



la Belgique apicole

78^e année • numéro 3 • mai - juin 2014

AU SOMMAIRE

Essaim, divisions, miellée
Diversité des colonies
Zooms sur les pesticides,
les fongicides, les nanocides
Vos infos régionales
Histoires d'apiculture
Timbrés d'abeilles

...

La première revue à vous informer
sur le monde merveilleux des abeilles



la Belgique apicole

78^{ème} année

Sommaire du

N° 3 • mai - juin 2014

- 71 **Editorial**
- 72 **Débuts ensemble**
Essaim, division, miellée...
- 74 **Technique apicole**
Diversité biologique des colonies
- 84 **Zoom**
Les pesticides, panacée ou boîte de Pandore
Vigilance citoyenne et action exemplaire
Les fongicides, tueurs d'abeilles
Attention aux nanocides
Publi-reportage : Bee-API à Ogy
- 96 **Vos annonces régionales**
- 98 **Les ruchers écoles**
- 100 **Histoires d'apiculture**
Aristote
- 102 **Timbrés d'abeilles**
Timbres du Zimbabwe
- 103 **Les mots croisés d'Oncle Charles**
- 104 **Vos annonces**



Rédaction et mise en page :

B. Urbain

Comité de rédaction :

M. Henry, JL Strebelle, B. Urbain

Ont participé à la rédaction de ce numéro :

JP Clause, A. Fayet, J. Kievits, Ch. Sottiaux,

JL Strebelle, B. Urbain et vos correspondants locaux.

Le contenu des articles publiés n'engage que leur auteur.

Photo de couverture : Emmanuel Spronck -

Concours UFAWB 2013

Éditorial

Nous sommes des hommes après tout... Et soumis aux aléas de la vie ou aux conséquences de nos erreurs... C'est vrai pour tout et en particulier pour la Belgique apicole et l'apiculture. Bref tout ça pour vous prier d'excuser nos retards dans les parutions de la BA depuis janvier... La qualité est au rendez-vous, c'est l'essentiel et ce numéro 3 de 2014 ne démentira pas cette affirmation.

Au delà de l'incontournable rubrique consacrée aux travaux de saison (qui tournent tous ou presque autour de l'essaimage), nous aborderons dans ces pages printanières des sujets aussi variés que l'importance de la diversité génétique apportée par les mâles, la problématique des pesticides nouveaux, leurs associations et leurs techniques de dispersion, un peu d'histoire, de culture, de promotion de vos activités ou d'acteurs du monde apicole wallon.

Comme moi, vous aurez sans doute été sensibles et bouleversés par cette pratique agricole inédite qu'a été la pulvérisation quasi généralisée des moutardes en fleurs durant le mois de mars. Nous consacrons au sujet un article qui témoigne de cette évolution et des moyens que nous avons de faire entendre notre ras le bol de ces politiques qui n'en sont pas, où l'on gouverne sans prévoir et où l'abeille et les pollinisateurs n'ont jamais leur place. Il est temps que cela change et nous pouvons et même devons nous mobiliser pour que cesse le green-washing un peu bobo des «tites nabeilles» et des «tites fleurs» et autres hôtels à insectes plantés ici et là pour faire joli et surtout «politiquement correct» ! L'apiculture n'est qu'un merveilleux loisir chez nous, en Belgique. Bien peu d'entre nous en tirent un revenu : nous ne visons que notre agrément et notre plaisir...

Mais l'apiculture est aujourd'hui indispensable à la survie de l'abeille. Sans nous et notre passion elle disparaîtra à court terme de nos vergers, de nos jardins et de nos champs. Que se passera-t-il si un jour nous nous décourageons ? Peut-on continuer un loisir-plaisir si chaque année on y déplore la perte moyenne de 50 % du cheptel ?

Je crois que c'est une vraie question ! L'apiculture est devenue d'utilité publique et il est temps qu'on s'en rende compte.

A tous les niveaux !

Bonne lecture, bonne récolte, beaucoup de plaisir au rucher !

Benoît Urbain



Débutons ensemble

Essaims, divisions, miellée...

Thème de saison s'il en est : l'essaimage et tout ce qui tourne autour... Cette rubrique dite «du débutant» à ceci de bien qu'elle peut se répéter infiniment d'année en année... L'inconvénient est qu'il appartient à son rédacteur de faire preuve à chaque fois d'imagination pour ne pas être barbant et se barber (à ce propos, vos abeilles ont-elles déjà fait la barbe cette année ? La barbe ? Kezaco ? Et bien, c'est tout simple et surtout visuel, par forte chaleur, forte miellée, forte population, donc en juin-juillet, les abeilles butineuses au chômage pour la nuit ont tendance à se masser sur la façade de la ruche surchauffée et bourrée,. Ce faisant, elles prennent le frais et donnent de l'air à leurs soeurs d'intérieur).

Et l'essaimage dans tout ça ?

Tout d'abord rappelons que l'essaimage est la raison d'être des colonies d'abeilles, puisqu'il s'agit de son mode de reproduction-multiplication-division naturelles.

Cet instinct, guidé par des conditions extérieures : climat, floraisons, longueur des jours et leurs corollaires intérieurs : abondance des provisions, du couvain, crise du logement et dispersion des

phéromones royales, est irréprensible et nous devons faire avec... au mieux de nos compétences et de nos disponibilités.

Il existe des techniques très pointues de lutte contre l'essaimage. Elles demandent un savoir faire certain, du temps, de

la disponibilité, beaucoup de rigueur et ne sont pas infaillibles...

Pour nous les débutants - ou les modestes... - Quelques trucs et ficelles peuvent permettre de ralentir ou mieux de tirer parti de ce qu'il convient d'appeler une fièvre !

Il est indispensable que les abeilles ne se sentent pas à l'étroit et que les bâtisseuses aient à bâtir !

Ménageons de l'espace

Il est indispensable que les abeilles ne se sentent pas à l'étroit et que les bâtisseuses aient à bâtir ! Il est impératif de renouveler les cires du nid à couvain (au moins deux chaque année à partir de fin mars, en bordure du couvain, jamais au milieu) et de poser les hausses à temps (le dessus des cadres blanchit de cire fraîche).

