

L'ARGIOPE n°45

ÉTÉ 2004

MANCHE-NATURE, association naturaliste
et de protection de l'environnement
5, rue Paul Letarouilly 50200 Coutances



Une espèce en danger : l'abeille domestique !



Apis mellifera, une espèce en danger

*La vie de nos abeilles sociales (ce numéro)
La santé des abeilles – Situation dans La Manche
Produits de la ruche et santé humaine*



Photo Philippe Scolas

Introduction

*« Si les abeilles devaient disparaître,
l'humanité n'aurait plus que 4 années à vivre »*

Albert Einstein

Il me plaît de commencer cet exposé sur les abeilles et l'apiculture par cette citation bien connue. A elles seules, les abeilles pollinisent 80% des plantes à fleurs, il ne fait aucun doute qu'elles contribuent à la vie sur la planète et au maintien de l'espèce humaine en particulier. L'histoire nous enseigne toutefois que lorsque les premiers colons arrivèrent en Amérique du Nord, ils y trouvèrent des fleurs et des fruits en abondance, et ils y introduisirent avec succès des cultures européennes, avant l'arrivée des abeilles domestiques au XVII^e siècle. C'est donc que les autres

insectes et le vent suffisaient à la pollinisation... Mais qu'importe ! La voix très porteuse du célèbre savant doit nous rappeler l'importance écologique des abeilles, et elle constitue un appui certain aux difficultés actuelles de l'apiculture dans notre pays.

Car les abeilles sociales sont bien malades : elles sont en survie dans les ruches sous la conduite des apiculteurs, et les essaims sauvages ont quasiment disparu. Mon ami Christian DUBOIS, apiculteur depuis 20 ans, signale qu'il était facile d'en récupérer dans les bois à ses débuts. Les essaims que l'on peut voir ici ou là en liberté aujourd'hui se sont récemment échappés de ruches et leur espérance de vie ne dépasse guère les 2 ans. L'homme qui ne cesse d'imprimer son joug à la nature en est bien sûr responsable.

L'environnement des abeilles s'est appauvri à tout point de vue, à commencer par leur habitat : la disparition de haies et les vieux arbres creux souvent abattus les ont chassées de bien des endroits. De même, bien peu de gens acceptent encore de garder un essaim dans un recoin d'une grange donnant pourtant sur l'extérieur. Et à en croire mes collègues apiculteurs, la confusion entre abeilles et guêpes est fréquente : il arrive souvent d'appeler un apiculteur lorsqu'il s'agit de guêpes, ou bien l'on fait déplacer inutilement les pompiers pour des abeilles quand un apiculteur voisin peut s'en charger. A ne plus voir la nature telle qu'elle était, celle-ci fait peur au lieu d'émerveiller dès qu'elle ne ressemble pas à un parc !

Il est devenu aussi parfois bien difficile à nos abeilles de trouver assez de nourriture ou d'une qualité suffisante pour subvenir à leurs besoins. Notre campagne affiche trop souvent la monoculture, le fauchage des talus avant la floraison sur les bords des routes et les maigres haies bocagères entretenues par les machines sont autant d'endroits qui ne réjouissent pas plus les abeilles que l'œil humain.

Elles subissent aussi, comme de nombreux insectes, les traitements phytosanitaires, responsables de mortalités croissantes des colonies des ruches, un sujet bien relayé actuellement par les médias, les pesticides Gaucho et Régent étant les premiers au banc des accusés (voir en 2^e partie).

Mais à ces causes malheureuses s'ajoutent les responsabilités de la filière apicole : en premier lieu le transport – pour ne pas dire le trafic – de variétés d'abeilles dans le monde entier, a colporté des pathologies très préjudiciables. Là où l'équilibre existait entre les abeilles et leurs maladies après des années d'évolutions communes, ces déplacements d'abeilles ont introduit de nouveaux parasites contre lesquels les races locales ne sont pas immunisées, rompant ainsi l'équilibre avec les maladies ancestrales. Et puis les pratiques apicoles même ont fait des ravages : par exemple l'amélioration de races pures par sélection aboutit à terme à un appauvrissement génétique des populations, synonyme d'affaiblissement après plusieurs générations ; ou encore la création d'hybrides pollue génétiquement les races locales, contribuant à les faire disparaître. Dans les ruchers professionnels, les abeilles ne sont pas ménagées, poussées au rendement par l'introduction annuelle de reines sélectionnées, par l'empêchement de l'essaimage naturel, par la transhumance, et parfois par des traitements mal contrôlés

nocifs tant pour les abeilles que pour l'homme qui en consommera les produits. Et croyez-moi, les mauvaises pratiques et les fraudes sont fréquentes. Pour exemple lorsque j'ai acquis quelques ruches venant d'un apiculteur professionnel (ne cherchez pas ce n'est pas dans la Manche), il m'a dit utiliser le Klartan pour lutter contre le terrible acarien parasite « Varroa » des abeilles. Or ce produit que j'ai cherché en toute bonne est fois interdit à la vente, son utilisation sans dosage est donc dangereux pour les abeilles et la qualité du miel. Autant vous dire que j'ai renouvelé rapidement la cire des corps de ruches probablement imprégnées de ce produit !

Vous me direz qu'avec tout ça, on se demande comment les abeilles n'ont pas encore disparu ! Une chose est certaine : il est devenu bien difficile de trouver un emplacement qui convienne pour installer des ruches, et on ne sait jamais de quoi sera fait le lendemain. Si autrefois chacun pouvait disposer des ruches dans son jardin, l'environnement floral ou « phytosanitaire » peuvent conduire aujourd'hui à l'exil, comme cela m'est arrivé ce mois d'avril 2004. L'agriculteur voisin m'ayant gentiment prévenu qu'il allait semer le champ distant d'à peine 5 mètres de mes colonies en « maïs Gaucho », il m'a fallu les déplacer. Elles sont désormais sur 2 sites différent à 15 km de mon foyer, et il y a autant de distance d'un site à l'autre... ce qui nécessite plus de temps et de l'organisation. Enfin pour la petite histoire, l'un de nos cerisiers qui donnait plus de 100 kg de cerises chaque année depuis l'installation des ruches, en est complètement dépourvu cette année. De fait, les abeilles ont quitté les lieux peu avant la floraison...

Si les abeilles sont encore là, malgré les antécédents qui leurs sont attribuables, c'est bien grâce aux apiculteurs aujourd'hui. Ils les protègent en leur assurant un toit, une alimentation supplémentaire pour les colonies faibles, et ils dispensent les traitements sanitaires devenus indispensables. Pour leur survie, ils sont devenus fervents défenseurs de l'environnement. Mais au-delà de la simple production de miel attendue, au-delà de la passion de pratiquer l'apiculture, on peut dire que la majorité des apiculteurs aiment véritablement leurs abeilles : elles leur sont autant compagnes que le sont chats et chiens pour d'autres. Les témoignages d'affection, d'amour et même d'obsession affluent dans les revues apicoles. Je ne peux m'empêcher d'en citer un paru dernièrement dans L'Abeille de France où un apiculteur relate d'être accusé par sa famille de « troubles obsessionnels du comportement » ! Evidemment puisqu'il se lève à 4 heures du matin pour aller voir les abeilles, que la sieste a lieu dans le hamac à côté des ruches, et qu'il avoue enfin que même lorsqu'il s'applique à quelques tâches ménagères, il ne pense qu'à ses abeilles ! Je dois dire que je comprends parfaitement cela : en revenant de Nouvelle-Zélande où j'ai découvert l'apiculture en l'an 2000, je n'ai eu qu'une hâte : avoir des ruches ! c'est donc chose faite, et il ne s'écoule plus un jour sans que je pense aux abeilles ! Je vais les voir le plus souvent possible, je peux rester des heures à observer « le trou de vol » pour contempler leur ballet incessant et juger de leur activité par les ouvrières qui reviennent les pattes gonflées de pollens multicolores. Croyez-moi, c'est totalement hypnotique, et source d'imagination fertile quant à ce qui se passe dans la ruche, et l'on pense au trésor qui coulera bientôt dans les pots !

