



1 L'ABEILLE ET LA COLONIE

Insecte social à l'organisation parfaitement réglée, l'abeille vit en osmose absolue avec son environnement, le cycle de développement de la colonie se calant sur le climat ainsi que sur la ressource alimentaire qui est la sienne, à savoir les fleurs. Lorsque l'apiculteur installe un essaim dans une ruche, il « domestique » l'abeille, au sens où il est en capacité de l'exploiter, de la maintenir près de chez lui. Mais en aucun cas il ne dresse ses abeilles qui restent, dans leur comportement, toujours et totalement sauvages.

L'apiculteur, par sa connaissance de l'abeille, fonde ses pratiques d'élevage sur la biologie de celle-ci, sur son cycle de vie. Il en « joue » subtilement en fonction de ses propres objectifs, mais toujours dans le respect de l'abeille et de la colonie...

Les abeilles, espèces et races

Dans le monde, on compte près de 20 000 espèces d'abeilles, dont environ la moitié en Europe. Les abeilles vivent seules pour la plupart (abeilles solitaires), plus rarement en colonie (abeilles sociales, dites aussi mellifères, c'est-à-dire qui produisent du miel que l'on peut récolter).

La forme, la taille, la couleur de toutes ces abeilles varient énormément d'une espèce à l'autre. La plus petite des abeilles mellifères serait l'abeille naine *Apis florea*, de 7 mm de longueur, que l'on trouve en Asie et qui vit sur un seul petit rayon de 40 cm environ, suspendu à une branche. Les plus grandes seraient *Apis dorsata* et *Apis laboriosa*, de 19 mm environ, toujours en Asie, qui vivent sur un immense rayon de 1 m sur 2 m¹. Enfin, *Apis cerana*, d'Asie également, serait la seule pouvant être élevée en ruches.



BON À SAVOIR

La Buckfast en vedette

La plus célèbre des abeilles métisses est la Buckfast, du nom de l'abbaye de Buckfast dans le Devon (Royaume-Uni). Elle résulte d'un croisement entre des races d'abeilles européennes et africaines. C'est le frère Adam, moine bénédictin, qui l'a produite au cours du XX^e siècle aux fins d'obtenir une abeille résistante à l'acariose. Excellente pondreuse, elle impose une conduite très suivie. Elle requiert un travail constant de sélection.

1. Les baobabs peuvent accueillir plusieurs de ces colonies qui pourraient amasser jusqu'à une tonne de miel.

Apis mellifera mellifera, notre abeille domestique

Apis mellifera mellifera serait une branche cousine d'*Apis cerana* et se trouve au départ essentiellement en Europe. Ce sont les voyageurs et les échanges internationaux qui la feront migrer sur tous les continents.

Elle se décline en de nombreuses races différentes (voir tableau « Bien choisir ses abeilles »): ce sont autant d'écotypes, c'est-à-dire d'abeilles qui se sont sélectionnées naturellement dans des espaces délimités géographiquement par des barrières naturelles, leur cycle de développement étant en phase avec l'environnement floral et climatique.

Lorsque ces abeilles sont importées dans une autre zone géographique, elles se croisent avec les races locales, modifiant l'expression génétique des colonies locales. Les éleveurs accentuent ce phénomène en pratiquant l'insémination artificielle, qui permet de contrôler l'origine des mâles.

Sélection et races pures

Une race est dite « pure » lorsqu'elle est composée d'individus possédant un haut niveau de consanguinité. À l'état naturel, il n'existe pas de race pure car les abeilles dévorent le couvain s'il présente les caractéristiques de la race portées à leur paroxysme. Pour notre pratique, un couvain lacunaire, si aucune autre



Apis mellifera mellifera



Apis dorsata



Apis cerana

origine n'est décelée, peut être le révélateur d'une consanguinité excessive.

Les éleveurs sélectionneurs pratiquant l'insémination artificielle cherchent toujours les meilleures solutions pour maîtriser l'équilibre entre consanguinité et parenté proche¹.

On vise par la maîtrise de races spécifiques des qualités particulières: la bonne tenue du cadre, l'hygiène, l'essaimage, la progression plus ou moins rapide du couvain au printemps, l'adaptation à l'environnement climatique et floral local...