Divisons pour multiplier

La surpopulation, conséquence d'une miellée favorable, conduit à l'essaimage. Il faut comprendre ces petites bêtes : beau temps, abondance des provisions dans la ruche, abondance des provisions dans la nature, abondance des mâles en rut... tout concourt au changement ! dehors les vieilles (qui n'ont qu'à aller se reloger



Comment faire ? Photo Alexandre BOITTE - Concours UFAWB 2013.

ailleurs) et place aux jeunes !
 Un bon plan est de diviser ses colonies et d'accroître ainsi son cheptel, ou de les «écrémer» pour renforcer les plus faibles (on peut permuter deux ruches, la faible recevant les butineuses de la forte).
 Vous avez trop de colonies ? Gardez en sous le coude en prévision d'un hiver meurtrier... ou donnez-en à vos amis qui débutent comme vous et rament pour trouver des abeilles. C'est ce que je fais cette année où mon cheptel a repris du poil de la bête : je donne des colonies. Vous pouvez aussi en vendre quelques unes et rentrer un peu dans vos frais...

Capturons nos essaims !



Disons d'emblée qu'assister au départ d'un essaim et procéder à sa capture est sans doute une des plus fortes émotions que puisse vivre un apiculteur : toute la force de la nature est là, vrombissante comme un airbus au jardin... Notons aussi qu'un essaim ne


défendant rien, n'est pas agressif, aussi impressionnant soit-il !

C'est souvent facile, parfois impossible...
 Souvenons-nous qu'aucun essaim, fût-il de mai et vache-à-lait, ne vaut que l'on se rompe le cou ou un bras...

Le top du top, à mes yeux, c'est la ruche-piège judicieusement placée à quelque distance du rucher, en hauteur (au moins 2 m du sol). Vous connaîtrez vite les bons endroits ! Quand ça rentre, vous êtes le maître du monde !


Allez, hop, à vos ruches, prêts ? Partez !

B. Urbain



NATURAL LIFE STYLE

Salopettes - Vareuses - Coiffes



Couleurs : blanc ou miel
 35 % coton 65 % polyester
 Enfants de 6 à 16 ans
 Adultes de S à XXL et sur mesure
 tarifs sur simple demande



Confectionné en Belgique
 Patricia Lalosse
 49, rue de Paris
 1350 Jandrenouille
 019/63.59.76
 e-mail: natural.lifestyle@scarlet.be

Technique apicole

La diversité des colonies, un enjeu sanitaire

Lorsque la reine s'en va au bal, elle ne fait pas de demi-mesures : ce sont 10 à 20 mâles qui profitent de ses faveurs. Pourquoi tant d'ardeurs alors qu'un seul prétendant suffirait à lui fournir la progéniture nécessaire au développement de sa colonie ? Généticiens et biologistes se sont posé la question ; ils y ont trouvé des réponses multiples, et non dépourvues d'intérêt pour les éleveurs que nous sommes.

La monogamie est loin d'être la règle dans le règne animal,

et nous avons tous en mémoire le spectacle de ces grands mâles, cerfs, buffles et autres, luttant pour la possession d'un troupeau de femelles. Chez les insectes sociaux, c'est l'inverse qui se produit : si certains d'entre eux sont monogames, de nombreuses espèces de guêpes et de fourmis, par exemple, sont polyandres, c'est-à-dire que la femelle se reproduit avec plusieurs mâles. On parle même d'extrême polyandrie lorsque le nombre de ceux-ci dépasse 6. Notre abeille entre dans cette catégorie : la reine effectue un ou plusieurs (jusqu'à 5) vols nuptiaux qui lui permettront d'accumuler dans sa spermathèque le sperme d'un peu plus de douze faux-bourçons en moyenne

(Strassmann 2001), de plus de vingt d'entre eux dans les cas extrêmes.

Pour les généticiens de l'abeille, ce mode de reproduction apparaît d'abord comme un fait surprenant. Du point de vue de la reproduction, il n'est pas nécessaire : un seul faux-bourçon produit en effet plus de sperme que n'en emmagasine typiquement la reine (Oldroyd et Fewell 2007). Et la multiplication des fécondations ne va pas sans inconvénients : le temps qui y est consacré est plus long, avec parfois la nécessité de procéder à d'autres vols, ce qui entraîne un risque accru de prédation. En outre

le coût énergétique des vols, ceux des mâles comme ceux de la reine, est loin d'être insignifiant ; enfin, et c'est ce qui interpelle le plus les généticiens, le degré de parenté entre membres d'une colonie s'en trouve diminué. Or, de prime abord, ceci paraît constituer un désavantage dans la sélection naturelle : les individus sont en effet censés favoriser par des comportements altruistes les congénères qui leur sont le plus proche génétiquement dans leur parentèle - c'est la théorie de la sélection de parentèle (kin sélection) . *(ceci n'est qu'une représentation très sommaire de la théorie de la sélection de parentèle, théorie dont les fondements sont aujourd'hui reconnus mais qui a donné lieu à de vives controverses de par l'application politique, souvent abusive, qui en a été faite en l'appliquant à l'être humain.)*

... un seul faux-bourçon produit en effet plus de sperme que n'en emmagasine typiquement la reine.



En vertu de cette théorie, largement admise aujourd'hui par le monde scientifique, l'on attend a priori une meilleure cohésion sociale dans une colonie où toutes les ouvrières auraient le même père. Les ouvrières sont en effet parentes à 75% de leurs vraies sœurs, qui leur sont donc plus proches génétiquement que ne le serait leur propre descendance !

(La raison en est que tous les spermatozoïdes d'un faux-bourdon sont identiques, ce qui n'est évidemment nullement le cas chez les mammifères. Le faux-bourdon étant haploïde, il ne dispose qu'un d'un seul jeu de chromosomes, et c'est fatalement celui-ci qui est intégralement transmis à chacun de ses spermatozoïdes.)