Note préalable à l'ensemble des 3 parties à suivre :

Le monde des abeilles qui passionne l'homme depuis des millénaires est l'un des sujets les plus traités. Sans même parler des publications étrangères, comment consulter les milliers de livres, revues et autres thèses sur le sujet ? pour vous en donner une idée, il y a plus de 900 numéros de « l'Abeille de France » dont je n'ai parcouru que les derniers, et bientôt 200 pour « La santé de l'Abeille ». Il vous faut être conscient que tous les aspects de l'apiculture ont fait l'objet de recherches très poussées, et qu'il existe, concernant les mœurs des abeilles, une grande variabilité des observations et des expériences personnelles des apiculteurs, donc de la vie même de ces insectes. Outre la limite à mes lectures, je m'en suis parfois tenu à un certain degré de complexité mais sans jamais simplifier.

La vie de nos abeilles sociales

(1^{ère} partie)

Position systématique

Au sein de l'ordre des **hyménoptères**, les abeilles appartiennent à l'infra-ordre des **Aculéates** et à la super famille des **Apoidea** dont les caractéristiques ont été rappelées récemment avec l'enquête sur l'abeille charpentière (Enquête sur les Xylocopes, L'Argiope N°38 – A. LIVORY).

Elles sont ensuite classées dans la famille des **Apidae** et la sous-famille des **Apinae**, elle-même subdivisée en 4 tribus dont 3 ont des représentants en France. Dans la tribu des **Apini** Latreille, le genre **Apis** Linnaeus représente les abeilles dites mellifères. Contrairement aux bourdons qui développent des sociétés annuelles, les abeilles vivent en colonies permanentes. Elles ont un comportement social très évolué : la communication entre les individus est très développée et comprend en particulier un langage de recrutement. Elles construisent des rayons de cire suspendus verticalement sans enveloppe de protection, chaque rayon étant



Aile antérieure d'*Apis mellifera*

constitué de centaines de cellules hexagonales qui contiennent le couvain, le miel et le pollen. La colonie se multiplie par division au cours de l'essaimage. Le genre s'identifie facilement par l'absence d'éperon sur

les tibias postérieurs, et la présence sur l'aile de 3 cellules cubitales (ou sub-marginales) fermées ainsi que par une cellule radiale (ou apicale) longue et de largeur constante. Le corps est modérément velu, les yeux à facettes portent des soies et les mandibules sont lisses.

Apis mellifera est la seule espèce que l'on trouve en France.

Origine et sous-espèces d'*Apis mellifera*

Dans l'évolution, l'apparition des abeilles serait liée à celle des angiospermes qui produisent le nectar et le pollen, il y a 141 millions d'années, au début du Crétacé. Il existe aujourd'hui **9 espèces du genre *Apis* dans le monde**, dont 8 sont réparties dans le Sud-Est asiatique qui est donc certainement le berceau du genre. La neuvième, *Apis mellifera*, aurait évolué à partir d'*Apis cerana* originaire de l'Inde, pour se retrouver à l'état sauvage dans toute l'Afrique et une bonne partie de l'Europe, avant d'être dispersée par l'homme dans le monde entier. Si *Apis mellifera* est de loin la plus intéressante pour l'apiculture, toutes les espèces sont utilisées localement, avec un rendement en miel assez faible pour des raisons diverses - par exemple *A. florea* construit un rayon unique ne donnant que très peu de miel, *A. cerana* essaime et déserte facilement son nid...

Les études de morphométrie et de comportement associées à la biogéographie ont permis de caractériser **23 races différentes d'*Apis mellifera***, issues de 3 rameaux distincts partant d'*Apis cerana*. Parmi les critères, la taille du corps, la coloration, la pilosité des segments abdominaux, la longueur de la langue ou encore l'étude de la nervation alaire ont été utilisés. En France et dans toute l'Europe du nord, *Apis mellifera mellifera* ou **abeille noire** provient de la progression du « rameau M », passant au nord d'obstacles géographiques (mer Noire, mer Caspienne, chaîne alpine, Caucase), et évoluant finalement en *Apis mellifera iberica* en Espagne. La rencontre ultérieure de cette espèce avec *Apis mellifera intermissa* qui constitue l'extrémité nord du « rameau A » parti vers l'Afrique a donné lieu à des hybrides naturels dans cette région ; mais plus généralement aujourd'hui, le déplacement de certains de ces races qui bénéficient d'avantages et d'inconvénients pour les apiculteurs entraîne des **hybridations** ici ou là. Par exemple on préférera dans son rucher une sous-espèce plus douce, ou moins essaimeuse, plus résistante à l'hiver ou aux maladies, ou encore avec une langue plus longue permettant de butiner des fleurs plus profondes.

Vie d'une colonie d'abeille et divers aspects de la biologie particulière de ses individus

Une colonie d'abeilles est une société très structurée pouvant atteindre 80.000 individus et reposant sur 3 castes, la reine, les abeilles femelles ou ouvrières, et

les mâles appelés curieusement faux-bourçons. Ses individus sont dotés de **sens très développés**, et il me paraît important de les présenter avant de voir le rôle de chacune des castes, car ils interviennent dans la communication qui est fondamentale chez les abeilles.

L'odorat est particulièrement développé. Aux environs de la ruche, les abeilles distinguent aisément les odeurs produites par un ennemi. Chaque colonie a aussi son odeur propre par l'intermédiaire de sécrétions cuticulaires, ce qui permet aux abeilles de se reconnaître entre elles et d'interdire l'entrée de leur domicile aux étrangères. L'odorat permet aussi aux abeilles d'apprécier les phéromones émises par les différentes castes et d'adapter un comportement approprié (phéromones incitatrices d'un comportement ou modificatrices de la physiologie pour en développer un autre). Sans cesse en mouvement, ce sont les antennes qui jouent ce rôle. Elles portent sept types d'organes sensorielles appelés « sensilles » dont 4 interviennent dans l'odorat. Les sensilles placoides au nombre de 3 000 chez les ouvrières et 30 000 chez les mâles semblent les plus efficaces. Les sensilles basiconiques (150 par antennes) laissent paraître une terminaison en forme de poil qui permet aux molécules odorantes d'accéder au liquide sensillaire d'où partira l'influx nerveux. Les sensilles en ampoule détectent le gaz carbonique (seuil de différenciation de 1 %) et les sensilles coeloconiques mesurent l'humidité (seuil de 5 %).

Comme chez la plupart des insectes, **la vue** repose sur les yeux composés (ou à facettes) et les 3 ocelles situés au sommet de la tête ; ces derniers ont une faible résolution et ne permettent pas de former une image nette mais sont en revanche très sensibles à la direction et à la modification de la clarté très utiles aux butineuses. Chaque œil possède un nombre d'ommatidies variable selon la caste : la reine n'en a que 3500 environ et les mâles aux yeux globuleux près de 7500. Sans entrer dans les détails optiques, on peut dire que les abeilles perçoivent très bien les mouvements, les formes, et certaines couleurs. Avec 25 000 cellules visuelles par cm², leur pouvoir de résolution est assez faible (450 000 chez l'homme), mais la vitesse de fusion des images facilite la détection des mouvements : elles perçoivent 10 fois plus de stimuli lumineux par unité de temps que nous. Associé à un champ de vision très large (presque 360°), les abeilles ont une vision statique du paysage qui leur permet de se repérer rapidement. Les couleurs perçues se situent dans un spectre de 300 à 500 nanomètres, elles voient donc bien le vert et le bleu, mais pas le jaune ni le rouge. Attention cela ne veut pas dire qu'elles ne voient pas les fleurs qui sont jaunes ou rouges à nos yeux : comme les abeilles sont sensibles à l'ultraviolet (300-390 nm), elles les voient d'une autre couleur que nous, la composante de ce que nous ou les abeilles voyons étant l'ensemble des couleurs non absorbées par l'objet. Elles peuvent même distinguer plusieurs fleurs différentes qui nous paraissent du même jaune, selon que ces fleurs absorbent ou non l'ultraviolet. Ainsi il est conseillé aux apiculteurs de se vêtir en blanc ou en gris pour être moins remarqués par les abeilles.

