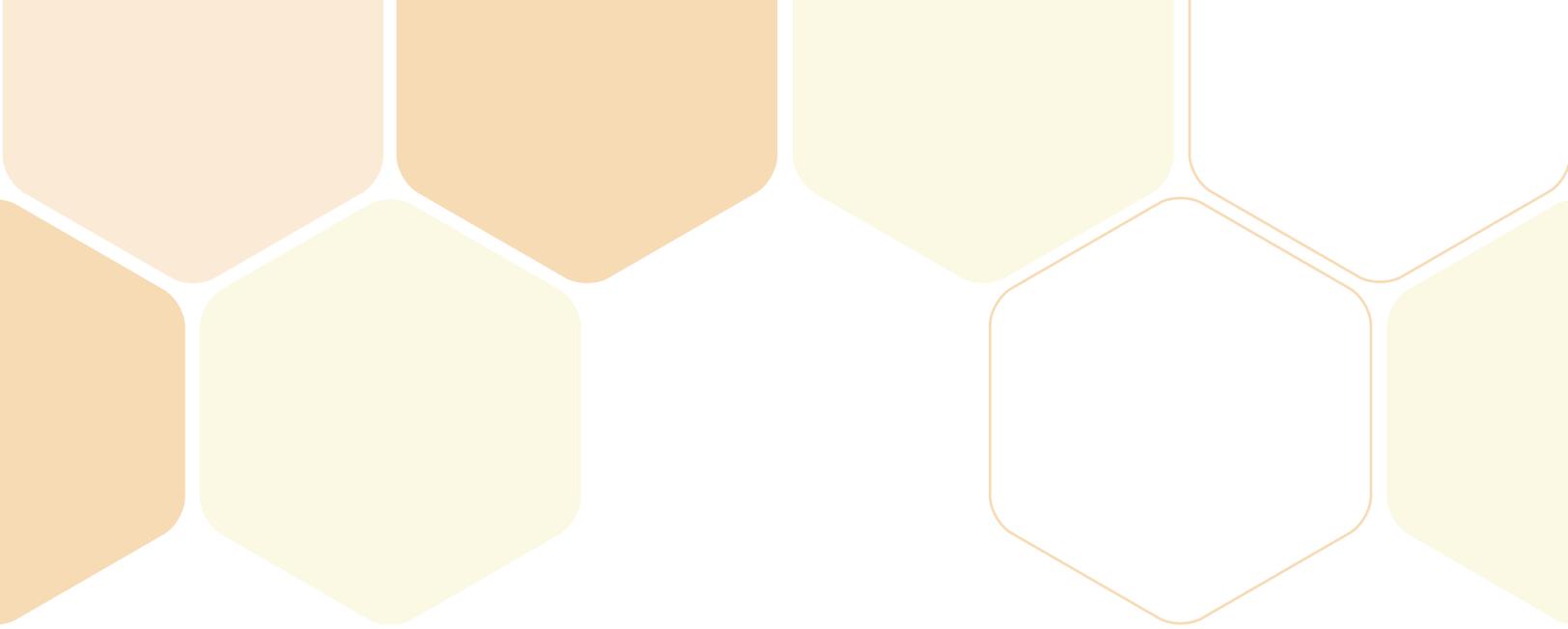


Pratiques de gestion optimales

# **CANADIENNES** pour la **SANTÉ** des **ABEILLES** **MELLIFÈRES**

Analyse et harmonisation de l'industrie





Le rapport intitulé *Pratiques de gestion optimales canadiennes pour la santé des abeilles mellifères* a été commandé à des fins de discussion par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) au nom de la Table ronde sur la santé des abeilles, une tribune de l'industrie et du gouvernement.

Le contenu du présent rapport ne reflète pas nécessairement les opinions ou les intérêts de l'ensemble des membres de la Table ronde sur la santé des abeilles ni ceux d'AAC, pas plus que ceux de l'ensemble des parties interrogées dans le cadre des recherches effectuées pour la préparation du rapport. Les recommandations qu'il renferme n'engagent en rien l'un ou l'autre des participants de la Table ronde ni AAC.

---

# INTRODUCTION

---

Les pratiques de gestion optimales (PGO) pour l'industrie de l'abeille mellifère ont été développées par différents paliers et ministères du gouvernement ainsi que différentes organisations, institutions et parties prenantes. Elles portent sur un éventail de sujets allant des normes définissant les seuils de traitement pour les maladies et organismes nuisibles à la gestion des colonies lors de l'utilisation de services de pollinisation. Bien que dans de nombreux cas les recommandations soient déjà disponibles, leurs auteurs sont variés et les publications viennent de différentes sources. Certaines recommandations s'appliquent à l'échelle du Canada tout entier, alors que d'autres concernent des régions particulières du pays. Les PGO dont il est question dans le présent document portent sur la santé des abeilles mellifères. Les questions de traçabilité, telles que la salubrité des aliments, la sécurité de l'apiculteur et la sécurité de l'environnement ne sont pas abordées dans le présent document sur les PGO.



Produit par : Les Eccles, Melanie Kempers,  
Raquel Mijares Gonzalez, Daniel Thurston et Dan Borges

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>Matériel apicole et conduite du rucher .....</b>	<b>01</b>
Matériel .....	01
Aménagement et emplacement d'un rucher .....	03
Hivernage extérieur.....	05
Hivernage intérieur.....	06
<b>Prévention de l'exposition aux pesticides.....</b>	<b>08</b>
Risque environnemental lié aux pesticides.....	08
Risques à l'intérieur de la ruche .....	09
<b>Questions liées à la lutte intégrée.....</b>	<b>10</b>
<b>Surveillance, seuils d'intervention et traitements .....</b>	<b>14</b>
Surveillance des organismes nuisibles et des maladies .....	14
Seuils d'intervention .....	22
Lutte contre les organismes nuisibles et les maladies .....	24
<b>Santé de la reine, expansion de la colonie et reproduction .....</b>	<b>34</b>
Santé de la reine.....	34
Nucléus, abeilles en paquets et colonies divisées .....	36
Élevage et sélection des reines .....	38
<b>Nutrition des abeilles .....</b>	<b>45</b>
Gestion de l'alimentation .....	45
Compléments et substituts de pollen .....	49
Habitat.....	51
<b>Récolte du miel.....</b>	<b>55</b>
Méthodes d'extraction du miel .....	55
Références.....	56



# MATÉRIEL APICOLE ET CONDUITE DU RUCHER

L'entretien du matériel apicole d'une exploitation est important pour maintenir la santé des abeilles. Renouveler le matériel susceptible d'accumuler des contaminants et de s'user et utiliser de bonnes pratiques d'entretien peuvent contribuer à réduire l'exposition aux organismes nuisibles, aux maladies et aux produits chimiques ainsi qu'à prolonger la vie utile des différents composants de la ruche et du matériel. De plus, garder les ruchers propres et mettre en place des pratiques hygiéniques dans la gestion apicole peuvent également aider à réduire l'exposition aux organismes nuisibles et aux maladies ainsi que leur propagation.

## MATÉRIEL

### Remplacement des rayons de miel

On recommande aux apiculteurs de remplacer une partie des cadres de la chambre à couvain chaque année par de nouveaux cadres de feuille de cire gaufrée ou des cadres de rayons bâtis provenant des hausses à miel. L'élimination sélective des cadres réduit le niveau d'exposition aux résidus de pesticides qui s'accumulent dans la cire avec le temps. Cela aide à prévenir les effets sublétaux des pesticides sur les abeilles, tout en réduisant le risque de contamination du miel. Le remplacement des cadres aide également à réduire le nombre de spores pathogènes qui s'accumulent dans la cire avec le temps. Ceci est particulièrement important pour prévenir les maladies infectieuses comme la loque américaine et la nosérose. Le remplacement des cadres peut également aider à ralentir le développement d'une résistance aux antibiotiques utilisés contre la loque américaine ou d'une résistance aux acaricides utilisés contre les varroas.

De façon idéale, il faut remplacer de deux à quatre cadres par année. Cela se fait généralement lors du nettoyage du printemps des colonies. Les cadres plus anciens comportant des rayons épais et foncés et qui comptent plus de 10 % de cellules de faux bourdon devraient être remplacés en premier. Idéalement, la ruche ne devrait compter aucun cadre à couvain de plus de cinq ans.



Remplacer une partie des vieux cadres de couvain comportant de la cire foncée et épaisse ou des cellules de faux bourdon au rythme de 2 à 4 cadres chaque année par de nouveaux cadres de feuille de cire gaufrée ou des cadres de rayons bâtis provenant des hausses à miel.

## Différences régionales

Dans les régions du Canada comme Terre-Neuve où les varroas ne sont pas présents et où l'utilisation de pesticides agricoles est faible, le remplacement des vieux cadres n'a pas un effet aussi important sur la réduction des résidus de pesticides et d'acaricides dans la cire. On recommande tout de même d'appliquer les mêmes pratiques de remplacement, puisqu'elles aident à réduire la quantité de spores responsables de la loque américaine ou de la nosérose ainsi que d'autres pathogènes, et de ralentir l'acquisition d'une résistance aux antibiotiques contre la loque américaine.

## Gestion de l'équipement

Dans l'intérêt de la biosécurité, on recommande aux apiculteurs de désinfecter tout le matériel apicole entrant en contact avec les abeilles. Cela inclut la désinfection des corps et des cadres de ruche de colonies mortes, la désinfection régulière des outils comme les lève-cadres et les enfumoirs. Le matériel usagé doit être désinfecté (irradiation, acide acétique, ozone) avant d'être utilisé à nouveau dans l'exploitation. L'irradiation en particulier est fortement recommandée pour prévenir la transmission de la loque américaine, alors que la fumigation à l'acide acétique est habituellement employée pour prévenir la nosérose.

Le matériel apicole doit être stérilisé régulièrement lorsqu'il est transporté d'un rucher à un autre. Les lève-cadres ainsi que le soufflet des enfumoirs doivent être grattés jusqu'à ce qu'ils soient propres, puis chauffés à haute température. Les gants de cuir peuvent être remplacés par des gants jetables ou utilisés en conjonction avec des gants de caoutchouc pour faciliter la stérilisation. Des précautions particulières doivent être prises avec le matériel ayant de forts risques d'entrer en contact avec de la cire ou du miel pouvant être contaminé par des spores pathogènes, dont celles causant la loque américaine.



Le matériel qui entre en contact avec des colonies vivantes doit être désinfecté régulièrement (grattage et chauffage).

## Différences régionales

L'accès à des installations d'irradiation et leur proximité varient dans l'ensemble du pays. De plus, de nombreuses installations d'irradiation n'acceptent d'irradier que de grandes quantités de matériel apicole (par exemple, une charge de tracteur semi-remorque au minimum). Les apiculteurs situés loin des installations d'irradiation ou qui ne disposent pas d'un nombre suffisant de colonies pour utiliser leurs services peuvent avoir recours à d'autres moyens pour désinfecter leur matériel, comme l'acide acétique, la fumigation à l'ozone ou le trempage dans de la paraffine chaude.

## Achat d'équipement

On recommande aux apiculteurs de n'acheter que de l'équipement neuf provenant de fournisseurs connus et fiables afin d'éviter d'introduire des spores pathogènes, des toxines ou des résidus de pesticides dans leur exploitation. Lors de l'acquisition de matériel usagé, il faut faire preuve de prudence et veiller à ce qu'il soit stérilisé et accompagné d'un certificat d'inspection approprié à la vente.

N'acheter que du matériel apicole neuf provenant de fournisseurs connus et fiables afin d'éviter d'introduire d'éventuels spores pathogènes, toxines ou résidus de pesticide.

## Différences régionales

L'accès aux fournisseurs de matériel apicole et leur proximité varient dans l'ensemble du pays. Les apiculteurs devraient communiquer avec leurs associations d'apiculteurs régionales ou provinciales pour trouver des fournisseurs connus et fiables dans leur région. Certaines de ces associations gèrent également des petites annonces pour la vente et l'achat de matériel usagé. Il faut faire preuve de prudence lors de l'achat de matériel usagé et veiller à ce que les certificats d'inspection soient conformes aux exigences provinciales en vigueur.

## AMÉNAGEMENT ET EMPLACEMENT D'UN RUCHER

Les critères recommandés pour le choix d'un bon emplacement d'un rucher incluent un endroit sec, un accès à de l'eau potable et à une nourriture abondante pour favoriser une bonne production de miel. Pour garder les ruches au sec, en surélever le plancher et dégager la végétation autour pour permettre la circulation de l'air et lutter contre l'humidité. Il est également recommandé de ne pas placer les ruches dans des portions déclives de terrain pour éviter les inondations et la stagnation d'air froid. L'exposition au soleil est importante – les ruches doivent être en plein soleil et peintes avec des couleurs pâles pour réfléchir la chaleur. La protection contre le vent, les animaux d'élevage et les animaux sauvages limitera le stress de la colonie et protégera le matériel contre d'éventuels dommages. L'installation de clôtures électriques est recommandée dans les régions où des animaux d'élevage ou des espèces sauvages comme l'ours sont présents. Le nombre de colonies dans chaque rucher devrait se limiter à ce que les ressources florales environnantes peuvent supporter, et les ruchers devraient être organisés de manière à éviter la dérive entre les colonies (par exemple, il faut utiliser des couleurs différentes pour chaque ruche ou orienter ces dernières dans des directions différentes).

## Éléments importants pour le choix de l'emplacement d'un rucher :

- endroit sec;
- exposition plein sud;
- accès à l'eau potable;
- accès abondant à la nourriture;
- protection contre le vent;
- protection contre les animaux d'élevage et les espèces sauvages;
- endroit inaccessible au public, au vandalisme;
- accès pour les véhicules tout au long de l'année;
- suffisamment d'espace pour travailler confortablement et augmenter le nombre de ruches.



## Différences régionales

Les considérations sur l'emplacement des ruches indiquées ci-dessus ne sont que des lignes directrices et peuvent varier selon la province, le climat et la topographie de l'endroit en question. Par exemple, l'utilisation de brise-vent dans les régions planes et ouvertes, comme les prairies, s'avère plus importante. Dans les régions boisées ou situées plus au nord, où le risque d'ours et d'autres dommages associés aux espèces sauvages est plus élevé, on recommande d'installer des clôtures électriques. La nourriture disponible dans la région varie également selon la province, l'activité agricole et l'aménagement urbain. Les apiculteurs doivent tenir compte de tous ces facteurs dans le choix de l'endroit où ils installent leur rucher et du nombre de ruches qu'il contiendra. Les règlements provinciaux et municipaux peuvent aussi comprendre des règles supplémentaires concernant l'emplacement des ruches.

## HIVERNAGE EXTÉRIEUR

Pour préparer les colonies à l'hivernage extérieur, on recommande aux apiculteurs de veiller à ce que les colonies soient en santé et populeuses et qu'elles disposent de réserves de nourriture adéquates. Idéalement, les colonies doivent avoir une grappe volumineuse, une abondance de jeunes abeilles ainsi qu'une reine jeune et fertile. Les colonies à hiverner doivent être nourries avec du sirop de sucre à 70 % (2:1) et peser 36-40 kg (80-90 lb) si la ruche contient une seule chambre à couvain et 54 kg (120 lb) si elle en contient deux. En plus des réserves de sirop d'hiver, les colonies devraient disposer de 3-6 cadres de pollen bien remplis. Les planchers grillagés doivent être fermés et des réducteurs d'entrée installés pour empêcher les courants d'air froid et les souris de pénétrer dans la ruche. Il faut également prévoir une ouverture supérieure pour encourager la circulation d'air et éliminer l'excès d'humidité. Les colonies devraient être inclinées vers l'avant pour drainer l'eau qui pourrait s'accumuler sur le plancher. Pour l'hivernage extérieur, on recommande d'emballer les ruches avec des matériaux isolants pour conserver la chaleur et protéger contre le vent. Ces matériaux doivent être laissés en place jusqu'à ce que les températures nocturnes dépassent 0 °C.



