

La loque américaine

par André Simoneau, d.m.v.
médecin vétérinaire au MAPAQ-CQIASA
Laboratoire de pathologie animale
L'Assomption, Québec.

Historique

Vers 1903, White (1) a remarqué la présence d'une bactérie associée à une maladie qui affectait le couvain d'abeilles et a nommé la bactérie, Bacillus larvae. La maladie a été nommée loque américaine, parce que les premières investigations ont été faites dans l'État de New York. Récemment, la bactérie a été classifiée sous le nom de Paenibacillus larvae ssp larvae (2).

Particularités

Paenibacillus larvae a la capacité de produire des spores, c'est-à-dire que la bactérie, dans certaines conditions environnementales difficiles, se transforme en une petite capsule très résistante aux changements externes, par exemple, la température. C'est la forme dormante de la bactérie. La survie de ces spores est très longue. Le test de longévité-viabilité fait par Haseman (3) confirme une survie de 35 ans, mais on croit que leur longévité-viabilité dépasse ce nombre. En ce qui concerne la résistance des spores à la chaleur, elle est variable selon la souche bactérienne.

Répartition géographique

La loque américaine, en dépit de son nom, est présente dans le monde entier, sauf en Afrique sub-saharienne (4). Elle est sûrement la maladie la plus dévastatrice qui puisse affecter le couvain de l'abeille mellifère et peut, de ce fait, entraîner des pertes économiques substantielles tant chez les apiculteurs que chez ceux dont la production maraîchère et fruitière dépend de la pollinisation. Normalement, une colonie démontrant des signes cliniques de la loque américaine est vouée à la mort si aucune mesure corrective n'est appliquée.

Développement

La loque américaine n'affecte pas l'abeille adulte, mais seulement les jeunes larves du couvain, dont elle causera la mort. Elle affecte surtout la larve d'un jour, alors que celle-ci est nourrie par les abeilles nourricières qui lui transmettent du miel contaminé avec des spores de P. larvae. À ce stade d'un jour, seulement quelques spores seront nécessaires pour provoquer l'infection. Déjà au deuxième jour, les larves sont plus résistantes, et il faut des millions de spores pour les affecter.

Après avoir été ingérées, les spores sont réactivées et se transforment en bactéries qui prolifèrent dans les tissus larvaires durant le stade de pré-pupe (vers le jour 8). Les symptômes visuels ne deviennent apparents qu'après la mort, c'est-à-dire juste avant que la larve devienne pupa ou après qu'elle l'est devenue. Les larves affectées ne démontrent pas beaucoup de symptômes tant que l'alvéole n'a pas été operculée. Si on voit des larves ou des pupes malades sans opercules, c'est parce que les abeilles les ont désoperculées elles-mêmes. Ainsi, dans une courte période, un grand nombre de larves sont touchées par la maladie et meurent. Conséquemment, la population d'abeilles n'est pas renouvelée, la colonie (ruche) devient faible et meurt.

Signes cliniques

Couleur des opercules

Les premiers signes visibles de la loque américaine se situent au niveau des opercules, qui deviendront de plus en plus foncés, jusqu'à noirs. Les opercules des alvéoles infectées ont une apparence grasseuse ou humide, et semblent s'enfoncer dans l'alvéole (concaves).

Trous dans les opercules

Même si on ne détecte pas de changement de couleur dans l'opercule, les abeilles ouvrières peuvent, elles, dépister un problème et mâchouiller l'opercule, créant ainsi des trous de formes irrégulières, similaires à ceux qu'on remarque quand l'abeille est prête à sortir de l'alvéole.

Type de couvain affecté

Les symptômes de loque américaine se remarquent principalement sur les alvéoles contenant une larve ou une pupa d'ouvrière. Dans les infections sévères, les symptômes seront observés sur l'alvéole de faux-bourdon, mais les cellules royales ne seront pratiquement jamais touchées.

Couvain à apparence de mosaïque

Le couvain en mosaïque est toujours un signe que quelque chose n'est pas normal. Puisque les larves affectées n'éclosent pas, les alvéoles touchées seront entourées d'alvéoles vides ou de larves plus jeunes et saines. Il en résulte une apparence de mosaïque par rapport à un couvain sain où la reine a pondu dans des alvéoles adjacentes, les œufs s'étant développés en larves, puis les alvéoles ayant été operculées à peu près toutes en même temps. Quand le couvain offre une apparence de mosaïque, la condition est déjà avancée.