La douceur, critère recherché avant tout autre, est souvent la caractéristique de forts niveaux de consanguinité.

Hormis l'insémination artificielle et certains isolats géographiques, il n'y a pas de méthode certaine pour maintenir une race « pure », l'accouplement des reines se faisant en vol,

à l'air libre, et les bourdons qui la fécondent n'étant pas contrôlables. L'apiculteur ne peut de fait maîtriser que la lignée femelle, par l'élevage des reines.

La reine apportant les deux tiers du patrimoine génétique et le mâle un tiers seulement, les filles de première génération (dite F1) présentent très largement les mêmes caractéristiques que leur mère, ce qui n'est plus vrai en F2. Les échanges de reines et les pollutions génétiques par la transhumance sont tels qu'il est devenu presque impossible de trouver des écotypes locaux en France.

LA BIOMÉTRIE

Il est difficile de reconnaître une race, sauf à faire de la biométrie, qui est la mesure du vivant à des fins d'identification, d'authentification, de classification.

BIEN CHOISIR LES RACES D'ABEILLES

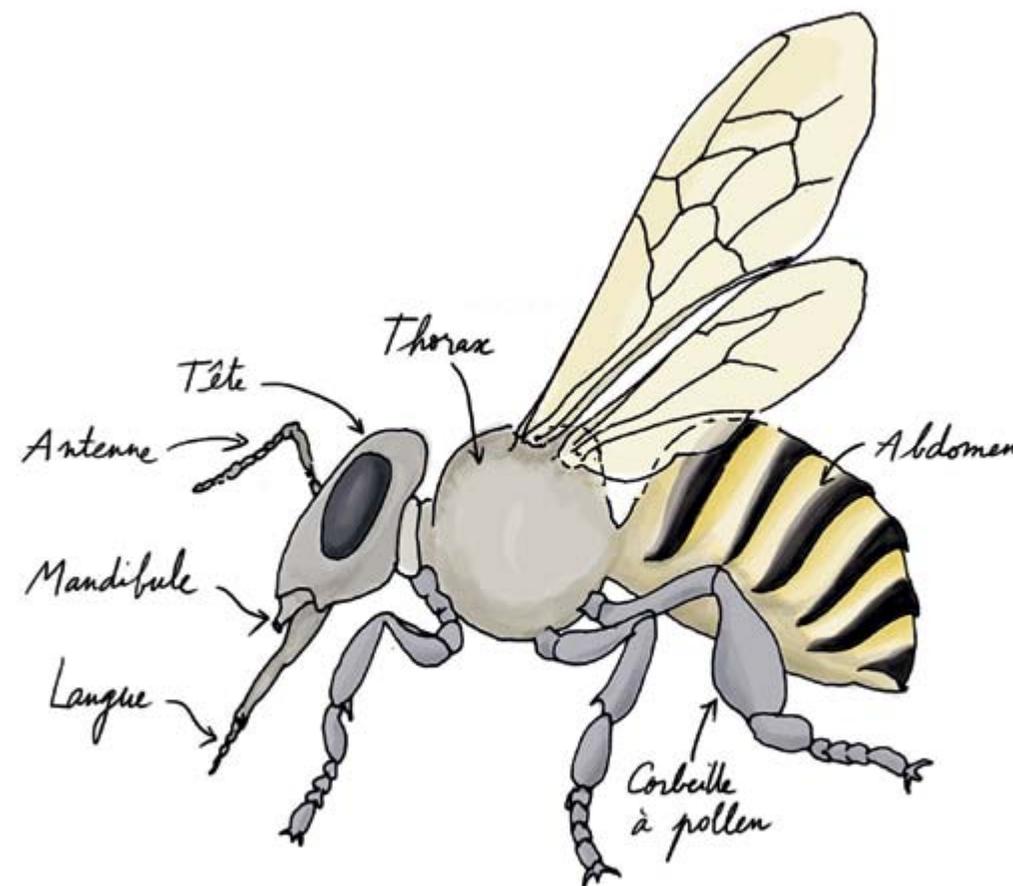
Une dizaine de races sont couramment travaillées par les apiculteurs en Europe. En apiculture sédentaire, le plus important, sauf cas particulier, consiste à travailler avec des abeilles locales, par définition robustes car bien adaptées à l'environnement et sélectionnées par les apiculteurs pour leur douceur.