Au commencement de l'hivernage extérieur, les ruches à une chambre à couvain devraient peser 36-40 kg (80-90 lb) et celles à deux chambres, 54 kg (120 lb).

## Différences régionales

En raison des hivers longs et froids des provinces de l'Ouest et des régions du nord du Canada, un certain nombre d'aspects supplémentaires entrent en jeu. Les colonies doivent être situées dans des endroits bien protégés du vent et être nourries avant d'être déménagées, si un déplacement est nécessaire. Généralement, les colonies ne sont pas hivernées dans des ruches à une seule chambre à couvain et nécessitent plus de nourriture. Les colonies dont les réserves de nourriture sont maximales devraient peser 63-73 kg (140-160 lb) pour des ruches à deux chambres à couvain et 73-82 kg (160-180 lb) pour des ruches à trois chambres à couvain. La méthode de protection d'hivernage extérieur la plus courante consiste à envelopper et à isoler les colonies par groupes de quatre avec des ouvertures supérieures.

## HIVERNAGE INTÉRIEUR

L'hivernage des colonies à l'intérieur requiert une surveillance assidue de la température, de la circulation de l'air et de la ventilation afin d'éliminer la chaleur, l'excès d'humidité et le dioxyde de carbone, tout en fournissant de l'air frais. Il faut également bloquer la lumière pour que les abeilles restent inactives. L'utilisation d'une source de lumière avec un filtre rouge offre une aide visuelle pour l'apiculteur à laquelle les abeilles ne réagissent pas. Les recommandations pour la conception et la construction d'une chambre d'hivernage intérieur sont décrites de façon exhaustive, et l'installation peut comprendre un système de contrôle de la température, des ventilateurs contrôlés par thermostat, des unités de réfrigération, des pièges lumineux, des revêtements de fenêtre, des entrées de porte double et des dispositifs d'éclairage rouge. On recommande de prévoir un système d'approvisionnement électrique d'appoint en cas d'urgence. La température dans les chambres d'hivernage intérieur est généralement maintenue entre -1 °C et 7 °C, et l'humidité relative, entre 50 et 70 %. Cette plage de températures permet d'assurer une consommation minimale des réserves de miel. Il faut prévoir un espacement adéquat entre les ruches (1 mètre entre les rangées), qui doivent être placées perpendiculairement aux conduites d'air pour favoriser la circulation de l'air.

Pour préparer les colonies à l'hivernage, il faut les nourrir avant de les placer à l'intérieur. Si les colonies doivent être empilées, il faut laisser de la place pour les nourrisseurs d'entrée et de surface ou pour permettre l'ouverture des colonies lorsque des nourrisseurs cadres sont dans la ruche. Les colonies doivent être rentrées lorsque la température extérieure commence à se refroidir, généralement vers la fin octobre ou le début de novembre.

L'hivernage intérieur requiert une surveillance assidue de la température, de la circulation de l'air, de la ventilation et de l'éclairage.

### Différences régionales

Les systèmes de contrôle de la température pour l'hivernage intérieur sont généralement réglés aux mêmes températures indépendamment de la région, mais le temps que les colonies passent à l'intérieur peut varier. En raison des hivers longs et froids des provinces de l'Ouest et des régions du nord du Canada, les apiculteurs de ces endroits doivent prendre des mesures supplémentaires et nourrir davantage leurs colonies afin de les préparer pour l'hiver. Les ruches à une chambre à couvain devraient peser 39-45 kg (85-100 lb) et celles à deux chambres, 62-68 kg (140-150 lb).

## Points essentiels à retenir

### Le matériel et les outils

- Remplacer, chaque année, une partie des cadres à couvain par de nouveaux rayons bâtis ou des feuilles de cire gaufrée;
- Le matériel qui entre en contact avec des colonies vivantes doit être désinfecté (lève-cadres, enfumoir, etc.);
- Les gants de cuir peuvent être remplacés par des gants jetables ou utilisés en conjonction avec des gants de caoutchouc pour faciliter la stérilisation;
- N'acheter que du matériel apicole neuf provenant de fournisseurs connus et fiables afin d'éviter d'introduire d'éventuels spores pathogènes, toxines ou résidus de pesticide. Le matériel usagé doit être acheté avec précaution et accompagné des certificats d'inspection appropriés.

### Aménagement apicole

- Installer les ruches sur des supports dans des endroits secs et en plein soleil, avec un accès à de l'eau potable et une nourriture abondante et où elles sont protégées du vent, des animaux d'élevage, des espèces sauvages et du vandalisme.

### Hivernage extérieur

- Les colonies doivent être en bonne santé et populeuses au moment de commencer l'hivernage et il doit y avoir une abondance de jeunes abeilles ainsi qu'une reine jeune et fertile;
- Nourrir les colonies avec du sirop de sucre à 70 % et veiller à ce que de 3 à 6 cadres de pollen soient présents dans la chambre à couvain;
- Les ruches à une chambre à couvain hivernées à l'extérieur devraient peser 36-40 kg (80-90 lb), celles à deux chambres, 54 kg (120 lb);
- Fournir une entrée en portion supérieure de la ruche, incliner les colonies vers l'avant et fermer les planchers grillagés pour l'hivernage extérieur;
- Envelopper de matériaux isolants les colonies qui hivernent à l'extérieur jusqu'à ce que la température nocturne dépasse 0 °C.

### Hivernage intérieur

- L'hivernage intérieur requiert une surveillance assidue de la température, de la circulation d'air, de la ventilation et de l'éclairage. On recommande de prévoir un système d'approvisionnement électrique d'appoint en cas d'urgence;
- Maintenir les températures entre -1 °C et 7 °C et l'humidité relative, entre 50 et 70 %;
- Disposer les ruches en rangées espacées d'un (1) mètre (environ 3 pieds) et perpendiculairement aux conduites d'air pendant l'hivernage intérieur.



# PRÉVENTION DE L'EXPOSITION AUX PESTICIDES

Les abeilles mellifères peuvent être exposées aux pesticides par différentes voies. Les abeilles qui retournent à la ruche avec de la nourriture ou de l'eau contaminée peuvent, à leur tour, exposer la reine, le couvain et les jeunes ouvrières à des pesticides provenant de l'environnement. L'exposition aux insecticides est le danger le plus important relié aux pesticides; toutefois, les fongicides et les herbicides peuvent également avoir un effet néfaste sur les abeilles mellifères. Ces voies d'exposition peuvent également entraîner des effets sublétaux graves ou chroniques. Les pesticides utilisés par les apiculteurs doivent être appliqués avec modération et selon le mode d'emploi indiqué sur l'étiquette.

## RISQUE ENVIRONNEMENTAL LIÉ AUX PESTICIDES

L'exposition environnementale aux pesticides peut être nuisible aux abeilles mellifères. La communication entre les agriculteurs et les apiculteurs est essentielle pour réduire le risque d'exposition des abeilles aux pesticides. Les apiculteurs et les agriculteurs doivent tous les deux prendre des mesures pour prévenir les pertes de ruches et de récoltes. Savoir où et quand les pesticides seront appliqués peut également aider à protéger les ruches. S'il n'y a pas de source d'eau naturelle ou que celle-ci pourrait avoir été contaminée par des eaux de ruissellement, un apport d'eau propre et non contaminée peut aider à prévenir l'exposition aux pesticides. Fournir un habitat favorable aux pollinisateurs peut également aider à ce que les besoins nutritionnels en nourriture des abeilles soient comblés de manière à ce qu'elles puissent combattre les problèmes de contamination et se détoxifier, s'il y a lieu.

Lorsque des colonies sont utilisées à des fins de pollinisation commerciale, on recommande aux apiculteurs de les retirer rapidement une fois la pollinisation terminée. Cela contribue à réduire l'exposition aux insecticides appliqués après la floraison. Si les colonies ne peuvent être retirées rapidement, les apiculteurs peuvent placer un linge mouillé à l'entrée de la ruche pour empêcher les abeilles de sortir pendant une période allant jusqu'à 12 heures. Éviter que la ruche ne surchauffe et ne pas laisser les abeilles confinées pendant plus de 12 heures.

On encourage les apiculteurs à signaler à Santé Canada ([www.hc-sc.gc.ca/contact/cps-spc/pmra-arla/infoserv-fra.php](http://www.hc-sc.gc.ca/contact/cps-spc/pmra-arla/infoserv-fra.php)) tout incident lié à l'utilisation de pesticide soupçonnée d'avoir nui à la santé des colonies d'abeilles. Le prélèvement d'abeilles soupçonnées d'avoir été empoisonnées par un pesticide doit être effectué rapidement, puisque de nombreux pesticides se dégradent rapidement après la mort des abeilles.

La majorité des pratiques de gestion optimales (PGO) concernant les risques associés à l'utilisation de pesticides vise les agriculteurs. On leur recommande de ne pas faire d'application pendant les heures de clarté ni lors des périodes de floraison. De plus, on leur conseille d'utiliser un équipement approprié, adéquatement réglé et muni de boucliers déflecteurs. Les agriculteurs doivent toujours suivre le mode d'emploi qui figure sur l'étiquette des pesticides; ils peuvent également réduire les cas d'empoisonnement en s'informant des conditions météorologiques et en réduisant les risques de dérive. Ces recommandations aident également à réduire la contamination du sol et de l'eau. On encourage les apiculteurs à discuter des PGO existantes avec les agriculteurs et à maintenir une communication ouverte avec eux tout au long de la saison des cultures.

## Différences régionales

À l'heure actuelle, le programme « Drift Watch », qui facilite la représentation cartographique des activités agricoles et de la production des cultures, favorise aussi la communication entre les producteurs de cultures commerciales et les apiculteurs, mais il n'est utilisé qu'en Saskatchewan. Le programme vise à atténuer les risques d'exposition aux pesticides des colonies d'abeilles mellifères.

## RISQUES À L'INTÉRIEUR DE LA RUCHE

En plus des risques liés aux pesticides environnementaux et agricoles, les traitements appliqués dans la ruche présentent aussi un risque pour les abeilles. L'application adéquate d'acaricides, d'antibiotiques et de suppléments, conformément aux directives énoncées sur les étiquettes des produits, est importante pour minimiser l'utilisation excessive de substances chimiques et d'additifs dans la ruche. Le nettoyage et le remplacement réguliers des vieux cadres peuvent également diminuer l'accumulation de produits chimiques dans la ruche.

Les pesticides utilisés par les apiculteurs doivent être utilisés avec modération et selon les directives figurant sur l'étiquette du produit.

## Différences régionales

Actuellement, au Québec et en Ontario, des échantillons d'abeilles que l'on soupçonne d'avoir été tuées par des pesticides peuvent être envoyés gratuitement à des fins d'analyse et de documentation. Le Québec continuera d'offrir ce service dans ses laboratoires provinciaux, mais l'Ontario pourrait cesser de l'offrir au cours des prochaines années.

## Points essentiels à retenir

- Les abeilles qui retournent à la ruche avec de la nourriture ou de l'eau contaminées peuvent exposer la reine, le couvain et les jeunes ouvrières à des pesticides provenant de l'environnement;
- La communication entre les agriculteurs et les apiculteurs est essentielle pour réduire le risque d'exposition des abeilles aux pesticides;
- S'il n'y a pas de source d'eau naturelle accessible ou que celle-ci a été contaminée par des eaux de ruissellement, un apport d'eau propre et non contaminée peut aider à prévenir l'exposition aux pesticides;
- On encourage les apiculteurs à signaler à Santé Canada tout incident lié à l'utilisation de pesticide qu'on soupçonne d'avoir nui à la santé des colonies d'abeilles;
- Le nettoyage et le remplacement réguliers des vieux cadres peuvent également aider à limiter l'accumulation de produits chimiques dans la ruche.



## QUESTIONS LIÉES À LA LUTTE INTÉGRÉE

L'approche en matière de lutte intégrée (LI) est uniforme à l'échelle des provinces. Les quatre principaux éléments d'une approche de LI sont la sensibilisation aux organismes nuisibles, la surveillance, l'utilisation de seuils et la mise en œuvre de solutions.

### Sensibilisation aux organismes nuisibles

La connaissance des organismes nuisibles et des maladies qui peuvent nuire aux abeilles mellifères au Canada est la clé d'une approche de lutte intégrée. Pour assurer le succès d'une stratégie de lutte intégrée, il faut non seulement connaître les organismes nuisibles et les maladies, mais aussi comprendre leur incidence sur la santé de la colonie. Il est également utile de connaître les effets de facteurs comme l'emplacement et l'environnement sur ces ravageurs pour faciliter la lutte contre ces derniers. On encourage les apiculteurs à se tenir informés, à être conscients des changements et à étudier les caractéristiques particulières des menaces actuelles et nouvelles que représentent les organismes nuisibles. Il est essentiel de savoir quels organismes nuisibles rechercher et de connaître quels sont les risques qu'ils posent pour les colonies d'abeilles mellifères pour gérer efficacement les organismes nuisibles et les maladies.

Il est important de comprendre que l'effet est cumulatif lorsque plusieurs organismes nuisibles ou maladies sont présents, et cette situation renforce le besoin d'intervenir. Bien que chaque organisme nuisible ou maladie nuisible en soi, la combinaison des menaces peut s'avérer particulièrement dommageable et diminuera la capacité des abeilles à les affronter efficacement.

### Surveillance

La surveillance des organismes nuisibles et des maladies est un aspect essentiel de la lutte intégrée. La surveillance n'est pas seulement importante sur le plan économique, elle peut aussi prévenir la propagation des organismes nuisibles et des maladies aux autres colonies de l'exploitation. Au fur et à mesure que la population d'organismes nuisibles augmente, elle peut causer des dommages à la colonie et entraîner des pertes économiques. Le fait de connaître la quantité d'organismes nuisibles et le niveau de pression d'une maladie dans une exploitation permet à l'apiculteur de décider des traitements à utiliser et du moment de les appliquer. Si des traitements ne sont pas nécessaires, cela représente une économie d'argent, sans compter qu'on réduit aussi le développement de résistances aux antibiotiques et aux produits chimiques, puisqu'il y a moins d'exposition à ces produits. Le recours à des traitements uniquement lorsque cela est nécessaire peut augmenter le nombre de saisons au cours desquelles un produit chimique peut être utilisé avant qu'une résistance ne se développe.

L'utilisation d'outils de surveillance pour déterminer la quantité de varroas (cartons collants, lavages à l'alcool, roulement du bocal à l'éther et sucre en poudre), fait partie intégrante d'une méthode efficace de LI. Il est aussi important que les contrôles soient faits souvent. La surveillance régulière permet de suivre les changements dans les populations d'organismes nuisibles et de savoir quand elles dépassent le seuil d'intervention économique. Il est également important de vérifier la quantité d'organismes nuisibles avant et après un traitement pour s'assurer de l'efficacité de celui-ci.