Le couvain en mosaïque peut cependant avoir d'autres causes, comme les ouvrières pondeuses ou une vieille reine stérile, des conditions météorologiques défavorables ou d'autres maladies, comme la loque européenne ou les mycoses.

Couleur du couvain

Les larves et pupes en santé sont de couleur blanc perle ou nacré. Celles qui sont infectées deviennent couleur café au lait, mais ce changement

peut également se présenter dans la loque européenne. Le changement de couleur passe de brun très pâle à presque noir. Cette variation de couleur dépend du degré de sécheresse des larves ou pupes. Entre 10 et 15 jours après l'éclosion de l'œuf, on remarquera que les larves sont mortes au dernier stade larvaire puisqu'elles seront déroulées sur la paroi intérieure de l'alvéole. Ceci peut aider à différencier la loque américaine de la loque européenne qui, généralement, tue la larve alors qu'elle est enroulée dans le fond de l'alvéole. Environ un mois après le début de l'infection, la larve ou pupa infectée sera complètement séchée et noire. C'est à ce stade qu'on parle de « l'écaille loqueuse » qui repose dans la partie inférieure de l'alvéole.

Forme du couvain

Les larves et pupes saines sont plutôt dodues et les lignes de démarcation circulaire sont bien visibles. On peut ainsi facilement voir les parties corporelles de la pupa. Chez le couvain infecté par la loque américaine, les restes de larves et de pupes s'écrasent dans le fond de l'alvéole, les lignes de segmentation ne sont plus visibles et les parties du corps ne se distinguent plus. Seule la langue demeure droite et proéminente. **Cette caractéristique de la langue ne se rencontre dans aucune autre maladie.**

À ce stade, la langue desséchée se présente comme un mince fil à travers l'alvéole, au-dessus de l'écaille qui se situe dans le fond de cette alvéole. C'est le seul signe sans équivoque d'une infection de la loque américaine.

Odeur

L'intensité de l'odeur dépend de la température et du nombre de larves et de pupes affectées. Elle dépend également si l'infection se situe dans une colonie vivante, dans une colonie morte ou dans des cadres en storage. L'odeur se situe entre l'odeur d'oranges pourries et celle du poisson mort.

Étirement

Les larves et pupes infectées par la loque américaine se dénaturent et, avec les bactéries, forment un produit élastique qui s'étire lorsqu'on introduit un petit cure-dents dans l'alvéole affectée. On introduit dans l'alvéole douteuse une pointe de cure-dents ou d'allumette et on touille. On remarque alors une masse gluante élastique qui peut s'étirer sur plus de 1 cm sans se casser (jusqu'à 2-3 cm). C'est un test assez caractéristique de la présence de la loque américaine, mais comme sa présence n'est pas constante et totalement fiable, une confirmation de diagnostic par un laboratoire demeure essentielle. En effet, au début du stade de décomposition ou encore quand la larve a commencé à sécher, il n'y aura pas d'étirement

Mode de propagation

Les abeilles nourrices, vouées également au nettoyage des cellules, contaminent des larves saines après avoir nettoyé des cellules infectées.

Le miel, le pollen et toutes les composantes internes de la ruche deviennent plus ou moins contaminées par les spores durant les activités des abeilles.

Il s'agit donc essentiellement des conséquences de la trophallaxie, qui est un transfert de substances de bouche à bouche, entre abeilles. Les spores contenues dans le miel sont régurgitées aux jeunes larves, puis germeront dans le tube digestif de la larve, pour finalement créer une bactériémie (dissémination des bactéries dans toute la larve). Après la mort de la larve ou de la puppe, les bactéries redeviennent spores (environ 2,5 milliards par larve morte).