RACES	ZONE	CARACTÉRISTIQUES	ATOUTS	LIMITES
Apis mellifera mellifera (abeille noire commune)	Nord Europe, France, Angleterre, Espagne pour partie.	Noire, rustique. Douce ou agressive, la douceur étant acquise par la sélection. Profite de toute miellée, se met en position d'hivernage dès la fin des miellées en août.	Hivernent bien, récoltes sur miellées tardives, demande très peu de surveillance.	Très différente d'une zone à l'autre. Mauvaise éleveuse pour l'élevage artificiel de reines. Reste agressive en dehors des périodes de miellées, au printemps sensibilité aux mycoses.
Buckfast	Création anglaise.	Orangée, très douce, tient parfaitement le cadre. Emmagasine le miel loin du couvain, le laissant se développer.	Excellente éleveuse, très prolifique, grosse amasseuse de miel, excellente pour faire des paquets d'abeilles.	Nécessite une bonne sélection, un maintien de la lignée; sensible à la famine, surveillance importante.
Carnica ou Carniolienne	Europe centrale, de la mer Noire à l'Adriatique.	Grise, très douce, très active, propolise peu, excellente tenue du cadre, hivernage facile.	Démarre tôt au printemps, croissance très régulière, dérive peu. Élevage facile.	Risque d'essaimage élevé sauf sélection, surveillance importante.
Caucasica	Caucase.	Douce, croisement très prisé avec la <i>Ligustica</i> à laquelle elle apporte la rusticité.	Propolise beaucoup, efficace sur fleurs profondes, douce, active.	Sensibilité à l'acariose et à la nosérose.
Ligustica	Italie.	Jaune, douce.	Peu essaimeuse, productive.	Pillarde.

1) Pour un scientifique, il n'existe jamais de race pure (homogénéité génétique), c'est une expression d'éleveur pour désigner des individus aux caractéristiques identiques attendues.

Le corps de l'abeille

Tête, thorax, abdomen: le corps de l'abeille comporte trois parties bien distinctes. Chacune remplit des fonctions précises.



La tête

Très visibles, les deux gros yeux sont composés de 4000 à 6000 tubes fixes, dotés d'une rétine, sans capacité d'accommodation. Ils donnent une vision floue à 360°. Trois ocelles, petits yeux placés sur le sommet de la tête, permettent de mesurer l'intensité lumineuse et de percevoir les changements de direction. Ses antennes servent à la communication, à mesurer la température et la concentration en CO² dans la ruche qui conditionnent leur comportement de ventilation.

La partie buccale comporte les mandibules, qui servent à pétrir la cire et à malaxer le pollen. Peu puissantes, elles ne peuvent percer la peau des fruits comme le fait la guêpe. La langue, de longueur variable selon les races, sert à pomper le nectar. Dans la tête se trouvent les glandes labiales, hypopharyngiennes, qui sont productrices de la gelée royale.

Le thorax

C'est la partie la plus dure du corps. Le thorax comporte tous les muscles ainsi que des glandes productrices de gelées. S'y fixent les trois paires de pattes et les deux paires d'ailes. Les ailes membraneuses se replient l'une sur l'autre au repos, elles sont composées de nervures rigides supportant une membrane extrêmement mince et souple.