Les inspections visuelles régulières de la chambre à couvain aideront à repérer les maladies du couvain, les problèmes possibles d'organismes nuisibles, les changements dans les populations, les problèmes touchant la reine et d'autres irrégularités.

## Seuils d'intervention

Des seuils d'intervention peuvent être établis pour les organismes nuisibles et les maladies qui affectent les abeilles mellifères grâce à la recherche, à l'inspection et à la surveillance régulière. Des seuils sont habituellement indiqués dans les recommandations de traitement contre les organismes nuisibles et les maladies que l'on trouve dans les documents sur les pratiques de gestion optimales pour différentes provinces et régions. Les seuils d'intervention orientent les apiculteurs en ce qui concerne les traitements nécessaires et les moments propices pour les appliquer. Aucun seuil n'est absolu; il signale seulement qu'une intervention pourrait être nécessaire. Les seuils peuvent varier selon la période de l'année, l'environnement, la force de la colonie et la régie apicole. Par exemple, la surveillance peut indiquer qu'une colonie avec une reine pondreuse a la même quantité de varroa qu'une colonie sans reine, mais il est important de tenir compte des varroas présents dans le couvain. Dans cet exemple, la colonie ayant une reine peut s'avérer être réellement infestée par une quantité de varroas beaucoup plus élevée que la colonie sans reine, dans laquelle il y a peu ou pas de couvain.

Les seuils d'intervention orientent les apiculteurs en ce qui concerne les traitements nécessaires et les moments propices pour les appliquer. Aucun seuil n'est absolu; il indique seulement qu'une intervention pourrait être nécessaire.

## Solutions

La mise en place de solutions efficaces est la dernière étape de la lutte intégrée. La priorité est de gérer la quantité d'organismes nuisibles et la pression de maladies dans l'exploitation, plutôt que de les éradiquer. Toutefois, plusieurs étapes peuvent, et devraient, être entreprises pour minimiser la propagation des organismes nuisibles, réduire l'exposition des colonies d'abeilles mellifères aux produits chimiques, maintenir la santé des abeilles et fournir des conditions de vie optimales dans le cadre de la gestion d'une exploitation d'abeilles mellifères.

Pratiques de gestion faisant partie d'une stratégie efficace de lutte intégrée :

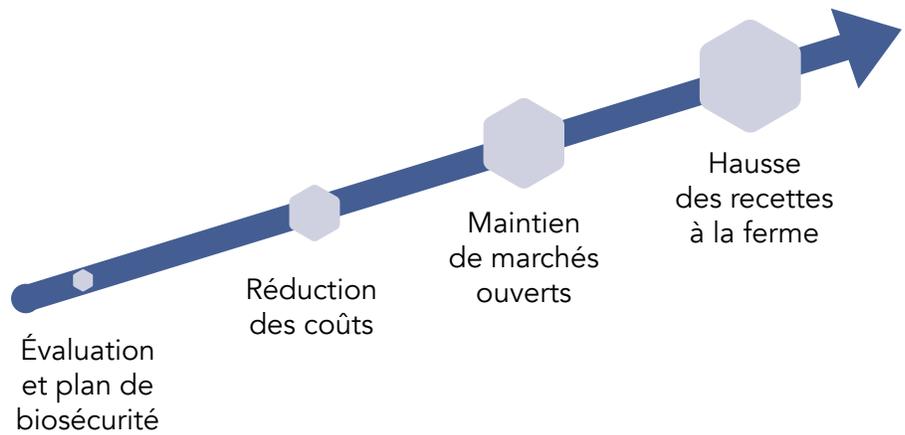
- Varier les outils de lutte chimique (ne pas se fier à un seul produit pour traiter un organisme nuisible ou une maladie);
- Respecter les directives figurant sur l'étiquette (ne pas traiter plus ou moins que nécessaire, les deux peuvent entraîner le développement d'une résistance), n'utiliser que des produits homologués et connaître les risques environnementaux qui sont associés aux produits utilisés (thermodépendance);
- Garder des dossiers à jour pour suivre les changements et cerner les tendances dans les populations d'organismes nuisibles ou les maladies;
- Maintenir des colonies fortes, traiter les colonies malades rapidement, ne pas combiner des colonies malades avec des colonies fortes, isoler les colonies faibles ou malades, avoir recours à des reines jeunes et en bonne santé, et vérifier les colonies régulièrement;
- Utiliser du matériel hygiénique dont le statut sanitaire est certifié et acheter les abeilles et les reines de fournisseurs locaux fiables;
- Désinfecter les colonies mortes et garder l'équipement pour qu'il soit inaccessible aux abeilles
- Protéger les ruches contre les ours, les mouffettes, les rats laveurs et les autres espèces sauvages (clôture), ainsi que contre les intempéries (emballage d'hiver, brise-vent);

- Recourir à des mesures de protection des colonies pour réduire les menaces posées par les intrus et les organismes nuisibles (plancher grillagé, retrait des faux bourdons du couvain, garde-reine pour limiter les déplacements de la reine dans la ruche, élimination des vieux cadres, utilisation de matériel hygiénique et propre);
- Tester la résistance aux produits chimiques (vérifier avant et après les traitements, test de Pettis);
- Limiter les risques de pillage et éviter de recourir à des techniques de nourrissage ouvert ou au baril;
- Dans les ruchers à risque élevé, procéder aux manipulations à la fin de la journée de travail;
- Éviter d'acheter du matériel usagé, à moins qu'il ne soit inspecté et certifié;
- Fournir des sources de nourriture et d'eau propres pour aider à maintenir la santé des abeilles;
- Maintenir un ratio optimal en fonction des quantités de fourrage disponibles (ne pas placer plus de colonies dans un rucher que ce que le milieu environnant peut soutenir).

### Points essentiels à retenir

- L'approche en matière de lutte intégrée (LI) est uniforme à l'échelle des provinces. Les quatre principaux éléments d'une approche de LI sont la sensibilisation aux organismes nuisibles, la surveillance, l'utilisation de seuils d'intervention et la mise en œuvre de solutions;
- Les apiculteurs sont encouragés à se tenir informés, à connaître les changements et à étudier les caractéristiques particulières des menaces existantes et nouvelles que représentent les organismes nuisibles. Il est essentiel de savoir quels organismes nuisibles rechercher et de connaître les risques qu'ils posent pour les colonies d'abeilles mellifères si l'on veut gérer efficacement les organismes nuisibles et les maladies;
- Le fait de connaître la quantité d'organismes nuisibles et la pression d'infection dans une exploitation permet à l'apiculteur de bien choisir les traitements à utiliser de même que le moment de les appliquer;
- L'utilisation d'outils de surveillance, tels que les cartons collants, les lavages à l'alcool, le roulement du bocal à l'éther et la sucre en poudre, pour déterminer la quantité de varroas fait partie intégrante d'une méthode efficace de LI;
- Les seuils d'intervention sont habituellement indiqués dans les recommandations en matière de traitement contre les organismes nuisibles et les maladies que l'on trouve dans les documents sur les pratiques de gestion optimales des différentes provinces et régions;
- La priorité consiste à gérer la quantité d'organismes nuisibles et la pression des maladies dans l'exploitation, plutôt que de les éradiquer.

# NORMES NATIONALES DE BIOSÉCURITÉ POUR L'INDUSTRIE APICOLE



## Principaux concepts de biosécurité



## Aspects liés à la biosécurité

Les normes nationales de biosécurité pour les abeilles domestiques sont un ensemble de lignes directrices visant à mettre en œuvre la biosécurité à la ferme.





## SURVEILLANCE, SEUILS D'INTERVENTION ET TRAITEMENTS

Les apiculteurs doivent assurer la survie des colonies d'abeilles domestiques et les maintenir en bonne santé. La protection des abeilles contre les maladies, les parasites, les virus, les prédateurs et les organismes nuisibles est devenue un aspect essentiel de l'industrie apicole. Il est important de comprendre comment réussir à maintenir les abeilles mellifères en bonne santé. L'établissement d'une approche efficace pour maintenir la santé des abeilles passe par une stratégie intégrée.

La surveillance est importante pour détecter les organismes nuisibles et les maladies, ainsi que pour déterminer le meilleur traitement à utiliser et à quel moment l'appliquer.

### SURVEILLANCE DES ORGANISMES NUISIBLES ET DES MALADIES

La surveillance comprend la détection et l'évaluation des organismes nuisibles et des maladies. Il est important d'identifier les organismes nuisibles et les maladies, et de déterminer le niveau d'infection afin de savoir si un traitement est nécessaire pour éviter qu'une colonie soit endommagée ou perdue. La surveillance aide les apiculteurs à décider du type de traitement, du moment d'application et de son efficacité. Les apiculteurs et le personnel doivent être formés sur l'identification des organismes nuisibles, le diagnostic des maladies, les méthodes de surveillance et le prélèvement d'échantillons appropriés pour un diagnostic de laboratoire. Le diagnostic précis et rapide, ainsi que la lutte contre les organismes nuisibles et les maladies aident à assurer la santé de la colonie et sa forte productivité. Il est important d'utiliser la même méthode de surveillance tout au long de la saison et d'en consigner les résultats dans un registre.



La surveillance aide à :

- Déterminer le niveau d'infection afin de savoir si un traitement est nécessaire pour éviter qu'une colonie soit endommagée ou perdue;
- Choisir le type de traitement nécessaire et le moment de l'application, ainsi qu'à en évaluer l'efficacité;
- Prévenir la croissance et la propagation rapides des populations d'organismes nuisibles et des maladies;
- Fournir un diagnostic précis et rapide des organismes nuisibles et des maladies afin d'assurer la santé de la colonie et sa forte productivité;
- Éviter d'appliquer inutilement un traitement;
- Prévenir le développement d'une résistance au traitement;
- Prévenir la contamination du miel.

Plusieurs éléments peuvent indiquer la nécessité d'une surveillance supplémentaire. En voici quelques-uns :

- Diminution de la productivité de la colonie;
- Apparence du couvain anormale ou en mosaïque;
- Comportement anormal : tremblement, incapacité à voler, pillage;
- Abeilles/larves mortes ou malades à l'intérieur ou à l'extérieur de la ruche;
- Dysenterie;
- Varroas visibles;
- Ailes déformées;
- Écailles de loque américaine;
- Momies provenant du couvain plâtré;
- Présence de petits coléoptères des ruches ou de fausses-teignes de la cire;
- Problèmes liés à la faune : souris, fourmis, moufettes, ours et rats laveurs.

Utiliser la même méthode de surveillance tout au long de la saison et en consigner les résultats dans un registre.

## Méthodes de surveillance

### Varroas

Un échantillonnage des varroas doit être effectué au moins deux fois par année, au début du printemps et à la fin de l'été, ainsi qu'avant et après un traitement afin d'en évaluer l'efficacité. La meilleure méthode pour suivre la croissance des varroas consiste à vérifier la quantité de varroas au début du printemps, puis toutes les trois ou quatre semaines. La présence d'abeilles adultes aux ailes déformées et de varroas sur le couvain et les abeilles adultes est signe d'une infestation grave.

Méthode	Taille d'échantillon	Matériel nécessaire	Directives
Lavage à l'alcool	½ tasse (300 abeilles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alcool à 70 %</li> <li>Bocal de prélèvement</li> <li>Tamis grillagé</li> <li>Eau</li> <li>Bac de lavage blanc</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prélever des abeilles de la chambre à couvain;</li> <li>Placer 300 abeilles dans un bocal avec de l'alcool; Utiliser suffisamment d'alcool pour couvrir les abeilles. Bien fermer;</li> <li>Secouer énergiquement pendant deux minutes.</li> <li>Verser les abeilles sur un tamis grillagé placé au-dessus du bac de lavage blanc;</li> <li>Rincer les abeilles avec un jet d'eau fort;</li> <li>Compter les varroas dans le bac de lavage.</li> </ol> <p>Résultats : nombre d'acariens/100 abeilles</p>
Roulement du bocal à l'éther	½ tasse (300 abeilles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaporisateur d'éther</li> <li>Bocal en verre transparent</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prélever des abeilles de la chambre à couvain;</li> <li>Placer les abeilles dans le bocal et fermer hermétiquement;</li> <li>Ouvrir brièvement le bocal et y vaporiser de l'éther jusqu'à ce que les abeilles soient humides. Refermer le couvercle;</li> <li>Secouer doucement le flacon pendant 1 à 2 minutes;</li> <li>Compter les varroas qui restent collés sur les bords et au fond du bocal. Vérifier aussi sous le couvercle.</li> </ol> <p>Résultats : nombre d'acariens/100 abeilles</p>
Sucre en poudre	½ tasse (300 abeilles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuillère à table</li> <li>Sucre à glacer</li> <li>Bocal à grande ouverture</li> <li>Couvercle (avec tamis grillagé intégré)</li> <li>Bac de lavage blanc</li> <li>Eau</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prélever des abeilles de la chambre à couvain;</li> <li>Placer 300 abeilles dans le bocal et le fermer à l'aide du couvercle muni d'un tamis grillagé;</li> <li>Ajouter 1 à 2 cuillerées à table de sucre en poudre à travers la grille;</li> <li>Placer le bocal avec les abeilles recouvertes de sucre en poudre à la lumière du soleil pendant trois minutes pour activer le procédé;</li> <li>Mettre le flacon à l'envers au-dessus du bac à lavage afin que les varroas passent à travers la grille;</li> <li>Ajouter de l'eau à la cuve de lavage pour dissoudre le sucre;</li> <li>Répéter les étapes 4 à 6 jusqu'à ce qu'il ne tombe plus aucun varroa à travers la grille;</li> <li>Compter les varroas dans le bac blanc.</li> </ol> <p>Résultats : nombre d'acariens/100 abeilles</p>
Carton collant	Colonie : Chute naturelle des acariens	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feuille de carton</li> <li>Mélange d'huile et de gelée de pétrole ou colle pour piège à insectes</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Recouvrir la feuille de carton d'une couche du mélange d'huile à friture et de gelée de pétrole ou de colle pour piège à insectes;</li> <li>Placer le carton avec le côté collant vers le haut sur le plateau et le couvrir d'un écran grillagé;</li> <li>Laisser le carton collant pendant un à trois jours;</li> <li>Compter le nombre de varroas sur le carton collant et diviser par le nombre de jours durant lesquels le carton est resté en place.</li> </ol> <p>Résultats : Nombres d'acariens/24 heures</p>

### Lavage à l'alcool



### Roulement du bocal à l'éther



### Sucre en poudre



## Carton collant



Le fait de ne pas surveiller ni contrôler les problèmes de santé de la colonie peut entraîner la croissance rapide de populations d'organismes nuisibles et la propagation de maladies à d'autres colonies.

## Signes indiquant d'autres maladies et organismes nuisibles

### Loque américaine

L'inspection régulière des cadres à couvain est importante pour détecter les signes de loque américaine et en minimiser la propagation.

#### Signes indiquant la présence de loque américaine :

- Faiblesse de la colonie;
- Opercules du couvain graisseux et enfoncés avec des trous;
- Odeur nauséabonde;
- Présence d'écailles difficiles à enlever;
- Test du filament gluant : un cure-dent est utilisé pour remuer le contenu d'une alvéole de couvain mort, et une masse gluante colle au cure-dent quand on le retire.



