

La sélection d'abeilles résistantes à *Varroa destructor*

Au laboratoire de l'USDA
à Baton Rouge, en Louisiane (USA)

Le laboratoire de l'United States Department of Agriculture à Baton Rouge possède une renommée internationale pour la qualité et la quantité des travaux menés sur l'élevage et la sélection des abeilles. Une collaboration entre un des chercheurs de ce laboratoire, John Harbo, et l'INRA a rendu possible une visite dans cet endroit mythique de l'abeille.

CRÉÉ en 1929, le laboratoire a abrité des chercheurs de renom, comme Otto Mackensen très connu pour ses travaux sur l'élevage et l'insémination des abeilles. Il est dirigé actuellement par le Dr. Thomas Rinderer qui, depuis 1975, y a conduit des recherches sur les abeilles africanisées, le comportement et la génétique des abeilles, et la production de miel. Actuellement, il concentre ses efforts sur la caractérisation de lignées d'abeilles originaires de l'extrême ouest de la Russie dont la particularité est de résister à certains parasites comme le varroa et l'acariose. Sept chercheurs travaillent dans cette structure. Robert G. Danka, entomologiste, a travaillé sur les abeilles africanisées et la génétique de la résistance des abeilles à l'acariose. Il s'intéresse aux bases génétiques du comportement de butinage en rapport avec la pollinisation. Lilia I. de Guzman, entomologiste, a étudié la résistance de souches d'abeilles contre la varroase ou l'acariose, et développe des recherches sur la résistance des abeilles au petit coléoptère des abeilles (*Aethina tumida*). H. Allen Sylvester, généticien, utilise des marqueurs génétiques pour



Le laboratoire de l'USDA (Honey Bee Breeding Laboratory, 1157 Ben Hur Rd. Baton Rouge, LA 70820 USA).

caractériser la diversité des espèces et sélectionner les abeilles. José D. Villa, entomologiste, s'est spécialisé dans le potentiel d'hivernage, l'écologie et la résistance au varroa des colonies africanisées. Jeffrey W. Harris, entomologiste et physiologiste, se concentre sur la sélection et l'élevage d'abeilles sur des caractères de résistance au varroa. Il collabore étroitement dans cette approche avec John R. Harbo. John, entomologiste et généticien, est un chercheur très connu dans le milieu de l'abeille. Il est reconnu comme un expert dans

les techniques d'insémination artificielle et d'élevage d'abeilles ; il est le premier à avoir mis au point la cryoconservation du sperme chez l'abeille. Il utilise la génétique dans un des deux programmes de sélection d'abeilles résistantes au varroa développés au laboratoire. C'est avec lui que notre laboratoire collabore. Dix techniciens et une secrétaire participent activement au développement des programmes de recherche. Pour sélectionner des abeilles résistantes à varroa, J. Harbo et J. Harris ont développé une approche qui a



Jeffrey W. Harris (à gauche) et John R. Harbo, les deux chercheurs qui développent le programme sur la sélection des abeilles SMR.

consistait à patiemment identifier et quantifier au sein d'une population de colonies d'abeilles, les différents caractères génétiques impliqués dans la résistance. La rigueur de leur démarche a permis de mettre en évidence un phénomène remarquable, qu'ils ont appelé SMR ou encore « suppression mite reproduction ». En d'autres termes bien français, ils ont montré que certaines colonies ont la faculté d'empêcher les varroas de se reproduire et que ce caractère peut se transmettre génétiquement. J. Harbo, invité par l'ANERCEA en 2003 pour exposer ces travaux, concluait alors que les abeilles pouvaient émettre des substances qui bloquent la reproduction des femelles varroas dans les alvéoles. Après des études plus poussées, les deux chercheurs se sont aperçus qu'en fait ces abeilles reconnaissent les alvéoles contenant des varroas qui se reproduisent. Elles désoperculent alors l'alvéole et éliminent la petite famille varroa ainsi que la nymphe d'ouvrière. Par contre, ces abeilles ne développent pas ce comportement avec des cellules contenant une femelle varroa qui ne se reproduit pas. C'est pourquoi leurs colonies dites SMR contiennent seulement des femelles varroa qui ne se reproduisent pas.

Ce n'est donc pas la capacité des abeilles à inhiber la reproduction des varroas qui est en cause, mais celle de reconnaître une famille de varroa, probablement par l'odeur, et détruire les cellules dans lesquelles les varroas se reproduisent.

Il est difficile encore de rapprocher ce comportement (SMR) au comportement hygiénique des abeilles mis en évidence par la capacité des abeilles à nettoyer du couvain préalablement congelé ; il semble qu'ils ne soient pas corrélés.

De plus, ces chercheurs ont montré récemment qu'un nombre limité de gènes récessifs est à la base de ce comportement, ce qui est très encourageant du point de vue appliqué car cela implique que l'on peut sélectionner ce caractère rapidement dans une population.

En effet, Harbo et Harris pensent que ces gènes sont présents dans les différentes populations d'abeilles et ils proposent une méthode de sélection et d'insémination qui permet rapidement de fixer le caractère dans une population : un espoir pour nos abeilles !

Notre collaboration avec John Harbo vise à étudier l'expression des gènes impliqués dans la résistance à varroa afin de caractériser

des marqueurs génétiques qui puissent être utilisés dans la sélection des abeilles.

Le programme de Thom Rinderer est axé sur l'utilisation d'abeilles originaires de l'est de la Russie. L'idée est simple : ces abeilles, de l'espèce *Apis mellifera*, ont été les premières au contact des varroas, puisque le parasite s'est propagé initialement à partir du Sud-Est asiatique d'où il est originaire. Or les apiculteurs de cette région ne traitent pas leurs abeilles contre le varroa. Leur résistance au parasite est donc particulièrement intéressante à étudier. Les chercheurs ont importé ces abeilles aux Etats-Unis pour en étudier les capacités de production et de résistance aux maladies dans l'environnement nord-américain. Leurs résultats montrent qu'elles peuvent survivre aux varroas sans traitement et qu'elles se défendent également très bien contre l'acariose et le couvain plâtré. Ces abeilles se débarrassent des varroas par le comportement d'épouillage entre adultes et de nettoyage du couvain. Mais leur cycle de développement, très différent de celui des abeilles « italiennes » d'Amérique du Nord, explique aussi ce phénomène : elles développent leur couvain beaucoup moins rapidement au printemps, bloquent la ponte en été, puis hivernent sur des populations d'abeilles moins nombreuses, ce qui nuit au développement du varroa. Par contre, ces différences dans le cycle de développement sont préjudiciables à l'apiculture nord-américaine qui a besoin d'abeilles très tôt en saison pour la pollinisation des amandiers pour laquelle il existe une demande considérable : environ 1,3 million de colonies à un tarif variant de 75 à 150 \$ par colonies à raison de deux colonies par hectare. Ça fait rêver, mais on ne peut pas tout avoir ! ■

Yves LE CONTE

UMR 406 INRA/UAPV Ecologie des Invertébrés
Laboratoire de biologie et protection de l'abeille,
INRA Avignon