussi très connu pour son industrie apicole florissante – ce n'est pas sans raison qu'on l'appelle 'le pays du lait et du miel' dans la Bible. En 2007, au nord de la vallée du Jourdain, on a découvert des vestiges d'alvéoles et de ruches fabriquées en paille et en argile.

Les Romains eux aussi étaient experts en matière d'élevage d'abeilles : Virgile leur consacra le quatrième livre de ses Géorgiques, et Varron s'est longuement étendu sur le sujet dans son texte "De re rustica". Toutefois, ils n'avaient pas toujours entièrement raison, car ils pensaient que la reine était en fait un roi. Les ruches étaient



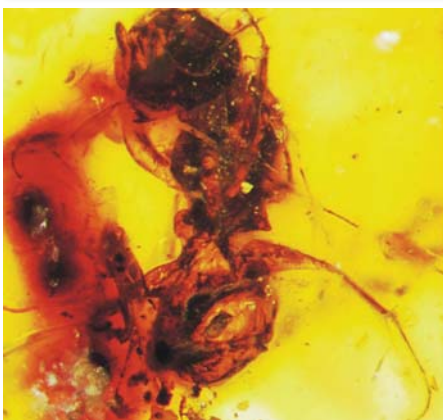
Les abeilles ont même joué un rôle dans l'histoire du royaume d'Éthiopie. Ainsi, l'église de Debré Birhan Sélassié lors d'une invasion par les Derviches du Soudan a été épargnée lorsqu'il s'est avéré qu'un essaim d'abeilles s'y était hébergé.



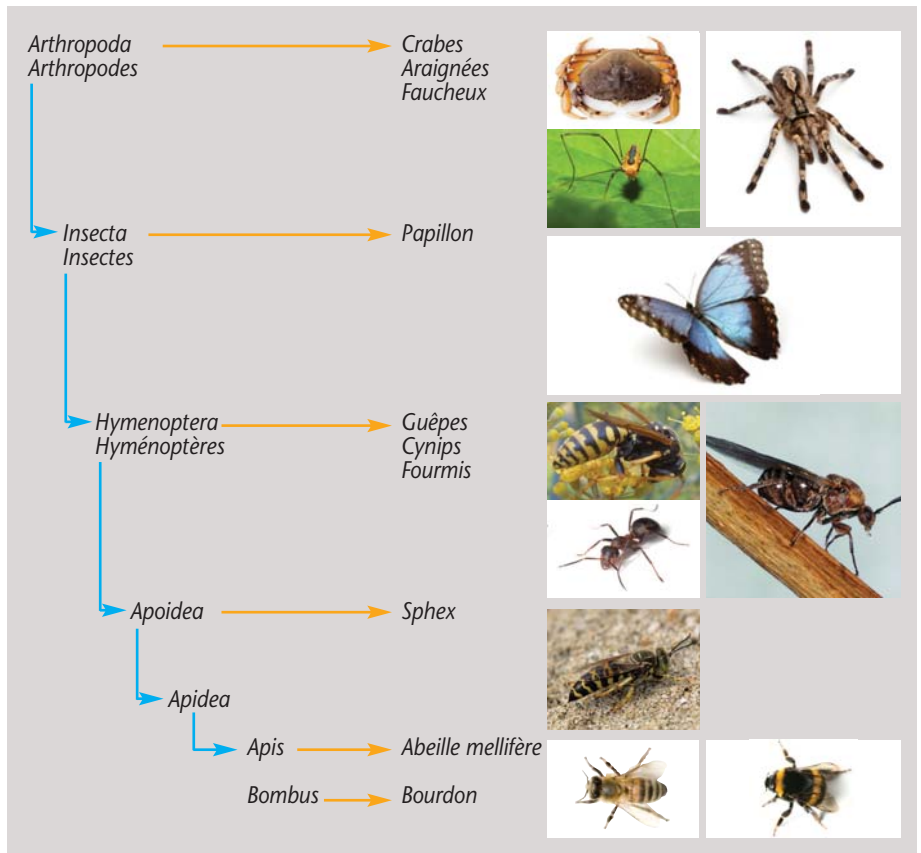
Le roi Labibela, bâtisseur des églises dans la roche du même nom, n'était vraisemblablement pas le plus âgé, mais il est devenu l'héritier de la couronne après que sa mère ait vu voler un essaim d'abeilles autour de son berceau. Selon d'anciennes croyances éthiopiennes en effet, les abeilles revêtaient un rôle prophétique.

Saviez-vous que...

- Pour récolter 1 kg de miel, les abeilles devront parcourir une distance équivalente à la circonférence de la terre et 2000 abeilles devront y laisser leur vie.



En 2006, dans une mine du Hukwang, vallée du Myanmar, une abeille fossilisée a été découverte dans de l'ambre jaune. Il s'agit d'une sorte de guêpe présentant des caractéristiques typiques des abeilles comme leur corps velu et leurs 'pattes'. Ce spécimen âgé de 100 millions d'années, prédécesseur de l'abeille à miel moderne, a été baptisé *Mellitosphex burmensis*. (<http://oregonstate.edu/dept/ncs/newsarch/2006/Oct06/bee.html>)



même utilisées comme des instruments de guerre et étaient lancées sur l'ennemi à l'aide d'une catapulte !

Lors du déclin de l'Empire romain, l'art de l'apiculture est tombé dans l'oubli, mais au Moyen Âge, l'industrie a repris vie. À cette époque, la demande de cierges et d'hydromel (une des plus anciennes boissons alcoolisées au monde) émanant de l'église était tellement importante que l'apiculture était redevenue très populaire. Charlemagne proclamait même des lois susceptibles d'aider à protéger l'agriculture. Le miel et la cire d'abeille pouvaient même à l'époque servir à payer des impôts. Étant donné qu'il y avait alors des abeilles en abondance, la ruche était tout simplement détruite lors de la récolte du miel. Ce n'est qu'au 17^e siècle que les apiculteurs ont découvert que la colonie ne devait pas être tuée et qu'il y avait une reine à la tête de la ruche. La ruche telle que nous la connaissons aujourd'hui date du 19^e siècle.

À travers toute l'histoire, les abeilles ont joué un rôle important dans la société. Et aujourd'hui encore, les abeilles présentent à la fois une importance écologique et une plus-value économique – environ 70 milliards d'euros de par le monde. Par ailleurs, nous constatons que partout dans le monde, les abeilles se trouvent dans une situation de moins en moins favorable, et que les essaims font l'objet d'une lourde pression. Suffisamment à dire que pour constituer un dossier MENS.

L'abeille moderne

De l'abeille primitive à la pollinisatrice moderne

Les abeilles appartiennent au groupe des arthropodes, auquel appartiennent notamment les araignées, les insectes et les crustacés. Les plus vieux représentants de ce groupe datent d'il y a quelque 400 millions d'années. Parmi les arthropodes, les abeilles se trouvent dans la classe des insectes. Cette classe devrait rassembler approximativement quelque huit à douze millions d'espèces, dont un seul million d'espèces ont été décrites jusqu'à aujourd'hui. Un des ordres dans lesquels cette classe se subdivise est les hyménoptères. À cet ordre appartiennent environ 300 000 espèces et 100 000 espèces ont déjà été découvertes. Si nous progressons encore plus loin le long de cette branche de l'arbre de l'évolution quant à leur structure, nous atteignons la superfamille des apoïdes, réunissant les abeilles, les bourdons et les sphex. Dans cette superfamille, nous trouvons la famille des apidés, avec quelque 6000 espèces. C'est là que nous faisons une halte, en compagnie des abeilles dans le genre *Apis*, les abeilles à miel, qui comporte quelque 10 espèces différentes. Dans ce dossier, nous parlerons essentiellement de l'*Apis mellifera*, l'abeille à miel européenne.

Les scientifiques supposent que les abeilles se seraient développées il y a environ 100 millions d'années à partir des sphex qui sont membres de la famille des crabronidés. La théorie avancée est que les sphex, qui comme toutes les guêpes se



Saviez-vous que...

• Lors de la création de ces belles cellules hexagonales, les abeilles utilisent-elles la physique ? La cire avec laquelle les abeilles construisent des rayons se comporte comme du plastique (voir aussi à ce propos MENS 30). Autrement dit, cette substance ne présente pas un point de fusion précis et se liquéfie progressivement lorsqu'elle est chauffée. Lorsque les abeilles chauffent la cire de 37°C à 40°C, les rayons changent de couleur, et on obtient un phénomène similaire à celui qui a lieu lorsque deux bulles de savon se rencontrent : la surface de contact se tend parfaitement. Après refroidissement, les parois des cellules des rayons forment de beaux angles de 120° et les parois mesurent exactement 0,07 mm d'épaisseur.



nourrissent d'autres insectes, avaient souvent au menu des pollinisateurs. Le pollen des fécondants grignotés arrivait ainsi sur leurs propres larves.