## Loque européenne

Cette maladie bactérienne est moins grave que la loque américaine et touche le couvain désoperculé. Elle n'apparaît généralement que dans des situations de stress nutritionnel.



### Signes indiquant la présence de loque européenne :

- Larves décolorées et souvent repliées dans l'alvéole;
- Odeur aigre;
- Écailles faciles à enlever.

## Couvain plâtré (ascosphérose)

Cette maladie fongique est plus souvent observée à l'automne et au printemps. La fréquence élevée de couvain plâtré indique habituellement un mauvais comportement hygiénique, un stress dû aux conditions météorologiques, une mauvaise régie ou une co-infection par d'autres maladies. Une prédisposition génétique à l'infection du couvain plâtré entraîne également une incidence plus élevée de la maladie.



### Signes de couvain plâtré :

- Larves momifiées de couleur blanche ou grise;
- Momies du couvain plâtré dans les alvéoles, devant la ruche ou sur le plateau.

## Couvain sacciforme

Cette maladie est causée par un virus et affecte le couvain.



### Signes de couvain sacciforme :

- Les larves affectées se désintègrent en une solution aqueuse brunâtre qui demeure contenue par la couche externe de peau des larves.

## Nosérose

La nosérose est une maladie fongique qui touche l'intestin moyen des abeilles adultes. Elle est causée par deux espèces différentes de champignons : *Nosema apis* et *Nosema ceranae*.

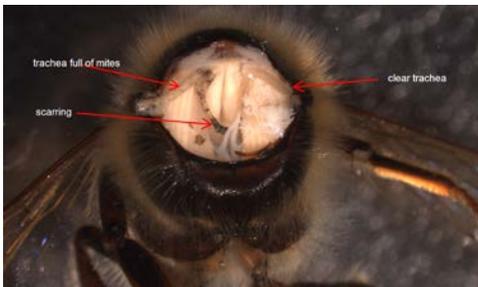


### Signes de nosérose :

- Rejet de matières fécales observé à l'intérieur de la ruche sur le dessus des cadres, ainsi qu'à l'extérieur, devant la ruche; ce phénomène est plus couramment observé avec *N. apis* qu'avec *N. ceranae*;
- Croissance lente de la colonie au printemps si l'infection est importante;
- Abeilles rampantes;
- Faible production de miel;
- Diagnostic de laboratoire nécessaire pour déterminer le niveau de l'infection;
- Placer 50 à 100 abeilles adultes (provenant de l'entrée ou des cadres de miel) dans un bocal contenant de l'alcool à 70 % et les envoyer à un laboratoire à des fins diagnostiques.

## Acarien des trachées de l'abeille

Contrairement aux varroas, les acariens des trachées ne sont pas visibles à l'œil nu.



### Signes indiquant la présence d'acariens des trachées :

- Faible croissance de la population;
- Abeilles adultes rampant devant la ruche, sans coordination et incapables de voler;
- Abeilles léthargiques;
- Placer 50 à 100 abeilles adultes (provenant de l'entrée ou des cadres de miel) dans un bocal contenant de l'alcool à 70 % et les envoyer à un laboratoire à des fins diagnostiques.

## Fausse-teigne de la cire

Des larves de différentes espèces de fausses-teignes peuvent causer des dommages aux cadres inoccupés ou à des colonies affaiblies.

### Signes indiquant la présence de fausses-teignes :



- Formation d'une toile et excréments noirs;
- Amincissement des opercules du couvain et formation de tunnels dans la cire.

## Petit coléoptère des ruches

Pour détecter la présence de cet organisme nuisible il faut inspecter la colonie. Les adultes peuvent habituellement être trouvés sur la face interne de l'entre-couvercle, sur le dessus des cadres et sur le plateau.

L'inspection doit être effectuée dès l'ouverture de la ruche avant que les coléoptères courent et se cachent.



### Signes indiquant la présence de petits coléoptères des ruches :

- Observations visuelles de coléoptères;
- Larves se regroupant sur un rayon pour s'y nourrir ou sortant de la ruche pour se pupifier dans le sol;
- Miel fermenté;
- Des pièges physiques à base d'huile peuvent détecter la présence de petits coléoptères des ruches adultes.

## Virus

Outre le virus du couvain sacciforme, d'autres virus peuvent affecter les abeilles mellifères et bon nombre d'entre eux sont associés aux varroas. Il s'agit notamment des virus suivants : virus de l'abeille du Cachemire, virus israélien de la paralysie aiguë, virus de la paralysie chronique et de la paralysie aiguë de l'abeille, virus des ailes déformées et virus de la cellule royale noire. La recherche sur le virus de l'abeille du Cachemire a démontré qu'il s'agit d'un agent pathogène extrêmement contagieux et virulent en présence de varroas. Les acariens agissent en tant que vecteur du virus, et le stress découlant du parasitisme par les varroas affaiblit le système immunitaire des abeilles et accroît leur sensibilité. Le virus semble toucher les pupes plus que les autres stades de vie.

### Signes d'infection virale :

- Colonie faible;
- Nombre accru d'abeilles mortes ou mourantes;
- Abeilles tremblantes et sans coordination;
- Abeilles sans poils;
- Les nouvelles abeilles peuvent sembler opaques;
- Les abeilles atteintes du virus des ailes déformées sont petites avec des ailes flétries et difformes;
- Des abeilles peuvent être envoyées à un laboratoire aux fins de diagnostic.

## Différences régionales

En Colombie-Britannique, la fausse-teigne n'a été signalée que dans les régions du sud de la province.

Au Québec, les pratiques de gestion optimales recommandent d'envoyer un échantillon réfrigéré de rayon à un laboratoire aux fins du diagnostic de la loque européenne et la loque américaine. Une section du cadre à couvain (environ 100 cm<sup>2</sup>) peut être découpée et envoyée au laboratoire.

## SEUILS D'ORGANISMES NUISIBLES ET DE MALADIES

Les colonies peuvent tolérer une certaine quantité d'organismes nuisibles et une certaine pression de maladie ainsi que les dommages qu'ils causent. Le seuil d'intervention est toutefois atteint lorsque le nombre d'organismes nuisibles ou l'intensité de la maladie atteint un point où le traitement devient nécessaire, tant pour des raisons économiques que sanitaires. Dans bien des cas, les seuils sont établis sur la base de recherches scientifiques et ils sont habituellement propres à une région. L'objectif est de maîtriser l'organisme nuisible et non de l'éradiquer. Afin d'éviter les pertes économiques, les traitements et les techniques de gestion doivent être mis en place avant que les seuils ne soient atteints. Les seuils sont moins élevés lorsqu'il y a plus d'une maladie ou plus d'un ravageur (c'est-à-dire qu'un traitement sera indiqué à un taux d'infestation ou d'infection moins élevé), en raison du stress accru auquel la colonie est alors exposée.

Les seuils varient en fonction de la période de l'année, de la force de la colonie, ainsi que de l'emplacement et de la gestion du rucher. La force de la colonie influe sur les seuils, car une colonie forte compte plus de couvain qu'une colonie faible; la reproduction des varroas peut donc y être plus abondante. Les seuils fluctuent également en fonction de l'état de la colonie. Une colonie orpheline atteindra un point où il n'y aura plus de couvain operculé et où tous les varroas dans la colonie seront phorétiques (c.-à-d. qu'ils vivent sur des abeilles adultes). Lors de la vérification d'une colonie orpheline à l'aide de cartons collants, les apiculteurs peuvent s'attendre à observer davantage de varroas que lors de la surveillance d'une colonie comportant une reine pondreuse, où une partie des varroas se trouveraient sous les opercules.

**Loque américaine** – Aucun seuil n'a été établi pour la loque américaine. Les lignes directrices provinciales définissent toutefois les étapes à suivre lorsque des symptômes d'infection sont observés, quelle que soit la période.

**Nosérose** – Les infections à *Nosema* sont causées par les espèces fongiques *Nosema apis* et *Nosema ceranae*. Un traitement doit être appliqué lorsque le seuil d'infection dépasse un million de spores par abeille. Il convient toutefois de préciser qu'il s'agit d'un ancien seuil, basé sur des infections dues à *N. apis*. Ce seuil pourrait donc ne pas correspondre aux données actuelles de connaissance sur les diverses nosémoses, y compris celle attribuable à *N. ceranae*.

**Acariens des trachées de l'abeille** – Un traitement est nécessaire lorsque le taux d'infestation est égal ou supérieur à 10 %.

**Varroase** – Bien que toutes les pratiques de gestion optimales provinciales recommandent un traitement contre les varroas, les seuils de traitement varient selon la province. Le traitement est habituellement recommandé au printemps et à l'automne. À l'automne, le traitement est indiqué lorsque le taux d'infestation mesuré par la technique de lavage à l'alcool est supérieur ou égal à 3 % (3 acariens/100 abeilles). Au printemps, les seuils de traitement varient d'une province à l'autre, tout comme les seuils établis en fonction de la chute quotidienne d'acariens sur carton collant.

Les seuils de traitement mentionnés ci-dessus sont basés sur la présence d'une seule maladie ou d'un seul parasite. S'il y a plus d'un parasite ou d'une maladie, les colonies sont plus vulnérables et les seuils de traitement sont abaissés.

## Différences régionales

En Ontario, les seuils de traitement contre les infestations par le varroa au printemps sont les suivants : 1 % (1 acarien/100 abeilles) selon la technique de roulement du bocal à l'éther; 2 % (2 acariens/100 abeilles) selon la technique de lavage à l'alcool, ou 9 acariens par jour sur le carton collant. À l'automne, les seuils sont de 2 % (2 acariens/100 abeilles) lorsque l'infestation est mesurée par le roulement du bocal à l'éther, de 3 % (3 acariens/100 abeilles) selon la technique de lavage à l'alcool, ou de 12 acariens par jour dans le cas du dénombrement sur carton collant.

Au Manitoba, les seuils de traitement en cas d'infestation par le varroa sont de 1 % (1 acarien/100 abeilles) au printemps avec la technique de lavage à l'alcool et de 3 % (3 acariens/100 abeilles) à l'automne. Si le dénombrement par le lavage à l'alcool se fait plus tard à l'automne, le seuil est alors de 10 % (10 acariens/100 abeilles). Le seuil est plus élevé parce que les varroas sortent des alvéoles pour se fixer aux abeilles à la fin de l'automne, au moment où l'élevage du couvain est terminé ou a considérablement ralenti. L'échelle de conversion suivante est utilisée pour établir une correspondance entre le taux d'infestation mesuré par le lavage à l'alcool et celui déterminé par la chute d'acariens sur un carton collant : un taux d'infestation de 1 % correspond à une chute de 0,5 à 1 acarien par jour et un taux de 3 % correspond à la chute de 18 acariens par jour.

En Alberta, les seuils d'intervention en cas d'infestation par le varroa au printemps et à l'automne sont de 3 % (3 acariens/100 abeilles) selon la technique de lavage à l'alcool ou de 10 acariens par jour pour le dénombrement sur carton collant.

Au Québec, les seuils pour le varroa sont établis uniquement en fonction de la chute quotidienne d'acariens sur carton collant; aucun seuil n'a été fixé pour la quantité mesurée par lavage à l'alcool. Au printemps et à l'automne, un traitement doit être appliqué si le nombre d'acariens par carton collant est supérieur ou égal à un acarien par jour. Durant l'été, un traitement de rappel est recommandé si la chute quotidienne d'acariens se situe entre 10 et 25 acariens. Si la chute quotidienne est supérieure ou égale à 25 acariens par jour durant l'été, le traitement devient alors nécessaire.

En Saskatchewan, il est recommandé de vérifier la quantité de varroas au début du printemps. Si le taux d'infestation est supérieur ou égal à 3 %, un traitement doit être envisagé. Si l'échantillonnage a lieu plus tard au printemps ou au début de l'été (entre mai et juillet), un taux d'infestation par le varroa supérieur à 1 % nécessitera un traitement à l'automne, après le retrait des hausses.

Les seuils d'intervention sont basés sur la présence d'une seule maladie ou d'un seul parasite. S'il y a plus d'un parasite ou d'une maladie, les colonies sont plus vulnérables et les seuils d'intervention sont plus bas.

## LUTTE CONTRE LES ORGANISMES NUISIBLES ET LES MALADIES

Il est important de toujours suivre le mode d'emploi sur l'étiquette du produit utilisé pour lutter contre une maladie ou un organisme nuisible. L'application appropriée d'un traitement permet de réduire au minimum les dommages aux colonies, tout en maximisant l'efficacité du traitement. Cela permet également d'éviter que les organismes nuisibles ciblés ne deviennent résistants aux produits utilisés. La résistance, qui peut se développer rapidement (en quelques mois seulement), est un grave problème, car elle limite les options pour maintenir la colonie en bonne santé. De plus, l'utilisation inadéquate et prolongée de produits chimiques peut laisser des résidus sur les produits de la ruche. La rotation des produits chimiques et l'utilisation des produits conformément au mode d'emploi sur l'étiquette peuvent aider à réduire ces risques au minimum.

Seuls les produits homologués au Canada (avec quelques exceptions provinciales) peuvent être utilisés pour traiter les maladies ou les organismes nuisibles touchant l'abeille mellifère. Les méthodes de lutte génétique, culturelle et physique ne requièrent aucune homologation et peuvent aider à réduire les risques de contamination chimique.

**Loque américaine** – Les produits chimiques homologués pour la lutte contre la loque américaine incluent l'oxytétracycline et la tylosine. Les apiculteurs doivent suivre le mode d'emploi des produits pour assurer leur propre sécurité et réduire le risque de développement d'une résistance. Si le traitement des colonies est effectué à des fins prophylactiques, l'oxytétracycline devrait être appliquée au printemps et à l'automne. L'oxytétracycline sous forme de galettes à longue durée d'action ne devrait pas être utilisée pour éviter l'apparition d'une antibiorésistance. Quant à la tylosine, elle ne devrait être utilisée qu'avec l'accord d'un responsable provincial en apiculture, lorsque la loque américaine est activement présente dans une ruche. De plus, son application ne devrait se faire qu'à l'automne pour éviter les résidus.

L'oxytétracycline et la tylosine sont les deux seuls produits actuellement homologués pour la lutte contre la loque américaine; la tylosine ne devrait être utilisée qu'à l'automne, avec l'accord d'un responsable provincial en apiculture.

Parmi les mesures recommandées pour prévenir la loque américaine, mentionnons le remplacement des reines par de nouvelles reines ayant une bonne génétique pour le comportement hygiénique, le remplacement chaque année de deux à quatre cadres à couvain (soit 20 %) par de nouveaux rayons bâtis ou de nouvelles feuilles de cire gaufrée, la désinfection par irradiation des colonies mortes, ainsi que la décontamination par brûlage des corps de ruche et du matériel. Les outils pour ruches, les enfumoirs et les gants doivent être nettoyés régulièrement pour en retirer la cire et la propolis, puis être désinfectés. Le matériel apicole usagé doit être inspecté et il ne peut être vendu qu'après la délivrance d'un certificat sanitaire pour éviter la propagation des maladies. Le matériel provenant de colonies mortes vides doit être nettoyé et retiré des sites d'apiculture. Il faut aussi éviter le pillage des colonies vivantes, en s'assurant que les colonies ont suffisamment de réserves de nourriture et en prenant des mesures en période de pénurie de nectar.