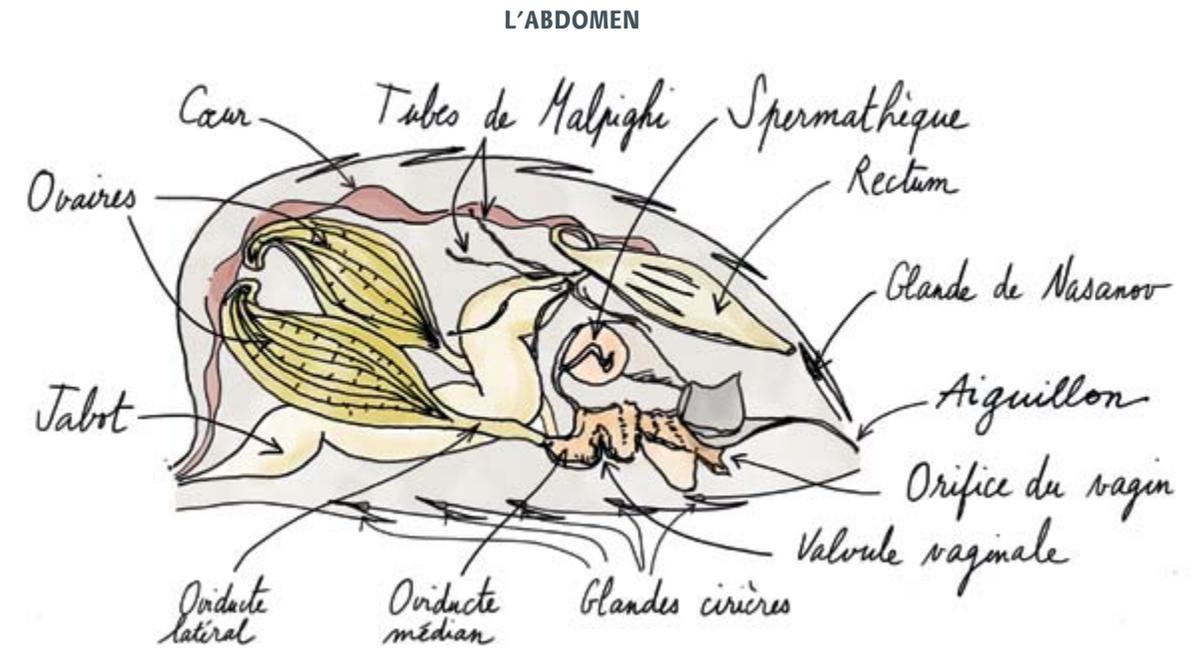
Le thorax est la source de la chaleur. Par tétanisation des muscles, la plaque ventrale du thorax peut atteindre 40 °C. Cette température élevée sert à chauffer le couvain et maintenir l'ensemble de la température de la colonie. Quelques espèces surchauffent certains prédateurs, comme le frelon asiatique *Vespa velutina* que les abeilles peuvent tenir en boule, leur température élevée tuant alors l'insecte. C'est par le thorax que l'apiculteur tient la reine pour la marquer et la clipper.

L'abdomen

C'est la partie la plus fragile. L'abdomen contient les organes digestifs, circulatoires, respiratoires, reproducteurs, éliminateurs, le dard, les glandes cirières, les corps gras ainsi que de la magnétite.

Il est composé d'anneaux en chitine relativement rigides, reliés les uns aux autres par une membrane souple, intersegmentaire, sur laquelle s'installent certains parasites, dont *Varroa* qui y fait un trou pour se nourrir des protéines contenues dans l'hémolymphe qu'il suce. Chaque anneau possède deux trous reliés par un tube servant de trachée où s'opèrent les échanges gazeux. C'est également le lieu de vie d'un parasite, l'acarien *Acarapis woodi* à l'origine de l'acariose.

L'ensemble des organes baigne dans l'hémolymphe. Ce liquide est le support de divers composants. Il est envoyé par un système cir-



culatoire dans la tête de l'abeille, avant de revenir dans l'abdomen, où il baigne l'ensemble des organes, leur apportant les éléments nutritifs et évacuant les déchets. Les muscles attachés au diaphragme ventral et au diaphragme dorsal assurent un mouvement constant de l'abdomen, les divers organes sont activés, l'hémolymphe circule.

Les corps gras méritent une mention spéciale. Sorte de sacs placés le long des anneaux, ils assurent des fonctions vitales, la synthèse et la réserve des lipides, glucides, aminoacides, protéines et d'autres métabolites. On connaît de mieux en mieux les fonctions et l'importance de ces corps gras, essentiellement développés par la consommation de pollens variés qui fournissent la diversité et la qualité des protéines nécessaires. Ils déterminent en particulier la quantité et la qualité des gelées nourricières données aux larves ainsi que la production de la cire. Ils assurent les défenses immunitaires de l'abeille face aux virus et autres bactéries, et définissent sa longévité. Les corps gras se développent dès l'état larvaire et dans les premiers jours de vie des jeunes abeilles, lors des apports massifs de pollens. Les carences protéiniques engendrent des

corps gras insuffisants : les abeilles sont alors de santé fragile et leur vie est courte.