Cette situation a mis en marche tout un processus avec pour résultat final une nouvelle espèce d'insecte, à savoir, un insecte qui se nourrit de nectar et de pollen. Dans la reproduction des plantes porte-graines, il est nécessaire que les grains de pollen qui se trouvent sur les étamines soient transférés sur le pistil d'une autre plante de la même variété. Pour féconder effectivement la plante, les

grains de pollen germent sur ces stigmates et les tubes de germe de pollen se développent vers l'intérieur, par le style du pistil jusqu'à l'ovule. Pour encourager les abeilles à aider les plantes à fleurs dans leur reproduction, les fleurs leur offrent une récompense : le nectar, un jus sucré qui est produit à la base des fleurs. Le nectar, à l'origine un sous-produit gluant de la photosynthèse, est utilisé habilement par les plantes pour attirer les pollinisatrices profondément dans la fleur. Les grains de pollen restent ainsi suspendus à leurs poils et leurs pattes. Le pollen emmené est rassemblé dans des corbeilles

à pollen, au niveau des pattes arrière, et est ainsi transporté de plante en plante. Ce processus fait des abeilles un des plus importants pollinisateurs sur terre. La fleur est donc gagnante en attirant les abeilles. Mais l'abeille elle aussi retire des avantages de cette collaboration. Le nectar est une nourriture très énergétique, et du pollen également (une source riche en protéines), les abeilles conservent leur part. Les abeilles qui collectent le nectar deviennent du reste de plus en plus spécialisées pour atteindre facilement la nourriture dissimulée. Elles ont développé une langue plus longue pour aspirer le



Des quasi-abeilles

Une guêpe, un bourdon, une abeille et un syrphes se ressemblent de loin, mais lorsqu'on les regarde de plus près, on découvre clairement des différences. Les syrphes sont les plus simples à distinguer du reste. Ils présentent une morphologie légère et très petite. Cette caractéristique les rend très mobiles en vol et leur permet de rester suspendus dans l'air sans le moindre mouvement. En outre, ils ne disposent que d'une seule paire d'ailes et n'ont aucune taille. Avec leur dessin de couleurs et leur pilosité naissante ou pas, les syrphes essayent de ressembler aux guêpes ou aux bourdons. Ce phénomène par lequel une espèce imite une autre espèce plus dangereuse s'appelle en biologie le mimétisme.

Tout comme les abeilles, les guêpes et les bourdons disposent de deux paires d'ailes et présentent également un lien très petit entre le thorax et l'abdomen. Chez la guêpe, la taille est la plus prononcée – d'où l'expression 'avoir une taille de guêpe' dans notre langage courant.

Une guêpe se distingue d'une abeille ou un bourdon par son corps chauve. Son costume rayé présente également les couleurs les plus vives. Les bourdons sont alors les plus poilus et les abeilles se parent de la palette de couleurs la plus voilée.

La distinction entre les abeilles et les bourdons d'une part et les

guêpes d'autre part se fonde également sur les corbeilles à pollen. Il s'agit de petites cavités formées de poils drus sur la paire de pattes arrière dans lesquelles les abeilles stockent provisoirement le pollen pendant le vol sous la forme de pâte de pollen ou pain d'abeilles. Ainsi, les abeilles et les bourdons évitent un tas de difficultés et ne doivent pas continuellement faire des allers et retours entre le nid et l'endroit où elles butinent. Les guêpes ne vivent pas du pollen et n'ont pas besoin de ces petites corbeilles.

Le comportement en termes de piqure fournit, outre des informations intéressantes, une indication supplémentaire pour les reconnaître. Les guêpes sont sans nul doute les plus 'soupe au lait' de la bande. Leur dard est lisse et peut dès lors être utilisé à plusieurs reprises. Elles deviennent vite agressives. Les abeilles et les bourdons ont un dard présentant des irrégularités, ils sont presque barbelés. Ils ne l'utilisent que comme une arme défensive contre les intrus qui tentent de pénétrer dans leur nid ou lorsqu'ils se sentent menacés. L'abeille ou le bourdon pique et ne peut plus, dans une peau élastique comme la nôtre, retirer ensuite son dard. Lorsqu'il/elle s'en va, le dard reste dans la peau de l'assaillant avec la glande à venin et l'abeille ne survit pas longtemps à son acte héroïque. Approcher calmement une abeille ou un bourdon et l'observer n'entraîne que rarement une piqure. Les syrphes n'ont pas besoin d'une arme défensive. Ils utilisent le mimétisme pour tromper leur ennemi. Ils sont donc totalement inoffensifs.



guêpe



syrphe



bourdon





nectar et un morceau d'œsophage s'est vu attribuer la fonction de réservoir de stockage, appelé le jabot. L'évolution (ou plutôt la coévolution, puisque deux espèces évoluent conjointement) a veillé à une solution gagnant-gagnant pour l'abeille et la fleur.

Les abeilles veillent ainsi à ce que nous puissions profiter sans souci de poireaux, choux, poivrons, concombres et de fruits comme des pommes, des poires, des cerises et des prunes. En outre, les abeilles créent aussi elles-mêmes un grand nombre de produits.

Bienvenue dans l'usine à miel

En 1758, le scientifique suédois Carolus Linnaeus a donné à l'abeille le nom scientifique d'*Apis mellifera*, ce qui signifie littéralement 'l'abeille porteuse de miel'. Toutefois, l'abeille ne porte pas de miel, mais bien du pollen ou du nectar. Elles fabriquent ensuite le miel dans la ruche. *Apis mellifica* ou abeille fabriquant le miel auraient été une meilleure dénomination, plus fidèle à la réalité, mais lorsque cette suggestion a été soulevée en 1761, le nom original était déjà trop fortement implanté.



Sous-produits

Le miel est l'aliment qui doit maintenir en vie toute la colonie d'abeilles et s'avère donc vital. La composante principale du miel est le nectar, que les abeilles ouvrières récoltent dans les fleurs. Dès l'entrée dans le nid, le nectar est 'remis' à des collègues ouvrières. Avant d'atterrir dans les alvéoles de cire, le nectar passe donc plusieurs fois d'une abeille à l'autre. Celles-ci, en pompant plusieurs fois le nectar dans le jabot, puis hors du jabot, y mélangent certains enzymes (dont le glucose-oxydase, la diastase, l'invertase et la catalase). Le nectar préparé est ensuite recraché dans les cellules prévues à cet effet. Sous l'influence des enzymes ajoutés et après évacuation de l'excédent d'humidité, le miel sucré et sirupeux tel que nous le connaissons se forme. Le miel se compose donc surtout de sucres, notamment du glucose et du fructose, ce qui en fait le principal apport énergétique pour les abeilles. Le miel présente en outre des propriétés antibactériennes et antifongiques qui lui permettent, dans des conditions normales, de ne pas pourrir ou fermenter rapidement. Le miel sorti de la ruche ou du miel un peu plus vieux se refroidit. Ce refroidissement entraîne notamment des cristaux de sucre. Un miel de ce genre peut sans problème être mangé par l'homme, mais les abeilles le

sortent de leur colonie, car elles ne peuvent utiliser que du miel liquide.

La propolis est une deuxième substance importante dans la colonie d'abeilles. Elle se compose approximativement pour une moitié de résine de différentes plantes et arbres et est dès lors également une substance très collante. Pour le reste, elle contient de la cire, des huiles étheriques et du pollen. Les abeilles utilisent la propolis pour rafistoler leur nid lorsqu'il présente des trous ou des fentes ainsi que simplement pour renforcer leur nid et rendre inoffensifs les germes pathogènes.

La cire d'abeille est un mélange que les abeilles utilisent pour fabriquer les rayons (autrement dit, le "mobilier dans leur nid") dans leur colonie. Ces rayons sont alors encore utilisés pour réaliser leur couvain et pour stocker de la nourriture. Les ouvrières disposent de glandes spéciales qui fabriquent la cire. Les hommes utilisent notamment cette substance pour fabriquer des cierges, comme liant dans le domaine de la peinture et pour faire du modelage.

Les chiffres qui suivent illustrent clairement que la production de miel requiert beaucoup d'abeilles et beaucoup de travail. Une colonie engendre chaque année entre 100 000 et 200 000 abeilles ouvrières. Cela implique naturellement qu'autant de

Saviez-vous que...

- Les sphex et les abeilles sont deux familles qui appartiennent à la superfamille des Apoïdés. Les sphex se nourrissent de protéines animales qu'ils trouvent dans des insectes et leurs larves. Les abeilles sont uniquement végétariennes (pollen et nectar). Le trichode des abeilles appartient par ex. aux sphex et attrape les abeilles à miel de la fleur comme aliment pour leur descendance.





leur mission de collecte peut atteindre jusqu'à 177 000 km – soit quatre fois le tour de la terre ! En outre, la récolte de nectar demande aussi beaucoup de temps, car les abeilles volent à une vitesse maximale de 30 km/heure. Suite à de lourds efforts, leurs ailes s'usent et les abeilles ouvrières vont finalement mourir peu à peu. La fabrication d'un kilogramme de miel représente donc concrètement le travail d'une vie d'environ 350 à 400 abeilles. Pour une colonie d'abeilles, il est donc absolument indispensable de pouvoir essaimer avec suffisamment d'abeilles butineuses.