**Loque européenne** – On peut lutter contre la loque européenne en retirant et en brûlant les cadres infectés et en les remplaçant par des rayons non infestés ou par de nouvelles feuilles gaufrées. Ces mesures sont combinées à un traitement antibiotique à l'oxytétracycline, qui doit être appliqué conformément au mode d'emploi sur l'étiquette du produit. Les pratiques de gestion pour aider à prévenir la loque européenne incluent le remplacement de la reine chaque année ou tous les deux ans, le remplacement des cadres à couvain après cinq ans, la prévention du pillage par l'enlèvement des vieux équipements de la zone d'apiculture, ainsi que l'utilisation

de techniques de nourrissage direct plutôt que de nourrissage au baril ou ouvert. Des aires de quarantaine ou de traitement peuvent être établies pour isoler les colonies touchées par la loque européenne. Si l'alimentation est à base de miel et de pollen, s'assurer que les produits sont sains et exempts de maladie. Il est également recommandé de nettoyer les outils pour les ruches, les enfumoirs et les gants après chaque inspection et de nettoyer régulièrement les habits d'apiculteurs.

**Ascospérose** – Il n'existe aucun traitement homologué contre l'ascospérose (ou couvain plâtré). Il est recommandé de maintenir des colonies fortes et en santé, de remplacer les rayons infectés par de nouveaux rayons, d'assurer une bonne ventilation dans la colonie et de remplacer les reines par d'autres issues de populations au comportement hygiénique. L'incidence de l'ascospérose peut être plus élevée au printemps.

**Couvain sacciforme** – Il n'existe aucun traitement homologué contre le couvain sacciforme. Il est recommandé de maintenir des colonies fortes et en santé, de remplacer les rayons infectés par de nouveaux rayons et de remplacer les reines par d'autres issues de populations au comportement hygiénique.

**Virus** – Il n'existe aucun traitement homologué contre les virus affectant les abeilles mellifères. Il est recommandé de maintenir des colonies fortes et en santé, de lutter contre les varroas et la nosérose, de désinfecter les rayons d'abeilles mortes et le matériel et de remplacer les reines par d'autres issues de populations au comportement hygiénique. Désinfecter l'équipement utilisé pour l'élevage des reines ou utiliser du matériel neuf dans la mesure du possible. Cela inclut les cupules royales ainsi que les aiguilles et les barres à greffer.

Désinfecter l'équipement utilisé pour l'élevage des reines ou utiliser du matériel neuf dans la mesure du possible.

**Acariens des trachées de l'abeille** – On peut lutter contre les acariens des trachées de l'abeille en utilisant de l'acide formique sous forme liquide à 65 % ou des bandelettes du commerce Mite Away Quick Strips® (MAQS®). Parmi les autres recommandations, mentionnons le remplacement, tous les deux ans, des reines par d'autres issues de populations au comportement hygiénique résistantes aux acariens des trachées. Les traitements doivent être appliqués conformément au mode d'emploi sur l'étiquette du produit. L'acide formique appliqué sur les colonies comme traitement contre les varroas est aussi efficace contre les acariens des trachées.

L'application d'acide formique pour lutter contre les varroas permet de lutter simultanément contre les acariens des trachées.

**Varroase** – Trois agents chimiques de synthèse sont actuellement homologués au Canada pour lutter contre la varroase; il s'agit de bandes de plastique imprégnées d'acaricide contenant de l'amitrazé, du fluvalinate ou du coumaphos. Les bandelettes imprégnées de produits chimiques de synthèse peuvent être utilisées dans les colonies au printemps ou à l'automne, en l'absence de miellée; il faut toutefois respecter les délais d'attente indiqués sur l'étiquette du produit. On observe une résistance des acariens au coumaphos et au fluvalinate dans presque tout le pays. Par conséquent, si l'utilisation de l'un ou l'autre de ces produits est envisagée, il est fortement recommandé d'utiliser le test de Pettis pour évaluer la résistance des acariens à ces produits et de surveiller étroitement les colonies ainsi que les taux d'infestation. On peut prévenir la résistance des acariens aux produits

chimiques de synthèse en utilisant les produits conformément au mode d'emploi sur l'étiquette, en diversifiant les traitements contre les varroas et en adoptant une stratégie de lutte intégrée.

Parmi les produits chimiques organiques homologués et recommandés contre la varroase, mentionnons l'acide formique, le thymol et l'acide oxalique. L'acide formique peut être utilisé à 65 % pour la fumigation des colonies, en respectant les doses et les intervalles de traitement indiqués dans les lignes directrices provinciales. L'acide formique est également offert commercialement sous forme de bandelettes MAQS® à 46,7 %. Les bandelettes MAQS® sont homologuées pour l'utilisation pendant la miellée, conformément au mode d'emploi sur l'étiquette. L'acide formique est efficace contre les varroas au printemps, en été (MAQS®) et à l'automne; il faut toutefois tenir compte des conditions ambiantes et de la température. Il est également recommandé de n'utiliser l'acide formique que dans les colonies fortes contenant au moins six cadres couverts d'abeilles. Le thymol est vendu commercialement sous le nom de Thymovar®. Il faut tenir compte de la température au moment d'utiliser ce produit, car une température trop élevée ou trop basse peut en réduire l'efficacité. Enfin, l'acide oxalique peut être utilisé contre les acariens par vaporisation ou en mélange avec du sirop de sucre et appliqué au goutte à goutte dans les colonies. L'application d'acide oxalique doit se faire à la fin de l'automne, lorsque les colonies n'ont que peu de couvain ou pas du tout, et seulement comme mesure faisant suite à un autre traitement contre les acariens. Les mélanges de sirop de sucre et d'acide oxalique ne se conservent pas, car l'acide subit des changements de composition et peut devenir toxique pour les abeilles. Il faut suivre les lignes directrices provinciales, ainsi que les procédures d'application et de sécurité pour tous les traitements.

Il faut diversifier les traitements contre les acariens et y incorporer des stratégies de lutte intégrée pour réduire le développement de résistances chez les acariens et prolonger l'efficacité des produits antiparasitaires.

Il n'est pas recommandé d'utiliser uniquement des techniques culturales pour limiter les populations de varroas dans les colonies. L'utilisation de ces techniques aide toutefois grandement à maintenir l'infestation par les varroas à un faible niveau, ce qui permet aux apiculteurs d'alterner les traitements d'une saison à l'autre. Le maintien des taux d'infestation tout au long de la saison d'apiculture permet également aux apiculteurs d'utiliser, dans



certaines conditions, des produits chimiques organiques au lieu de produits chimiques de synthèse. L'alternance des méthodes de traitement aide à ralentir le développement de la résistance des acariens aux produits chimiques, ainsi qu'à prolonger l'efficacité des produits homologués. Parmi les techniques de gestion culturale recommandées, mentionnons le retrait du couvain mâle, l'utilisation de planchers grillagés, l'interruption du cycle du couvain et l'utilisation de populations au comportement hygiénique et résistantes aux maladies.

Lorsque l'on traite un rucher contre les varroas, il vaut mieux traiter toutes les colonies en même temps. Les formules et produits non homologués, tels que les huiles essentielles, ne doivent pas être utilisés dans les colonies pour lutter contre les acariens varroa. Un produit non homologué peut être efficace pour le contrôle des acariens, mais son innocuité n'a pas nécessairement été prouvée.

**Nosérose** – Le seul produit chimique homologué contre la nosérose est l'antibiotique fumagilline.

Les apiculteurs doivent suivre le mode d'emploi sur l'étiquette du produit, tant pour assurer leur propre sécurité que pour réduire le développement d'une résistance. Si le traitement est administré à la fin de l'hiver (février ou mars), suivre les recommandations de l'étiquette correspondant au printemps. Ne pas exposer les aliments médicamenteux directement aux rayons du soleil afin d'éviter la décomposition chimique du produit. Le sirop de sucre contenant de la fumagilline doit être administré directement aux colonies, et non par nourrissage ouvert ou au baril. Dans le nourrissage ouvert, le médicament risque de se déposer, ce qui donnerait lieu à l'administration de doses inexactes. Lorsqu'un sirop médicamenteux est administré aux colonies à l'automne et qu'il n'est pas absorbé, on peut vaporiser le produit sur les colonies.

Parmi les méthodes non chimiques recommandées pour lutter contre la nosérose, on peut par exemple réduire l'humidité dans la ruche, améliorer la circulation de l'air, assurer une alimentation adéquate, procéder au remérage des colonies, réformer les vieux cadres de la ruche pour réduire la quantité de spores de *Nosema*, lutter contre les varroas et réduire de façon générale le stress subi par les colonies. On peut également éliminer les spores se trouvant sur les cadres et les rayons par irradiation, avec de l'acide acétique ou de l'ozone. Pour éviter la propagation de la maladie aux reines, les nucléus de fécondation doivent être désinfectés. Les abeilles ouvrières qui sont choisies pour accompagner la reine doivent être de jeunes abeilles nourricières, issues de colonies saines, exemptes de nosérose.

N'utiliser que des produits homologués contre les acariens.



Administrer le sirop médicamenteux directement aux colonies au lieu de recourir à un dispositif de nourrissage ouvert afin d'assurer l'exactitude des doses administrées.

**Petit coléoptère des ruches** – Le seul produit chimique homologué pour lutter contre le petit coléoptère des ruches à l'intérieur de celles-ci est le coumaphos. L'utilisation de ce produit chimique est toutefois déconseillée aux apiculteurs en raison de sa toxicité relative pour les abeilles et les humains, et à cause du risque de contamination de la cire. Il existe de nombreux pièges conçus pour capturer les petits coléoptères des ruches (adultes et larves). Même si ces pièges réduisent les populations de coléoptères adultes, ils n'éliminent pas les infestations. Les pièges à petits coléoptères des ruches sont plus efficaces comme outil de surveillance que comme traitement.

On recommande aux apiculteurs de maintenir des colonies fortes, populeuses et en bonne santé afin d'optimiser la lutte contre le petit coléoptère des ruches. Les problèmes liés à la reine doivent être résolus rapidement. Il convient également de réduire la surface des rayons non couverte par la population de la ruche. Le matériel provenant de colonies mortes doit être retiré rapidement du rucher, tout comme les débris et les raclures de cire. Les mielleries doivent rester propres, et les lignes d'extraction doivent être assainies régulièrement avant et après l'extraction.

L'extraction du miel des hausses doit avoir lieu rapidement, dans les trois jours suivant leur retrait des ruches. Tout déversement de miel doit être nettoyé immédiatement.

L'humidité des mielleries doit demeurer inférieure à 50 %, et les opercules doivent être entreposés dans des contenants à l'épreuve des insectes. Après l'extraction, les hausses doivent être congelées à -12 °C pendant 24 h ou conservées dans une chambre froide (à moins de 9 °C) pendant huit jours pour que les adultes et les larves de petits coléoptères soient tués. On peut placer une lampe au sol pour attirer les larves, lesquelles peuvent ensuite être tuées ou retirées de la miellerie.

Les apiculteurs doivent connaître le petit coléoptère des ruches et savoir identifier correctement les adultes et les larves. La présence de petits coléoptères des ruches doit être signalée aux responsables provinciaux en apiculture.

## Différences régionales

### Loque américaine

En Alberta, le traitement des colonies infectées par la loque américaine dépend de la gravité de l'infection. Les colonies gravement touchées doivent être brûlées, de même que les abeilles, le plateau et les cadres. Les corps de ruche, les entre-couvercles et les couvercles de ruche peuvent être désinfectés. Le miel ne doit pas être récolté et il faut envoyer un échantillon de rayon au responsable provincial en apiculture pour qu'il vérifie la résistance aux antibiotiques. Les colonies présentant une infection clinique d'intensité moyenne doivent être secouées au-dessus de cadres pourvus de bandelettes d'un pouce de cire gaufrée dans des corps de ruches propres. Après trois à quatre jours, il convient de secouer les abeilles au-dessus de cadres pourvus d'une feuille de cire gaufrée de dimension standard, dans un autre corps de ruche propre, puis de les nourrir s'il y a peu de nectar. Après avoir secoué les ruches, les cadres originaux doivent être brûlés. Tous les rayons infectés doivent être brûlés, et les corps de ruches, entre-couvercles et couvercles décontaminés. Une colonie légèrement touchée par la

La meilleure défense des apiculteurs contre le petit coléoptère des ruches consiste à maintenir des colonies fortes, populeuses et en bonne santé et à appliquer de bonnes pratiques de biosécurité.

loque américaine ne présentera de signes d'infection que sur quelques (une ou deux) opercules d'un ou deux cadres, et très peu d'alvéoles du couvain contenant des nymphes infectées. Il faut brûler les cadres des colonies légèrement infectées par la loque américaine et les remplacer par une feuille gaufrée, traitée à l'oxytétracycline. Lorsque les problèmes de loque américaine persistent, il faut prélever des échantillons des colonies et les envoyer au responsable provincial en apiculture qui procédera à des tests de résistance aux antibiotiques. Si l'agent de la loque américaine est résistant aux antibiotiques, au responsable provincial en apiculture recommandera l'utilisation immédiate de tylosine.

En Colombie-Britannique, l'utilisation d'antibiotiques à des fins prophylactiques est interdite. On ne peut utiliser d'antibiotiques que si l'on a diagnostiqué la loque américaine dans une colonie, dans plusieurs colonies d'un même rucher ou à proximité de ce dernier. Les colonies touchées doivent être brûlées, avec toutes les composantes des ruches.

Au Manitoba, les rayons présentant des signes visibles de loque américaine doivent être retirés et détruits, ou utilisés pour en récupérer la cire. Les cadres des ruches infectées ne présentant aucun signe de maladie doivent être désinfectés par irradiation ou brûlés. Des échantillons doivent être envoyés aux laboratoires du ministère aux fins de vérification de la résistance aux antibiotiques. Après l'enlèvement des rayons, la colonie doit être traitée aux antibiotiques.

En Ontario, on recommande un traitement prophylactique des colonies à base d'oxytétracycline. L'application d'antibiotiques n'est pas un traitement curatif, mais il inhibe la prolifération des spores de la bactérie responsable de la loque américaine. La maladie peut quand même survenir malgré l'utilisation d'antibiotiques. Les colonies qui présentent des signes de loque américaine doivent être isolées, arrosées de carburant diesel pour tuer les abeilles et brûlées dans un trou creusé dans le sol. Tous les cadres et les plateaux doivent aussi être brûlés. Les entre-couvercles et couvercles extérieurs, les corps de ruches et les grilles à reine peuvent être réutilisés après avoir été passés à la flamme. L'équipement peut également être désinfecté par irradiation. Les ruchers touchés par la loque américaine sont placés en quarantaine pendant deux ans, ce qui restreint le déplacement des colonies et de l'équipement en dehors du rucher. Il se peut qu'il faille aussi administrer des antibiotiques aux colonies voisines. L'utilisation de populations résistantes ne constitue pas une pratique de lutte contre la loque américaine reconnue ou acceptée en Ontario.