La magnétite rend l'abeille sensible aux champs magnétiques, ce qui participe à son sens de l'orientation.

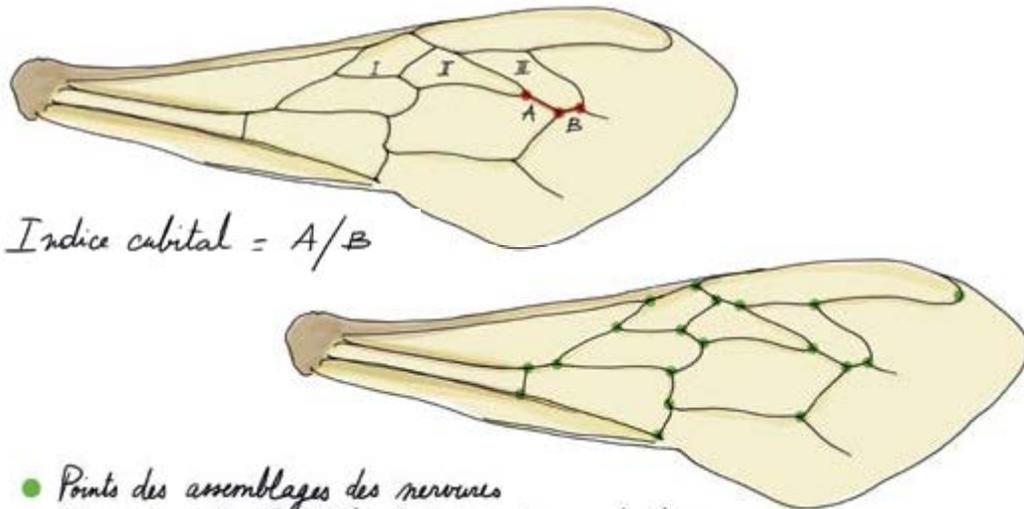
L'abdomen de la reine grossit sous la pression du développement de ses ovaires, la rendant en période de pleine ponte particulièrement visible et peu apte au vol¹.



Varroa visible sur le dos d'une butineuse.

1. D'où l'intérêt de manipuler les cadres au-dessus de la ruche lors des visites, lui évitant d'être perdue si elle venait à tomber dans l'herbe.

LES AILES



Indice cubital = A/B

● Points des assemblages des nervures retenus par les logiciels de reconnaissance de forme

UN INDEX POUR LES RACES

Certaines des nervures situées sur les ailes de l'abeille ont été utilisées pour définir de manière simple un Index, dit « cubital », permettant de caractériser les races. Des logiciels permettent d'en faire la mesure automatiquement à partir d'un scanner des ailes d'une centaine d'abeilles. Aujourd'hui, se développe la technique de la morphométrie géométrique par analyse comparée de la position des 19 points définissant les extrémités des nervures, pour identifier les races et les lignées.