Le toucher passe par les antennes, qui palpent et touchent tous les objets qui entourent l'abeille. Les contacts antennaires entre les individus sont essentiels

pour se reconnaître entre eux, déterminer leurs positions respectives au sein du nid ou encore pour favoriser le comportement d'échange de nourriture (trophallaxie). Il y a également de nombreux récepteurs sensoriels disposés sur tout le corps : il s'agit de sensilles mécanoréceptrices qui possèdent une soie sensorielle. Les soies situées sur les ommatidies des yeux sont responsables de la perception des flux d'air qui constituent une information pendant le vol.

Le goût est fourni par différents récepteurs gustatifs situés dans les pièces buccales, les tarse et les antennes (récepteurs sur les 8 derniers segments du flagelle). Les abeilles reconnaissent les types de sucres et leur concentration dans un aliment.

L'ouïe n'est pas en reste chez les abeilles : c'est un mode de communication important entre les individus de la colonie. Principalement basés sur la vibration, les sons leur sont d'autant plus perceptibles qu'ils sont transmis par un support tel que les rayons de cire. Trois organes sont impliqués : le premier situé dans les pattes antérieures consiste en une fine membrane interne qui vibre lorsque les sons ou les vibrations sont renvoyés par les rayons de la ruche. Cet organe est aussi sensible à la fréquence auditive correspondant au « chant » des reines ; la reine mère détecte ainsi les jeunes reines prêtes à éclore. Les deux autres organes sont situés dans les antennes, l'un à la base, l'autre dans le dernier tiers : il s'agit de sensilles campaniformes et de deux groupes de sensilles trichoïdes. Sensibles dès la fréquence de 20 Hertz lors de la danse frétilante devant la ruche, les antennes peuvent détecter des sons jusqu'à 2 000 Hertz. Les apiculteurs savent aussi écouter le bruissement d'une colonie, car cela renseigne sur la quiétude des abeilles : une colonie dont la reine est présente émet une fréquence homogène de 180-190 Hertz, tandis que chez une colonie orpheline la fréquence varie de 175 à 240 Hertz. L'apiculteur qui soupçonne une anomalie va intervenir le plus rapidement possible (référez-vous aux explications ultérieures sur le rôle de la reine ou les possibilités de son renouvellement).

En plus de ces sens « classiques », les abeilles disposent d'un **véritable sens de l'orientation**. Le célèbre professeur allemand Karl VON FRISCH a été le premier à le mettre en évidence dans sa publication de 1967 intitulée « Vie et mœurs des abeilles », après plus de 40 années d'expérimentations. Le savant fut récompensé par le prix Nobel de physiologie en 1973. Ses recherches aboutirent à la compréhension des danses des abeilles, symbole d'une évolution optimale de la communication entre les individus d'une colonie.

Les abeilles se repèrent d'abord par rapport à la position du soleil ; comme un compas solaire, elles peuvent intégrer et compenser le mouvement du soleil par rapport à la direction de leur vol. C'est donc l'azimut et non l'élévation du soleil qui sert de repère. Par temps couvert, elles perçoivent encore les ultraviolets (peu nuageux) ou les composants ultraviolets de la lumière polarisée (très nuageux). Des expériences ont prouvé que le champ magnétique terrestre leur sert aussi de repère. Accessoire par beau temps, il leur suffit à retrouver la ruche en l'absence de lumière polarisée. Des particules magnétiques à la base de l'abdomen et dans

des cellules autour de chaque segment abdominal jouent certainement ce rôle même si les cellules sensorielles concernées n'ont pas été mises en évidence à ce jour. Les abeilles mémorisent donc la position de la ruche selon le champ magnétique terrestre et peuvent alors s'orienter en vol par rapport à leur domicile. L'apprentissage des jeunes abeilles se situe vers le 10^e jour après leur émergence. Elles effectuent 3 ou 4 vols d'orientation, et l'on peut dire qu'elles sont très douées : 6 minutes au premier vol suffit pour qu'une abeille se repère. Si on la capture et qu'on la déplace non loin du rucher, elle est déjà capable de retrouver sa colonie.

Revenons maintenant aux différents individus qui composent une colonie d'abeilles.

1. La reine

La reine est la mère de tous les autres membres de la colonie, sa fonction principale est donc de pondre des œufs. Mais c'est aussi d'elle que dépend l'activité des abeilles : elle sécrète différentes phéromones qui les incite à des comportements adaptés aux besoins de la colonie. Elle est morphologiquement plus grande que les ouvrières et contrairement à elles, son aiguillon est lisse, ce qui lui permet de piquer ses rivales sans perdre son dard lors de son émergence dans la ruche (voir à la suite l'essaimage). Ses pattes ne sont pas adaptées à la collecte de pollen, et sa langue courte ne permettrait pas mieux l'aspiration du nectar des fleurs. La reine passe donc toute sa vie dans la ruche une fois le vol de fécondation accompli, à l'exception d'un ou de plusieurs essaimages éventuels.

Une reine adapte sa ponte tout au long de l'année. Elle est bien sûr fonction des saisons et plus encore de la photopériode : la ponte reprend en février en plein hiver mais alors que les jours rallongent, car il est temps de remplacer les vieilles abeilles qui ont assuré l'hivernage de la colonie. La ponte dépend toutefois de la vitalité de la reine, du nombre d'ouvrières, et des réserves en nourriture qu'il reste dans la ruche. La reprise d'activité des ouvrières et l'élevage du couvain demande beaucoup d'énergie. L'apiculteur doit donc être vigilant à cette période, il peut aider les colonies faibles par un apport de nourriture et déplace parfois les cadres de couvain d'une colonie forte vers une colonie faible (en avril). La reine peut ainsi pondre jusqu'à 2 000 œufs par jour au printemps, et 200 000 au total dans l'année. Ces nombreuses naissances printanières assurent à leur tour le stockage de réserves pour l'hiver suivant (l'excès étant prélevé par l'apiculteur dans les ruches), et permettent éventuellement à la colonie de se scinder en deux. L'appareil reproducteur de la reine comprend deux ovaires hypertrophiés. Elle possède une spermathèque qui lui permet de conserver une grande quantité de sperme pour toute sa vie après un unique vol nuptial..

Cette débauche d'énergie de la reine est compensée par une alimentation exceptionnelle, **la gelée royale** (additionnée d'un peu de miel). Cette substance sécrétée par les jeunes ouvrières est très complète, riche en eau, protéines, glucides,

lipides, minéraux, principes antibactériens et vitamines ; c'est en particulier le produit le plus riche en vitamine B5 qui existe dans la nature. L'action défatigante et anti-stress reconnue de cette vitamine chez l'homme explique certainement que la reine puisse vivre jusqu'à 5 ans.

Les œufs pondus donnent naissance à des ouvrières diploïdes lorsque la reine les féconde en libérant quelques spermatozoïdes, et à des mâles haploïdes « normaux », c'est à dire fertiles, si les œufs ne sont pas fécondés (il semble que ce soit un caractère général des hyménoptères). Ce choix est indépendant de la « volonté » de la reine : elle pondra un œuf fécondé dans une petite alvéole et un œuf non fécondé dans une alvéole plus grande pour un mâle. Cela signifie que ce sont les ouvrières qui ont modelé les alvéoles qui incitent la reine à pondre un œuf fécondé ou non. Chez les abeilles, il existe un gène qui détermine le sexe : il présente 6 à 18 allèles selon les populations. Un œuf diploïde donne réellement une femelle s'il comporte 2 allèles différents de ce gène (hétérozygote). Les œufs fécondés ayant 2 mêmes allèles (homozygote) donnent des mâles diploïdes « anormaux » qui sont détectés et éliminés par la colonie.