Au Québec, on considère que la manière la plus simple et la plus efficace de lutter contre la loque américaine consiste à éliminer entièrement les colonies infectées. Cependant, les pratiques de gestion optimales provinciales reconnaissent que le brûlage n'est pas la méthode de lutte la plus économique. On peut également secouer la colonie infectée sur du papier journal placé devant un nouveau corps de ruche muni de deux cadres de rayons bâtis propres. On laisse les abeilles ainsi pendant 12 heures, puis on les secoue de nouveau devant un corps de ruche plein de rayons bâtis propres et traités aux antibiotiques. Les cadres de la ruche d'origine doivent être brûlés, de même que le papier journal et les deux cadres secoués initialement. Toutes les autres composantes de la ruche doivent être désinfectées. On peut profiter de l'occasion pour traiter les abeilles secouées avec de l'acide oxalique si les quantités de varroas sont élevées. L'utilisation d'antibiotiques nécessite une ordonnance de vétérinaire du Québec, principalement pour éviter la présence de résidus dans le miel et pour contribuer à prévenir ou à ralentir le développement de résistances aux antibiotiques.

## Acariens des trachées de l'abeille

En Colombie-Britannique, on recommande de tremper des bandelettes de carton dans de l'huile minérale, puis de les suspendre entre les cadres de couvain pour aider à lutter contre les acariens des trachées.

## Varroas

En Saskatchewan, on recommande d'utiliser des bandelettes Apivar<sup>MD</sup> (amitraz) pour lutter contre les varroas au printemps plutôt qu'à l'automne.

## Nosémose

En Colombie-Britannique, les documents provinciaux sur les pratiques de gestion optimales déconseillent l'utilisation prophylactique de la fumagilline. Éviter d'administrer des antibiotiques lorsque les niveaux d'infection sont inférieurs au seuil d'intervention permet de ralentir le développement de résistances aux antibiotiques.

Au Manitoba, les pratiques de gestion optimales provinciales recommandent de vider les rayons 2, 5, 7 et 9 avant le nourrissage automnal afin d'y placer le sirop médicamenteux.

## Points essentiels à retenir

### Surveillance

- La surveillance est un outil qui permet d'identifier les organismes nuisibles et de diagnostiquer les maladies. Elle peut contribuer à prévenir leur prolifération tout en aidant l'apiculteur à choisir le traitement le plus approprié ainsi que le moment de l'appliquer;
- Un diagnostic précoce permet d'éviter la prolifération des maladies et des organismes nuisibles;
- Les apiculteurs et le personnel doivent être formés en identification des différents organismes nuisibles et en diagnostic des maladies touchant les abeilles;
- Il faut utiliser la même méthode de surveillance tout au long de la saison.

### Seuils d'intervention

- Il n'y a pas de seuil d'intervention pour la loque américaine. Des mesures doivent être prises dès que des signes d'infection sont observés;
- Les seuils de traitement pour la nosémose doivent être mis à jour en fonction des nouvelles connaissances sur cette maladie;
- Lorsque le taux d'infestation par l'acarien des trachées de l'abeille atteint ou dépasse 10 %, il faut traiter les abeilles;
- Lorsque le nombre de varroas atteint ou dépasse 3 acariens pour 100 abeilles (3 %) à l'automne, il faut traiter les abeilles. Au printemps, les seuils sont différents partout au pays compte tenu du cycle de reproduction des acariens qui varie selon la région;
- Les seuils d'intervention sont plus faibles lorsque les colonies sont infectées par plus d'un parasite ou d'une maladie.

## Traitements et contrôle

- Suivre les directives d'utilisation des produits de lutte homologués;
- L'oxytétracycline et la tylosine sont les deux seuls produits actuellement homologués pour lutter contre la loque américaine;
- La tylosine ne doit être utilisée que sur la recommandation de responsable provincial en apiculture;
- Procéder au remérage avec des reines issues de populations au comportement hygiénique; remplacer 20 % des cadres des chambres à couvain par des feuilles de cire gaufrée ou des rayons bâtis, et désinfecter le matériel de la colonie morte par irradiation et passage à la flamme;
- Diversifier les traitements contre les acariens et incorporer une stratégie de lutte intégrée (LI);
- Lors de l'utilisation de produits chimiques organiques, ne pas oublier qu'ils peuvent être thermosensibles et que différents facteurs peuvent influencer sur leur efficacité;
- Utiliser des techniques de lutte culturale pour le nombre de varroas reste faible. À elles seules, ces techniques ne sont pas efficaces comme traitement;
- Administrer directement le sirop médicamenteux aux colonies plutôt que d'utiliser un dispositif de nourrissage ouvert;
- Bien qu'il soit homologué, le coumaphos est déconseillé pour la lutte contre le petit coléoptère des ruches;
- Les pièges sont plus efficaces comme outils de surveillance que comme traitement des petits coléoptères des ruches;
- Congeler les hausses ou les entreposer dans un endroit frais pour tuer les fausses-teignes de la cire et les larves de petits coléoptères des ruches après l'extraction.

# LUTTE INTÉGRÉE

## VARROAS

	Fin de l'hiver/ début du printemps	Développement printanier	Grande miellée	Récolte	Automne	Fin de l'automne
<b>Lutte culturelle</b>	Insérer un plancher grillagé.	Utiliser des populations résistantes aux maladies et au comportement hygiénique, rompre le cycle du couvain, retirer le couvain mâle.				
<b>Surveillance</b>	Évaluer la résistance à l'aide du test de Pettis.	Échantillonner 10 % des colonies ou du rucher avant et après les traitements printanier et automnal.		Cartons collants, lavage à l'alcool, roulement du bocal à l'éther, sucre en poudre.		
<b>Lutte chimique</b>		Diversifier les traitements : amitraz, fluvalinate, acide formique, thymol.	Utiliser des bandes-lettres MAQS <sup>MD</sup> (acide formique à 46,7 %) pendant la miellée.	Alterner les traitements organiques et les traitements à base de produits chimiques de synthèse.		Acide oxalique dans les colonies sans couvain.

## LOQUE AMÉRICAINE

	Fin de l'hiver/ début du printemps	Développement printanier	Grande miellée	Récolte	Automne	Fin de l'automne
<b>Lutte culturelle</b>	Remplacer deux à quatre cadres de la chambre à couvain.	Tenir les ruchers en ordre, enlever et stériliser le matériel provenant de colonies mortes.	Remplacer deux à quatre cadres de la chambre à couvain.		Utiliser de bonnes pratiques de biosécurité, stériliser régulièrement les outils et l'équipement.	
<b>Surveillance</b>		Inspecter régulièrement les cadres à couvain, vérifier si la colonie s'affaiblit, si certains opercules sont gras, enfoncés ou perforés ou s'il y a de mauvaises odeurs; surveiller l'apparition d'écailles brunes au fond des alvéoles.		Effectuer un test de la masse gluante sur les larves suspectes.		
<b>Lutte chimique</b>		Conformément aux lignes directrices provinciales, traiter les colonies à l'oxytétracycline, et brûler et secouer les cadres et les colonies.		N'utiliser la tylosine qu'à l'automne et après avoir consulté l'apiculteur provincial.		

## NOSÉMOSE

	Fin de l'hiver/ début du printemps	Développement printanier	Grande miellée	Récolte	Automne	Fin de l'automne
<b>Lutte culturelle</b>	Remplacer deux à quatre cadres de la chambre à couvain, stériliser le matériel et les cadres des colonies mortes.	Réduire l'humidité et améliorer la circulation de l'air.	Utiliser des abeilles provenant de populations au comportement hygiénique; réduire le stress des colonies.	Assurer une alimentation adéquate.		
<b>Surveillance</b>	En présence de <i>Nosemosa apis</i> , il peut y avoir rejet de matières fécales.	Observer le développement printanier.	Prélever 50 à 100 abeilles plus âgées des hausses, des cadres extérieurs ou de l'entrée, et les envoyer au laboratoire aux fins de diagnostic.			
<b>Lutte chimique</b>	Fumagilline : si elle est administrée à la fin de l'hiver, suivre le mode d'emploi pour le printemps.	Nourrir les colonies individuellement plutôt qu'au moyen d'une technique ouverte (baril).		Les médicaments non absorbés au cours de l'automne peuvent être administrés par pulvérisation.		

## ACARIEN DES TRACHÉES

	Fin de l'hiver/ début du printemps	Développement printanier	Grande miellée	Récolte	Automne	Fin de l'automne
						
<b>Lutte culturelle</b>	Tous les deux ans, remplacer les reines par d'autres provenant de populations résistantes aux acariens des trachées et au comportement hygiénique.					
<b>Surveillance</b>	Les signes peuvent inclure des pertes importantes en hiver ou un développement printanier lent.	Prélever 50 à 100 abeilles plus âgées issues des hausses ou des cadres extérieurs, et les envoyer au laboratoire aux fins de diagnostic.		Les abeilles peuvent sembler léthargiques, avoir l'air de ramper devant la ruche ou sembler incapables de voler.		
<b>Lutte chimique</b>				Traiter à l'acide formique si l'infestation est supérieure à 10 %.		

## PETIT COLÉOPTÈRE DES RUCHES

	Fin de l'hiver/ début du printemps	Développement printanier	Grande miellée	Récolte	Automne	Fin de l'automne
						
<b>Lutte culturelle</b>	Tenir les ruchers en ordre, enlever le matériel provenant de colonies mortes.	Réduire l'espace de rayons vides.	Faire en sorte que les colonies restent fortes, résoudre rapidement les problèmes liés à la reine.	Tenir les mielleries en ordre, avec une humidité relative inférieure à 50 %.	Nettoyer les lignes d'extraction avant et après l'utilisation, refroidir instantanément les hausses.	
<b>Surveillance</b>	Vérifier la partie inférieure de l'entre-couvercle, les parties supérieures des cadres et le plateau immédiatement après l'ouverture de la ruche.	Des larves peuvent se regrouper sur les rayons pour s'y nourrir et on peut voir des suintements de miel fermenté.		Les pièges à petits coléoptères des ruches sont efficaces pour la surveillance.		
<b>Lutte chimique</b>	Il n'est pas recommandé d'utiliser du coumaphos, même s'il s'agit d'un produit homologué.					



# SANTÉ DE LA REINE, EXPANSION DE LA COLONIE ET REPRODUCTION

La santé de la reine et la reproduction des abeilles mellifères représentent des aspects importants à considérer pour maintenir la santé et la diversité génétique des colonies. En effet, la diversité génétique et la reproduction sélective ont une incidence sur la durabilité et la santé des populations d'abeilles mellifères. L'adaptation aux facteurs environnementaux régionaux, tels que le climat, la végétation et les maladies prédominantes, influe sur la longévité des colonies.

## SANTÉ DE LA REINE

La santé de la reine au cours du développement et l'accouplement après l'émergence sont deux facteurs importants qui permettent d'assurer la qualité et la productivité de la colonie. On sait qu'une exposition précoce des larves à la gelée royale améliore leur développement, et on recommande que les cellules de greffage des larves en soient préalablement imprégnées. L'utilisation de cellules royales provenant de colonies en essaimage ou en supersédure n'est pas recommandée, puisque le rendement peut être réduit en raison de la possibilité de petite taille et de mauvais développement des reines. De plus, l'utilisation de cellules de colonies en essaimage risque de perpétuer des caractéristiques non souhaitables.

Il faut que les cellules royales soient introduites dans des nucléus de fécondation avant l'émergence pour que la fécondation de la reine soit optimale. Ces nucléus ont diverses tailles et formes, mais l'utilisation de matériel standard facilite la gestion au cas où il faudrait des cadres à couvain ou de la nourriture. On peut aussi utiliser des cadres pour faux bourdons dans les colonies se trouvant sur les lieux d'accouplement ou à proximité de ceux-ci pour fournir des faux bourdons et améliorer la fécondation. Lorsque l'on choisit des colonies productrices de faux bourdons, il faut penser à utiliser des colonies aux caractéristiques recherchées.

Il est important que les reines soient en bonne santé pour assurer la qualité et la productivité de la colonie.

## Remplacement de la reine

On recommande de remplacer les reines chaque année ou aux deux ans pour que les colonies demeurent fonctionnelles et productives. Le remérage des colonies doit avoir lieu au moins tous les deux ans pour assurer le fonctionnement maximal des colonies et assurer le contrôle optimal de la qualité et de la longévité des reines. On recommande aux apiculteurs de se procurer des reines de la région, car elles sont plus susceptibles d'être adaptées aux conditions environnementales ainsi qu'aux souches d'organismes nuisibles et pathogènes. De plus, en achetant auprès d'éleveurs locaux, on aide à réduire le risque d'introduction d'organismes nuisibles et pathogènes pouvant être véhiculés par des reines importées. Il faut que les reines soient achetées auprès d'éleveurs locaux réputés qui disposent des certificats d'inspection gouvernementaux appropriés. Consulter les listes de fournisseurs émises chaque année par certains responsables provinciaux en apiculture ou autres organismes de réglementation des abeilles mellifères et toujours s'informer rigoureusement avant d'acheter auprès d'un vendeur inconnu. Au début de la saison, il peut être nécessaire de commander des reines auprès d'éleveurs internationaux. Les abeilles mellifères sont des animaux réglementés aux termes du

*Règlement sur la santé des animaux au Canada* et doivent être importées en vertu d'un permis délivré par un pays approuvé par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et avec un certificat zoosanitaire émis par le pays d'origine et reconnu par l'ACIA.

Il faut obtenir les reines auprès de sources connues et certifiées.

Voici les pays approuvés d'où peuvent provenir les reines :

- Nouvelle-Zélande;
- Australie;
- États-Unis (y compris Hawaii);
- Chili.

### Soins de la reine

Les reines achetées sont expédiées dans des cages qui contiennent du candi (mélange de sucre à glacer, de sirop et de glycérine) et cinq ou six abeilles accompagnatrices.

Recommandations concernant les soins à prodiguer à la reine :

- Dans la mesure du possible, placer immédiatement la reine dans une colonie;
- Retirer les abeilles accompagnatrices de la cage avant l'introduction;
- Pour favoriser l'acceptation, la reine en place doit être retirée de la colonie trois à cinq jours avant l'introduction de la nouvelle reine;
- L'entrée de la cage doit comprendre suffisamment de candi étant donné que les ouvrières libèrent la reine en un à deux jours;
- Insérer la cage à reine entre les cadres à couvain;
- Il faut prévoir des rayons bâtis vides pour que la reine puisse commencer à pondre immédiatement.



S'il n'est pas possible d'introduire la reine immédiatement :

- La garder dans sa cage avec les abeilles accompagnatrices;
- Fournir du candi pour que la reine se nourrisse et mettre une goutte d'eau sur le grillage de la cage chaque jour;
- Garder les entrées de la cage bouchées afin que la reine ne puisse pas être libérée;
- Éviter le contact entre les grillages d'autres cages à reine afin de prévenir les conflits;
- Maintenir la température autour de 18 °C;
- Assurer une bonne ventilation;
- Ne pas garder les reines en cages à l'extérieur d'une colonie pendant plus de sept jours;
- Les cages à reine peuvent être placées dans un cadre spécial dans le cas d'une colonie forte, unique et sans reine, dont la population de jeunes abeilles est élevée.

## Différences régionales

Selon les documents albertains sur les pratiques de gestion optimales, la reine peut être libérée directement dans la colonie après avoir reçu du sirop de sucre et une légère bruine d'extrait de vanille ou autre substance aromatisée censée masquer les odeurs étrangères. La colonie doit être sans reine depuis au moins trois à cinq jours pour cette tentative. Au début du printemps, les nouvelles reines doivent être à portée de main lorsque les colonies sont déballées ou sorties des installations intérieures d'hivernage. Lors des premières inspections en avril et en mai, remérer immédiatement les colonies, s'il y a lieu.

