

La sélection locale d'abeilles résistantes, un outil supplémentaire dans la lutte contre Varroa

Guichard Matthieu, Dainat Benjamin, Agroscope, Centre de Recherche Apicole, Schwarzenburgstrasse 161, 3003 Bern



Une partie du rucher d'abeilles mellifera pour le testage varroa au Centre de Recherche Apicole.

Introduction

Le varroa (*Varroa destructor*) reste à ce jour la menace la plus importante pour la santé de l'abeille. En l'absence d'une stratégie de lutte adaptée, les colonies s'affaiblissent au fil de la saison, engendrant des pertes de cheptel et donc de productivité. La sélection d'abeilles résistantes à varroa laisse entrevoir des perspectives pour lutter contre ce parasite et les dégâts qu'il engendre en limitant le recours aux traitements.

Varroa : un parasite affectant la santé des colonies

Le cycle de reproduction du varroa est calqué sur celui de l'abeille ; la femelle adulte entre dans une cellule de couvain juste avant l'operculation pour s'y reproduire, et engendrera 2 à 3 descendants femelles. Chaque femelle varroa peut enchaîner 2 à 3 cycles de reproduction. De ce fait, le nombre de varroas dans la colonie augmente très fortement au cours de l'été, alors même que la quantité de couvain est en diminution. Le varroa affaiblit les abeilles au

cours de leur développement (notamment en prélevant des protéines pour son propre développement), mais surtout transmet plusieurs virus à l'abeille. Certains d'entre eux, comme le virus des ailes déformées (*DWV, Deformed Wing Virus*) ont un impact négatif avéré sur la longévité des abeilles. Le pic d'infestation correspond à la période où sont élevées les abeilles d'hiver, cette interaction varroa-virus est donc particulièrement dommageable à la survie hivernale des colonies.

Des stratégies de lutte à développer

Pour limiter l'infestation par varroa dans les colonies, les stratégies de lutte actuelles préconisent des actions biotechniques (retrait de couvain de mâles, engagement de reines...) et des traitements ne laissant pas de résidus dans la cire (acide formique, acide oxalique). Néanmoins, la réalisation de ces interventions est relativement laborieuse et exige un certain doigté de la part des apiculteurs/trices. L'efficacité d'une stratégie est liée à l'alternance et à la diversité des moyens d'action utilisés. L'apiculteur doit s'employer à diversifier ses approches en se passant de traitements chimiques à base d'acaricides de synthèses, qui, en plus d'être susceptibles de faire émerger des résistances chez varroa, laissent des résidus dans la cire, pouvant entraîner d'importants problèmes de qualité lors de son recyclage.

Des populations naturellement résistantes à varroa

Dans la littérature, plusieurs populations d'abeilles sont recensées comme présentant une « résistance » à varroa, c'est-à-dire qu'elles parviennent à survivre plusieurs années sans traitements. Cette résistance n'est pas le fruit d'un mécanisme identique dans tous les cas décrits, mais plutôt la résultante d'un ensemble variable de spécificités et de comportements. Dans certains cas, elle peut s'expliquer par certains comportements des abeilles adultes, comme un comportement hygiénique spécifique à l'encontre de varroa (l'abeille détecte la présence de varroa dans une cellule de couvain, l'ouvre et évacue la nymphe : également appelé VSH, Varroa Sensitive Hygiene) ou un épouillage efficace (Grooming behaviour). Certaines abeilles pourraient également perturber le cycle de reproduction du varroa en ouvrant et refermant périodiquement des cellules. Certaines populations d'abeilles possèdent également des cycles de couvain courts, empêchant une reproduction efficace de varroa. Un effet inhibiteur du couvain sur la reproduction de varroa est parfois également envisagé, mais controversé (la non-reproduction de certains varroas pourrait également être liée à des perturbations antérieures de leur cycle). Enfin, d'autres comportements (essaimage fréquents, arrêts de ponte prolongés, élevage réduit de couvain...) peuvent également limiter l'infestation mais ne conviennent pas toujours à l'apiculture.