La reine contrôle l'activité des ouvrières par la production de substances chimiques appelées **phéromones royales**. En premier lieu ses glandes mandibulaires sont hypertrophiées et produisent cinq composés actifs. Il s'agit de l'acide 9-céto-2-décénoïque (9 ODA), de 2 énantiomères de acide 9-hydroxy-2-décénoïque (9 HDA), et de 2 composés aromatiques, l'hydroxybenzoate de méthyle et l'hydroxyméthoxyphényléthanol (ouf !). Ils agissent sur la cohésion de la grappe d'abeille et sur le comportement de la cour (très jeunes abeilles aux soins de la reine). Ils stimulent aussi la production de cire, inhibent la construction de cellules royales et le développement des ovaires des simples ouvrières, module enfin le taux de l'hormone juvénile qui gère l'évolution comportementale des ouvrières adultes.

La reine est pourvue d'autres glandes sécrétrices de phéromones dont les rôles sont encore mal connus aujourd'hui. Les glandes tergales situées sur la face supérieure de l'abdomen, viendraient renforcer l'action des phéromones mandibulaires ; la glande de Dufour située près de l'orifice génital pourrait fabriquer des substances impliquées dans la reconnaissance des œufs par les ouvrières ; les sécrétions de la glande de Koschewiknov serviraient à attirer les ouvrières ; enfin les glandes tarsales auraient un effet sur la construction des cellules royales, sans que cela ait été prouvé véritablement.

La reproduction des reines à longtemps été connue de manière erronée : Lorsqu'on voyait une reine rentrer à la ruche avec l'endophallus d'un mâle resté accroché à ses voies génitales, on pensait qu'elle n'était fécondée que par un seul, d'autant que c'est la logique chez la plupart des insectes. On sait maintenant qu'elle s'accouple successivement avec plusieurs mâles.

Suite à la mort ou à l'essaimage de la vieille reine, une jeune reine vierge élevée par les ouvrières doit sortir de la colonie pour se faire féconder et être en

mesure de prendre la relève de la ponte. Elle est mature 5 à 6 jours après son émergence et la fécondation a lieu en général dans les 8 jours suivants. Elle effectue d'abord quelques vols de repérage, puis incitée par les ouvrières qui la bouscule et la mordille, elle s'envole par une belle journée ensoleillée vers un lieu de rassemblement de mâles (ou congrégation) qui peut se situer jusqu'à 3 km de la colonie. Ces lieux sont curieusement les mêmes tous les ans sans que l'on sache pourquoi. Les mâles peuvent parcourir jusqu'à 17 km pour s'accoupler ! Attirés par les phéromones de la reine, les plus rapides et les plus vigoureux d'entre eux parviennent à la féconder. L'accouplement a lieu en vol à plus de 10 mètres de hauteur. Le mâle s'accroche à la reine, dévagine son endophasus par réflexe, et pénètre dans la chambre de l'aiguillon. Paralysé, le sperme est éjaculé par la contraction de l'abdomen. Le couple tombe généralement au sol et la reine se détache, gardant le bulbe et les plaques chitineuses du mâle accrochées. Elle peut s'accoupler successivement avec 8 à 18 mâles. Chaque prétendant doit donc arracher le signe de fécondation du prédécesseur. Le sperme migre jusqu'à la spermathèque de la reine qui peut contenir jusqu'à 7 millions de spermatozoïdes. 100 millions sont recueillis par les accouplements mais les pertes sont nombreuses, la spermathèque mettant environ 40 heures à se remplir.

Comme chez toutes les espèces, il est essentiel de limiter la consanguinité, d'où l'intérêt de l'éloignement du lieu de la fécondation par rapport à la colonie, et de l'accouplement multiple : reprenons l'exemple de la détermination du sexe des abeilles : si la reine n'est fécondée que par un mâle ayant le même allèle qu'elle (je rappelle que lui n'en a qu'un possible, étant haploïde), la moitié des œufs fécondés donneront des mâles diploïdes, qui seront éliminés. C'est donc une sécurité d'avoir stocké le sperme de plusieurs mâles.

D'un œuf à l'émergence d'une reine, il faut 16 jours. La larve éclos au bout de 3 jours, et pendant 6 jours elle sera exclusivement nourrie de gelée royale. La prénymphe intervient le 10^e jour puis le stade nymphal le 12^e. L'émergence de la reine a lieu 4 jours après.

2. Les ouvrières

Comme leur nom l'indique, les ouvrières assurent l'essentiel des travaux nécessaires à la survie de la colonie. On parle de « métiers » tant ils sont variés. Elles possèdent pour cela une grande capacité d'adaptation physiologique et comportementale, des organes très spécialisés et une extraordinaire capacité à communiquer.

S'il est pratique d'établir un calendrier du travail de l'ouvrière en fonction de son âge, ce schéma n'est pas figé. Chaque abeille se renseigne pour son propre compte sur les besoins de la colonie, et peut alors développer plus tôt ou plus tard une spécialisation. Des nourricières peuvent devenir butineuses plus vite et des butineuses redeviennent nourrices après un essaimage par exemple. De plus, les abeilles semblent avoir beaucoup d'autonomie et de tolérance les unes envers les autres. Certaines se promenant sans but sur les rayons, paraissent oisives, mais

elles sont aussi disponibles (comme le sont des troupes de réserves), et peuvent être mobilisées à n'importe quel moment pour défendre la colonie, ventiler ou s'occuper du couvain. Par ailleurs, la confrontation des hormones produites par les différentes castes influence les comportements : les phéromones royales et les phéromones produites par le couvain même retardent l'évolution des nourrices tandis que l'hormone juvénile produite par les ouvrières stimule le butinage. On parle de **plasticité du développement comportemental**, il ne faut donc pas voir chez les abeilles de simples automates exécutant un programme défini.

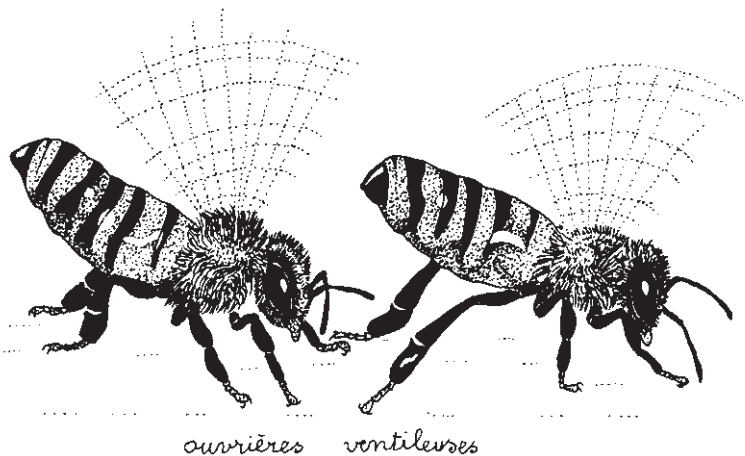
Peu de temps après leur émergence, les jeunes abeilles exercent l'emploi de **nettoyeuses**. Elles préparent par exemple les cellules à recevoir un nouvel œuf. Il faut environ 4 minutes par alvéole et 15 à 30 ouvrières se succèdent pour supprimer les débris de cire, de pollen, et les fèces laissées par les nymphes. Elles nettoient en général la zone où elles sont nées pour synchroniser la ponte de la reine et l'entretien du couvain par les nourrices. Des abeilles âgées de 30 à 50 jours peuvent toujours effectuer cette tâche. L'évacuation des débris au fond de la ruche tels que les opercules de couvains ou les abeilles mortes se fait par des abeilles âgées de 10 à 15 jours. L'aptitude à nettoyer le nid reflète l'état de santé de la colonie. Il est primordial que les abeilles détectent et éliminent les éléments pathogènes du couvain tel que loques et varroas (ce sera traité dans une prochaine Argiope) pour limiter la contamination. Pendant les premiers jours de leur vie adulte, les nettoyeuses consomment beaucoup de pollen pour terminer le développement des structures internes (glande hypopharyngienne en particulier).