La propagation des spores entre les colonies se fait de différentes façons, mais principalement par l'apiculteur lui-même. En effet, la dérive ne serait pas un facteur important dans la propagation des spores entre colonies (5). Par contre, le nourrissage avec des cadres de miel ou de pollen contaminés, le pillage de miel contaminé, le transfert de cadres de couvain ou de cadres à miel ayant déjà été contaminés, et l'utilisation de ruches ou d'équipement contaminés sont des facteurs très importants de propagation de la maladie. **Les reines issues de colonies malades peuvent occasionnellement transporter quelques spores, mais ne peuvent pas faire apparaître la maladie lorsque introduites dans une colonie saine (6).**

Dépistage et diagnostic

Pendant les saisons actives (printemps et été), le couvain devrait être inspecté, particulièrement au moment de la saison où la conduite du rucher implique des transferts de cadres de couvain, de cadres de miel, de hausses ou d'abeilles. Si on découvre des signes de loque américaine dans une colonie, une évaluation complète du couvain devrait être faite avant que quoi que ce soit puisse être transféré de la colonie examinée.

Il est bon de savoir que plus le nombre de cadres de couvain inspectés est petit, plus la probabilité d'identifier la maladie est faible. Ainsi, si un seul cadre sur dix est affecté par la loque américaine et que l'inspection du couvain se limite à trois cadres, les probabilités de rater les signes d'infection sont de 70 %. Dans ces conditions, la maladie sera beaucoup plus avancée quand les signes seront découverts et, conséquemment, les risques de pillage de cette colonie seront beaucoup plus élevés.

Il est quatre fois plus long de démonter deux boîtes à couvain et d'inspecter chaque cadre de couvain que d'inspecter seulement trois cadres de la boîte du dessus. Cependant, cette différence est souvent négligeable par rapport au temps et aux dépenses que représente le simple déplacement au rucher. Tant qu'à être rendu sur place, il est logique de mener l'inspection la plus complète possible en portant attention aux signes cliniques mentionnés précédemment.

Le contrôle et la prévention de la loque américaine exigent un diagnostic **précis** et **précoce**. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de confirmer le diagnostic en faisant parvenir un cadre entier ou un morceau de couvain suspect de 100 centimètres carrés (3 po x 3 po) au laboratoire de pathologie animale régional concerné (MAPAQ). On y fera la recherche de spores et, s'il y a lieu, la culture de *Paenibacillus larvae*, pour ensuite procéder au test de résistance de cette souche à l'oxytétracycline.

Contrôle et désinfection

Lorsque la présence de la loque américaine est confirmée dans une colonie, l'apiculteur peut appliquer une série de mesures dont le but est de circonscrire l'infection et d'éviter la propagation des spores.

Lorsque l'apiculteur considère que le nombre de ruches affectées n'est pas trop important, la destruction par le feu des cadres des colonies impliquées est la solution la plus adéquate. Il est important de procéder selon les techniques établies (9).

Même s'il a été démontré que le brûlage au chalumeau des parties de ruches en bois ne détruit pas nécessairement toutes les spores (11), il est quand même conseillé de brûler au chalumeau les autres pièces de la ruche. Ce qui importe, c'est de s'assurer avant de procéder que les pièces sont en relativement bon état et qu'elles sont bien nettoyées.

Si l'infection a touché une colonie forte, en début de saison par exemple, on peut faire le transvasement d'abeilles pour éviter la perte de la colonie. Ce procédé n'élimine pas toutes les spores et doit être combiné aux autres mesures de gestion sanitaire apicole intégrée (7). L'utilisation rationnelle d'oxytétracycline est alors prescrite et le procédé doit être fait selon une méthode adéquate (9).

Pour éviter la propagation des spores, le matériel utilisé en apiculture doit être désinfecté selon divers procédés:

A- La soude caustique

La soude caustique ne peut servir qu'à la désinfection du matériel apicole en bonne condition, sinon, le matériel ne résistera pas au traitement. De plus le chauffage de l'hydroxyde de sodium fait appel à des mesures de sécurité. L'apiculteur avisé pourra se référer à un manuel apicole pour appliquer correctement ce traitement. Il sera peut-être nécessaire de repeindre les corps des ruches.

B- La paraffine

Le bain de paraffine est utilisé dans plusieurs pays du monde, dont la Nouvelle-Zélande. La paraffine doit être chauffée à 160 °C et le matériel y est trempé pendant 10 minutes. Des mesures de protection s'imposent

également pour ce procédé. On peut se procurer une brochure éditée par le CRAAQ qui l'explique en détail.