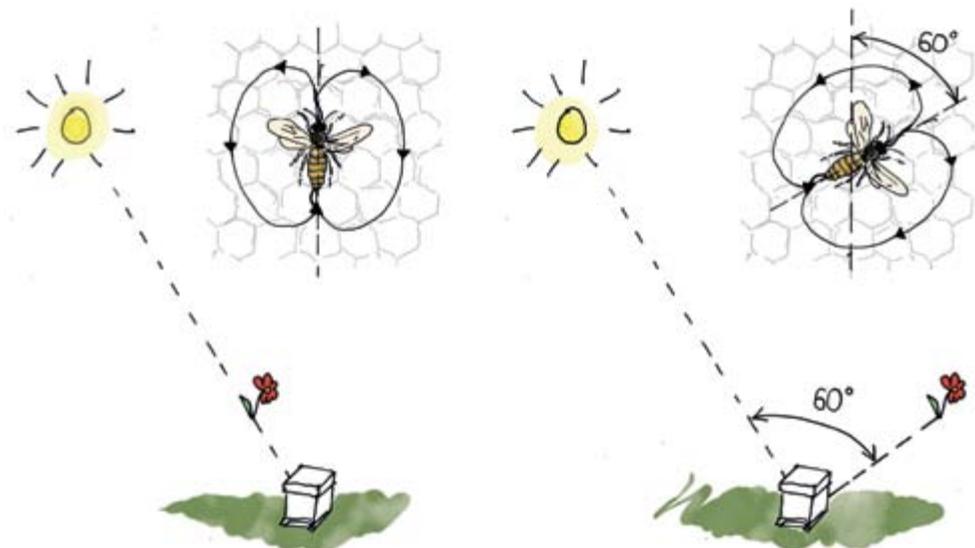
La communication chez l'abeille

Insecte social, l'abeille communique avec les membres de son groupe. Nous savons aujourd'hui, grâce aux recherches, qu'à la communication physique se superpose une communication chimique.

Danse, trophallaxie, échanges tactiles, phéromones...

La plus célèbre des modalités de communication est la danse des abeilles. Décrite en 1944 par Karl von Frisch, elle permet aux abeilles de communiquer à la fois sur le lieu et la distance d'une ressource alimentaire par un frémissement de l'abdomen et une danse formant un huit.

On sait aujourd'hui que s'y ajoutent des échanges tactiles par l'intermédiaire des antennes, des échanges de nourriture (trophallaxie) et de multiples phéromones... Outre les informations sur les zones de butinage, leur éloignement et leur orientation par rapport à la ruche, les abeilles communiquent également sur la quantité et la qualité des fleurs à visiter ainsi que sur les lieux de ressources en eau¹. Chaque colonie est organisée autour de ces messages qui pilotent les comportements de butinage, de défense, de reproduction.



L'axe de la danse indique la direction de la nourriture par rapport au soleil

1. Cette information est transmise en continu, de sorte que les abreuvoirs placés tôt en saison, dès le mois de mars, seront visités toute l'année. Placés en mai, ils ne seront guère utilisés.



Abeilles retrouvant leur reine: trophallaxie, échange de phéromones par léchage.

Attention, danger!

Les abeilles communiquent aussi sur les dangers, organisant l'attaque. Tout intrus est identifié, repoussé, voire attaqué. Sauf deux exceptions: les bourdons, acceptés dans n'importe quelle colonie pourvu que la nourriture y soit abondante (sinon ils en sont chassés) et les butineuses qui, se trompant de ruche, offrent un peu de nectar aux gardiennes, celles-ci les laissant alors entrer.

Lorsqu'une très grande perturbation a fait fuir nombre d'entre elles (une visite de l'apiculteur par exemple), les abeilles rappellent leurs congénères. La glande de Nasanov est alors mise à l'air dans une position caractéristique: la tête orientée vers le bas, l'abdomen pointé vers le ciel et le dernier anneau baissé laissant apparaître cette glande blanche qui dégage une odeur attractive. Les ailes ventilent l'air diffusant cette odeur.

NOURRICES ET PHÉROMONES

Les phéromones commencent à être mieux connues. Par exemple, les larves transmettent aux ouvrières des phéromones qui vont stimuler leurs glandes hypopharyngiennes, inhiber le développement des ovaires des ouvrières, retarder l'âge au butinage de leurs nourrices. Aujourd'hui, on utilise des phéromones royales dans des petites capsules que l'on met au cœur des paquets d'abeilles pour les faire voyager plusieurs jours sans reine lors de leur commercialisation.

Les modes de pilotage de l'abeille

Grâce à ses systèmes « GPS », l'abeille reste en principe fidèle à ses sources de nectar jusqu'à leur épuisement et rapporte toujours à la même colonie l'intégralité de son butin.

Elle se repère grâce à la position du soleil par rapport à la ruche.

Par temps couvert, elle se déplace toujours car ce sont les rayons UV qu'elle perçoit. En revanche, le soir, lorsque les rayons du soleil disparaissent, elle rentre à la ruche ou reste accrochée à une feuille, attendant le soleil du lendemain matin pour revenir.