De plus, les documents albertains précisent que, lorsque seulement quelques cellules sont nécessaires, des cellules de supersédure ou d'essaimage peuvent être utilisées.

## NUCLÉI, ABEILLES EN PAQUETS ET COLONIES DIVISÉES

S'il faut augmenter la population en début de saison ou remplacer les individus morts pendant l'hiver, il est recommandé de s'approvisionner auprès de producteurs locaux réputés qui disposent des certificats d'inspection gouvernementaux requis.

Les abeilles peuvent être achetées sous les formes suivantes :

- colonie à nucléus;
- colonie normale;
- abeilles en paquets.

S'il faut se procurer des abeilles auprès de producteurs internationaux, celles-ci doivent provenir d'un pays approuvé par l'ACIA et être accompagnées d'un certificat zoosanitaire délivré par le pays d'origine et reconnu par l'ACIA afin d'aider à diminuer le risque de transmission d'organismes nuisibles et pathogènes. La Nouvelle-Zélande et l'Australie sont des sources internationales approuvées auprès desquelles on peut se procurer des abeilles en paquets.

Les spécifications pour les commandes d'abeilles varient selon qu'il s'agit de l'achat de nucléus, de colonie normale ou d'abeilles en paquets.

Les nucléi sont plus petits que les colonies normales et comprennent habituellement une reine ainsi qu'une certaine quantité de cadres à couvain, de miel et de pollen. Ils sont expédiés dans de petites boîtes (carton, bois ou plastique) qui contiennent généralement trois à cinq cadres : soit deux cadres à couvain, un cadre de nourriture (miel et/ou pollen) et un cadre bâti ou vide.

La colonie normale est une unité complète. Il s'agit d'une ruche de taille normale avec des cadres à couvain, du miel, du pollen, la reine et toutes les ouvrières.

Les abeilles en paquets pèsent en général entre 1 et 1,5 kg et contiennent entre 8 000 à 12 000 abeilles. Ils sont expédiés dans une boîte en bois ou grillagée avec du sirop de sucre. Elles peuvent également être envoyées dans un contenant tubulaire avec de la gelée alimentaire.

## Installation des abeilles en paquets ou du nucléus

Lorsqu'on reçoit des abeilles en paquets ou un nucléus, il faut procéder adéquatement à l'introduction et à l'installation des abeilles pour assurer la productivité de la colonie.

On recommande d'introduire immédiatement les nucléi et les abeilles en paquets dans du matériel de ruche neuf ou désinfecté. S'il n'est pas possible de les introduire immédiatement, les conserver à l'obscurité dans un endroit bien ventilé, à une température avoisinant les 18 °C. Il n'est pas recommandé de les entreposer plus de sept jours. Une fois les abeilles installées, vérifier les réserves de nourriture et les réapprovisionner, au besoin, avec du sirop de sucre non contaminé et du pollen irradié. Vérifier régulièrement l'état de santé de la nouvelle colonie et tenir un registre de l'origine des abeilles. Comme les abeilles en paquets sont expédiées sans cadres à couvain, de miel ni de pollen, il faut plus de temps à la colonie pour se développer que si elle provient d'un nucléus.

## Colonies divisées

En plus d'acheter des abeilles, les apiculteurs peuvent augmenter leurs populations ou remplacer les abeilles mortes pendant l'hiver en divisant leurs colonies existantes. Une colonie divisée est faite pratiquement comme un nucléus, c'est-à-dire qu'un certain nombre de cadres à couvain, de cadres de miel et de pollen sont retirés d'une colonie complète forte et placés dans une nouvelle ruche. Les cadres peuvent également être placés dans une ruche plus petite pour qu'ils puissent y être bâtis. Si la colonie divisée est placée dans une ruche standard, d'autres cadres de fondation ou vides sont également ajoutés pour la remplir. Souvent, on achète une reine à l'avance et on l'introduit dans la colonie divisée. Afin d'éviter l'émigration des butineuses vers la ruche initiale, on peut boucher l'entrée de la colonie divisée avec de l'herbe ou déplacer la colonie divisée dans un autre rucher.

## Différences régionales

En Colombie-Britannique, on recommande de commander les abeilles en paquets de source internationale à l'automne pour qu'elles soient livrées entre mars et mai. Les nucléi et les abeilles en paquets produits localement sont disponibles à partir de mai ou juin. Les abeilles en paquets doivent arriver environ 10 à 12 semaines avant la miellée, afin que les colonies soient fortes et qu'elles puissent en profiter. Dans les régions septentrionales, la miellée ne commence pas avant juillet, tandis que dans les régions méridionales, elle commence à la mi-juin. Les apiculteurs des régions méridionales comptent moins sur les abeilles en paquets puisque l'hivernage est plus facile et moins coûteux.

Au Québec, les nucléi produits localement sont prêts à compter de la mi-mai. Les abeilles en paquets doivent arriver entre la mi-mars et la mi-avril et peser 1,8 kg (14 000 abeilles).

En Ontario, les producteurs de nucléus et les éleveurs de reines doivent faire l'objet d'une inspection afin d'obtenir un permis de vente de reines et de nucléus. L'inspection vise à vérifier la présence d'acariens des trachées de l'abeille, de varroas et de la loque américaine. En cas de loque américaine, les colonies sont détruites et le rucher est mis en quarantaine pendant deux ans. Les producteurs doivent apposer sur leurs nucléi une étiquette indiquant le numéro de l'inspection. Aux termes de la *Loi sur les abeilles*, les producteurs de nucléi et les éleveurs de reines doivent fournir la liste des apiculteurs qui leur ont acheté des abeilles, ainsi que le nombre de reines, de cellules royales, de nucléi ou de colonies qu'ils ont vendus.

Pour exporter des abeilles aux États-Unis, l'apiculteur doit les faire inspecter (inspection visuelle) et présenter le certificat d'inspection qu'il reçoit à l'ACIA, pour qu'elle le fasse authentifier par un de ses vétérinaires. Le certificat authentifié est ensuite envoyé par télécopieur à l'Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) du département de l'Agriculture des États-Unis, à Baltimore, 10 jours avant l'envoi.

Les nucléi vendus en Ontario consistent habituellement en un nucléus à quatre cadres comprenant une reine, deux cadres à couvain (dont 50 à 75 % des alvéoles sont bouchées) et un cadre à nourriture avec des abeilles dessus, ainsi qu'un cadre de fondation ou un rayon vide. Des abeilles supplémentaires sont ajoutées pour que le couvain reste au chaud. Les nucléi de printemps sont disponibles tout au long du mois de mai et jusqu'au début de juin et comprennent une reine hivernante et son couvain. Les nucléi d'été sont vendus à partir de la mi-juin avec une reine récemment fécondée et ils peuvent être revigorés avec du couvain provenant d'autres ruches.

## ÉLEVAGE ET SÉLECTION DES REINES

Pour que les colonies soient en santé et productives, il faut avoir des reines de qualité ayant les caractéristiques voulues. Tel qu'il a été mentionné précédemment, il faut que les reines soient achetées auprès de producteurs locaux réputés disposant des certificats d'inspection gouvernementale appropriés. Les apiculteurs peuvent aussi faire l'élevage et la reproduction de leurs propres reines. L'élevage de reines est en fait la production de reines en tant que telle, tandis que la reproduction de reines concerne plutôt la mise à l'épreuve, l'évaluation et la sélection de stocks d'abeilles ayant les caractères génétiques recherchés. En plus des caractères de production et de facilité de gestion, la sélection des reines doit comprendre la résistance aux organismes nuisibles et aux maladies. Cela fait partie d'une stratégie efficace de lutte intégrée.

Il existe diverses méthodes d'élevage de reines, notamment des méthodes de manipulation des cadres qui ne comprennent pas de technique de greffage, comme la méthode Miller, la méthode Ally et la méthode Barbeau modifiée, de même que d'autres méthodes nécessitant le confinement de la reine, comme les troussees Jenter et Nicot.

Pour l'élevage de reines à grande échelle, il est recommandé d'utiliser des méthodes s'appuyant sur le greffage et les colonies bâtisseuses de cellules.

Colonies bâtisseuses de cellules (préparées avant le greffage) :

- Colonies de démarrage : Une colonie sans reine qui dispose de suffisamment de ressources (sirop ou miel, pollen et jeunes abeilles) pour pouvoir commencer à produire rapidement les cellules royales;

- Colonie finisseuse : Une colonie double, avec une reine pondreuse, qui reproduira une situation d'essaimage, ce qui permet aux abeilles de prendre leur temps pour continuer de faire les cellules royales et d'élever des reines plus grosses et mieux développées. La reine résidente de cette colonie finisseuse doit être retenue dans la boîte inférieure par une grille à reine pour l'empêcher de se rendre dans la boîte supérieure et de détruire les cellules royales en construction.

Le système du plateau Cloake est une variante de la méthode de la colonie finisseuse et repose sur le même principe de colonie double : la colonie de démarrage sans reine, comprenant les cadres de greffage dans la boîte supérieure, et la colonie finisseuse avec la reine pondreuse dans la boîte inférieure. Une grille à reine est disposée entre les boîtes pour éviter que la reine se rende dans la boîte supérieure et sur le plateau Cloake. Des grilles à reine sont également placées au-dessus du plateau Cloake pour empêcher les reines vierges de passer de même que sous la boîte inférieure afin d'éviter un essaimage avec la reine résidente. Le plateau Cloake est laissé en place ou retiré pour bloquer ou permettre la diffusion des phéromones de la reine d'une boîte à l'autre afin de simuler respectivement l'absence ou la présence d'une reine.

### Greffage :

- Des larves sont prélevées, à l'aide de divers outils de greffage, dans des colonies ayant les caractéristiques recherchées et placées dans des cupules royales artificielles (en cire ou en plastique);
- Les cupules royales sont fixées à une baguette de greffage qui peut être insérée dans un cadre modifié. Ces cadres peuvent ensuite être introduits dans une colonie bâtisseuse de cellules;
- On utilise seulement des larves âgées d'une journée. Différents outils peuvent être utilisés pour le greffage. Il faut faire attention et manipuler les larves avec soin pour éviter de les endommager. Par exemple, on peut garder les cadres au chaud et les couvrir d'un linge humide afin que les larves ne s'assèchent pas.





Il faut manipuler les jeunes larves avec soin en vue du greffage. Il faut éviter qu'elles s'assèchent et ne pas les exposer à la lumière directe du soleil.

### Récolte des cellules royales

- Récolter les cellules royales dix jours après le greffage;
- Les cellules doivent être conservées à une température d'environ 30 °C et ne doivent pas être exposées à des températures plus chaudes ou plus froides pour ne pas nuire au développement de la reine;
- Les cellules royales peuvent être vendues ou utilisées dans des colonies divisées, pour le remérage des colonies normales ou dans des nucléi de fécondation;
- Vérifier l'acceptation et la présence d'œufs deux semaines après l'introduction; le marquage des reines peut aussi être réalisé à cette étape.



### Code de couleurs :

Couleur	Années se terminant par	Truc mnémotechnique
Blanc	1 ou 6	Blanc,
Jaune	2 ou 7	je
Rouge	3 ou 8	rê-
Vert	4 ou 9	ve
Bleu	5 ou 0	en bleu



Les reines doivent être marquées conformément au code de couleurs international en fonction de leur âge et de leur année de naissance.

En plus des méthodes et des techniques d'élevage des reines décrites ci-dessus, la production de faux bourdons au bagage génétique voulu est importante pour la fécondation des reines. Des cadres pour faux bourdons peuvent être utilisés dans les colonies ayant les caractéristiques recherchées afin que la zone compte une abondance de faux bourdons de grande qualité.

### Différences régionales

L'Ontario Bee Breeders' Association (OBBA) s'est forgé une solide réputation quant aux normes élevées qu'elle utilise pour la sélection d'abeilles mellifères résistantes aux maladies, ce qui permet aux apiculteurs d'atteindre différents objectifs. Dans le cadre du programme de sélection des abeilles domestiques résistantes de l'Ontario (Ontario Resistant Honey Bee Selection – ORHBS), les éleveurs de reines reçoivent une formation sur la gestion de leurs données de sélection au moyen d'un programme qui leur permet de donner priorité à certains critères de sélection et de comparer les résultats. Pour atteindre différents objectifs, les apiculteurs doivent accorder la priorité à différentes caractéristiques, lesquelles sont toutes classées sur une échelle de cinq points.

Caractéristiques les plus courantes :

- Capacité d'hivernage : capacité de conserver une population d'abeilles pendant l'hiver en utilisant peu de ressources. Les colonies peuvent être utilisées pour des services de pollinisation et la production précoce de nucléi;
- Développement printanier de la colonie : croissance de la colonie pour compenser les pertes subies pendant l'hivernage et accroître la production de miel;
- Faible tendance à l'essaimage : caractère hautement héréditaire; réduit le risque que les colonies échouent à remplacer leur reine et la perte des caractères génétiques recherchés qui en découle; prévient le déplacement incontrôlé des abeilles et la propagation éventuelle d'organismes nuisibles ou de maladies;
- Faible comportement agressif : caractère hautement héréditaire; réaction calme des abeilles mellifères à la gestion normale d'une colonie;
- Production de miel : sélection de caractères conférant un rendement accru grâce au suivi de l'augmentation du poids pendant une courte période (miellée intense pendant une à deux semaines);
- Stabilité des rayons : facilité de déplacement des cadres d'abeilles. La gestion est plus efficace lorsque les cadres peuvent être facilement transférés et secoués sans que les abeilles courent sur le cadre ou s'envolent;
- Comportement hygiénique : capacité des abeilles à reconnaître un couvain malade et parasité, et à le retirer de la colonie;
- Résistance aux acariens des trachées de l'abeille : la présence d'acariens des trachées est étroitement surveillée dans les colonies de reproductrices afin de s'assurer qu'il n'y ait pas de résurgence d'abeilles domestiques sensibles;
- Longévité des reines : reines qui pondent des œufs fertiles, qui maintiennent un nid à couvain bien formé et régulier, qui n'essaient pas et qui présentent un faible taux de maladie sur une longue période sont souvent de bonnes candidates pour l'élevage. Les reines âgées de trois ans devraient être considérées pour le greffage;
- Il ne faut pas choisir les reines de colonies présentant des signes de maladie, notamment l'ascosphérose, le couvain sacciforme ou d'autres virus, ni celles dont le nid à couvain présente une forme anormale ou irrégulière.

En Saskatchewan, le projet Saskatraz a été lancé dans le but d'améliorer la production de miel, la tolérance aux acariens et la résistance aux maladies du couvain à l'aide de lignées généalogiques russes et allemandes. Les descendants de reproducteurs sont constamment croisés avec des souches non apparentées, puis entrecroisés (sélection récurrente) pour préserver le patrimoine génétique sélectionné.

En Alberta et au Québec, les documents sur les pratiques de gestion optimales précisent les caractéristiques les plus recherchées pour la sélection de reines, notamment un comportement non agressif, une bonne capacité d'hivernage, une faible propension à l'essaimage et une bonne production de miel. Parmi les autres caractéristiques, mentionnons la résistance aux maladies, l'absence d'une tendance à propoliser, la densité du nid à couvain et les bonnes habitudes pour faire des réserves.