C- L'oxyde d'éthylène

Quant à l'oxyde d'éthylène, les émanations de gaz qui se dégagent du matériel traité sont très toxiques pour les humains et les abeilles pendant trois semaines. Son efficacité dans des conditions hors laboratoire a été remise en question (10) et elle a été bannie dans plusieurs pays. De plus, il faut un minimum de ruches à désinfecter pour rendre l'opération faisable, ce qui oblige les apiculteurs à se regrouper pour pouvoir utiliser ce procédé.

D- L'irradiation

La compagnie MDS Nordion*, située à Laval, offre un service de désinfection des ruches, des cadres et de tout autre matériel apicole par la technique d'irradiation au cobalt 60. La dose d'absorption recherchée en apiculture est de 10 kGy (kiloGray). Une irradiation supérieure à 8 kGy permet la destruction des spores de loque américaine, de la nosérose et de tous les stades évolutifs de la fausse teigne. L'irradiation se fait par les rayons gamma, issus du cobalt 60, qui sont des rayonnements électromagnétiques de longueurs d'onde très courtes régulièrement utilisés pour la désinfection de certains produits alimentaires (pomme de terre, oignon, blé, épices, etc.) (8).

Cette technique est particulièrement efficace pour combattre les souches résistantes à l'oxytétracycline. Le pollen, élément nutritif essentiel chez l'abeille, peut être un vecteur de spores de la loque américaine et peut également être désinfecté (10).

Le local de réception est bien aménagé pour recevoir de gros camions. Les ruches doivent être bien enveloppées (dans des boîtes de carton, par exemple) pour éviter de coller l'intérieur des balancelles. Les cadres doivent cependant être vides pour favoriser la pénétration. Les ruches sont placées dans une balancelle d'aluminium munie de deux compartiments de 2 pi x 4 pi x 4 pi, soit un total de 64 pieds cubes. Le processus d'irradiation est continu et peut durer plusieurs heures selon la charge de la source de cobalt 60.

Pour que les coûts soient raisonnables, il faut optimiser l'occupation du volume de 64 pieds cubes dans lequel on place les articles à désinfecter. Le coût minimal pour une balancelle est de 300 \$. Pour une deuxième, il est aussi de 300 \$, puis il baisse à 150 \$ pour chaque balancelle additionnelle. Dans une boîte de carton appropriée quant aux mesures (3 400 pouces cubes), on peut introduire 14 cadres en alternant le haut et le bas des cadres. La balancelle ayant un volume de 55 296 pouces cubes, on peut placer environ 16 boîtes de 14 cadres chacune, soit environ 224 cadres par balancelle. En utilisant deux balancelles, soit une possibilité de 448 cadres, le prix à l'unité est d'environ 0,67 \$ par cadre, ce qui est

moins coûteux que de brûler le cadre bâti. Le prix est donc relativement accessible si les boîtes ne contiennent que des cadres de couvain, mais il faut avoir assez de cadres à désinfecter sinon, le regroupement d'apiculteurs sera nécessaire pour maintenir des coûts raisonnables. La désinfection des cadres loqueux seulement serait suffisante puisque la torche peut désinfecter adéquatement le reste des parties de la ruche. L'opération dure de deux à trois jours et il faut réserver, car le centre est plutôt achalandé.

Il y a également un local d'irradiation au CRDA (Centre de recherche et de développement en agriculture)**, établissement fédéral situé à Saint-Hyacinthe. Le procédé utilise également le cobalt 60, mais fonctionne sur des palettes de bois standard (40 x 48 po). Les ruches et autres équipements doivent arriver au centre sur des palettes (appartenant à l'apiculteur ou à l'association), qui seront irradiées en lots. Au moment où ces lignes sont écrites, la charge de cobalt 60 à ce centre est de 100 000 curies (elle dépasse le million de curies à Laval) et il faut environ 10 heures pour obtenir une irradiation de 10 kGy. D'ici la fin de l'été 2002, une nouvelle source de cobalt 60 fera passer la charge à 200 000 curies, ce qui diminuera de beaucoup le temps d'exposition nécessaire pour obtenir l'absorption de 10 kGy.