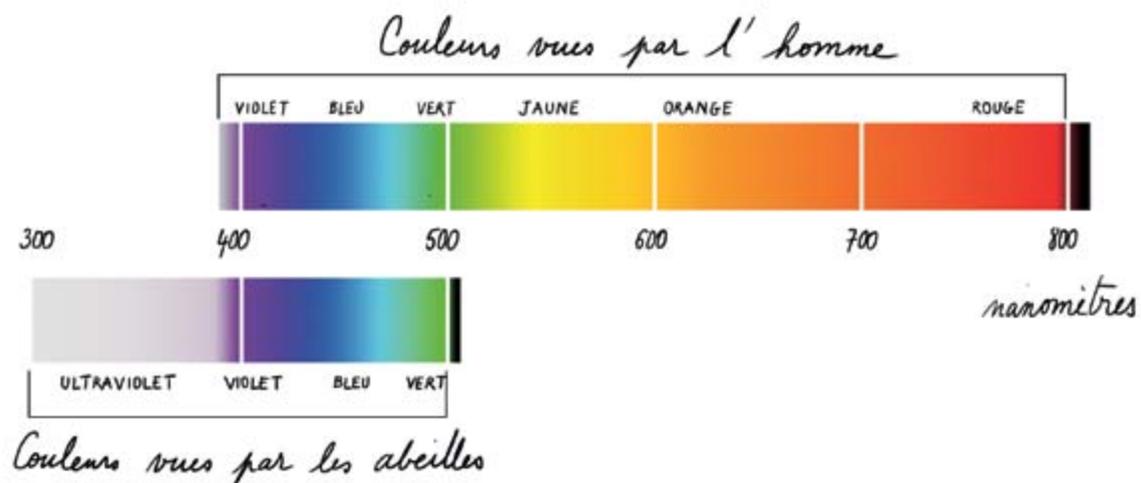
Voir, sentir, ressentir

L'abeille dispose d'une vue médiocre, qui lui permet néanmoins de voir les grandes formes: arbres, cours d'eau, colline, maisons. Des dénivélés importants (plusieurs dizaines de mètres) produisent des pertes de repérage.

La distance joue également. Au-delà de 3 km, la désorientation de l'abeille est très importante. C'est d'ailleurs la distance que l'on retient fréquemment pour éviter le retour à la

souche d'abeilles prélevées pour diverses manipulations. Par précaution, dans certaines circonstances et certains environnements, la distance sera doublée.

De près, l'abeille peut identifier des formes plus petites, voire des graphismes géométriques qui sont autant de points de repère utilisables par l'apiculteur afin de réduire les erreurs de retour à la ruche, appelées « dérives ». Mais l'api-



Formes reconnues par les abeilles selon P. Jean-Prost

culteur exploite aussi ces particularités pour déplacer ses colonies lors de certaines manipulations requérant soit de conserver, soit de perdre les butineuses.

L'abeille est également très sensible aux odeurs. Elle repère rapidement du miel laissé à l'air libre. Souvenez-vous-en au moment des récoltes. Elle est dérangée par l'odeur des mammifères, notamment celle de l'apiculteur stressé (une raison supplémentaire pour toujours garder son calme...). Il en va de même pour certains parfums corporels, l'alcool, les déodorants...

Si l'abeille est sourde, c'est-à-dire insensible aux vibrations transmises par l'air, elle perçoit les vibrations transmises par le sol, la ruche, les cadres... Une motofaucheuse passée le long des ruches provoque rapidement une attaque, tandis qu'une débroussailluse thermique portée, passée autour des ruches sans heurt, n'est pas repérée. Un craquement à l'ouverture de la ruche fait tressaillir les abeilles, provoquant leur agressivité.

BON À SAVOIR

Abeilles et champs magnétiques

Les champs magnétiques interviennent chez l'abeille comme chez de nombreux insectes. Le corps de l'abeille possède de la magnétite, qui participe de ses outils de repérage. On connaît mal l'incidence des champs magnétiques sur l'abeille, on observe seulement que les ruches placées à l'aplomb des lignes à haute tension sont perturbées. Ce paramètre est en cours d'exploration.

Ruche équipée d'aimants censés orienter favorablement les flux magnétiques dans la colonie.