Toutes semblables ? Non : si les abeilles partagent 75% de leur patrimoine génétique avec leurs vraies sœurs, elles n'en partagent que 25% avec leurs demi-sœurs, filles de la même reine mais d'un autre abeillaud.

On comprend donc aisément que, suivant en cela la théorie précitée, elles nourrissent leurs petites sœurs avec autant de soin que les mammifères, leurs enfants. Mais voilà, la colonie ayant plusieurs pères, les ouvrières y coexistent aussi avec des demi-sœurs dont elles ne sont parentes qu'à 25% : un écart génétique qui est susceptible,

a priori, de nuire à la cohésion de l'ensemble.

La nature est capable de bien des originalités, mais ne commet généralement pas d'aberrations : il doit donc y avoir une raison à la polyandrie de l'abeille, d'autant plus que celle-ci n'est pas la seule espèce concernée et le même phénomène existe, même s'il est moins accentué, chez de nombreuses espèces d'insectes eusociaux, guêpes, fourmis-soldats, fourmis coupeuses de feuilles etc., ce qui suggère qu'il est une conséquence de l'adaptation chez ce type d'insectes.

Plusieurs hypothèses ont été émises, pour expliquer les avantages sélectifs de la fécondation multiple de la reine (Tarpy et Page 2002 ; Oldroyd et Fewell 2007). Elles sont énumérées ci-dessous pour vous offrir, ami lecteur, l'occasion d'un petit quizz : à votre avis, ces hypothèses sont-elles vraisemblables ? Pouvez-vous imaginer pourquoi ? Faites-vous votre petite idée... nous verrons ensuite comment elles ont été investiguées, et avec quels résultats.

Voici les hypothèses, donc :

1. La diversité des lignées au sein de la colonie réduit la probabilité d'apparement génétique entre mâles et reines, ainsi que la conséquence de cet apparement, à savoir la perte d'une partie du couvain (voir encadré).
2. La présence de lignées génétiquement différentes au sein de la colonie accroît la diversité dans la force de travail des



abeilles, ce qui constitue un avantage pour le bon développement de celle-ci.

3. La diversité génétique interne à la colonie produit un effet tampon vis-à-vis des fluctuations de l'environnement.

4. La présence de lignées génétiquement différentes au sein de la colonie réduit la sensibilité globale de la colonie aux maladies.

Prêts ? Examinons alors ce que les scientifiques nous disent de chacune de ces hypothèses.

Diversité génétique et consanguinité

L'hypothèse selon laquelle la fécondation multiple des reines diminue le risque de consanguinité est difficilement niable, puisque ce système accroît la diversité génétique entre les reproducteurs destinés à s'accoupler. En effet, non seulement le peuple des ouvrières est issu de différentes lignées paternelles, mais il en va de même des reines-filles que produira la colonie si la chance lui sourit ; ces reines-filles demi-sœurs ne sont parentes entre elles que pour un quart de leur génétique seulement. Côté mâle, les fils d'une même reine sont évidemment fortement apparentés puisque leur unique jeu de chromosomes provient de la reine seule : la diversité des lignées paternelles ne les concerne pas puisqu'ils sont issus d'œufs non fécondés. Mais à la seconde génération, ils bénéficient eux aussi de la diversité génétique : les petits-fils d'une reine

fécondée par de multiples mâles sont bien plus divers entre eux que ceux d'une reine qui n'aurait connu qu'un accouplement unique. Au fil des essaimage, au fil des vols de fécondation, ce sont donc des populations plus diversifiées qui sont amenées à se rencontrer et à gagner de nouveaux territoires, ce qui in fine est tout bénéfique pour la diversité génétique de l'espèce dans son ensemble.

La fécondation multiple diminue donc bien le risque de consanguinité et avec lui le risque que la reine pondre des mâles diploïdes (voir encadré). Bien plus largement, elle accroît la probabilité de rencontre entre génétiques différentes et donc de combinaisons génétiques nouvelles, dont les plus favorables seront gagnantes au jeu de la sélection naturelle, avec pour conséquence l'amélioration de la performance de l'espèce, voire l'émergence d'autres espèces : la diversité génétique est l'un des fondements de l'évolution du vivant.



Le coût énergétique que représentent les vols de fécondation est largement compensé par les avantages que comporte l'accouplement multiple.



L'hypothèse n° 1 est donc bien vérifiée. Mais attention : elle n'exclut pas les autres !

Multiplicité des lignées paternelles et force de travail : le point de vue des ouvrières.

Les ouvrières ne s'adonnent pas toutes aux mêmes tâches. Elles passent de l'une à l'autre, nous le savons, au fil de leur existence. Mais elles ne passent pas toutes par chacune des corvées que nécessite le bon fonctionnement de leur colonie. Toutes les abeilles ne seront pas un jour gardiennes, ou éboueurs par exemple, même si elles sont toutes capables de le faire en cas de nécessité. Par ailleurs, il est un phénomène que nous avons tous observé un jour ou l'autre. Voyez la photo ci-dessous.

Qu'y voit-on ? Dans le va-et-vient d'un trou de vol, plusieurs abeilles se sont mises à ventiler, dont l'une porte encore dans ses corbeilles des pelotes de pollen qu'elle vient d'aller récolter. Pourquoi cette petite butineuse de pollen, qui vient d'atterrir, a-t-elle entrepris cette tâche alors que bon nombre d'autres butineuses continuent leurs allées et venues comme si elles n'avaient pas perçu la nécessité de ventiler ? La réponse vient d'évidence : parce qu'elle a perçu, elle, cette nécessité ! Pourquoi elle et pas les autres ? Selon les biologistes, la réponse à cette question réside dans un effet de seuil : certaines abeilles ont, génétiquement, un seuil de réponse à un stimulus donné (par

exemple : un excès d'humidité, un déficit en oxygène) plus bas que les autres (voir notamment Théraulaz et al. 1998). Ce sont donc ces abeilles-là qui, les premières, entreprennent la tâche qui va permettre de réduire ce stimulus (ventiler pour diminuer l'excès d'eau ou ramener un niveau suffisant d'oxygène). L'explication savante recouvre en fait un phénomène que nous vivons tous. Nous ne sommes pas tous également prompts à réagir au désordre ou au manque de propreté dans la maison... Dans une famille, ce sont donc toujours les mêmes – les plus prompts à réagir – qui se mettent les premiers à ranger où à nettoyer, une réalité bien explicable mais qui n'en débouche pas moins parfois sur quelques querelles domestiques... hum, passons !



