

# L'abeille VSH : une utopie nécessaire



Les participants aux journées ANERCEA de décembre dernier se sont penchés sur la question de la sélection des abeilles résistantes à *Varroa destructor*.

Jeffrey Harris, chercheur au Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology de Baton Rouge (USA) a fait le point à cette occasion sur les recherches en matière de résistance de l'abeille mellifère à *Varroa destructor*. Petite synthèse sur ce domaine de recherche aux enjeux plus que jamais cruciaux.

En introduisant son exposé présentant les mécanismes de résistance à *Varroa*, Jeffrey Harris a cité cette phrase provocatrice attribuée au D<sup>r</sup> Tibor Szabo : « Trying to breed bees resistant to varroa is like trying to breed sheep resistant to wolves<sup>1</sup>. » L'humour noir de cette déclaration souligne à quel point la poursuite de l'abeille VSH peut sembler une cause perdue. Pourtant, il semble plus que jamais nécessaire de s'engager dans cette voie.

Quelles sont les approches possibles ?

Jeffrey Harris expose trois options actuellement envisagées :

- 1 laisser faire la sélection naturelle : les populations survivantes seront résistantes. Cette option implique le sacrifice de 80 à 90 % des colonies;
- 2 sélectionner les populations les moins infestées;
- 3 sélectionner les caractères spécifiques qui régulent l'augmentation des populations de varroas. Cette option est celle retenue et explorée par Jeffrey Harris.

## Sélection naturelle

En Suède, sur l'île de Gotland dans la mer Baltique, un test a été réalisé pour vérifier le caractère résistant des colonies soumises à la loi de la sélection naturelle<sup>2</sup>. Les colonies ont été livrées à elles-mêmes pendant 6 ans. Un monitoring a été réalisé sur les essaimges, les pertes hivernales, le taux d'infestation en varroas et la taille des colonies au printemps. Le taux de mortalité hivernale a progressivement diminué, passant de 76 % la première année à 13 et 16 % les cinquième et sixième années. Le taux d'essaimage a progressive-



Jeffrey Harris

ment augmenté pour se stabiliser au cours des deux dernières années. Une stabilisation du taux d'infestation a également été remarquée. Le résultat de cette étude en zone circonscrite suggère le début d'une coadaptation de l'hôte et du parasite. Il faudrait toutefois poursuivre les recherches pour confirmer les résultats. Il s'avère cependant que les survivantes constituent de petites colonies agressives. L'intérêt commercial est de ce fait d'emblée remis en cause. Ces colonies pourraient toutefois constituer une base de sélection. John Kefuss a emprunté ce même chemin de la sélection naturelle avec les variations de sa méthode « Bond test » (A&Cie n°139 - Kefuss J. 2010) (Bond Test<sup>3</sup>, Bond Accelerated Test<sup>4</sup> et Soft Bond<sup>5</sup>). Il ne néglige toutefois pas la dimension commerciale dans sa démarche puisqu'il ajoute des critères de sélection tels que la production de miel, par exemple.

1. « Essayer d'élever des abeilles résistantes au varroa revient à essayer d'élever des moutons résistants aux loups. »

2. Ingemar Fries, Anton Imdorf, Peter Rosenkranz, 2006.

3. Bond test : test de survie en gardant des qualités de production de miel.

4. Bond accelerated test : parasitage d'une colonie avec du couvain infesté pour provoquer une réponse rapide. Les survivantes auront de grandes qualités.

5. Soft bond : sélection globale avec cotation de la fécondité des varroas puis croisement des meilleures colonies. Le tout est suivi d'un Bond test.



## Sélectionner les populations les moins infestées

Cette sélection, retenue par Jeffrey Harris et son équipe, suppose au préalable un soin particulier accordé à l'uniformisation des colonies de base testées. Les colonies doivent être de même taille, avoir été nourries de manière équivalente et avoir une population de varroas similaire. Pour ce faire, un prélèvement de 36 kilos d'abeilles est effectué. L'ensemble est divisé en paquets de 500 grammes placés dans des boîtes. Ce procédé assure un mélange homogène d'abeilles et de varroas et uniformise les colonies. Le contenu de deux boîtes est placé dans une ruche et les abeilles sont libérées après deux jours. Les abeilles se répartissent en rejoignant une reine encagée entre les cadres. La reine a systématiquement une génétique différente des abeilles pour assurer la variabilité génétique. Une période d'attente de 16 semaines est suffisante pour le développement des varroas. L'expérience commence idéalement à la fin du printemps ou au début de l'été. Une estimation du nombre de varroas par colonie constituée selon la méthode décrite est faite.