Le procédé pourrait être intéressant pour l'irradiation des cadres. Si on place 72 ruches distribuées sur quatre palettes standards, le coût est de 42 \$/heure x 10 heures et il faut ajouter le tarif pour le technicien (30 \$), plus l'achat d'un dosimètre (5 \$), ce qui donne environ 6 \$/ruche. Le prix est le même pour 1 ou 72 ruches (quantité maximale pour un lot); il faut donc compter sur l'organisation entre apiculteurs pour minimiser les coûts. De plus, le centre est davantage un établissement de recherche que de services, et les listes d'attente pour l'irradiation sont très longues (deux mois).

Chaque méthode doit respecter les exigences du ministère de l'Environnement et ne pas représenter de dangers d'intoxication pour les humains et les abeilles.

Prévention

L'approche généralement adoptée à ce titre consiste à inclure dans le sirop de nourrissage de l'automne et du printemps (avant le nourrissage principal) une quantité prescrite d'oxytétracycline. L'antibiotique ingurgité par les ouvrières est ensuite distribué par ces dernières aux larves, qui deviennent protégées contre le développement de la bactérie. Il faut comprendre que malgré l'usage de cet antibiotique, il peut y avoir présence de spores de loque américaine dans les colonies traitées, mais que l'antibiotique empêchera la manifestation des symptômes de la maladie.

L'oxytétracycline a déjà été utilisée également sous forme de petites

galettes préparées avec de la graisse végétale, du sucre et le médicament. Ces galettes sont largement utilisées aux États-Unis. Elles ne sont pas recommandées pour les trois raisons suivantes :

- les colonies faibles ne consommeront pas toute la galette et, conséquemment, elles n'absorberont pas tout l'antibiotique;
- si les galettes sont encore présentes durant la miellée, il risque d'y avoir des résidus d'antibiotique dans le miel;
- cette manière de faire favorise le développement de la résistance de la bactérie à l'oxytétracycline.

Une autre façon d'administrer l'oxytétracycline consiste à la mélanger avec du sucre et à la saupoudrer le long des parois de la ruche en haut des cadres.

L'utilisation régulière et/ou la mauvaise utilisation (non-respect de la posologie) de l'oxytétracycline ont fini par créer un phénomène de résistance de la bactérie qui est présentement observé dans quelques provinces canadiennes et plusieurs États américains. C'est la raison pour laquelle certaines provinces entameront les procédures pour faire homologuer une autre substance médicale afin de contrer ce phénomène de résistance.

Il est essentiel de respecter les normes d'utilisation du fabricant. Au Québec, l'utilisation d'oxytétracycline requiert une ordonnance du médecin vétérinaire.

Certains pays, comme la Nouvelle-Zélande (13), la Belgique et la Suisse, interdisent l'utilisation de tout antibiotique dans le rucher. Dans ces pays, le monde apicole doit, par la force des choses, s'en remettre à d'autres méthodes pour prévenir le développement de la loque américaine. C'est ainsi que s'est développé le concept de gestion sanitaire apicole intégrée, ou GSAI, mais son application au Québec doit être adaptée au contexte nord-américain.

Le concept de gestion sanitaire apicole intégrée (GSAI) dans la prévention de la loque américaine

La **GSAI** intègre à un ensemble de procédés tout moyen physique, biologique, chimique ou mécanique qui peut dépister, évaluer, contrôler et prévenir différentes maladies, parasites ou autres conditions pouvant affecter la croissance normale de la colonie.

Sans éliminer radicalement l'usage de produits chimiques (antibiotiques, insecticides ou miticides), la **GSAI** vise à justifier l'utilisation rationnelle d'un produit chimique donné en procédant à une évaluation qualifiable et quantifiable de la condition soupçonnée.

De plus, la **GSAI** privilégie tout moyen non chimique de lutte ou de contrôle qui respecte la perception du miel qu'en a le consommateur,

c'est-à-dire un produit « naturel » (sans agent de conservation, résidu, additif ou autre).

Dans le cas de la loque américaine, les approches suivantes peuvent s'intégrer dans le concept de **GSAI**.