Les nourrices assument les soins nécessaires au développement du couvain. Ce nom est d'autant plus justifié que la nourriture dispensée au couvain comprend de l'eau, du pollen et du miel (origine extérieure) mais aussi des sécrétions produites par les glandes hypopharyngiennes et mandibulaires des nourricières : c'est la gelée royale dont la composition précise va varier selon l'âge et la caste du couvain. Les œufs, larves et nymphes émettent des phéromones en proportions variables qui sont reconnues par les nourrices. Ces substances ont un effet stimulateur sur les glandes hypopharyngiennes et inhibiteur sur le développement des ovaires des ouvrières. Les larves sont contrôlées beaucoup plus souvent (7 000 fois) qu'elles ne sont nourries (1 100 repas en moyenne, une goutte est déposée à proximité de la bouche de la larve). Les abeilles deviennent nourrices vers l'âge de 6 jours, mais la période peut s'étendre de 3 à 15 jours, et chacune peut satisfaire à l'équivalent de 3 larves. Tout comme les nettoyeuses, elles consomment de grandes quantités de pollen afin de produire la gelée royale riche en protéines.

Les abeilles sont ensuite **maçonnes**. Elles réalisent la construction des rayons de cire édifiés parallèlement les uns aux autres, les 2 faces sont composées d'alvéoles hexagonales inclinées à 13° vers le haut pour stocker le miel et empêcher les larves de tomber. Les alvéoles sont de tailles différentes selon la caste du couvain élevé : plus petites pour les ouvrières situées au centre du nid, grandes pour les mâles et plutôt en périphérie, et encore plus grandes pour l'élevage de reines. Ce travail est toujours collectif : un maximum d'abeilles, autant que l'espace le permet, s'agrippent les unes aux autres pour former une chaîne et construire rapidement

un rayon. La cire est produite par les glandes cirières, 4 paires de plaques situés sous les sternites abdominaux. Elle est émise sous forme de petites écailles que les abeilles vont malaxer avec leurs mandibules en y ajoutant des constituants mandibulaires. Il s'agit en moyenne d'abeilles âgées de 15 jours (limites de 1 à 50 jours). Les petits travaux tels que l'operculation de larves sont des actes individuels réalisés par des abeilles âgées de 5 jours en moyenne (2 à 25 jours). A la suite du signal phéromonal émis par une larve, la maçonne prélève la cire sur un petit renflement à l'intérieur de la cellule prévu à cet effet par les cirières ; s'il en manque un peu, elle va en grappiller entre les cellules ou sur un opercule voisin. Les abeilles qui colmatent les failles du nid à la propolis sont encore plus âgées, en moyenne 28 jours. Notons que passés les premiers jours de la vie, les abeilles supportent mieux une carence en pollen mais un régime à base de miel uniquement réduit la longévité.

Vers l'âge de 15 jours, les abeilles peuvent devenir **manutentionnaires**. Elles vont prendre en charge la propolis, le pollen ou le nectar que les butineuses rapportent à la ruche. Celles qui reviennent les pattes arrières chargées de pollen vont simplement déposer les pelotes au fond d'une alvéole en périphérie, pour repartir à la hâte aux champs. Les manutentionnaires malaxent ce pollen en y ajoutant de la salive et du miel régurgité avant de tasser le produit au fond des cellules. Lorsque celles-ci sont pleines, elles peuvent déposer au dessus une fine couche de miel pour le conserver. La propolis est aussi transportée sur les pattes des butineuses. Elles en sont déchargées par les maçonnes ou les manutentionnaires qui vont mélanger la propolis avec de la cire pour pouvoir l'utiliser aussitôt, il n'y a pas de stockage de propolis. Les porteuses de nectar vont chercher une abeille receveuse ; après un contact antennaire et mandibulaire prolongé, la butineuse régurgite le nectar contenu dans son jabot, et il est aspiré par la receveuse (trophallaxie). L'abeille va ensuite régurgiter le nectar sur ses pièces buccales puis l'ingurgiter de nouveau un bon nombre de fois : cela permet de l'enrichir en



enzymes issues de la glande hypopharyngienne, et de commencer à le déshydrater. Il est finalement déposé dans une alvéole qui n'est obturée par un opercule de cire que lorsque la teneur en eau est inférieure à 18 %, c'est le miel tel que l'apiculteur le prélèvera.

Les ventileuses sont des abeilles de tous âges (18 jours en moyenne) qui vont se placer autour de l'entrée de la ruche. Prenant une posture comique à nos yeux, l'abdomen cambré vers le haut et les pattes bien accrochées au support, elles battent frénétiquement des ailes. La ventilation est nécessaire pour faire baisser l'hygrométrie (évaporer l'excès d'eau du nectar rapporté), réduire le taux de CO₂, et pour abaisser la température les chaudes journées d'été. De l'eau peut être régurgitée sur les pièces buccales pour aider à rafraîchir la ruche avec le courant d'air. Il existe donc une coordination avec les pourvoyeuses d'eau.

Le chauffage du couvain est encore un autre spécialisation des ouvrières. Le développement optimal se situe entre 32 et 36°. Des abeilles se collent aux cellules d'élevage et font vibrer leurs muscles thoraciques, produisant de la chaleur.

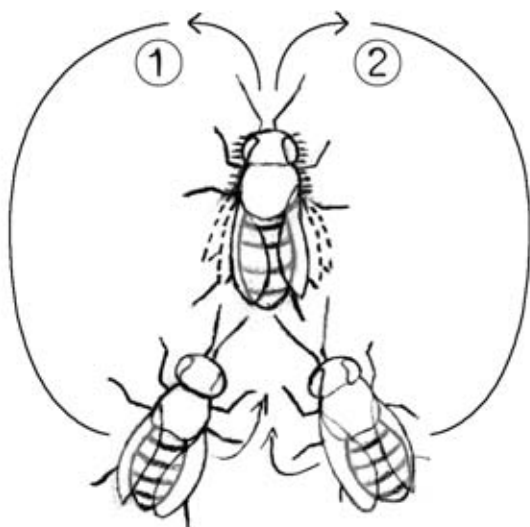
Une mission bien périlleuse pour les ouvrières âgées de 12 à 25 jours est celle de **gardiennes**. Postées à l'entrée de la ruche, elles surveillent d'éventuels ennemis et prédateurs, et contrôlent l'identité des abeilles qui rentrent (odeur propre à la colonie). Les gardiennes tentent d'abord d'impressionner en prenant une posture caractéristique à l'entrée de la ruche : les 4 pattes arrières au plancher, les antennes dressées et les mandibules en avant. Si elles décident d'attaquer, elles émettent auparavant des phéromones d'alarmes pour recruter des soldats. Toutes les ouvrières sont équipées d'un système vulnérant, composé d'une glande acide qui fabrique le venin stocké dans un réservoir, d'une glande alcaline dont le rôle est mal connu, d'un aiguillon, de pièces chitineuses et de muscles associés assurant la sortie de l'aiguillon et l'injection du venin. Le dard constitué de 2 soies fines et barbelées reste le plus souvent dans les tissus de l'ennemi, condamnant l'abeille qui n'hésite pas à se sacrifier pour sauver sa colonie. L'agressivité dépend des conditions climatiques et des races d'abeilles. Les tentatives de pillage par les abeilles d'autres colonies est assez fréquent en période de disette, une ruche trop faible peut être vite dépassée et des combats s'engagent condamnant la colonie. Il se produit plus rarement un pillage passif, des abeilles étrangères viennent quémander de la nourriture, cela pouvant aller jusqu'à l'épuisement complet des réserves. Les apiculteurs vigilants notamment en fin d'été après le prélèvement des hausses à miel diminuent l'entrée des ruches pour faciliter la surveillance des gardiennes.