Il y a une base génétique à la tendance que peut avoir une abeille à «se mettre» plus tôt que d'autres à une tâche donnée. S'y ajoute un phénomène de renforcement : la ventileuse, par exemple, qui a commencé rapidement à ventiler parce qu'elle est particulièrement sensible



au stimulus qui la pousse à ventiler, voit s'abaisser encore le seuil de perception pour lequel elle ventilerait dans le futur. Au

contraire, chez celle qui n'a pas tendance à ventiler rapidement, le seuil s'accroît de sorte qu'au fil de sa vie elle aura de moins en moins tendance à le faire (Ibid.). Tout ceci débouche sur une spécialisation des travailleuses, spécialisation qui constitue un bénéfice pour la colonie car, nous allons le voir, une ouvrière spécialisée dans une tâche est plus performante qu'une autre, l'apprentissage jouant un rôle dans le phénomène de renforcement.

Mais qu'est-ce que la tendance de nos reines à folâtrer avec plusieurs mâles a à voir avec cela ? Tout en fait, car la multiplicité des lignées paternelles a pour conséquence d'accroître la probabilité d'avoir des abeilles « à seuil bas », des abeilles spécialisées, dans une variété de tâches. Ceci est de la première importance pour la performance de la colonie ; quelques exemples permettent d'illustrer les multiples facettes de cette réalité.

Diversité des lignées paternelles et force de travail : l'exemple la collecte du pollen.

La propension, pour l'abeille butineuse, à collecter du pollen plutôt que du nectar a une base génétique ; il en va de même pour la propension à partir à la recherche des sources de pollen ; et les lignées fournissant de bonnes éclairceuses ne sont d'ailleurs pas forcément les mêmes que celles fournissant de bonnes butineuses (Mattila et Seeley 2011) (photo ci-contre) De même, certaines lignées fournissent de meilleures danseuses que d'autres (Arnold

et al. 2002). Mais la génétique ne fournit qu'une base, et c'est l'environnement qui détermine l'apparition du comportement : en clair, l'abeille ne se mettra concrètement à la collecte du pollen que si elle perçoit des signaux qui l'y incitent au sein de sa colonie. Plusieurs stimuli interviennent à cette fin, dont les phéromones du couvain et la carence de réserves dans les cadres,




Toutes les lignées d'abeilles coexistant au sein d'une colonie ne contribuent pas également au pool des butineuses de pollen.

que l'abeille connaîtrait notamment par inspection des cellules (voir entre autres Schmickl et Crailsheim 2004).

Dans la mesure où la base du comportement est génétique, et au vu de la théorie du seuil évoquée ci-dessus, on peut s'attendre à ce que les performances d'un groupe d'abeilles en matière de collecte de pollen diffèrent suivant la lignée paternelle dont elles sont issues ; et corollairement, à ce que les performances d'une colonie diffèrent suivant que ses

ouvrières sont issues d'une seule, ou de plusieurs lignées paternelles. Pour explorer cette hypothèse en matière de collecte de pollen, des chercheurs ont créé des colonies, à peu près équivalentes en taille, munies de reines dont les unes ont été inséminées par le sperme d'un seul faux-bourdon, les autres par un mélange de spermes provenant de 20 mâles. Ils ont observé ensuite la récolte de pollen (diversité et quantité) de ces différentes colonies (Eckholm et al. 2011). Sur les 10 jours de l'expérience, les colonies disposant de plusieurs lignées paternelles ont récolté deux fois plus de pollen que celles issues de reines monogames ; et en conséquence ces colonies avaient plus de couvain en fin d'expérience. Mais curieusement, pour ce qui est de la diversité du pollen (le nombre d'espèces récoltées), le résultat est inverse : elle est moindre dans les colonies disposant de plusieurs lignées paternelles (30 types différents dans les colonies génétiquement diverses versus 46 dans les colonies génétiquement uniformes). Les scientifiques expliquent ce paradoxe par l'hypothèse suivante : dans une colonie génétiquement uniforme, toutes les abeilles ont le même seuil de déclenchement de la recherche de pollen; n'importe quelle abeille est donc aussi susceptible qu'une autre de partir en éclaireuse, avec pour conséquence que les ouvrières ont tendance à se disperser dans cette tâche. Dans les colonies génétiquement diverses au contraire, les



Dans une colonie génétiquement uniforme, toutes les abeilles ont le même seuil de déclenchement de la recherche de pollen...

éclaireuses seraient issues d'un nombre limité de lignées ; par rapport aux autres, elles seraient spécialisées dans ce travail via les mécanismes décrits ci-dessus. Moins nombreuses mais plus performantes, elles orienteraient directement les butineuses

vers les sources les plus intéressantes, les sources accessoires étant de ce fait négligées : un système qui se traduirait par une meilleure performance globale dans la récolte.

Une autre étude vient confirmer cette hypothèse (Mattila et Seeley 2011). Il s'agit, ici aussi, de comparer les performances entre des

ruches inséminées avec le sperme d'un, ou de plusieurs (14-16) faux-bourdons. Les chercheurs ont, par deux fois, déplacé les ruches pour obliger les colonies à découvrir des sources polliniques dans un environnement inconnu ; ils ont observé par priorité les éclaireuses et les résultats de leur travail. Leurs observations confirment, tout d'abord, que les différentes lignées paternelles fournissent éclaireuses et/ou butineuses en nombre très inégal : par exemple, dans une colonie génétiquement diverse, une lignée fournissait à elle seule, lors de l'expérience, 43% des butineuses de pollen ! Il en va de même pour les éclaireuses : une minorité de lignées est surreprésentée dans leurs rangs. Second point, ces éclaireuses spécialisées (celles des ruches génétiquement diverses) recrutent mieux, car elles dansent plus longtemps que celles des colonies génétiquement uniformes. Troisième point, les éclaireuses spécialisées reviennent bien



plus rapidement que les autres à la ruche (leur taux de retour par unité de temps est plus élevé) ; enfin, à la fin du premier jour de recrutement, les éclaireuses spécialisées avaient déniché des sources plus lointaines (différence de 66% en distance) que leurs consœurs issues d'une lignée paternelle unique.