S'il y a utilisation d'oxytétracycline de manière préventive, elle doit cesser 30 jours avant la miellée. De plus, l'oxytétracycline ne doit pas être utilisée durant les périodes de miellée.

L'élimination de la colonie et des cadres par le feu est une des mesures les plus efficaces de prévention de la contamination. Elle n'est cependant pas pratique pour l'apiculteur possédant un nombre important de ruches.

Le transvasement, accompagné d'un nourrissage à l'oxytétracycline pour la nouvelle ruche, permet de sauver les populations fortes.

Les méthodes de désinfection aident également à prévenir la propagation de la maladie, mais ne doivent pas laisser de résidus dans les cadres ou le corps de la ruche.

On doit storer l'équipement contaminé en évitant toute possibilité de contact avec les butineuses (local hermétique au passage des butineuses ou emballage adéquat). Ce matériel devrait être bien identifié jusqu'à la désinfection.

Certains procédés propres à une **GSAI** peuvent également nécessiter certains changements dans la conduite du rucher. Ceux-ci peuvent contribuer grandement à diminuer, voire éliminer, la loque américaine. Ce qui suit fait partie de ces procédés.

Il faut d'abord comprendre que la plupart des infections de loque américaine dans les colonies sont causées par certaines pratiques apicoles déficientes. Si le taux d'infection est stable, l'apiculteur contamine ses ruches saines à peu près au même rythme que celui auquel il découvre et détruit ses ruches infectées. Si le taux d'infection augmente, l'apiculteur infecte plus de ruches qu'il n'en découvre et qu'il n'en détruit. Pour modifier cette situation, il peut prendre une des deux mesures suivantes ou même les deux simultanément:

1. Le nombre d'inspections et leur qualité peuvent être augmentés de façon à ce que plus de ruches infectées soient identifiées plus rapidement.
2. Des changements dans la conduite du rucher doivent être effectués de façon à ce que la propagation des spores soit ralentie.

1. Augmentation du nombre d'inspections

Comme il a été mentionné plus haut dans ce texte, plus la fréquence

d'inspection du couvain est élevée, plus la probabilité de découvrir l'infection avant qu'elle se propage est élevée. On rapporte en Nouvelle-Zélande plusieurs cas d'apiculteurs qui ont résolu un début d'infection de loque américaine simplement en augmentant leur fréquence d'inspection.

Quand l'infection n'est pas découverte assez tôt, la colonie s'affaiblit et est ainsi plus exposée au pillage. Ce dernier devient ainsi le moyen de contagion, mais, la cause première est une lacune dans la conduite du rucher (faible fréquence d'inspection).

À l'opposé, si une ruche est visitée mensuellement et que l'inspection s'effectue également sur les cadres de couvain, les possibilités sont très faibles qu'une ruche infectée par la loque américaine soit une source d'infection pour d'autres ruches du rucher.

Pendant les périodes où les échanges d'équipement (cadres de couvain, cadres à miel, hausses, abeilles) entre les ruches sont les plus nombreux, une inspection minutieuse du couvain devrait être effectuée de façon à ce que rien ne puisse sortir d'une ruche qui démontre des signes de loque américaine.

Pour ne pas exposer certaines ruches au pillage, plusieurs apiculteurs évitent d'examiner tous les cadres de couvain après la miellée. Il suffit simplement, dans ce cas, d'identifier (paire) les boîtes de couvain et les hausses à miel, puis, une fois la disette et les risques de pillage sont passés, on peut faire une inspection complète de la boîte à couvain. Si des signes de loque américaine sont trouvés, on a alors la possibilité de traiter correctement la hausse à miel qui provient de cette colonie et de procéder à la désinfection des pièces d'équipement en cause.

2. Changements dans la conduite du rucher

Voici quelques pratiques apicoles susceptibles d'influencer le taux d'infection de la loque américaine :

- transferts de cadres de couvain entre ruches
- montage de nucléi et division de colonies
- échanges de hausses (vides ou pleines) entre ruches
- nourrissage au miel
- mouvements de ruches d'un rucher à un autre
- vitesse de destruction des ruches malades
- méthodes de désinfection.