Le butinage constitue l'ultime étape de la vie d'une abeille. Les risques encourus sont grands dans un environnement hostile, loin de la ruche, à la merci des prédateurs et d'une météo capricieuse, de la noyade pour les porteuses d'eau. C'est un travail épuisant pour les abeilles qui transportent de lourdes charges, et les ailes qui s'abîment peu à peu déterminent bien souvent le temps qu'il leur reste à vivre. On considère qu'une abeille est butineuse 5 jours en moyenne au printemps et en été avant de mourir à l'âge de 28 jours environ. Ce sont bien sûr les abeilles

matures (3 semaines) qui se chargent du butinage, mais des observations ont montré que la période s'étale de 7 à 60 jours.

A moins d'être une éclaireuse, **une abeille va profiter de l'expérience de celles qui rentrent à la ruche**, selon les fameuses découvertes de Karl VON FRISCH. Je ne peux que vous conseiller la lecture de l'ouvrage de cet homme passionné, m'en tenant ici aux résultats repris dans la plupart des ouvrages.

Pour informer d'autres abeilles sur la provenance des pollens et nectars récoltés, les butineuses de retour à la ruche vont effectuer une sorte de « danse » sur les rayons de cire. **La danse en rond**, petits cercles effectués par des butineuses en changeant de sens tous les 2 ou 3 tours, indique une source de nourriture à moins de 80 mètres de la ruche. Plus le site est intéressant (nombre de fleurs, concentration en sucre), plus la danse est rapide. Ce comportement recrute des abeilles qui viennent palper de leurs antennes les butineuses. On pourrait croire que les nouvelles recrues vont suivre la danseuse à la prochaine sortie pour retrouver la source de nourriture, mais il n'en est rien. Cette danse est un geste symbolique et les abeilles doivent chercher par elles-mêmes aux alentours de la ruche.



“Danse en huit” ou “danse frétillante”

L'odeur des fleurs et l'échange du nectar par trophallaxie complètent l'information. Bien plus complexe, **la danse frétillante** est utilisée pour des sources de nourritures au delà de 80 à 100 mètres. K. VON FRISCH la décrit ainsi : « l'abeille court en ligne droite sur une certaine distance, décrit un demi-cercle pour retourner à son point de départ, court de nouveau en ligne droite, décrit un demi-cercle de l'autre côté et cela peut continuer au même endroit pendant quelques minutes. » Pendant le trajet rectiligne, l'abeille effectue par moments de rapides oscillations de la pointe de l'abdomen, d'où le nom de « trajet frétillant ». Des expériences ont prouvé que l'axe ainsi déterminé indique la direction de la source par rapport au soleil, et que le nombre de frétillements renseigne sur la distance. Pour exemple 9 ou 10 frétillements en 15 secondes correspondent à une distance de 100 m et 2 frétillements indiquent une distance de 5 000 m environ. Enfin **la danse tremblée** est un signal vibratoire qui permet aux butineuses de recruter d'autres

ouvrières, mais rappelons que les proportions des phéromones des différentes castes jouent un rôle aussi important dans le comportement des abeilles.

Les butineuses peuvent être spécialisées dans la récolte de pollen ou de nectar, mais certaines font les deux. Le nectar est aspiré dans le jabot par capillarité. Les nectaires étant le plus souvent situés au fond de la corolle, la profondeur des fleurs et la longueur de la langue déterminent celles que l'abeille peut butiner. Elle peut par exemple aspirer facilement du nectar de prunier ou bien se glisser dans la corolle d'une fleur d'ajonc ne laissant dépasser que le bout de son abdomen, mais le trèfle rose à corolle étroite et profonde lui est interdit : on y voit seulement des bourdons dont la langue est plus longue. Les abeilles recueillent de la même façon le miellat sucré sécrété par les pucerons, tout comme l'exploitent les fourmis. Comme on peut le voir sur de nombreuses espèces d'abeilles sauvages, le pollen est recueilli sur les tibias postérieurs qui sont équipés d'une corbeille, d'un peigne et d'une brosse. L'abeille gratte d'abord les anthères des fleurs, puis rassemble avec les 2 premières paires de pattes le pollen disséminé dans les poils de son corps. Elle le compacte à l'aide de miel régurgité avant de le transférer aux pattes postérieures, chaque peigne venant racler la brosse de la patte opposée pour tasser le pollen dans la corbeille.

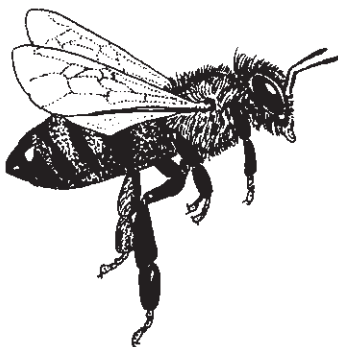
La charge maximale d'une butineuse se situe aux alentours de 70 mg, soit 40 mg de nectar (dans le jabot) et 30 mg de pollen sur les pattes postérieures. Pour subvenir à la dépense énergétique, la butineuse peut ingérer 30 mg de miel (qui passe dans le jabot puis dans le ventricule pour digestion), lui donnant une autonomie d'environ 60 km.

Une butineuse vole en moyenne de 25 à 30 km/h (et non pas à plus de 110 km/h comme le faisait croire une publicité télévisée montrant une abeille de passage devant une voiture de police !). Elle fait de 10 à 15 voyages par jour, mais cela peut aller jusqu'à 150 pour une spécialiste du nectar. Au total, elles peuvent parcourir 800 km dans leur vie. Le rayon de butinage est en moyenne de 1100 à 1 500 mètres si les ressources alentours sont suffisantes, plus rarement jusqu'à 3 500 mètres et des expériences de recrutement à partir de stations de nourrissage ont pu les attirer jusqu'à 10 km. La connaissance de ces chiffres est importante car si l'on souhaite déplacer une ruche (transhumance, risque sanitaire...), il faut donc l'emmener à plus de 3 km de son point d'origine. A une distance inférieure, les abeilles sont capables de retrouver l'ancien emplacement et seront alors perdues.

De l'œuf à l'émergence d'une ouvrière adulte, il s'écoule 21 jours. Les œufs pouvant être fécondés par le sperme de mâles différents, les abeilles n'ont pas toutes la même parenté. Pendant les 3 premiers jours, les larves sont surtout nourries de gelée royale, puis par un mélange d'eau, de pollen, de miel et de gelée royale en moindre quantité.

Un mot pour finir sur **les abeilles au cours de l'année** : aucune ouvrière ne peut vivre une année complète. On sait que la reine réduit puis arrête sa ponte en fin d'automne. Les dernières abeilles à naître vont assurer l'hivernage. Leur

longévité peut aller jusqu'à 6 mois (4 en moyenne) contre un mois seulement pour celles d'été qui se fatiguent très vite. Cela explique en partie les écarts d'âges important notés pour les travaux exercés dans la ruche (en plus des besoins à un moment donné). Pour être plus résistantes, ces abeilles ont été mieux nourries et sont un peu plus grosses. Elles possèdent des corps gras situés dans la tête et surtout dans l'abdomen, constituant des réserves énergétiques. Durant les mois froids de janvier et février, elles ne sortent presque plus : elles effectuent juste un vol de propreté si le temps le permet. Elles restent serrées les unes à côté des autres pour maintenir la température de la grappe à 20-25° en son centre (au minimum 13°C ; le couvain ne peut survivre en deçà de 30°C). Plus la température extérieure est froide, plus la grappe se ressert. Les abeilles situées en périphérie peuvent supporter jusqu'à 8°C, une rotation régulière leur permettant d'aller se réchauffer plus au centre. C'est la contraction des muscles thoraciques qui fournit la chaleur, grâce à l'absorption des réserves en miel. L'hormone juvénile qui régule le comportement des ouvrières adultes et qui incite notamment au butinage, est presque inexistante chez elles. A la sortie de l'hiver, elles deviennent soit butineuses, soit nourrices pour élever la nouvelle génération.