Et on peut aller plus loin encore. Une colonie d'abeilles peut fabriquer 300 kg de miel par an. Pour ce faire, les abeilles doivent parcourir ensemble au moins 20 millions de km... soit la moitié de la plus courte distance entre la terre et Venus...

Nous fonctionnons tous comme des abeilles...

Une colonie d'abeilles est une machine bien huilée : chaque individu a sa fonction spécifique. Il existe trois types d'abeilles : une reine, des ouvrières et des mâles.

La reine est la femme la plus puissante au sein de la colonie. Elle ressort dans le tourbillon des abeilles ouvrières parce que son corps est plus grand et plus long. Chaque colonie n'a qu'une seule reine et celle-ci ne quitte jamais le nid. Elle est en effet un bien précieux, car elle est la seule

à pondre des œufs. L'absence de reine signifie donc immédiatement aussi la fin de la colonie. Chaque année, cette dame offre au nid environ 200 000 petits œufs. La majeure partie de ceux-ci est fécondée et se développe en ouvrières. Quelques mille œufs ne sont pas fécondés et donnent naissance à des abeilles mâles.

Les mâles de la bande, également appelés faux bourdons, ont un corps plus robuste et outre le fait de s'accoupler avec la reine, n'ont aucune autre tâche. Pour se préparer à leur mission, ils ne font tout simplement rien pendant la journée, si ce n'est manger pour prendre des forces et réaliser des vols d'entraînement pour se muscler. Lorsque le moment est venu, les abeilles mâles sortent chaque jour à la recherche d'une reine. L'accouplement a lieu pendant le vol nuptial. Une entreprise très risquée, car lors de la fécondation d'une reine, l'abeille mâle trouve toujours la mort. L'éjaculation est associée à un effort tel que le mâle en question explose littéralement. Les mâles qui survivent toutefois à l'été, n'échappent toutefois pas à leur sort. Après avoir fait leurs preuves, les abeilles mâles ne sont plus les bienvenues dans le nid. Pour épargner du miel, passer l'hiver ensemble n'est pas envisageable, les mâles sont chassés par les ouvrières ou meurent de faim. S'il y a besoin de nouveaux mâles au printemps, la reine pond une série d'œufs non fécondés, donnant naissance à une nouvelle génération d'abeilles mâles. Les mâles sont donc des individus haploïdes. En d'autres termes, ils

larves et de pupes ont dû être élevées. Pendant la saison de floraison des plantes, de février à fin octobre, la nourriture est récoltée, cette période étant donc d'une importance capitale. La récolte ne servira pas uniquement à passer l'hiver, mais aussi à assurer l'avenir. Chaque abeille ouvrière se chargera à un moment donné de récolter du nectar et du pollen.

Pour obtenir après évaporation de l'humidité un kilogramme de miel, il faut deux à trois kilogrammes de nectar. Pour rassembler cette quantité de nectar, les abeilles doivent visiter non moins de 4 millions de fleurs. La distance totale parcourue par les abeilles pour s'acquitter de



la reine



abeille mâle



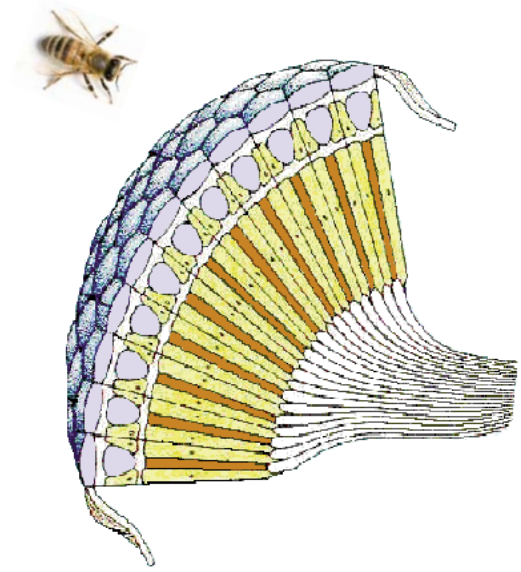
ouvrières

Les ouvrières viennent de Venus, ...

Les mâles ont un aspect différent des femelles. Chez les hommes, nous connaissons la différence entre les chromosomes X et Y. Chez les abeilles, c'est toutefois nettement moins simple. Les abeilles qui naissent à partir d'œufs non fécondés n'ont qu'une seule série de chromosomes, et sont donc haploïdes ; par ailleurs, les abeilles qui naissent d'œufs fécondés voient le jour avec 2 séries de chromosomes, et sont à ce titre diploïdes. L'ADN des abeilles contient un gène déterminant le sexe, mâle ou femelle. Ce gène présente

plusieurs variantes différentes (nous les appelons allèles). Si une abeille est homozygote pour ce gène, autrement dit, si les deux allèles sont identiques, il s'agit d'un mâle, dans le cas contraire, il s'agit d'une femelle. Étant donné que les mâles ne disposent que d'un exemplaire du gène déterminant le sexe, ils sont donc toujours homozygotes, mais il est également possible qu'un œuf diploïde porte deux fois le même allèle. Cela signifierait alors qu'un œuf diploïde peut également donner naissance à un mâle, si ce n'est que ce type d'œuf meurt généralement à un stade de développement précoce.





ne disposent pas comme nous d'une moitié de gènes de la mère et une autre moitié du père, mais héritent uniquement de la moitié des gènes de la reine.

Et en dernier lieu, mais non les moindres, les abeilles ouvrières. Ces petites femmes sont littéralement les 'abeilles actives' dans le nid. Suivant leur âge, elles remplissent des tâches très différentes. Celles-ci vont de la construction, l'entretien et la protection du nid à la collecte de nourriture, aux soins de la reine et au maintien de la température au sein de la colonie, en passant par l'alimentation et les soins des œufs et des larves. Pour que tout ce travail soit effectué, une colonie engendre chaque année jusqu'à 200 000 nouvelles ouvrières.

Les fleurs et les abeilles

Les abeilles collectent le nectar dont elles ont besoin pour la production du miel dans les fleurs qui poussent à proximité de la ruche. Les deux principaux sens qui les aident en ce sens sont la vue et l'odorat.

Les abeilles, comme beaucoup d'autres insectes, possèdent deux yeux à facettes et peuvent en outre également utiliser trois petits yeux simples ou ocelles, mais celles-ci ne jouent qu'un rôle secondaire. L'œil à facettes des ouvrières est composé de quelque 6500 petits yeux partiels ou facettes. Les yeux des mâles sont encore mieux équipés et comptent jusqu'à 9000 facettes. En effet, les abeilles mâles doivent voir très nettement pour repérer les jeunes reines. Pour une reine, il n'est pas indispensable de bien voir, car elle reste toute sa vie à l'intérieur du nid. Elle a donc assez avec environ 4000 facettes par œil. Chaque partie d'œil d'un œil à facettes dispose de sa propre lentille et envoie une image vers le cerveau. Là, tous les stimuli sont traités pour former une seule et même image. Le résultat de ce processus est comparable à une photo numérique fortement zoomée dans laquelle on peut voir les pixels séparément. De cette façon, les abeilles voient les fleurs et les plantes comme des structures tachées sur un

fond vert. Elles ne découvrent les détails des objets qu'à quelques centimètres de distance de ceux-ci. Les fleurs ont cependant tout intérêt à être visitées par autant d'abeilles que possible. Mieux elles ressortent, et plus elles ont de chances qu'une abeille vienne butiner leur nectar. Plus d'abeilles signifie plus de pollen dispersé et cela augmente les chances d'une fécondation de la fleur. Les fleurs présentent dès lors souvent des couleurs vives qui contrastent avec l'arrière-plan.

Toutefois, la collaboration entre l'œil des abeilles et l'équipement des fleurs est encore un peu plus sophistiquée qu'il n'y paraît. Les abeilles ne voient pas les fleurs comme nous les percevons. Leurs yeux à facettes sont sensibles à une autre partie du spectre de la lumière que nos yeux. Les yeux humains perçoivent la lumière du rouge jusqu'au bleu. La lumière dont la longueur d'onde excède ces limites ne stimule pas les neurones et nous les voyons en noir. Chez les abeilles, la partie du spectre de lumière perceptible diffère légèrement. Ainsi, elles ne voient pas le rouge, mais peuvent percevoir les ondes ultraviolettes. Les fleurs utilisent cette caractéristique et tracent en pointillés un chemin vers le nectar pour les ouvrières à l'aide d'indicateurs de motifs réfléchissant les UV sur leurs pétales.