Une expérience du même type a été réalisée pour le butinage d'une solution sucrée. Dans ce cas aussi les résultats sont sans ambiguïté : les butineuses issues de colonies à lignées multiples dansent plus souvent et plus longtemps. Ces bonnes danseuses proviennent d'une minorité de sous-familles : les trois meilleures lignées sur les 14-15 que comptaient chaque colonie représentaient plus de la moitié des voyages effectués au nourrisseur, et du temps global passé en danses au sein de la colonie (somme de la durée de toutes les danses effectuées au sein de la colonie). En conséquence, les colonies à multiples lignées paternelles ont, mieux que les autres, exploité la source alimentaire qui leur avait été fournie parce que, mieux que les colonies génétiquement uniformes, elles sont arrivées à mobiliser rapidement d'importantes forces de travail pour effectuer le butinage (Mattila et Seeley 2010). Butineuses spécialisées, éclaireuses spécialisées : la diversité et la complémentarité des compétences, avec leur corollaire, la spécialisation des ouvrières, constituent l'un des fondements de la performance

des colonies. Ce n'est donc pas par légèreté que nos princesses s'attardent un peu longuement lorsqu'elle s'en vont au bal : en multipliant les accouplements, elles assurent la diversité des lignées génétiques, diversité qui aura pour effet d'optimiser l'organisation des forces de travail au sein de leur future colonie, et par là d'en accroître les chances de survie et de reproduction.

Diversité des lignées paternelles et homéostasie de la colonie

Ce que l'on constate pour la récolte du pollen se vérifie dans bien d'autres domaines. Ainsi par exemple, les essaims issus de colonies génétiquement diverses fondent plus rapidement leur nouvelle colonie et ont donc de bien meilleures chances de survie que ceux venus de colonies génétiquement uniformes (Mattila et Seeley 2007). Ces essaims construisent mieux (30% de plus en deux semaines), ont un meilleur taux de butinage (27 à 78% de plus) et accumulent donc plus



Les essaims issus de colonies génétiquement diverses ont de meilleures chances de survie.



de réserves (39% de plus en moyenne). En conséquence, les nouvelles colonies produisent plus de couvain et de nouvelles ouvrières. L'année où a été faite cette observation, une période froide est survenue à la fin d'août : 50% des essaims provenant de colonies génétiquement uniformes ont péri, ceux issus de colonies diverses ayant tous survécu ; à la fin de l'hiver, 25% des colonies génétiquement diverses avaient survécu, toutes les colonies uniformes ayant disparu .

Les meilleures performances des colonies disposant de plusieurs lignées paternelles peuvent expliquer cela, nous l'avons vu. Mais ce n'est pas tout : à cela s'ajoute un second phénomène, également lié à l'effet de seuil décrit précédemment. La santé de nos colonies dépend étroitement de la capacité des abeilles à y maintenir les conditions optimales de température, d'humidité, de taux d'oxygène etc. ; on appelle homéostasie cette capacité de la colonie à maintenir constants certains de ses paramètres internes. Imaginons une colonie où différentes lignées paternelles ont des sensibilités différentes à l'accroissement de température (solicitation des ventileuses) ou à sa diminution (solicitation des chauffeuses) : à la moindre augmentation, à la moindre diminution faisant diverger la température du nid des 35°C qui en constituent l'idéal, certaines abeilles des lignées sensibles vont se mettre à ventiler, ou à chauffer. Si elles ne suffisent pas à la tâche, de sorte que le stimulus continue d'augmenter en force, elles seront rejointes par des abeilles venues de lignées moins sensibles. Plus la température idéale est difficile à rétablir, plus grand sera le nombre de

lignées impliquées dans la tâche ; si au contraire la perturbation est de petite ampleur, seule la lignée sensible interviendra – on est bien là dans le schéma de la spécialisation évoqué ci-dessus. Imaginons maintenant la même perturbation dans une colonie ne disposant que d'une seule lignée paternelle : la rapidité avec laquelle les abeilles vont réagir à un changement de température dépendra de la sensibilité des abeilles de cette unique lignée... Si la sensibilité est élevée, un grand nombre d'entre elles se mettront rapidement à la tâche avec le risque de faire basculer le stimulus un peu vite dans le sens opposé. Si elle ne l'est pas, le nid devra subir des écarts de température bien plus importants, vers le haut, vers le bas, ou les deux, avant que les abeilles n'entreprennent de régler le problème. Ce phénomène peut être modélisé mathématiquement (Graham et al. 2006). Une expérience réalisée en Australie l'a en outre confirmé. Des colonies génétiquement uniformes et diverses ont été comparées du point de vue de la température interne du nid. La variation de cette température, dans les colonies génétiquement uniformes, s'est avérée trois fois supérieure à ce qu'elle est dans les colonies génétiquement diverses (Jones et al. 2004). Ce résultat n'est pas sans conséquences : les écarts de température lors de la couvaison des nymphes se traduisent par des déficiences neurales chez les abeilles qui en émergent (Jones et al. 2005)

La multiplicité des lignées paternelles autorise donc un meilleur contrôle, par les abeilles, des conditions internes de la



colonie, et une réaction plus adéquate aux changements qui se produisent dans leur

environnement, qu'il s'agisse de la température, des sources de pollen qui changent avec la saison, et sans doute encore de bien d'autres choses (Oldroyd et Fewell 2007). En cas de perturbations, ces colonies réagissent mieux pour retrouver leur équilibre de départ : elles ont une meilleure capacité de résilience.