Les populations naturellement résistantes sont en général des abeilles ayant eu une période de coévolution plus ou moins longue avec le parasite, ou des comportements prédisposant à cette résistance. Des tentatives d'importation d'abeilles résistantes ont été réalisées, mais avec de mauvais résultats : souvent la résistance n'est pleinement effective que dans l'environnement d'origine, où la génétique de l'abeille, celle du parasite et l'environnement interagissent de manière stable. Par ailleurs, certaines importations passées d'abeilles ont profondément déstabilisé les populations locales et donné naissance à des populations désor-

mais difficilement utilisables en apiculture (abeilles africanisées notamment sur le continent américain). S'ajoute à cela le risque d'introduire simultanément de nouveaux agents pathogènes. L'importation est donc à proscrire.

La sélection locale d'abeilles résistantes, une perspective d'avenir

Afin de limiter les effets délétères d'importations d'abeilles sur les populations locales, la sélection d'abeilles résistantes au sein de ces populations, adaptées aux conditions du milieu, constitue une alternative intéressante et prometteuse. Plusieurs centres de recherche et groupements d'apiculteurs européens, dont le Centre de Recherche Apicole, étudient des populations d'abeilles qui parviennent à survivre sans traitements particuliers. La sélection est en général appuyée par une maîtrise des fécondations grâce à des environnements isolés (par exemple îles ou stations de montagne) ou des techniques d'insémination artificielle. Plusieurs méthodes existent pour aboutir à des populations résistantes : arrêter les traitements et multiplier les colonies survivantes (Bond test, voir IMDORF et Al. 2002) est efficace mais n'est pas envisageable par un apiculteur qui dépend de son cheptel pour sa subsistance ou possède peu de colonies. Une autre approche plus rationnelle vise à utiliser les colonies ayant les infestations les plus faibles comme reproducteurs.

L'efficacité de la sélection repose sur la mesure de critères qui doit être précise, reproductible et héritable. Les critères de sélection intéressants dans le cas de la résistance à varroa sont en général assez complexes à mesurer et laborieux, du moins davantage qu'une production de miel ou une douceur. Le plus souvent, sont prises en compte les chutes de varroas (mesurés sur langes placés sous le plateau grillagé de la ruche) ; cette mesure peut être ponctuellement renforcée par des prélèvements d'abeilles dont les varroas sont comptés (méthodes du sucre glace ou du détergent), le taux de reproduction des varroas dans le couvain (pour quantifier un éventuel effet inhibiteur du couvain sur la reproduction de varroa) et le comportement hygiénique (vitesse à laquelle les abeilles évacuent du couvain mort). L'impact de ce dernier comportement sur le niveau d'infestation n'est pas encore connu précisément, puisque toutes les colonies hygiéniques n'ont pas nécessairement des taux d'infestation faibles, mais il s'agit d'un critère reproductible améliorant globalement l'état de santé du couvain et donc de la colonie.

Actuellement, la sélection sur phénotypes (mesures effectuées sur la colonie) tend à être remplacée par la sélection sur génotypes (patrimoine génétique de la colonie). La baisse des coûts d'analyse des génomes et l'identification de séquences génétiques associées à de faibles infestations laissent espérer des applications concrètes pour des démarches de sélection.

Que peut faire l'apiculteur ?

L'apiculteur individuel s'intéressant à la résistance à varroa peut rejoindre des réseaux engagés dans ce type de démarches, ou réaliser des mesures sur son propre rucher. L'une des premières étapes à mettre en place est un suivi régulier des niveaux d'infestation au fil de l'année, par exemple en mesurant les chutes naturelles de varroas sur une période de quelques jours

(en ramenant le tout à un nombre de varroa par jour). De cette manière, les colonies avec peu de varroas pourront être identifiées et éventuellement utilisées de manière préférentielle pour l'élevage, et a contrario, les colonies très infestées feront l'objet d'un traitement anticipé voire d'un traitement d'urgence et éventuellement d'un remplacement de reine. L'apiculteur veillera également à utiliser pour la production de reines des colonies dont le couvain est indemne de maladies. Il pourra en mesurer le comportement hygiénique, par exemple par pin-test; bien que le lien avec l'infestation varroa ne soit pas encore clairement établi, ce critère concourt à des colonies plus saines.