Le fonctionnement de l'œil de l'abeille peut en outre être encore adapté en fonction de la vitesse de vol et du but de ce vol. Le cerveau d'une abeille reçoit énormément d'informations à traiter pendant le vol. La couleur des sources potentielles de nectar est uniquement impor-

tante si une abeille n'a pas encore récolté suffisamment de nectar. Une fois qu'elle termine une visite de fleur avec un réservoir de stockage rempli, la couleur des fleurs n'a plus aucun intérêt pour elle. Elle veut retourner jusqu'au nid le plus vite possible. Pour ne pas surcharger le cerveau pendant un vol rapide de retour avec des infos qu'il ne va toutefois pas traiter, les abeilles déconnectent la vision des couleurs et ne reçoivent plus que des images en noir et blanc. Cette vision leur permet de se concentrer sur les points d'orientation dans les alentours de manière à ne pas se perdre en chemin. La priorité est donnée à la forme, et pas la couleur. Ce phénomène d'absence temporaire de vision des couleurs survient uniquement lorsque les abeilles volent à leur vitesse maximale. Si elles ralentissent, le cerveau peut à nouveau traiter le flux d'informations qu'il reçoit et la vision des couleurs revient.

Un autre point intéressant dans le comportement des ouvrières est le maintien d'une certaine structure dans l'exécution de la mission quotidienne. Ainsi, elles visitent durant le reste de la journée de préférence des fleurs des mêmes couleurs que celles avec lesquelles elles ont commencé le matin. Les fleurs en retirent naturellement un avantage puisque leur pollen sera intensément répandu parmi leurs congénères durant cette journée, avec une plus grande chance de succès pour la fécondation.

Dans sa recherche de nourriture, l'abeille peut, outre sa vision sophistiquée, également avoir recours à un excellent odorat.



Saviez-vous que...

- Les abeilles n'entendent pas à l'aide d'un organe de l'audition, mais ressentent littéralement les vibrations avec leurs antennes ? Des informations peuvent être transmises au sein de la colonie en faisant vibrer les rayons. Cette communication est donc comparable à un réseau téléphonique où passent des messages.



Karl von Frisch (1886-1982), zoologue et éthologue autrichien. Il a été le premier à expliquer que les abeilles communiquent au moyen d'une danse d'abeilles lorsqu'elles découvrent une source de nourriture

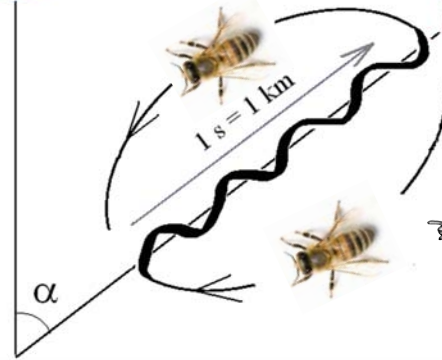
Contrairement à ses yeux qui ne détectent une fleur qu'à quelques mètres de distance, une abeille peut sentir les fleurs de très loin. L'odeur des fleurs est donc extrêmement importante pour l'abeille durant sa recherche de nectar, mais aussi pour les fleurs en vue de leur fécondation. Souvent, nous voyons les abeilles contre le vent qui arrivent près des fleurs. Elles suivent en effet simplement leur organe olfactif et apercevront la fleur à temps.

Les abeilles sur la piste de danse

Les individus ne peuvent terminer un projet ensemble avec succès que s'ils déterminent entre eux les tâches que chacun doit assumer. Dans cette optique, les abeilles communiquent constamment pour transmettre à leurs congénères les



Pour assurer sa pollinisation, l'*Ophrys* abeille déguise ses fleurs en abeilles reines - les phéromones sont reproduites, les couleurs ressemblent pour l'abeille à une petite femelle et lorsque le mâle se pose sur la fleur, le leurre de la femelle se poursuit au toucher. Pas étonnant dès lors que la petite bête s'en approche avec plaisir. La fleur appâte ainsi le mâle pour qu'il emporte son pollen et le répande.



informations importantes. Cet échange entre abeilles a lieu de différentes manières avec pour moyen de communication le plus connu la 'danse'.

Une danse d'abeilles est exécutée lors de la collecte de nourriture. Les abeilles qui ont découvert une source intéressante de nourriture s'expriment pour emmener les autres abeilles ouvrières de la ruche vers cet endroit. Il existe deux types de danse, la danse en rond et la danse frétilante, suivant la distance entre la ruche et la source de nourriture.

Si une abeille effectue une danse en rond, la nourriture se trouve à proximité et pas à plus de 50 m du nid. Pour une danse en rond, l'abeille attirera tout d'abord l'attention en montant sauvagement sur un rayon où elle pousse les autres ouvrières et leur propose un peu de nourriture provenant de la source. Ensuite, elle se déplace en formant de petits cercles en alternance dans le sens des aiguilles d'une montre puis dans le sens inverse avec les ouvrières attentives derrière elle. À la fin de la danse, qui peut durer jusqu'à 10 minutes, l'abeille donne à nouveau un peu de nourriture, recommence à tourner en rond puis s'envole. Étant donné que l'abeille qui danse sent encore le type de fleur sur lequel elle a trouvé le nectar, il n'est pas vraiment nécessaire d'indiquer la direction à prendre. Les ouvrières contactées ont reçu suffisamment d'informations pour trouver elles-mêmes la source de nourriture.

La danse frétilante commence de la même manière que la danse en rond en demandant l'attention et en laissant tester la nourriture. L'abeille exécute la danse verticalement vers le haut et se déplace d'abord en un demi-cercle après quoi elle trace une ligne droite pour revenir vers son point de départ. Sur le trajet rectiligne, elle effectue des mouvements frétilants de l'abdomen et se tient ce faisant fortement aux rayons. Ensuite, elle effectue le demi-cercle et la ligne droite dans l'autre sens. Par cette danse, l'abeille

transmet une double information, à savoir, la distance et la direction à suivre jusqu'à la source de nourriture. La vitesse avec laquelle elle effectue le mouvement frétilant est en rapport avec la distance jusqu'à la nourriture. Plus la danse est rapide, et plus la source est proche. Ensuite, l'angle que dessine la direction dans laquelle la danse est exécutée par rapport à l'axe vertical indique quelle direction doivent emprunter les abeilles butineuses par rapport au soleil pour atteindre la source. Si l'abeille danse verticalement vers le haut, les ouvrières doivent suivre la direction du soleil. Si la direction dans laquelle elle se déplace forme un angle avec l'axe vertical, les ouvrières doivent suivre un itinéraire de vol qui forme un angle identique avec le soleil. L'aspect le plus ingénieux de ce système de communication est que la direction de la danse est adaptée en fonction du soleil qui se déplace dans le ciel pendant la journée. Les abeilles ont en mémoire un schéma du soleil dans le ciel sur 24 heures. Lors de la transmission d'informations, elles peuvent en une fraction de seconde projeter ce schéma pour l'adapter à la situation actuelle et indiquer la bonne direction.

Dans la danse, l'information concernant la distance jusqu'à la source de nourriture est très relative pour une abeille. Auparavant, on pensait que les abeilles déterminaient la distance sur la base de leur consommation d'énergie. Aujourd'hui, des scientifiques ont établi que les abeilles évaluent la distance à tâtons. Par conséquent, une distance au-dessus d'un champ peut être considérée plus courte que la même distance sur un terrain recouvert de nombreux arbres ou autres obstacles. L'abeille doit enregistrer plus d'informations en rapport avec l'environnement et peut ainsi se faire une autre image de la longueur du chemin à parcourir.

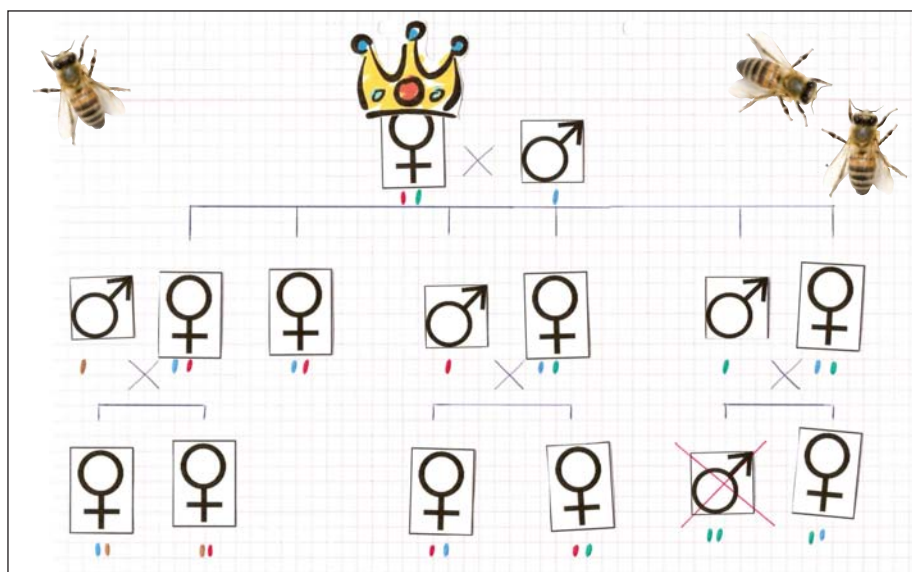
Du reste, les abeilles dansent toujours au même endroit dans le nid. Cette 'piste de danse' est marquée chimiquement. Si on la coupe hors d'un cadre et on la déplace, les abeilles cherchent jusqu'à ce qu'elles aient retrouvé leur piste de danse.