Voici donc vérifiées nos hypothèses 2 et 3; hypothèses vérifiées expérimentalement, et qui toutes deux font appel à la théorie du seuil. Nous n'avons toutefois pas fini de parler de celle-ci...

Mais la suite, chers lecteurs, et notre hypothèse n° 4, et quelques petites choses



Un joli cadre de Mini+ pondu, littéralement, de latte à latte : un luxe que les abeilles peuvent se permettre dans une ruche très bien isolée, car la température du couvain est déterminante pour l'avenir de l'abeille.

encore, feront l'objet d'un prochain article. Rendez-vous donc au prochain numéro de votre revue préférée !

Janine Kievits

Merci à la «Santé de l'abeille» pour son autorisation de publication

Allèles, locus et Cie : détermination du sexe et consanguinité chez l'abeille.

Chez l'abeille (ouvrière et reine) comme chez la plupart des être vivants, les chromosomes vont par paires, l'un étant hérité du père et l'un de la mère. On peut voir les chromosomes comme un enchaînement de gènes ; chaque gène hérité du père a donc pour homologue un gène hérité de la mère et vice-versa. Ces gènes, qui occupent le même emplacement (les biologistes disent : le même locus) sur les deux chromosomes d'une même paire, sont appelés allèles. Attention, ce n'est pas parce que les allèles sont homologues (même structure et même place) qu'ils sont identiques ! Il y a chez l'abeille une vingtaine d'allèles sexuels différents (Adams et al. 1977). Et une abeille ne peut être femelle, ouvrière ou reine, que si ses deux allèles sexuels ne sont pas identiques.

Lorsque la reine pond un œuf non fécondé, l'insecte qui en sort ne dispose que d'un seul allèle, ce qui fait de lui un mâle. Il s'agit là d'un faux-bourdon normal, haploïde dira-t-on car il ne dispose que d'un seul jeu de chromosomes.

Lorsque la reine pond un œuf fécondé, si l'allèle sexuel hérité du père (du faux-bourdon qui a fécondé la reine) est différent de celui de la reine, l'individu sera femelle comme on l'a vu. Dans le cas contraire, l'individu sera un mâle à deux jeux de chromosomes, diploïde dira-t-on. Ces mâles diploïdes sont identifiés par les ouvrières à l'état larvaire et cannibalisés par elle. Le couvain de ruches dont la mère s'est accouplée avec un ou plusieurs faux-bourdons apparentés est alors « troué », en tête de poivrier. Outre qu'il perd une partie du couvain, ce phénomène est signe d'une trop grande proximité génétique entre la reine et le ou les mâles fécondants ; une telle proximité n'est jamais souhaitable, la consanguinité étant toujours susceptible de se traduire par un moins bon dynamisme, voire par des tares ou faiblesses particulières au niveau de la population.

Bibliographie

Adams J, Rothman ED, Kerr WE and Paulino ZL, 1977: estimation of the number of sex alleles and queen matings from diploid male frequencies in a population of *Apis mellifera*, *Genetics* 86: 583-596

Arnold G, Quenet B, Papin C, Masson C and Kirchner WH, 2002: Intra-colonial variability in the dance communication in honeybees (*Apis mellifera*), *Ethology* 108: 751-761

Eckholm BJ, Anderson KE, Weiss M and DeGrandi-Hoffman, 2011: Intracolony genetic diversity in honeybee (*Apis mellifera*) colonies increases pollen foraging efficiency, *Behav Ecol Sociobiol* 65: 1037-1044

Graham S, Myerscough MR, Jones JC and Oldroyd BP, 2006: Modelling the role of intracolony genetic diversity on regulation of brood temperature in honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies, *Insect Soc* 53: 226-232

Jones JC, Myerscough MR, Graham S and Oldroyd BP, 2004: Honey Bee Nest Thermoregulation: Diversity Promotes Stability, *Science* 305: 402-404

Jones CJ, Helliwell P, Beekman M, Maleszka R and Oldroyd BP, 2005: The effects of rearing temperature on developmental stability and learning and memory in the honeybee, *Apis mellifera*, *J Comp Physiol A* 191: 1121-1129

Mattila HR et Seeley TD, 2007: Genetic Diversity in Honey Bee Colonies Enhances Productivity and Fitness,

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 317: 362-364

Mattila HR and Seeley TD, 2010:

Promiscuous honeybee queens generate colonies with a critical minority of waggle-dancing foragers, *Behav Ecol Sociobiol* 64: 875-889

Mattila HR and Seeley TD, 2011: Does a polyandrous honeybee queen improve through patriline diversity the activity of her colony's scouting foragers?, *Behav Ecol Sociobiol* 65: 799-811

Oldroyd BP et Fewell JH, 2007: Genetic diversity promotes homeostasis in insect colonies, *Trends in Ecology & Evolution* 22: 408-413

Schmickl T and Crailsheim K, 2004: Inner nest homeostasis in a changing environment with special emphasis on honey bee brood nursing and pollen supply, *Apidologie* 35: 249-263

Strassmann JE, 2001: The rarity of multiple mating by females in the social Hymenoptera, Review article, *Insectes Soc.* 48: 1-13

Tarpy DR and Page RE, 2002: Sex détermination and the évolution of extrême polyandry in honey bee (*Apis mellifera* L.), *Behav Ecol Sociobiol* 52: 143-150

Theraulaz G, Bonabeau E and Deneubourg JL, 1998: Response threshold reinforcement and division of labour in insect societies, *Proc. R. Soc. Lond. B* 265: 327-332



Zoom sur un monde nouveau en marche

Panacée hier, boîte de Pandore aujourd'hui !