3. Les faux-bourdons

Ils sont essentiels pour la reproduction et pour ainsi dire c'est leur seule mission. Bien loin des subtilités du développement des ouvrières, ils n'élèvent pas le couvain, ne font pas le ménage, pas plus qu'ils ne butinent ou protègent la colonie, ils sont d'ailleurs dépourvus de dard. Ainsi, W. BUSCH les qualifie de « voraces, gros, paresseux et bêtes » ! Les abeilles (femelles) en élèvent pourtant un grand nombre, de 1 000 à 4 000, et des expériences semblent montrer qu'elles sont moins sereines lorsque l'apiculteur en limite le nombre. Ils sont nourris par les ouvrières les

premiers jours suivant l'émergence, puis deviennent capables de le faire tout seul. Ils effectuent dès l'âge de 8 jours les premiers vols d'orientation, et contrairement aux ouvrières ils sont acceptés dans toutes les colonies pour aller se nourrir ! Cette vie de paresse prend fin à l'automne, lorsque les ressources diminuent à l'extérieur et que les abeilles entament les réserves. Elles cessent alors de les nourrir et peuvent les tuer en les piquant.

Ils atteignent la maturité sexuelle vers les 15 jours mais ne s'accouplent généralement pas avant 30 à 40 jours.

L'essaimage

L'essaimage est le seul moyen de multiplication de l'espèce. Aucune reine ne peut fonder une nouvelle colonie sans être accompagné d'un minimum d'ouvrières, contrairement à ce qui se passe chez d'autres espèces d'abeilles, de bourdons ou de guêpes, où une seule femelle fécondée est capable d'élever seule les premières ouvrières.

Spectaculaire par son déroulement, si l'essaimage est pour les abeilles un moment de grande frénésie, il ne l'est pas moins pour ceux d'entre nous qui ont eu la chance d'en observer l'une des phases. Mais avant d'y revenir voyons ce qu'il se trame dans la ruche les jours précédents le grand événement.

Pour ce que l'on sait des facteurs déclenchants, c'est l'efficacité des phéromones royales qui est d'abord mis en avant. Il est ainsi reconnu que les jeunes reines (1 an) aux sécrétions très actives essaient moins que celles qui sont plus âgées (2-3 ans). La population d'abeilles est aussi un facteur important : plus elles sont nombreuses, plus les phéromones de la reine sont diluées et son contrôle sur les abeilles est alors moindre. C'est notamment le cas à la périphérie du nid, ce qui peut expliquer l'élaboration de cellules royales par les abeilles. Car quelle que soit la cause, il est essentiel de comprendre que **ce sont les ouvrières qui décident de l'essaimage et non la reine**. Celle-ci ne fait que pondre des œufs fécondés (femelles) dans des alvéoles de taille normale, et ce sont les abeilles qui décident par la suite d'en agrandir certaines, **l'aboutissement de la larve en simple ouvrière ou bien en reine n'étant qu'une question de qualité alimentaire et de durée**. Je reprends les propos de M. Rolland (Api'Nature N°14) pour dire que la société des abeilles ne s'apparente certainement pas à « un état totalitaire fondée sur le matriarcat », puisque « le souverain ne prends pas de décisions, et que les sujets non seulement ont le droit de vote, mais encore peuvent changer d'avis. Dans le monde des insectes les abeilles ont créé un système politique et social à peu près idéal, où les femelles votent, où les décisions sont prises à l'unanimité, où l'opinion de la majorité est toujours juste et où même la pub est honnête ! »

Le processus d'essaimage enclenché, la vieille reine doit partir avant l'émergence de la nouvelle. Si les conditions climatiques sont mauvaises, l'essaimage peut être retardé, et il peut même être annulé si les abeilles décident de supprimer toutes les cellules royales (une dizaine). La première reine à naître va le plus souvent aussitôt piquer ses rivales avant leur naissance. Si plusieurs reines émergent au même moment, elles vont se battre à mort de sorte qu'une seule subsiste. Mais à l'essaimage principal peut succéder un essaimage secondaire (voire tertiaire), formé d'une jeune reine vierge et d'un groupe plus petit d'abeilles dont les chances de survie sont bien moindres. Dans ce cas la jeune reine ne se préoccupe pas des autres alvéoles royales, et les reines qui y sont enfermées se gardent bien de sortir tant qu'elles perçoivent la présence de l'autre. Si l'attente est longue, elles tendent leur langue à l'extérieur pour se faire nourrir par des ouvrières.

L'essaimage se produit entre 10 h et 16 h, de préférence en début d'après-midi. La vieille reine qui a été moins nourrie à la gelée royale les derniers jours pour lui permettre de réduire sa ponte et la taille de son abdomen, s'envole de la ruche accompagnée d'environ 1/3 des ouvrières. L'essaim va ensuite se poser sur un support, dans les branches d'un arbre par exemple. Les essaims primaires qui emporte une reine âgée se posent généralement à proximité de la colonie d'origine, tandis que les essaims secondaires peuvent aller beaucoup plus loin. Des ouvrières éclairées vont alors prospecter les possibilités d'emplacement pour l'installation de la colonie. A leur retour, elles effectuent une danse comparable à la danse frétillante. Le nombre de frétillement est d'autant plus élevé que le site est propice, et elles invitent ainsi d'autres abeilles à le visiter. Les apiculteurs tentent d'attirer les essaims dans des « ruchettes pièges » accrochées dans les arbres. Ces mini-ruches qui contiennent déjà des cadres avec de la cire, l'odeur de propolis et de miel, constituent un fort pouvoir attractif sur les abeilles. L'essaim quitte enfin son support, et dans un nuage d'une 10^e de mètres de diamètre, à 3 m. de hauteur et à la vitesse de 11 km/h, il rejoint son nouveau logis. Certaines abeilles prennent alors la même curieuse posture que lors de la ventilation évoquée précédemment, l'abdomen pointé vers le haut. On dit qu'elles « battent le rappel ». Ce comportement dégage la glande de Nasanov située entre les deux derniers tergites abdominaux, l'émission de phéromones et les vibrations liées aux battements d'ailes invitent les abeilles à entrer. Les apiculteurs peuvent observer cela presque à chaque visite d'une ruche : lorsqu'on la referme, les abeilles quelque peu dérangées battent le rappel pour recruter les ouvrières égarées par l'intervention, et signalent ainsi la présence rassurante de la reine parmi elles.

Si l'on connaît à peu près les causes provoquant l'essaimage, il est cependant bien difficile à l'apiculteur de le prévoir. Des signes dans le rucher tels que la recherche d'un habitat par des abeilles laisse supposer que l'une des ruches s'apprête à essaimer, mais ce n'est pas systématique. L'observation des « trous de vols » (l'entrée des ruches) est lui aussi très riche en renseignements pour un apiculteur expérimenté. Il arrive ainsi que les abeilles fassent « la barbe », espèce de grappe d'abeilles inactives à l'entrée, lorsqu'elles s'apprêtent à essaimer, mais elles peuvent

tout aussi bien le faire par une chaude journée. La seule certitude de la préparation d'un essaimage s'effectue par un contrôle des cadres de la ruche pour déceler la présence de cellules royales. Vous devinez que cela est fort contraignant et dérange bien sûr les abeilles, ce contrôle devant en théorie s'effectuer tous les 4 jours pour être certain de ne pas « passer à côté » : car si l'on fait le calcul, les abeilles peuvent transformer une alvéole d'ouvrière en cellule royale jusqu'au 6^e jour après la ponte (3^e jour larvaire), et la vieille reine peut quitter la ruche 6 jours avant la naissance d'une jeune reine ; comme l'on sait qu'une reine émerge au bout de 16 jours, si l'on déduit les 6 premiers jours et les 6 derniers, il ne peut en rester que 4 où le contrôle sera efficace préventivement. C'est alors qu'en connaissance de cause l'apiculteur peut décider d'anticiper ou non sur les événements : guetter l'essaimage le sachant imminent, détruire les cellules royales pour dissuader la colonie d'essaimer mais le risque d'une nouvelle tentative est important, ou encore scinder artificiellement en 2 la colonie...