Bien sûr, cette liste n'est pas complète mais elle donne une idée de la complexité des facteurs qui influencent le taux d'infection de la maladie. Dans toutes ces pratiques apicoles, on devrait respecter le principe de base qui vise à diminuer le taux d'infection, soit le principe de la quarantaine.

La quarantaine

Essentiellement, la quarantaine signifie « isoler les facteurs (spores) qui produisent la maladie de façon à ce que la maladie ne puisse plus se propager ». La quarantaine s'est révélée très efficace dans le contrôle et l'élimination de la loque américaine en Nouvelle-Zélande. **C'est un principe de la GSAI.**

On compte trois types de quarantaine, soit la quarantaine de ruche, la quarantaine de rucher et la quarantaine de région.

1. La quarantaine de ruche

La quarantaine de ruche s'applique surtout quand le taux d'infection de la loque américaine est élevé. Dans ce cas, chaque colonie est gérée comme si elle était seule, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun échange d'équipement entre la ou les ruches désignées et les autres ruches du rucher.

Ce type de quarantaine demande une excellente organisation et beaucoup de temps. Elle s'adresse surtout aux apiculteurs amateurs et à ceux qui possèdent un nombre réduit de ruches. Elle a cependant déjà été utilisée par des apiculteurs commerciaux avec des résultats très spectaculaires.

Si on rationalise l'utilisation des outils du rucher, si des inspections régulières sont effectuées dans chaque ruche et s'il y a peu de possibilité d'avoir une infection venant d'un autre rucher voisin, **il est possible, par la quarantaine de ruche, d'éradiquer la loque américaine en l'espace d'environ deux ans (13).**

Ce type de quarantaine pourrait également être mis en place à la suite de résultats de laboratoire positifs à *P. larvae* sans qu'on ait décelé de symptômes de loque américaine. La quarantaine s'appliquerait alors jusqu'à ce que les résultats redeviennent négatifs.

2. La quarantaine de rucher

Ce type de quarantaine repose sur les mêmes principes que la précédente, sauf qu'elle s'applique à tout un rucher. Elle est utilisée fréquemment en Nouvelle-Zélande sans égard au taux d'infection de la loque américaine dans les ruchers. Elle offre l'avantage d'exiger moins de temps pour son application.

Certains apiculteurs ne l'appliquent pas à chacun de leurs ruchers, mais seulement à celui ou ceux dans lesquels la loque américaine est découverte. Ils maintiennent ainsi la quarantaine de rucher jusqu'à ce que ce dernier soit exempt de loque américaine, soit de 18 à 24 mois.

L'inconvénient de la quarantaine de rucher est qu'elle ne s'applique pas aux apiculteurs qui utilisent leurs ruches pour la pollinisation puisque leurs

ruches seront dispersées un peu partout selon les demandes des utilisateurs. Pour contourner cet obstacle, il faut utiliser un site à l'extérieur du rucher original et attendre que toutes les ruches soient revenues afin de faire le tri et diriger chaque ruche dans son rucher original.

3. La quarantaine de région

Ce type de quarantaine n'est pas beaucoup utilisé en Nouvelle-Zélande et s'applique aux exploitations qui ont un très grand nombre de ruchers. Il s'agit alors de diviser la région dans laquelle se trouvent les ruchers en deux parties : celle où les ruchers ont une histoire récente de loque américaine et celle où sont situés les autres, sans loque. Chaque partie est alors gérée de façon à ce qu'aucun équipement ne soit échangé entre les deux parties. Quand un rucher est positif à la loque, il est immédiatement inclus dans la partie des positifs et, inversement, quand un rucher devient négatif et le demeure pour un certain temps, il est intégré dans la partie des négatifs.

Les caractéristiques génétiques sélectionnées

Une autre partie importante dans la **GSAI** est la sélection génétique. Dans la population d'abeilles en général, environ 20 % d'individus manifestent deux caractéristiques intéressantes; il s'agit de la tendance à désoperculer les alvéoles atteintes de loque américaine, même en l'absence de signes visibles pour l'apiculteur, et de la capacité de nettoyer et sortir les débris d'alvéoles et de larves mortes de loque américaine. Ces caractéristiques déterminent le comportement hygiénique de l'abeille. Il a été clairement démontré (12) que ce comportement hygiénique permet aux abeilles de la colonie de résister à un très grand nombre de spores sans démontrer de signe clinique de la loque américaine.