Les pesticides, considérés, auparavant, comme « la panacée » pour leur contribution à la révolution verte qui a permis aux populations de l'après-guerre de se nourrir à bas prix, sont actuellement montrés du doigt : s'accumulant dans les sols et les nappes phréatiques, on les retrouve jusque dans nos propres organismes au terme de leur cheminement à travers toute la chaîne alimentaire. De plus en plus de travaux scientifiques mettent, aujourd'hui, en évidence les effets préjudiciables des pesticides sur l'environnement et sur notre santé. Même utilisés en très faible quantité, de plus en plus de produits phytopharmaceutiques sont reconnus capables de perturber les écosystèmes. Et je ne parle pas, ici, des effets multiplicateurs liés aux « effets cocktail » de ces produits chimiques. Aussi, les préoccupations écologiques ne sont plus uniquement le fait de petits groupes contestataires mais s'inscrivent dans une demande plus globale d'amélioration de notre qualité de vie en lien avec notre santé. Voilà, sans doute, pourquoi les prises de conscience du fait qu'il faille revoir notre façon de produire nos aliments se multiplient tant au sein du grand public qu'au sein du monde politique.

Même utilisés en très faible quantité, de plus en plus de produits phytopharmaceutiques sont reconnus capables de perturber les écosystèmes.

Cette évolution de la perception des dangers que représentent les produits phytopharmaceutiques pour les écosystèmes et notre santé, nous ont permis d'enfin compter quelques victoires dans notre lutte contre les lobbys de l'industrie agrochimique et contre le discours commun « C'est le progrès, il faut s'incliner » de certaines personnes.

Parmi ces victoires, il y a d'abord eu la décision de la commission européenne d'interdire, pour 2 ans, sur l'utilisation de trois néonicotinoïdes et du Fipronil sur, entre autres, les cultures de maïs et de colza. Il y a, ensuite, eu la décision de cette même commission européenne d'adopter une nouvelle méthodologie d'évaluation des pesticides plus en phase avec les

risques réels qu'ils font courir aux abeilles dans la procédure de la délivrance de leur autorisation de mise sur le marché. En Belgique, une nouvelle législation fut adoptée, l'an passé, dans le cadre des mesures du Programme fédéral de réduction des pesticides 2013-2017 et vient d'entrer en vigueur cette année avec, notamment, comme conséquence que les particuliers ne devraient normalement plus pouvoir se procurer des pesticides à usage professionnel. Au niveau régional, un arrêté, voté au Gouvernement Wallon

le 11 juillet 2013, vise à interdire, d'ici le 31 mai 2019, tout recours aux produits phytopharmaceutiques pour l'entretien des lieux publics ou les lieux privés fréquentés par un public vulnérable tels que les crèches et les hôpitaux. L'application de cet arrêté impose d'ailleurs aux communes une première échéance ce 1er juin 2014 en leur interdisant l'usage de produits phytopharmaceutiques (même herbicides) sur les trottoirs et allées de cimetières reliés à un filet d'eau.

Nous devons, par contre, rester vigilants et poursuivre notre action de sensibilisation et d'interpellation du public sur l'impact des pratiques agricoles peu respectueuses de notre abeille et de notre environnement.

Les articles qui suivent sur :

- la pulvérisation des cultures intercalaires piège à nitrates (CIPAN) qui n'ont pas gelé avec un herbicide total,
- la publication des nouvelles découvertes sur l'impact des fongicides sur les mortalités des abeilles,
- la mise au point de nouveaux modes de lutte contre les ravageurs tels que les nanocides

sont autant d'exemples nous indiquant que la route est encore longue avant que notre abeille retrouve un environnement propice à son développement harmonieux.



JL Strebelle



Pulvérisations de fongicides sur colza, le 20 avril 2014 - Photo J. Dinsart



Vigilance citoyenne et action exemplaire

Sans doute aurez-vous entendu parler de l'action médiatique lancée par la Section des Apiculteurs de Dendre et Collines (Ath, Frasnes, Ellezelles, Lessines, Flobecq).

Voici la teneur du communiqué de presse adressé par leur Président à tous les médias francophones :

La moutarde en fleurs est une manne inespérée sur laquelle les abeilles se ruent sans être conscientes du danger mortel qu'elles encourent.

Normalement (mais ce mot n'a plus aucun sens quand on parle météo et climat désormais), le gel détruit les moutardes (...). Cette année, l'absence de gelées conduit à cette situation inédite, mais promise à se répéter, de champs de moutardes en fleurs en février. (...)

Nous, apiculteurs, comprenons bien la difficulté et le dilemme devant lesquels se trouvent les agriculteurs. Il est temps pour eux de commencer à cultiver leurs terres et les moutardes largement subventionnées deviennent un obstacle à leur travail.

La pulvérisation au round-up® est une solution de facilité qui n'est pas interdite par les lois et règlements en la matière. En effet, s'il n'y a pas de mentions spéciales sur l'étiquette d'un produit phyto-pharmaceutique, ce produit peut être utilisé pendant les heures de butinage et c'est le cas du round-up.

Et c'est un massacre !

A ce rythme là, il ne sera bientôt plus utile de parler des abeilles et des apiculteurs : il n'y en aura plus...

Il faut bien comprendre que sans apiculteurs, l'abeille, qui est un animal domestique au même titre que la poule, le cochon ou la vache, disparaîtra.

Il faut aussi savoir que, du moins en Belgique, l'indispensable apiculture (80 % des pollinisations et donc de la production fruitière) n'est pratiquée que par des petits amateurs qui s'adonnent à leur passion par et pour le plaisir. Si la pratique de ce beau loisir, si utile pour tous, devient un enfer et un drame quotidien, elle disparaîtra aussi.

L'apiculture est désormais une pratique d'intérêt public totalement marginalisée à laquelle on n'accorde pas le moindre crédit, comme si ses pratiquants n'étaient

que de doux illuminés... C'est une grave erreur : avec nos abeilles, nous sommes les sentinelles de l'environnement, nous sommes aux premières loges pour voir quand il va mal.

Et il va de mal en pis !

(...) Nous dénonçons l'incohérence d'un système qui se gargarise de protection de la biodiversité et des pollinisateurs en général (Plan Maya, etc) mais montre ici encore le manque total de prise en compte de cet élément clé de la biodiversité et de la production agricole (!) que sont les abeilles et

L'apiculture est désormais une pratique d'intérêt public .