Pendant la danse, les rayons vibrent également. Ces vibrations ne portent pas loin, mais sont importantes pour encourager les autres abeilles à rechercher la source de nourriture. Lorsqu'un apiculteur, après la récolte de miel, place de nouveaux rayons dans la ruche, ceux-ci ne vibrent pas pendant la danse. Pour résoudre ce problème, les abeilles vont créer des trous sur le bord du rayon pour favoriser cette vibration.

Hébergez une abeille

SITES WEB <http://www.bijenhotels.nl/>
http://www.natuurpunt.be/nl/biodiversiteit/bouw-mee/dieren-in-nesten---de-bij_2302.aspx



Rester sans enfants et veiller pour votre mère...

De toutes ces explications sur les abeilles, il ressort que les ouvrières en règle générale ne pondent aucun œuf. Quelle est la raison pour laquelle des organismes renoncent à leur propre descendance pour en échange s'occuper de la descendance d'une autre ? La sociobiologie, une branche de la biologie qui étudie les structures sociales, y a apporté une explication. Ainsi, elle part du principe que les êtres vivants souhaitent avant tout que leurs gènes atteignent les générations suivantes.

Les abeilles qui proviennent d'œufs qui ont été fécondés avec le même sperme d'un seul mâle sont sœurs. Étant donné que les mâles sont haploïdes, et disposent donc d'une seule série de gènes (ceux de la reine mère), ils transmettent toujours ces gènes. Les sœurs du même mâle partagent donc entre elles au moins 50 % des gènes, à savoir, la part qu'elles ont toute reçue de leur père. L'autre part, originaire de la mère, peut encore varier. Si chacune de ces sœurs devait avoir des descendants, elles partageraient avec leur fille au maximum 50 %, à savoir, la moitié qu'elles ont transmise. Par conséquent, les sœurs ont plus en commun entre elles que les mères avec leurs filles. Il est donc préférable génétiquement pour les abeilles de veiller à leurs autres sœurs, plutôt que de donner naissance à leurs propres descendants.

S'il est tellement favorable génétiquement, il semble illogique qu'une reine s'accouple quant à elle avec 12 à 20 mâles. Elle engendre ainsi en effet des descendantes n'ayant pas génétiquement le même père, susceptibles de devenir des rivales les unes par rapport aux autres. L'accouplement avec plusieurs mâles a toutefois pour avantage que les ouvrières présentent de légères différences en ce qui concerne la façon dont elles conviennent pour les différentes tâches. S'il fait par exemple trop chaud, les abeilles les plus sensibles commenceront à refroidir. Si cette action ne suffit pas, la température continuera à augmenter et les abeilles un peu moins sensibles se mettront également en action. Un autre avantage, bien qu'il n'ait pas encore été démontré concrètement, serait que plusieurs pères, amenant une variété génétique au sein de la population, fournissent à la colonie une plus grande résistance contre les maladies.

Saviez-vous que...

- Les abeilles, tout comme tous les autres êtres vivants ne peuvent vivre sans eau ? L'eau est indispensable lors du refroidissement du nid d'une part et comme élément de leur régime d'autre part. Tout comme il existe des ouvrières spécialisées dans la recherche de nectar, il existe également des porteurs d'eau au sein d'une colonie. L'eau est transportée vers le nid dans le même réservoir de stockage que celui pour le nectar. Chaque année une colonie a besoin de quelque 20 litres d'eau.



Des parfums avec un message

Outre la danse, les abeilles disposent des phéromones. Il s'agit de communications passagères, perçues via l'organe olfactif, que les abeilles sécrètent et qui exercent une influence sur le comportement de leurs congénères. Les différentes phéromones ont chacune une fonction qui leur est propre. Ainsi, les abeilles créent des substances d'alarme qui jouent un rôle dans le mécanisme de protection de la colonie. Si une abeille pique un intrus, la phéromone libérée agira comme un appel au secours auprès des autres abeilles qui suscitera leur agressivité et les encouragera à aider à défendre la colonie.

La reine dispose d'une vaste gamme de parfums spécifiques qu'elle peut répandre. Sa principale phéromone empêche toutes les ouvrières de la colonie à pondre des œufs. Parfois, des ouvrières échappent toutefois à cette influence. C'est pourquoi les œufs de la reine ont une odeur distincte de sorte que leurs soigneuses peuvent les distinguer des œufs de ces ouvrières. Si une abeille constate un œuf bâtard, elle l'éloigne directement hors du nid.

La phéromone que produisent les mâles les rassemble de manière à ce qu'ils puissent partir ensemble à la recherche à la recherche de reines fécondables pour s'accoupler avec elles.

Copperfield n'est pas là ... mais si toutes les abeilles disparaissaient ?

Les abeilles nous fournissent beaucoup d'aliments nécessaires : d'une délicieuse tartine au miel à une pomme bien juteuse contre la soif. Cependant, la population d'abeilles est en grand danger sur terre. Au cours de ces 7 dernières années, les apiculteurs belges et hollandais ont perdu 7 fois plus d'abeilles que les années antérieures. Chaque année, la mortalité hivernale augmente encore de 5 à 10 %. Ces chiffres ne sont toutefois encore rien par rapport aux pertes enregistrées en Amérique.

Depuis 2006 surtout, la disparition des abeilles a atteint un niveau élevé. En Amérique et en Europe, les apiculteurs ont connu des pertes allant de 30 à même 80 %. Durant cette année, le phénomène a également reçu pour la première fois un nom : Colony Collapse Disorder (CCD) ou le syndrome de disparition des abeilles. Jusqu'à aujourd'hui, les scientifiques n'ont encore trouvé aucune cause univoque pour toutes ces abeilles qui semblent s'évaporer, tandis que les apiculteurs continuent de retrouver des cadres sains, sans abeilles ouvrières. Les abeilles ouvrières laissent un cadre avec une reine saine, beaucoup de couvains et une abondance de miel, laissé là sans raison apparente.

Les maladies et la mort frappent dans toutes les communautés, il n'y a là rien d'anormal. Les abeilles aussi doivent lutter contre toutes sortes d'agents pathogènes. Des virus, des bactéries et des mites – une colonie peut être attaquée de différentes manières. Lorsqu'une abeille individuelle constate qu'elle est peut-être malade, elle disparaît de la colonie pour ménager ses congénères. Ces dernières années toutefois, de nombreux apiculteurs ont été confrontés à d'importantes pertes excessives dont personne ne sait exactement la cause. Les cadres vides qu'elles laissent derrière elles constituent une sinistre énigme pour la science. S'agit-il d'un nouveau virus contre lequel les abeilles ne sont pas armées ? Il est plus probable que cette disparition soit causée par différents facteurs qui se renforcent l'un l'autre et l'homme devrait également pouvoir jouer un rôle très important. Sommes-nous vraiment la cause ultime de l'extinction de l'abeille ?

Qui en veut aux abeilles ?

Depuis son apparition, l'abeille s'est adaptée à différents environnements via le processus de la sélection naturelle. Il est ainsi apparu plus de 20 sous-espèces et 4 branches évolutives : l'abeille africaine, l'abeille orientale, l'abeille du nord de la Méditerranée et l'abeille d'Europe occidentale. Chacune de ces branches a développé des caractéristiques spécifiques,

tant en ce qui concerne l'aspect extérieur que le comportement. Cette distinction géographique naturelle entre les différentes espèces d'abeilles est toutefois de plus en plus perturbée depuis le 20^e siècle par l'activité de l'homme. Étant donné que les espèces méditerranéennes, notamment l'*Apis mellifera ligustica* et l'*Apis mellifera carnica*, sont beaucoup plus douces, elles dominent aujourd'hui les abeilles européennes. Elles piquent moins vite et sont souvent plus efficaces pour la fécondation de diverses variétés de plantes. En outre, elles produisent proportionnellement plus de miel. Par conséquent, ces espèces sont beaucoup plus souvent utilisées par les apiculteurs. Dès lors, quelque 20 sous-espèces sont déjà menacées. L'abeille noire européenne (*Apis mellifera mellifera*) fait surtout l'objet d'une lourde pression de la part de ses cousines du sud. Depuis les années '70, il semble que l'espèce méditerranéenne déloge de plus en plus souvent les abeilles noires d'origine. Actuellement, on peut affirmer que l'abeille noire est pratiquement disparue, absorbée dans le croisement avec des espèces méditerranéennes.

L'homme ne veille pas seulement à ce que différentes espèces soient menacées et les abeilles du sud privilégiées ne doivent pas non plus triompher trop vite. Les programmes d'élevage suivis par les apiculteurs commerciaux ont pour but de créer une abeille qui ne soit pas uniquement presque domestique, pour les apiculteurs amateurs, mais aussi produise beaucoup de miel et soit une bonne pollinisatrice. Ce processus de sélection va de pair avec une diminution au niveau de la diversité génétique au sein des différentes espèces. Cette diversité est toutefois très importante pour la survie de l'abeille. Elle joue un rôle dans la défense de la colonie et la sensibilité aux maladies. Si toutes les ouvrières sont identiques, elles seront toutes bonnes pour une même tâche, par exemple le nettoyage des rayons, et il y aura donc moins de risques d'infections, mais elles seront aussi moins bonnes dans une autre tâche, par exemple, pour repousser les intrus. Les colonies présentant



Saviez-vous que...