Ce comportement hygiénique est une caractéristique très intéressante pour les éleveurs de reines, car la progéniture de ces dernières constitue un élément très important de la **GSAI**.

Au Québec, un éleveur de reines (Les Reines Chapleau) (14), en collaboration avec le Comité d'apiculture du CRAAQ, a déjà entrepris, durant la saison apicole 2001, un projet visant à sélectionner des reines résistantes aux maladies, tout en conservant leurs caractères de productivité et de rusticité.

La sélection est basée sur l'évacuation du couvain congelé. La sélection, s'étalant de 1998 à 2001, montre une augmentation constante de l'indice du comportement hygiénique. À titre d'exemple, les colonies en 2001 ont nettoyé complètement, après 24 heures, 72,4 % des cellules de couvain congelé, et les colonies retenues pour fonder les nouvelles lignées pour 2002 ont obtenu un score supérieur à cette moyenne, cette dernière étant de 91 %).

L'entreprise Les Reines Chapleau n'utilise pas d'antibiotiques de manière

préventive dans son cheptel. Cependant, l'utilisation de la **GSAI** (gestion sanitaire apicole intégrée) semble porter fruit. En effet, la tendance fortement à la baisse du taux de loque américaine (de 5 % en 1999 à moins de 1 % en 2001) suit la tendance à la hausse du comportement hygiénique résultant de la sélection.

Les résultats obtenus par la réalisation de ce projet sont positifs et prometteurs.

André Simoneau, d.m.v.
Laboratoire de pathologie animale
L'Assomption

16 octobre 2002

Références

1. White, G.F. (1906). The bacteria of the apiary with special reference to bee disease. US Department of Agriculture, Bureau of Entomology, Technical Series, No. 14: 50 p.
2. Heyndrickx, L. *et al.* (1966). International Journal of Systematic Bacteriology, 46:270-279.
3. Haseman, L. (1961). How long can spores of American foulbrood live? American Bee Journal, 101:298-299.
4. Matheson, A. (1996) World Bee Health Update 1996. Bee World, 77:45-51.
5. Goodwin, R.M. *et al.* (1994). The effect of drifting honeybees on the spread of American foulbrood infections. Journal of Apiculture Research, 33:209-212.
6. Woodrow, A.W. (1941). Susceptibility of honeybee larvae to American foulbrood. Gleanings in Bee Culture, 69:148-151,190.
7. Chantawannakul, Panuwan, Dancer, Brian N in Bee World, 82(4):168-180 (2001).
8. Nelson, D., Melathopoulos, A., Clark, K. Electron beam irradiation, a new option for bee disease management in Hivelights, May 2002, Vol. 15, No. 2, pp. 10-13.

9. Maladies des abeilles, CRAAQ, 2001.
10. Charbonneau, R., Gosselin, P., Thibault, C. Irradiation and American foulbrood. American Bee Journal, April 1992.
11. Hansen, H., Rasmussen, B.(1990) The sensitiveness of the foulbrood bacterium Bacillus larvae to heat treatment. Proceedings of the International Symposium on Recent Research on Bee Pathology, Gent, pp. 146-148.
12. Spivak, M., Gilliam, M. (1998). Hygienic behaviour of honey bees and its application for control of brood diseases and varroa. Part 1. Hygienic behaviour and resistance to American foulbrood. Bee World, 79:169-186.
13. Goodwin M., VanEaton C. Pest Management Strategy-Elimination of American Foulbrood without the use of drugs.
<http://www.beekeeping.co.nz/disease/manack.htm>
14. Rapport préliminaire sur le projet de sélection de lignées de reines résistantes aux maladies présenté aux membres du Comité d'apiculture du CRAAQ par Jean-Pierre Chapleau (Les Reines Chapleau) 11-12-2001.

*MDS Nordion
Yves L. Doyle, directeur des opérations
(450) 687-2223

**CRDA, Agriculture et Agroalimentaire Canada
Marcel Tanguay, assistant de recherche
(450) 773-1105