Si la pratique de ce beau loisir, si utile pour tous, devient un enfer et un drame quotidien, elle disparaîtra .



les innombrables autres insectes anonymes tout aussi indispensables.

Quand donc aurons-nous droit à une politique agricole cohérente sur le plan environnemental ? Quand donc l'agriculture, ses ingénieurs, ses ministres et autres serveurs prendront-ils conscience que le végétal a besoin de l'insecte butineur ? Et qu'il est primordial de le protéger avant toute autre chose ?

Assez de greenwashing, assez de poudre aux yeux, assez de bonne conscience soporifique ! Des actes concertés, concernés, réfléchis !

Mais revenons-en au tam-tam des réseaux sociaux : en moins de 12 heures, sans jamais répondre directement à celui qui l'interpelle, le ministre publie un communiqué annonçant :

- 1) qu'il regrette des dispositions qui autorisent ces pratiques insensées,
- 2) qu'il ne peut rien faire dans l'immédiat,
- 3) qu'il s'engage à ce que cela change à l'avenir et dès 2015,
- 4) que les agriculteurs sont les vrais garants de la biodiversité en Wallonie.

Cela fait sourire... jaune moutardé !

Des députés régionaux (Ecolo et MR) montent au créneau... La réponse du ministre Di Antonio est en tout point conforme à ses premières déclarations et n'apportera rien de neuf : on fera mieux la prochaine fois.

L'idée vient alors de lancer une pétition sur le net* Avec à peu près le même texte que celui du communiqué. Lancée le 6 mars, elle totalise 2200 signatures début mai. L'appel à la prise de conscience a été relayé un nombre incalculable de fois sur le web, par mails. Des journaux régionaux, comme l'Avenir, ont consacré de beaux

articles au sujet, Vicacité (RTBF) a interviewé l'auteur et une rubrique y a été consacrée par RTL-TVI dans «Images à l'appui» le 12 mai (<http://www.rtl.be/rtltvi/emission/images-a-l-appui/4.aspx>)

Enfin, bref, tout ça pour dire que nous ne devons pas rester les bras croisés : il est possible de se faire entendre aujourd'hui. Il faudra tout de même ne pas perdre de vue que nous sommes en pleine campagne électorale et que nos huiles députables ou ministrables ne sont pas avaraes de belles promesses...

Il y aura un suivi : le courrier pour le successeur de M. Di Antonio est déjà prêt et c'est lui, ainsi que tout le Parlement wallon nouveau qui recevront la pétition clôturée. !

B. Urbain

(bon, d'accord, j'ai plusieurs casquettes !;-))

* www.lapetition.be/en-ligne/Pas-de-round-up-sur-les-champs-en-fleurs-14239.html.



*«Images à l'appui», le 12 mai 2014 sur RTL-TVI.
Il n'y a plus qu'à espérer que le message est passé.*



Les fongicides rejoignent le « Club des tueurs d'abeilles »

C'est lors d'une réponse, le vendredi 21 février 2014, de M. le ministre Di Antonio à une interpellation parlementaire de Mme Linart (groupe écolo) que nous avons eu "le plaisir" de prendre connaissance des résultats de l'étude réalisée dans le cadre du plan Maya (présentée dans la Belgique Apicole de septembre-octobre 2011). L'analyse des échantillons d'abeilles prélevées en Région Wallonne en 2011-2012 a montré que les colonies touchées par les phénomènes de dépérissement ne présentaient pas une charge virale significativement différente de celle détectée au sein des colonies saines. En outre, cette étude n'a pas permis d'incriminer les insecticides et les acaricides. Mais un lien significatif aurait été relevé entre les résidus de fongicides présents dans les colonies et les dépérissements observés. Cette découverte est particulièrement préoccupante lorsqu'on l'associe aux résultats alarmants des recherches récentes menées à l'Université du Maryland par Pettis et al. que nous avons relatés dans la dernière Belgique Apicole. Ces chercheurs avaient démontré en laboratoire que les fongicides accroissaient le risque d'infection de nos abeilles par *Nosema Ceranae*. Selon le ministre Di Antonio, l'étude menée dans le cadre du plan Maya ouvre la porte à des recherches futures pour permettre de mieux comprendre les effets des fongicides sur les colonies. Elles pourraient déboucher sur une remise en question des méthodes d'évaluation de la toxicité de ces molécules. Et d'ajouter dans sa réponse à Mme Linart que « *après la validation internationale de cette découverte par le monde scientifique, les résultats seront*

transmis aux services fédéraux compétents pour être pris en compte dans le cadre des procédures d'autorisation de mise sur le marché des substances concernées ».

Il faudra encore probablement longtemps avant que des solutions soient mises en place. Les fongicides étant actuellement répandus sur de nombreuses cultures sans aucun discernement pour les pollinisateurs... Lorsque l'économie entre en jeu, un arrêt pur et simple de pulvériser n'importe quoi n'importe où s'avère impossible. Greenpeace a publié, ce 16 avril 2014, un rapport scientifique intitulé "Les abeilles ont le bourdon : Analyse des résidus de pesticides retrouvés dans le pain d'abeille et le pollen piégé d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*) dans 12 pays européens". L'étude a révélé que plus des deux tiers du pollen prélevé dans les champs et ramené à la ruche par les abeilles ouvrières avaient été contaminés. Dix-sept produits chimiques toxiques différents ont été enregistrés dans un échantillon et un total de 53 substances chimiques ont été détectées au cours de cette étude. La vaste gamme de produits toxiques trouvés indique que les abeilles peuvent être exposées à des mélanges complexes d'insecticides, d'acaricides et de fongicides via leur nourriture. Ces résultats sont très interpellant quand on se réfère aux nombreuses recherches récentes qui font état du fait que l'interaction des différents composants chimiques conduit à un "effet cocktail" plus toxique pour les abeilles que chacun des produits chimiques considérés isolément !

JL Strebelle