• Existe-t-il un miel toxique ? Dans certaines régions de la Turquie, il existe un miel essentiellement fabriqué à partir du nectar du *Rhododendron ponticum*, une plante qui est toxique pour l'homme. Dans le nectar se trouve de la rhodotoxine et les abeilles n'utilisent pas cette substance non inoffensive ou ne l'utilisent que partiellement pour la production du miel. Si vous mangez trop de ce miel, vous souffrez de crampes, de troubles de la coordination et vous pouvez même mourir ! Heureusement, vous pouvez sans souci profiter du miel que vous trouvez dans le commerce ou chez les apiculteurs locaux. Les concentrations de rhodotoxine n'y seront jamais suffisamment élevées que pour vous rendre malade.



une grande diversité génétique seraient aussi spectaculairement plus saines et plus résistantes. Certains scientifiques ont soulevé l'hypothèse que les programmes d'élevage peuvent même être néfastes pour la santé générale des abeilles, par ex. parce que les abeilles ont en tout cas déjà moins de gènes pour l'immunité que d'autres insectes. Ça n'a toutefois pas encore été prouvé, et il existe aussi des contre-arguments pour cette affirmation.

Une nourriture sèche

Une alimentation variée n'est pas seulement importante pour la santé des hommes, les abeilles également tirent profit du fait d'avoir à leur disposition une grande diversité de pollens. Les abeilles qui fourragent sur une grande variété de plantes sont plus résistantes, car leur système immunitaire est plus sain. L'agriculture unilatérale et l'utilisation de monocultures ont malheureusement déjà veillé à ce que de nombreuses colonies doivent s'habituer à un régime monotone. Étant donné que les abeilles n'en retirent pas la diversité en protéines dont elles ont besoin pour leurs différents mécanismes de défense, elles sont plus sensibles aux maladies et aux infections. Une autre cause d'un système immunitaire affaibli est que la période de floraison de nombreuses plantes est limitée, ce qui entraîne souvent de longues semaines durant lesquelles les butineuses ne trouvent que peu de nourriture.

Pesticides et effets secondaires

Dans notre société moderne de consommation de masse, les pesticides ne peuvent plus être écartés de l'agriculture et du jardin. Il s'agit d'agents chimiques susceptibles de protéger les plantes contre leurs ennemis naturels. Anciennement, ces pesticides étaient pulvérisés un peu partout sans trop réfléchir, jusqu'à ce que



Amandiers en fleurs, présage d'une délicieuse récolte. Mais pour combien de temps encore ?



les scientifiques découvrent que beaucoup d'entre eux entraînaient cancer et autres affections. Depuis lors, chaque nouveau pesticide est soumis à de strictes prescriptions écologiques et sanitaires. On prête surtout attention ici aux effets pour la santé humaine. Ces dernières années, les scientifiques ont commencé à se rendre compte qu'ils avaient également une influence sur d'autres organismes d'une importance essentielle. Ainsi, lors des recherches relatives à une nouvelle substance, différents tests sont réalisés, dont le test de toxicité aiguë est l'un des plus importants. Dans celui-ci, certains animaux de différents niveaux (par exemple une puce d'eau, un crustacé et un poisson) sont exposés pendant une période déterminée à différentes concentrations du pesticide à tester. Si vous savez combien d'animaux ont été exposés, vous pouvez déterminer après des intervalles de temps précis, quel pourcentage est mort. Sur la base de ces pourcentages, on détermine pour chaque concentration après combien de temps la moitié, 90 %, ... d'animaux sont morts. En se fondant sur ces tests, on décide si le pesticide peut être utilisé quelle quantité peut être déversée dans l'environnement en toute sécurité. Voir aussi MENS 30 à ce sujet.

Il existe cependant un certain nombre de problèmes avec la stratégie décrite plus haut. Tout d'abord, les agriculteurs ne se limitent bien souvent pas à un seul pesticide, ou d'autres produits utilisés les

voisins arrivent dans des champs limitrophes. Ainsi, différents pesticides se mélangent entre eux. Il est difficile de prévoir ce que ce type de combinaisons peut entraîner sur les organismes concernés. L'effet du mélange pourrait même être plus grave que la somme des effets de chacun des composants pris séparément. Souvent, on tient trop peu compte de ce fait lors de l'établissement de normes. Un second problème important apparaît en raison de l'environnement artificiel dans lequel les tests sont réalisés. Dans un labo, il ne peut être tenu compte que de la mort des organismes, mais de nombreux pesticides ont également un effet sur le sens de l'orientation ou la capacité d'apprentissage des abeilles par exemple. Or une abeille qui ne retrouve pas le chemin vers la ruche meurt finalement aussi – de faim ...

Actuellement, on soupçonne déjà toute une série de pesticides de menacer la population des abeilles. L'imidaclopride est surtout néfaste en ce sens. Cet insecticide tenace constitue un film autour des graines de maïs et de tournesol et en attaque le système nerveux. Étant donné qu'il atteint toutes les cellules de la plante via les liquides – il parvient également dans le pollen et le nectar de la plante – et dès lors les abeilles sont touchées lorsqu'elles récoltent leur nourriture. Elles perdent alors une certaine capacité d'apprentissage, de l'appétit et du sens de l'orientation.

L'imidaclopride a été utilisée en France à partir des années '90, mais sous la pression des apiculteurs locaux, elle y est aujourd'hui interdite. L'Allemagne a suivi peu de temps après. En Belgique et aux Pays-Bas, ce produit est encore utilisé en grandes quantités. Mais il y a pire.

L'abeille – express

En Amérique surtout, des abeilles sont





transportées sur des milliers de kilomètres dans de gros camions pour féconder partout dans le pays des plantes alimentaires. En Californie poussent par exemple quelque 60 millions d'amandiers, soit suffisamment pour 80 % de la production mondiale et avec une valeur d'exportation de 1,9 milliard de dollars. Il s'agit du seul endroit sur terre où les conditions permettent de cultiver des amandiers à grande échelle. Depuis les années '50, tant la superficie utilisée pour les amandiers que le rendement d'un hectare ont été tous deux sextuplés. Pour féconder tous ces arbres, 40 milliards d'abeilles sont nécessaires et travaillent durant 22 jours corps et âme. Il s'agit de la moitié de toutes les abeilles d'Amérique ! Elles sont amenées avec leur colonie dans de gros camions et durant les heures fraîches, avant le lever du soleil, elles sont réparties parmi les amandiers. Avant d'arriver là, beaucoup de colonies ont toutefois dû parcourir des milliers de kilomètres. Durant un simple printemps, des abeilles ont déménagé des pommiers à Washington vers les canneberges et les citrouilles dans le nord-est de l'Amérique, jusque dans le Maine pour féconder des aïelles. Ce voyage total peut facilement atteindre 18 000 km.



Même si les conditions dans lesquelles les abeilles sont transportées ont été fortement améliorées au cours de ces dernières années (les routes et les camions sont déjà beaucoup plus confortables qu'avant), le voyage cause encore beaucoup de stress pour les bêtes. Ce stress ne les tue pas directement, mais épuise les animaux et affaiblit leur système immunitaire. Un autre facteur important qui crée un grand stress est

que l'amandier fleurit très tôt au printemps – tellement tôt qu'on s'attendait à ce que les colonies soient déjà beaucoup plus fortes que normalement à cette époque. Par conséquent, les apiculteurs ont nourri leurs abeilles avec tout un éventail de protéines et de suppléments énergétiques pour leur faire croire que c'est déjà l'été. Ce faisant, ils ont perturbé le cycle naturel des colonies. La reine a été obligée de pondre beaucoup plus d'œufs, ce qui l'a complètement exténuée. Par conséquent, beaucoup de colonies ne peuvent plus passer l'hiver sans l'aide de leurs apiculteurs. Un deuxième problème est que les suppléments alimentaires ne sont pas toujours tellement bons pour les abeilles. S'ils ne sont pas conservés ou administrés comme il se doit, ils peuvent engendrer de graves dommages au sein de la colonie. Enfin, les maladies peuvent être facilement transmises d'une colonie à l'autre, lorsqu'autant d'abeilles de toutes les régions d'Amérique sont rassemblées.