Pour l'apiculteur la période d'essaimage est donc toujours un moment particulier, partagé entre le plaisir de voir un essaim sortir en vrombissant de la ruche, et le dépit d'une moindre récolte au bout du compte. S'approcher de la belle grappe d'abeilles suspendue à une branche et rendue inoffensive par l'ingestion de miel, pouvoir l'observer sans le voile protecteur traditionnel, puis l'inciter à adopter la nouvelle maison qu'on lui propose, est un moment de pur bonheur ! Les apiculteurs amateurs se contentent la plupart du temps de laisser les colonies essaimer, synonyme de renouvellement de la reine que l'on sait meilleure pondeuse dans les 2 premières années de sa vie. Les professionnels remplacent les reines annuellement par manipulation, les jeunes reines essaimant moins que celles plus âgées âgées. Dans tous les cas, l'apiculteur a le souci de conserver et de multiplier les colonies qui sont peu essaimeuses.

Une vieille reine essaime, mais que se passe t-il quand elle meurt ? Cela se passe de la même façon que lors de la préparation d'un essaimage : les abeilles vont élever une nouvelle reine à partir des derniers œufs pondus par la défunte. Ce remplacement de la reine sans essaimage est appelé supersédure. Mais si cela survient à un moment où la reine ne pondait plus (hiver), la colonie est vouée à déperir au printemps. L'apiculteur vigilant (par contrôle de l'éventuelle ponte mais souvenez-vous aussi du bruissement caractéristique) tentera alors de rassembler ces abeilles à une ruche faible, où si ce constat se fait à la belle époque, il peut donner un cadre de couvain provenant d'une autre ruche à la colonie orpheline qui va ainsi pouvoir élever une reine. Il arrive fréquemment que la colonie dite orpheline soit « bourdonneuse » : en l'absence des phéromones royales, les ovaires de certaines ouvrières peuvent se développer. Elles sont alors capables de pondre des œufs mais qui seront tous non fécondés, donnant naissance à des mâles haploïdes. Cela aggrave encore l'état de la ruche par une surconsommation de miel. Des cas extrêmement rares sont signalés où des ouvrières d'*Apis mellifera mellifera* parviennent à pondre des œufs diploïdes. Non seulement cela engendre de nouvelles ouvrières mais surtout les abeilles peuvent ainsi élever une nouvelle

reine. Ce phénomène appelé « thélytoquie » est bien connu chez une sous-espèce Africaine, *Apis mellifera capensis* (abeille du Cap). Ces colonies sont d'ailleurs considérés comme nuisible en Afrique : de part cette particularité, l'abeille du Cap parasite *Apis mellifera scutellata* qui est la variété utilisée par les apiculteurs. En effet, les ouvrières pondeuses s'immiscent dans le nid des autres colonies ou même à des essaims vagabonds. Elles sécrètent de puissantes phéromones similaires à celles des reines qui leur permettent d'évincer peu à peu la reine en place, la concentration en ODA des pseudo-reines vierges du Cap (88, 4 %) étant supérieur à celle des reines scutellata fécondées (65,4 %).

Xavier LAIR

Glossaire

Allèle : se dit de chacun des deux gènes situés à la même position (locus) sur 2 chromosomes d'une même paire (voir à gène pour mieux comprendre)

Diploïde : se dit d'un individu qui possède deux paires de chromosomes dans les noyaux de toutes ses cellules (excepté les cellules germinales ou sexuelles), une moitié étant d'origine maternelle et l'autre d'origine paternelle (on dit 2n chromosomes, chez l'Homme $2n = 46$)

Gènes : situés sur les chromosomes dans toutes les cellules d'un être vivant, l'ensemble des gènes constituent l'ADN, véritable code qui est propre à chacun, et qui définit ainsi l'ensemble de ses caractères (le phénotype). Un gène peut avoir plusieurs formes, on parle alors d'allèles. Lors de la fécondation chez l'homme, l'œuf réunit 23 chromosomes d'origine maternels et 23 d'origine paternels qui sont identiques 2 à 2 pour leur gènes (sauf chromosomes sexuels), mais qui peuvent donc avoir 2 allèles différents pour chaque gène considéré. Pour illustrer, c'est le cas des groupes sanguins chez l'homme, le gène a 3 allèles différents, A, B et O. Le génotype correspond à nos 2 allèles, par exemple un individu possède A et O (cette personne peut donc transmettre à sa descendance A ou O), mais seul A s'exprime (phénotype [A]) car il est dit dominant (plus exactement co-dominant avec B d'où le phénotype [AB] possible).

Haploïde : se dit d'un individu qui ne possède que la moitié des chromosomes dans toutes ses cellules (n chromosomes au lieu de 2n).

Remerciements

A Roselyne COULOMB et Alain LIVORY, qui ont gentiment acceptés de me relire. A mes amis Alain RONGIER et Yves GRALL qui m'ont apporté une documentation supplémentaire. Merci également à C. ROULLAND, Président de la Manche Apicole, pour des réponses précises sur quelques points particuliers. Je ne saurais oublier mon « maître en apiculture », Christian DUBOIS, auquel je dois beaucoup. C'est grâce à son aide matérielle et à ses judicieux conseils que j'ai attrapé le virus du bonheur, celui qui fait entrer dans le monde magique des abeilles.

Bibliographie

- CHINERY M., 1986. Insectes de France et d'Europe occidentale. Editions Arthaud.
- DE LAYENS G., BONNIER G., 1987. Cours complet d'apiculture. Edition Belin.
- Docteur BECKER., 2003. Thérapeutique et miel. Parution dans l'Abeille de France – N° 898.
- DOMEREGO R., 2001. Ces abeilles qui nous guérissent. Editions Lattès.
- CARTER B., 2003. Les dents de l'hiver. Parution dans l'Abeille de France – N° 898.
- Docteur HAKIM H., 2004. L'apithérapie. Parution dans L'abeille de France – N° 900.
- Docteur KARL VON FRISCH., 1927. Vie et mœurs des abeilles. Traduction française de 1969 de la 6e édition de l'ouvrage original en allemand.
- LE CONTE Y., BARBANCON J.M., VAISSIERE B., BONAFFE P., CLEMENT H., REEB C., FERT G., STAROSTA P., BRUNEAU E., DOMEREGO R., 2002. Traité Rustica de l'Apiculture. Rustica Editions.
- LIVORY A., 2002. Enquête sur les Xylocopes - L'Argiope N°38.
- Docteur OLLIER C., 1998. Le miel, aliment de santé. Parution dans : 37°2 Le magazine N°40.
- ROLAND M., 2003. Api'nature N° 14 – mars 2003
- SCHEUCHL E., 2000. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs – Clé de la super-famille des Apoidea.
- Docteur VALNET J., 1985. Se soigner par les légumes, les fruits et les céréales. Maloine S.A. éditeur.

Cet article a été publié dans notre revue *L'Argiope* que nous éditons à raison de 3 numéros par an, dont un double.



C'est un bulletin trimestriel qui publie en priorité le résultat de recherches naturalistes dans le département de la Manche, mais aussi des articles de société (l'homme et la nature), le bilan de nos activités diverses, les comptes-rendus de réunion de bureau...

Pour être au courant de toutes nos publications, avoir *L'Argiope* en main et soutenir l'association Manche-Nature dans sa lutte pour la protection de la biodiversité, vous pouvez vous abonner et même adhérer !

Voir notre site Internet Manche-Nature.fr à la page [Adhésion et abonnement](#)

Merci



Association d'étude et de protection de la nature

Agréée au titre de l'article L 141-1 du code de l'environnement
83, rue Geoffroy-de-Montbray – 50200 COUTANCES
Tél : 02 33 46 04 92

manche-nature@orange.fr – <http://manche-nature.fr/>