Les abeilles sont pesées (poids de la ruche peuplée - poids de la ruche seule). Un échantillon de 150 grammes d'abeilles est prélevé. Elles sont débarrassées de leurs varroas par un lavage. On obtient le poids des abeilles seules, base de calcul pour évaluer l'infestation (poids des varroas par gramme d'abeilles).

**Le total de varroas sur abeilles adultes = (poids des abeilles) x (poids des varroas par gramme d'abeilles).**

Pour estimer le nombre de varroas dans le couvain, on mesure la zone de couvain en centimètres carrés. On compte le nombre de cellules d'ouvrières par centimètre carré. On réalise une estimation de l'infestation de varroas dans les cellules d'ouvrières à partir d'un échantillon de 200 cellules. Le total des varroas dans le couvain d'ouvrières sera calculé de la façon suivante :

**(zone de couvain en dm<sup>2</sup>) x (750 cellules d'ouvrières par dm<sup>2</sup>) x (nombre de varroas par cellule d'ouvrière<sup>7</sup>).**

### Sélectionner les caractères de résistance

Un certain nombre de facteurs peuvent affecter le cycle de reproduction de la femelle fondatrice varroa. Parmi ces facteurs, citons le comportement de toilette, d'épouillage des abeilles adultes, le comportement hygiénique, le caractère VSH de certaines abeilles détectant la présence des varroas dans les cellules operculées, le mécanisme de défense de type « cerana » des abeilles qui augmentent la température du couvain de 38 à 40° pendant 15 minutes et la rapidité d'operculation des cellules. Une sélection peut être faite à partir de ces critères.

Le désormais bien connu test à l'azote liquide<sup>8</sup> permet facilement de détecter les colonies au comportement hygiénique. Rappelons que 95 % du couvain sacrifié doit être nettoyé dans un délai de 24 heures. Ces colonies hygiéniques doivent être sélectionnées pour leur résistance aux loques et au couvain plâtré ainsi que leur résistance au varroa.

Pour l'abeille VSH, la sélection doit porter sur le faible taux de reproduction des varroas dans le couvain (plus de 15 % de varroas infertiles). Comment peut-on expliquer ce phénomène ? Selon la première hypothèse, les larves inhibent la

reproduction des varroas. Cela peut être lié à une protéine de leur hémolymphe dans laquelle un composé chimique et/ou l'alkène (2)-8-heptadécène seraient responsables de l'effet inhibiteur<sup>9</sup>. A l'inverse, certaines larves émettraient des substances qui stimuleraient l'oviposition des varroas<sup>10</sup>. Autre hypothèse, les abeilles adultes détecteraient les femelles varroas fondatrices<sup>11</sup> et détruiraient uniquement les alvéoles contenant des varroas ayant produit une descendance. Elles évacuent la nymphe infestée en la cannibalisant, sans s'occuper des varroas non reproductifs qui ne sont pas un danger pour la colonie. Ces deux hypothèses coexistent. Une troisième hypothèse parle de destruction des mâles varroas pour éviter toute reproduction.

Le couvain attaqué émettrait-il des phéromones d'alerte ? Un rôle pourrait également être joué par le type de couvain concerné : le couvain de mâles semblerait en effet moins soumis à des comportements hygiéniques que le couvain d'ouvrières<sup>11</sup>. Les expériences sont en cours.

De récentes recherches ont identifié un ensemble de gènes impliqués dans l'immunité sociale de l'abeille mellifère<sup>12</sup>. Cette découverte a été réalisée à partir de l'analyse du transcriptome du cerveau d'ouvrières dans des colonies ayant développé un comportement très hygiénique en présence de varroas. Il ne semble pas que ce soit la fonction olfactive qui soit en cause chez ces abeilles. Un lien serait établi entre ce profil génétique et un soin attentif des ouvrières au couvain, observable particulièrement chez l'abeille africainisée. Ce sont là les tout premiers pas vers une connaissance des gènes impliqués dans l'immunité sociale.

7. Ouvrières au stade yeux noirs et pupal

8. Hublart C. 2007

9. Milani et al., 2004

10. Garrido et Rosenkranz, 2004

11. Marla Spivak et al., 2003

12. Jeffrey W. Harris, 2008

#### MOTS CLÉS :

élevage et sélection

#### RÉSUMÉ :

synthèse de l'avancée des recherches dans la sélection de l'abeille VSH à partir de l'exposé de Jeffrey Harris aux journées ANERCEA