Bien qu'un certain nombre de chercheurs soient convaincus que le transport des abeilles n'a aucune influence sur leur santé et leur résistance face aux maladies, beaucoup de scientifiques sont certains notamment que l'industrie des amandes est néfaste pour la survie des abeilles en

Les abeilles solitaires, des pollinisatrices de grande qualité



Toutes les espèces d'abeilles ne vivent pas ensemble dans une colonie – la majeure partie des espèces d'abeilles est très encline à la vie privée et présente un mode de vie solitaire. *Osmia lignaria* est un exemple de ce type d'abeilles. Toutes les femelles sont fertiles, elles récoltent sans aide leur pollen et leur nectar et ne fabriquent d'ordinaire pas de miel ni de cire. Souvent, les abeilles solitaires suivent un régime oligolectique. Autrement dit, elles collectent du pollen à partir d'une seule variété de fleurs. Ce comportement est opposé à celui des abeilles à miel qui récoltent leur nourriture auprès d'un arsenal étendu de plantes. Bien qu'elles soient moins pertinentes en ce qui concerne le chiffre total, ces abeilles solitaires sont également importantes pour la pollinisation.

Le cycle de vie des abeilles solitaires s'écoule suivant un modèle de base fixe. Au printemps, les jeunes abeilles éclosent et se glissent hors de leur puppe. Les mâles apparaissent un peu plus vite et restent à attendre à proximité du nid. Lorsque les femelles font leur apparition, l'accouplement a directement lieu, après quoi, le mâle meurt et la femelle recherche un endroit pour pondre. Elles affichent une prédilection pour les cavités allongées dans du vieux bois ou des trous dans le sol. La femelle commence aussi directement à aménager un stock de pollen et de nectar. Si cette quantité de nourriture est suffisamment importante, elle pond un œuf par-dessus et recouvre le tout avec une petite couche de boue. L'abeille répète ensuite directement ce processus de recherche de nourriture, ponte d'un œuf et recouvrement jusqu'à ce que la cavité soit entièrement remplie.

De manière très prévoyante, elle a pondus les œufs de femelles à l'arrière et les œufs mâles à l'avant. La femelle part à présent à la recherche d'une nouvelle cavité. Pour l'été, les larves se sont développées, elles ont tout mangé et la transformation en chrysalide peut commencer. Après une hibernation, le printemps revient et le cycle peut recommencer. Les parents ne survivent pas à l'hiver.

Les abeilles solitaires sont immunisées pour le *Varroa destructor*, mais doivent lutter contre des virus et parasites qui leur sont propres. Elles peuvent donc également utiliser un peu d'aide lors de la recherche d'endroits pour créer des nids. Un hôtel d'abeilles est très facile à fabriquer soi-même. Rassemblez en ce sens des tiges mortes de bambou ou de roseaux. Attachez-les ensemble et protégez-les en glissant ce fagot dans un grand tuyau en PVC. Suspendez ensuite le tuyau à un mur au soleil et soyez prêt à observer le travail de l'abeille.

SITE WEB : Créez un endroit à nid pour des abeilles solitaires
<http://eigenwijzetuin.be/nestkasten-ed/nestblok-voor-solitaire-bijen/>
Site Web een.be



Abeille de sable



Amérique. Ils parlent de l'industrialisation de la fécondation et avertissent que les abeilles ne sont pas des machines. Autrement dit, cela signifie qu'elles ont aussi moins de temps et peuvent ne pas toujours être aussi fortes en tant que colonie. Il est certain que de nos jours, de plus en plus d'apiculteurs se retrouvent face à de grosses pertes d'argent et que l'industrie des amandes va sous peu se prendre une bonne claque lorsqu'il manquera de pollinisatrices.

Une abeille affaiblie est une demi-valeur

Et ce n'est pas tout. Sous le stress, les abeilles sont plus sensibles aux différents agents pathogènes. En voici les principaux en quelques lignes.

Varroa destructor

Cette mite est le principal suspect de la mystérieuse disparition de tant d'abeilles. Elle menace déjà depuis une trentaine d'années le monde des abeilles. Cet organisme arachnide, suceur de sang, présente beaucoup de ressemblances avec les tiques bien connues qui apparaissent souvent sur les animaux domestiques. La mite varroa est cependant beaucoup plus petite, environ 1 mm, et vit sur les larves, les pupes et les abeilles adultes. À l'exception de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande, elle est présente partout dans le monde. Les femelles pondent environ 6 œufs dans la cellule d'une larve d'abeille déjà presque entièrement développée. De ces œufs naissent tout d'abord une femelle, puis un mâle et pour le reste, toutes des femelles. Ces jeunes mites se nourrissent du sang des larves, ce qui leur fait rejoindre la colonie affaiblies. Ainsi, elles présentent en moyenne un poids moindre, une espérance de vie plus courte et des problèmes de navigation. Elles peuvent aussi déjà transporter des virus qui lui ont été transmis par la mite. Tout d'abord, la population des abeilles devient plus faible, pour ensuite décliner complètement en raison de la mauvaise qualité des aliments des abeilles nourricières et de l'action des mites.



Mites varroa sur la tête et dans la trachée de l'abeille.

Pourtant, il existe des remèdes efficaces (comme l'acide oxalique, le thymol et l'acide formique), mais la plupart des apiculteurs utilisent mal ces produits. Il est important que les substances soient utilisées au bon moment et administrées dans la bonne dose et en ce sens, beaucoup d'apiculteurs (amateurs) n'ont pas les connaissances ni l'expérience suffisantes. D'autres apiculteurs jurent à nouveau par l'utilisation de moyens et substances aujourd'hui interdits, auxquels les mites sont devenues résistantes depuis longtemps déjà et qui ont un effet cumulatif sur le développement du nid. Dans ce cas, Varroa destructor peut poursuivre tranquillement son chemin.

Virus paralysant

Dans de nombreux cas du syndrome de disparition des abeilles, l'Israéli Acute Paralysis Virus (IAPV) a été retrouvé sur les abeilles mortes. Ce virus est très proche notamment du virus de l'abeille du Cachemire qui tue les abeilles en 3 à 5 jours, et appartient aux picornaviridés, une famille de virus. Citons parmi les symptômes des colonies affaiblies et sans

poils, des abeilles mourantes qui sont retrouvées tremblantes en dehors de la colonie. Étant donné qu'il a déjà été trouvé dans des colonies malades depuis 2002 et est déjà probablement présent depuis bien plus longtemps, il ne s'agit pas d'une explication probante pour le syndrome de disparition des abeilles. Cependant, il représente un facteur très important, car il est très mortel pour les abeilles et parce qu'il est activé et répandu par la Varroa destructor. La mite transporte le virus avec elle, ce qui permet à ce dernier de se retrouver dans les vaisseaux sanguins des abeilles tandis que la mite s'en nourrit. Anciennement, seules quelques abeilles y étaient confrontées, mais aujourd'hui, la progression de la mite varroa fait que le virus exerce un impact nettement plus important. Dès qu'une mite entre en contact avec une abeille infectée, elle emporte le virus et peut ensuite le répandre dans toute la colonie.

Danger unicellulaire

Un autre malfaiteur est le parasite intestinal *Nosema ceranae* (appartenant au groupe des eucaryotes unicellulaires ou Protistes) qui bloque le rectum des abeilles entraînant une diarrhée chez l'animal qui meurt finalement de famine ou d'une fissure intestinale. Il est transmis par de la nourriture infectée et lors du nettoyage de la colonie. Étant donné que le *Nosema* ne frappe qu'au printemps, lorsque la colonie est la plus forte, ce parasite unicellulaire n'exerce qu'un impact moins drastique sur des colonies saines. Toutefois, lorsqu'une colonie est déjà affaiblie, le parasite peut entraîner le déclin de toutes les abeilles résidentes.

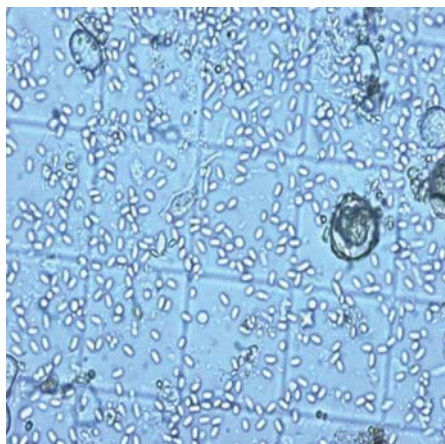
D'autres malfaiteurs encore

Naturellement, il existe encore bien d'autres agents pathogènes susceptibles de ravager les abeilles. Des bactéries telles que *Paenibacillus larvae* et *Melissococcus pluton* aux petits arthropodes comme *Acarapis woodi* et *Galleria mellonella* en passant par des mycoses comme *Ascoaphaera apis* et *Aspergillus*, tous peuvent être à l'origine de dommages au sein des colonies d'abeilles. Cependant, il s'agit de maladies moins importantes, qui sont moins mises en rapport avec le CCD, surtout parce que les abeilles peuvent facilement elles-mêmes les surmonter ou parce qu'il existe déjà des méthodes efficaces de les combattre.

Le CCD n'est absolument pas causé par un seul facteur. Souvent, divers facteurs se renforcent l'un l'autre, entraînant l'apparition de symptômes de type CCD. En présence d'une faible diversité génétique par exemple, les abeilles peuvent être plus sensibles aux virus, ce qui procure aux ouvrières une durée de vie plus courte et les rend moins efficaces pendant leur vie.