La sélection est facilitée lorsque l'apiculteur dispose de possibilités pour faire féconder ses reines en milieu contrôlé (station de fécondation avec des mâles issus de lignées d'intérêt, insémination artificielle etc.), mais des résultats intéressants ont également pu être obtenus avec des lignées sélectionnées uniquement sur la voie femelle, fécondées dans un environnement non maîtrisé (population d'Avignon en France). L'apiculteur devra garder à l'esprit que la mesure des critères d'intérêt demande du temps et qu'il reste de nombreuses zones d'ombre pour expliquer la survie de certaines colonies en présence de varroa.

Des abeilles résistantes à varroa, la solution miracle ?

La résistance à varroa doit être envisagée comme un outil supplémentaire à long terme pour contenir ce parasite plutôt qu'une «révolution» qui rendrait obsolètes les préconisations et concepts de lutte déjà établis. L'intérêt résiderait plutôt dans la possibilité de réduire le nombre de traitements, ce qui ferait gagner du temps à l'apiculteur, et diminuerait le nombre d'interventions potentiellement stressantes pour les colonies.

De nombreuses recherches sont actuellement en cours pour tenter de mieux comprendre les différents mécanismes de résistance à varroa. Les effets de programmes de sélection ne sont pas toujours immédiats ni garantis, la sélection pour des comportements spécifiques (codés par une multitude de gènes) est souvent lente et nécessite de nombreuses générations. Il faut par ailleurs prendre garde au fait que la sélection pour un caractère peut se faire au détriment d'un autre, selon les liens entre les différents gènes au sein du génome et ce qui est sélectionné. Par exemple, une lignée dont les colonies sont très petites, essaient fréquemment et se développent peu au printemps auront peut-être peu de varroa, mais présenteront peu d'intérêt au niveau apicole. Enfin, si d'aventure une lignée s'avérait être véritablement résistante à varroa, il conviendrait d'être vigilant quant à son échelle de diffusion, afin d'éviter une réduction trop importante de la diversité génétique et du risque de consanguinité que cela engendre (comme ce fut le cas chez d'autres populations d'animaux de rentes, par exemple en vache Holstein).

Pour conclure, la résistance à varroa semble à long terme être un outil intéressant en complémentarité avec les préconisations actuelles. De nouveaux travaux de recherche sont actuellement en cours pour tenter de comprendre plus précisément ces mécanismes et de pouvoir les sélectionner par des critères simples.

Que fait le Centre de Recherche Apicole ?

Les recherches du CRA en matière de varroa abordent plusieurs thématiques: le développement de nouveaux traitements, à court terme, l'optimisation des stratégies de traitement existantes, à moyen terme le développement de nouveaux traitements et à long terme la compréhension des mécanismes de résistance à varroa. Depuis février 2017, une thèse (Matthieu Guichard) en partenariat avec l'association Mellifera.ch vise à identifier les marqueurs phénotypiques (mesures de performances réalisées sur les colonies) et génétiques (séquences du génome des abeilles) associés avec de faibles infestations, comme prérequis à de futurs programmes de sélection.

A consulter :

Aide-mémoires du Service Sanitaire Apicole SSA: bienen.ch/fr, puis rubrique Lutte contre le Varroa : (<http://www.bienen.ch/fr/themes/sante-des-abeilles/lutte-contre-le-varroa.html>)

- Concept varroa du SSA
- Mesure de la chute naturelle du varroa

Nombreuses autres fiches techniques de diagnostic et de traitement

Pour en savoir plus :

BUCHLER et Al. 2010 Breeding for resistance to Varroa destructor in Europe. *Apidologie* 41 393-408

DIETEMANN 2012 Varroa destructor research avenues towards sustainable control. *Journal of Apicultural Research* 51(1): 125-132

IMDORF et Al. 2002 Sélection naturelle pour obtenir des colonies d'abeilles résistantes au varroa. Un projet de recherche international sur l'île suédoise de Gotland. *Revue Suisse d'apiculture*. 99, 12-15.

LECLERQ et Al. (2017): Drawbacks and benefits of hygienic behavior in honey bees (*Apis mellifera* L.): a review, *Journal of Apicultural Research*

LOCKE 2015 Natural varroa mite-surviving *Apis mellifera* honeybee populations. *Apidologie* 47: 467-482