Saviez-vous que...

- Les abeilles ne chantonnet pas toujours le même air ? On dénombre déjà à ce jour une dizaine de sons de bourdonnements différents. Le refroidissement du nid est associé à un son qui provient en partie du claquement des ailes. Si quelque chose menace la colonie, le bruit change, car le claquement est plus fort. Vous pouvez l'entendre lorsque vous vous penchez sur un nid. Outre un signal d'alarme, il existe également un signal indiquant que 'la voie est libre'.



Nosema ceranae

Cette réduction d'activité des ouvrières entraîne sur leur entourage que la température optimale ne peut pas être maintenue et l'espérance de vie de toutes les abeilles est réduite. En outre, les abeilles qui naissent en présence d'une température inférieure ou supérieure ne peuvent pas fonctionner de façon optimale, même si elles ont l'air normal extérieurement. Toutefois, certains chercheurs restent convaincus que le CCD doit être causé par un virus nouveau, inconnu. Il ne reste donc plus qu'à attendre une réponse probante émanant du monde scientifique.

Mortel pour nous-mêmes

Einstein prédisait que lorsque les abeilles mouraient, l'homme subirait le même sort dans un délai de 4 ans. Bien qu'il soit très vraisemblable que de telles proportions ne soient pas atteintes, il est clair toutefois qu'il faut se soucier de la question. Les avis sont très divergents, mais les abeilles auraient une part dans une bouchée de nourriture sur trois ou sur cinq que nous ingérons. Beaucoup de cultures peuvent toutefois subsister sans la pollinisation des abeilles, grâce au vent qui répand le pollen. Le problème ici est que le rendement est nettement inférieur. Les amandiers en Californie produisent actuellement quelque 3500 kg d'amandes par hectare. Si la pollinisation par les abeilles devait cesser, il ne s'agirait plus que de quelque 50 kg d'amandes par hectare.

À Sichuan, en Chine, poussent des milliers de poiriers. Chaque année, en avril, on peut voir des personnes se promener avec des tiges de bambou fagotées avec des passages à l'extrémité. Un rituel étrange ? Malheureusement pas, depuis plus de 20 ans, les pesticides ont tué toutes leurs abeilles, et les habitants sont obligés de féconder les arbres à la main. Ce processus lent et très lourd en termes de travail est nettement moins efficace qu'une colonie d'abeilles. On estime qu'il coûterait environ 90 milliards de dollars par an pour féconder manuellement toutes les cultures alimentaires d'Amérique qui sont normalement fécondées par des abeilles, et ce, avec de la main-d'œuvre bon marché.

La disparition de l'abeille à miel ne se serait pas uniquement un coup dur pour l'économie, sa valeur économique estimée pour les cultures alimentaires aux Pays-Bas est de 1 milliard d'euros par an, mais il pourrait aussi en résulter une famine au niveau mondial. De nombreuses cultures alimentaires présentent un rendement nettement moindre, voir nul, sans pollinisation par les abeilles et la population mondiale ne cesse d'augmenter. Comment toutes ces bouches pourront-elles être nourries avec une production inférieure à la production actuelle ? De grandes parties du monde connaissent déjà une pénurie alimentaire.



Saviez-vous que...

• Les apiculteurs peuvent-ils voir de quelle plante provient le miel ? En magasin, vous trouvez une gamme variée de types de miel. Le nom des plantes sous lequel une variété de miel peut être vendue est déterminé par la loi. Tout dépend du pollen qui se retrouve dans le miel. Bien que le miel soit fabriqué à partir de nectar, les abeilles ne peuvent empêcher que du pollen n'atterrisse dans la substance sirupeuse. Une analyse du pollen nous apprend sur quelle plante le nectar a été majoritairement prélevé et son nom est alors mentionné sur l'étiquette.



Sauvez nos abeilles

Une meilleure explication des apiculteurs concernant les nouvelles techniques de lutte et l'apiculture hygiénique constituerait déjà un bon départ. Les autorités peuvent jouer un rôle important à ce niveau. Rendre l'élevage des abeilles plus intéressant constituerait également un aide, car le nombre d'apiculteurs en Flandre au cours de ces 30 dernières années a diminué de 6500 à 5000 et aux Pays-Bas, il est passé de 23000 à 8000. En Wallonie, il existe encore aujourd'hui quelque 3800 apiculteurs au travail. Dans d'autres pays, la popularité de l'apiculture comme métier et comme hobby a fortement baissé également, peut-être essentiellement en raison des nombreuses menaces pour une colonie saine.

Un pas dans la bonne direction a été réalisé début 2009 par l'Union européenne qui a approuvé une directive qui interdit les produits chimiques nocifs pour les abeilles. L'utilisation de produits s'avérant nuisibles pour les abeilles sera progressivement écartée et finalement interdite. De nouveaux produits chimiques ne seront

acceptés que s'ils ne présentent aucun effet chronique ou aigu sur la survie et le développement d'une colonie, en ce compris les larves et le comportement des abeilles. Partout dans le monde, l'Union européenne donne ainsi le bon exemple et d'autres pays commencent également à entrer en action. L'Environmental Protection Agency des USA effectue en ce moment une étude sur l'effet de différents produits sur les effets sublétaux sur les stades larvaires, un signe évident qu'ils se rendent compte que seuls des chiffres de mortalité ne suffisent pas pour établir des normes pour l'utilisation d'éventuelles substances toxiques. Les producteurs de pesticides sont également conscients qu'ils jouent un rôle important dans le maintien des populations d'abeilles. Ils vont se réunir avec différents gouvernements et organisations environnementales pour examiner le problème, bien que bon nombre restent intimement persuadés que leurs produits ne constituent pas la (principale) cause du CCD.



Chacun peut aider à la conservation de nos (après lecture de ce dossier sans nul doute favorites) butineuses. La plantation de jardins accueillants pour les abeilles et la réduction de l'utilisation de pesticides constituent déjà un très grand pas dans la bonne direction.

Cependant, il restera encore énormément à faire pour éviter une catastrophe. Nous devons agir avec beaucoup plus de respect envers les petits animaux qui s'avèrent si importants dans notre chaîne alimentaire, et dans ce cas, il n'est pas uniquement question des abeilles à miel. L'homme est le grand malfaiteur qui mène beaucoup d'insectes importants ou bord de l'extermination par son ignorance, ses habitudes industrielles et agricoles non durables et son utilisation irréfléchie des pesticides. Espérons qu'il est encore temps de sauver l'abeille à miel.





"MENS" en rétrospective :
www.biomens.eu

- 1 L'emballage est-il superflu ?
- 2 Le chat et le chien dans l'environnement
- 3 Soyez bons pour les animaux
- 4 Le chlore, comment y voir clair
- 5 Faut-il encore du fumier ?
- 6 Sources d'énergie
- 7 La collecte des déchets : un art
- 8 L'être humain et la toxicomanie
- 9 Apprenons à recycler
- 10 La Chimie: source de la vie
- 11 La viande, un problème ?
- 12 Mieux vaut prévenir que guérir
- 13 Biocides, une malédiction ou une bénédiction ?
- 14 Manger et bouger pour rester en pleine forme
- 15 Pseudo-hormones : la fertilité en danger
- 16 Développement durable : de la parole aux actes
- 17 La montée en puissance de l'allergie
- 18 Les femmes et la science

- 19 Viande labellisée, viande sûre ! ?
- 20 Le recyclage des plastiques
- 21 La sécurité alimentaire, une histoire complexe.
- 22 Le climat dans l'embarras
- 23 Au-delà des limites de la VUE
- 24 Biodiversité, l'homme fauteur de troubles
- 25 La biomasse : L'or vert du 21ème siècle
- 26 La nourriture des dieux : le chocolat
- 27 Jouer avec les atomes: la nanotechnologie
- 28 L'or bleu : un trésor exceptionnelle !
- 29 Animal heureux, homme heureux
- 30 Des souris et des rats, petits soucis et grands tracas
- 31 Illusions à vendre
- 32 La cigarette (ou) la vie
- 33 La grippe, un tueur aux aguets ?
- 34 Vaccination : bouée de sauvetage ou mirage ?



"MENS" à venir :
52 - (Sur)population

- 35 De l'énergie à foison
- 36 Un petit degré de plus. Quo vadis, la Terre?
- 37 L'énergie en point de mire
- 38 TDAH, lorsque le chaos domine
- 39 Une société durable... plastiques admis
- 40 Aspects d'évolution - Darwin
- 41 Les maladies sexuellement transmissibles
- 42 La Chimie Verte
- 43 Espèces invasives
- 44 Le cerveau
- 45 Embarquement pour Mars
- 46 Où la piste mène-t-elle ?
- 47 Quand le sang cesse de circuler...
- 48 PVC : durabilité et design en harmonie
- 49 Biodiversité marine
- 50 Biologie systémique



O • DEVIE 03 322 08 60

Leon...
De nieuwe
Da Vinci.



lerenisleven
www.ua.ac.be