## Points essentiels à retenir

- On recommande aux apiculteurs de se procurer des reines de leur région, car elles sont plus susceptibles d'être adaptées aux conditions environnementales ainsi qu'aux souches locales d'organismes nuisibles et de pathogènes;
- Consulter les listes de fournisseurs émises chaque année par les responsables provinciaux en apiculture ou autres organismes de réglementation des abeilles mellifères;
- La Nouvelle-Zélande, l'Australie, les États-Unis (y compris Hawaii) et le Chili sont les sources internationales approuvées pour l'acquisition de reines en début de saison;
- Les sources internationales approuvées pour l'acquisition d'abeilles en paquets sont la Nouvelle-Zélande et l'Australie;
- Si les nucléi ou les abeilles en paquets ne peuvent être installés immédiatement, il faut les conserver à l'obscurité, dans un endroit bien ventilé, à une température de 18 °C;
- Il est recommandé de s'approvisionner auprès de producteurs locaux afin d'éviter le risque d'introduction de nouveaux organismes nuisibles ou de nouvelles maladies;
- L'élevage de reines concerne la production de reines en tant que telle, tandis que la sélection (ou reproduction) concerne la mise à l'épreuve, l'évaluation et la sélection de lignées ayant les caractères génétiques recherchés;
- Les cellules royales doivent être récoltées dix jours après le greffage, conservées à une température de 30 °C et introduites dès que possible dans une colonie ou un nucléus de fécondation;
- Les programmes de sélection comme celui de l'Ontario (ORHBS) et le projet Saskatraz sont fondés sur la sélection de caractères avantageux pour la filière apicole.

# EXPANSION DES COLONIES

Facteurs influençant sur la qualité et le rendement des colonies



Hiver	Début du printemps	Croissance printanière	Miellée	Automne
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifier le nombre de reines, d'abeilles en paquet et de nucléi requis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer l'état des colonies qui ont hiverné;</li> <li>• Gestion de l'alimentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saison de la sélection et de l'élevage de reines;</li> <li>• Disponibilité d'abeilles et de reines locales;</li> <li>• Diviser les colonies pour les multiplier.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mélanger des colonies fortes avec des colonies plus faibles;</li> <li>• Commercer à nourrir les abeilles pour les aider à constituer leur réserve hivernale.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer le nombre de reines et d'abeilles nécessaires;</li> <li>• S'approvisionner en reines.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'il y a lieu, commander auprès de producteurs internationaux;</li> <li>• Il est recommandé d'utiliser des abeilles locales.</li> </ul>				



## NUTRITION DES ABEILLES MELLIFÈRES

Les abeilles ont besoin d'éléments nutritifs provenant de l'environnement pour assurer leur croissance et celle de la colonie. Les sources d'approvisionnement devraient être diversifiées et abondantes afin que les abeilles disposent de tout ce dont elles ont besoin pour demeurer en santé. Bien alimentées, les colonies en santé peuvent se défendre plus efficacement contre les organismes nuisibles et les maladies.

### GESTION DE L'ALIMENTATION

Les abeilles mellifères ont besoin de glucides, de protéines, de lipides (gras), de vitamines et de minéraux pour assurer leur croissance et leur développement. Elles les obtiennent en butinant les fleurs à la recherche de nectar et de pollen. Le nectar est produit par les fleurs afin d'attirer les pollinisateurs. Il est surtout composé d'eau et de divers sucres (des vitamines et des minéraux peuvent également être présents en quantité infime) et représente la principale source de glucides des abeilles. Le nectar est prélevé par les abeilles et transformé en miel au terme d'un processus de maturation. Le miel produit est ensuite mis en réserve dans la ruche. Les grains de pollen sont la principale source de protéines des abeilles, contenant dix acides aminés essentiels, ainsi que des lipides, des vitamines et des minéraux. En plus du nectar et du pollen, les abeilles ont également besoin d'eau. Elles l'utilisent non seulement pour leurs besoins physiologiques, mais aussi pour maintenir une température constante dans la ruche et pour liquéfier le miel cristallisé.

Même si les abeilles butinent les fleurs pour obtenir du nectar et du pollen, les apiculteurs doivent souvent nourrir les colonies au cours de l'année pour différentes raisons. Au début du printemps, le nourrissage des colonies assure leur subsistance jusqu'à ce que les sources naturelles de nectar et de pollen soient facilement accessibles. Au printemps, il stimule la production de couvain et la croissance des colonies. À l'automne, il permet aux abeilles d'accumuler suffisamment de provisions pour leur survie hivernale. Il faut également nourrir les abeilles durant les pénuries de nectar ou de pollen. Les colonies qui n'ont pas suffisamment de pollen ralentiront ou cesseront la production de couvain, et la population commencera à décliner. Si les colonies épuisent leurs réserves de miel et n'ont pas accès à du nectar, elles mourront de faim. Le manque de nourriture est une cause de mortalité très fréquente dans les colonies.



Les colonies qui n'ont pas suffisamment de pollen ralentiront ou cesseront la production de couvain, et la population commencera à décliner. Si les colonies épuisent leurs réserves de miel et n'ont pas accès à du nectar, elles mourront de faim.

Type de pollen	Protéines brutes	Acides aminés
Poire	26,2	9/9
Vesce	24,0	9/9
Trèfle blanc	23,9	8/9
Lavande	19,4	8/9
Maïs	14,5	9/9
Saule	14,6	8/9
Saule discoloré	21,9	9/9
Bleuet	13,9	9/9
Tournesol	12,9	9/9
Sarrasin	11,0	9/9
Canola	23,8	9/9
Trèfle rouge	20,0	9/9
Robinier faux-acacia	15,0	9/9
Pissenlit officinal	13,8	9/9
Lotier corniculé	19,7	8/9
Mélilot	20,5	9/9
Pomme	27,4	7/9
Luzerne	20,8	9/9

\* Un dixième acide aminé, présent dans tous les pollens, n'a pas été pris en compte dans le tableau.

## Sirop de sucre

Le sirop de sucre est la meilleure option pour le nourrissage des abeilles. Cependant, il doit être préparé uniquement avec du sucre blanc raffiné. Le sucre brun, le sucre brut et la mélasse ne doivent pas être utilisés pour nourrir les abeilles, car ils contiennent des éléments non digestibles qui peuvent causer la dysenterie. De même, le sucre inverti liquide ne doit pas être utilisé, car il est produit au moyen d'un processus d'hydrolyse acide et contient des acides toxiques pour les abeilles. Le sirop de maïs à haute teneur en fructose est une option, mais il est généralement considéré comme un produit inadéquat pour les abeilles. Ainsi, il est préférable d'utiliser du sirop de sucre. Si du sirop de maïs à haute teneur en fructose est utilisé, une teneur très élevée en fructose est recommandée, et l'apiculteur doit être en mesure d'en stocker de grandes quantités à une température élevée afin de prévenir sa cristallisation. Les cadres de miel du corps de la ruche qui ne peuvent être extraits peuvent servir de nourriture aux colonies. Toutefois, seuls les cadres provenant de colonies exemptes de maladies doivent être utilisés, car de nombreux organismes nuisibles et maladies peuvent être propagés de cette façon. Il est également possible d'utiliser du sucre granulé et du fondant pour nourrir les abeilles. Cependant, ces options ne sont pas recommandées en général et servent seulement

en cas d'urgence lorsque le sirop de sucre ne peut être utilisé. De fait, le sucre granulé est souvent ignoré par les abeilles, voire expulsé de la ruche. Les abeilles doivent utiliser de l'eau pour dissoudre le sucre granulé et le fondant avant de les consommer. Par conséquent, il est possible que le sucre granulé et le fondant ne puissent pas être utilisés par les abeilles, même s'ils sont placés directement dans la ruche. De plus, les abeilles ne peuvent stocker ces deux produits, elles ne font que les consommer. Ce ne sont donc que des solutions temporaires pour les colonies dont les réserves sont maigres.

Le sirop peut être préparé à une concentration de 2:1 (deux parties de sucre pour une partie d'eau, en poids) ou de 1:1 (sucre et eau en parts égales, en poids). Un sirop plus dilué, à une concentration de 1:1 est généralement utilisé au début du printemps pour le nourrissage des colonies dont les réserves sont maigres et qui risquent de mourir de faim.

Le nourrissage printanier favorise également l'élevage du couvain, le butinage et le renforcement des colonies. À l'automne, servir un sirop plus concentré d'un ratio 2:1 aux abeilles afin qu'elles puissent emmagasiner suffisamment de provisions pour leur survie hivernale. Étant donné que les abeilles doivent transformer le sirop, par un processus de maturation dans leur jabot, avant de le stocker, il est préférable de leur servir un sirop d'une concentration de 2:1 pour leur faciliter la tâche. À l'automne, fournir idéalement à chaque colonie 15 litres de sirop à une concentration de 2:1 pour la préparer à l'hivernage. Commencer le nourrissage dès l'enlèvement des hausses et l'arrêter avant que la température chute au-dessous de 10 °C, car les abeilles cessent d'utiliser le sirop lorsqu'il devient trop froid.

Commencer le nourrissage dès l'enlèvement des hausses et l'arrêter avant que la température chute au-dessous de 10 °C, car les abeilles cessent d'utiliser le sirop lorsqu'il devient trop froid.

## Nourrisseurs

Le sirop de sucre peut être donné aux abeilles de différentes façons.

- Nourrisseurs sur le dessus de la ruche et seaux inversés – Ils sont idéaux pour le nourrissage printanier et automnal, car ils peuvent contenir une grande quantité de sirop. De plus, les abeilles n'ont pas à quitter la ruche, ce qui est pratique par temps froid ou pluvieux. Le remplacement ou le remplissage peuvent avoir lieu sans exposer la colonie et ne favorisent pas le pillage;
- Partitions et nourrisseurs-cadres – Ils permettent aux abeilles de demeurer dans la ruche et sont utiles pour le nourrissage printanier et l'élevage de reines;
- Sacs de plastique refermables – Option plus économique nécessitant toutefois un remplacement ou un remplissage assez fréquent;
- Nourrisseurs Boardman – Ils ne sont pas recommandés, car ils contiennent peu de sirop et les abeilles ne quitteront pas la grappe pour se nourrir s'il fait froid. Ils favorisent le pillage et sont exposés au soleil, ce qui peut rendre le sirop plus liquide et nuire aux agents de traitement éventuellement mélangés au sirop;
- Nourrissage ouvert – Méthode reposant souvent sur l'utilisation de barils de sirop de sucre. Bien que la méthode est pratique pour les apiculteurs qui ont de nombreuses colonies, elle n'est généralement pas recommandée, car elle favorise le pillage, la propagation de maladies et avantage généralement les colonies fortes qui s'accaparent de la plus grande partie du sirop au détriment des colonies plus faibles. Cette méthode nourrit aussi toutes les colonies environnantes.

## Eau

L'eau est non seulement importante pour la santé des abeilles, mais également pour le maintien de la température et de l'humidité de la ruche ainsi que pour la liquéfaction du miel cristallisé. Des sources accessibles d'eau propre doivent être fournies s'il n'y a pas de cours d'eau naturels, d'étangs ni de terres humides dans les environs. L'eau peut être fournie de multiples façons, que ce soit par l'entremise d'un abreuvoir, d'une vasque pour oiseaux, d'une piscine pour enfants, d'un seau, d'un baril de récupération d'eau de pluie, d'un distributeur d'eau pour la volaille, etc. Il est important que des brindilles, de la paille ou une autre matière flottante soient disposées à la surface de l'eau afin de permettre aux abeilles de s'y poser et d'éviter qu'elles se noient.

De plus, la source d'eau doit être couverte et placée hors de la trajectoire de vol des abeilles afin d'éviter qu'elles défèquent dans l'eau et propagent des maladies. Placer la source d'eau dans le rucher tôt en saison afin que les abeilles prennent l'habitude d'aller s'y abreuver. De plus, il faut la maintenir propre et remplie tout au long de la saison. Les abeilles peuvent être une nuisance pour les voisins qui ont une piscine, en particulier si l'eau est salée. Un approvisionnement continu en eau propre contribue à éviter ce problème.



Les abeilles peuvent être une nuisance pour les voisins qui ont une piscine, en particulier si l'eau est salée. Un approvisionnement continu en eau propre contribue à éviter ce problème.

## Différences régionales

Comme le climat varie grandement d'une région à l'autre du pays, les dates pour les nourrissements printanier et automnal varient aussi, en raison non seulement des différences de températures et de conditions météorologiques, mais aussi des différences locales, comme la date de floraison des plantes, des arbustes et des arbres. Les apiculteurs doivent se tenir au courant des tendances climatiques locales ainsi que de la disponibilité de nectar et de pollen afin de savoir à quel moment il est nécessaire de compléter l'alimentation des abeilles. En général, il faut nourrir les abeilles à la fin de l'hiver ou au début du printemps lorsqu'elles ont commencé à élever le couvain, mais qu'il y a peu de plantes en fleur, voire aucune. Toutefois, un nourrissement automnal approprié permet souvent de réduire, voire d'éliminer, le besoin de nourrir les abeilles au printemps. Les premières floraisons printanières sont souvent suivies d'une période de disette jusqu'au milieu de l'été. Le nourrissement automnal devrait commencer dès l'enlèvement des hausses à miel et cesser avant que la température chute au-dessous de 10 °C. La période du nourrissement peut varier d'une région à l'autre au pays.

En Ontario et au Québec, les apiculteurs enlèvent les hausses qu'à la mi-septembre, de sorte qu'ils peuvent commencer le nourrissage à ce moment. Ils devraient l'arrêter à la mi-octobre, quoique dans les régions plus chaudes de ces provinces, ils peuvent le continuer jusqu'à la fin d'octobre.

Dans les Prairies, la saison de croissance est plus courte et la température chute à 10 °C plus tôt. Les apiculteurs de ces provinces devraient commencer le nourrissage le plus tôt possible en septembre et l'arrêter au début du mois d'octobre. Dans les parties les plus méridionales de ces provinces, ils peuvent l'arrêter plus tard, vers la mi-octobre.

## COMPLÉMENTS ET SUBSTITUTS DE POLLEN

En plus de compléter l'alimentation des abeilles au moyen de sirop de sucre, les apiculteurs peuvent servir des compléments protéiques à leurs colonies, par nécessité ou par choix. Tout comme l'apport de sirop simple, l'apport de compléments protéiques peut être nécessaire en période de pénurie de pollen, principale source de protéines des abeilles. Cela peut être nécessaire à la fin de l'hiver ou au début du printemps lorsque l'élevage du couvain a commencé, mais que les plantes en fleur se font rares ou sont absentes. Les protéines sont essentielles à la croissance et au développement des abeilles nourricières, notamment pour le bon fonctionnement de leurs glandes qui servent à nourrir et à élever le couvain. L'apport de compléments protéiques en période de pénurie peut éviter l'interruption de l'élevage du couvain et ainsi prévenir un déclin de la population. En outre, on peut y avoir recours pour stimuler l'élevage du couvain et la croissance de la colonie au printemps, lorsqu'on veut accroître les densités de population pour les services de pollinisation et pour l'exploitation des miellées plus tardives.

### Les substituts de pollen

Les compléments de pollen contiennent une certaine quantité de pollen, ce qui n'est pas le cas des substituts de pollen. Comme le pollen est la source protéique la plus prisée des abeilles, son ajout aux compléments protéiques augmente considérablement leur attractivité et leur consommation par les abeilles. Parmi les autres substituts de pollen, mentionnons la levure de bière, la farine de soja, la poudre de lait écrémé, la poudre d'œuf et la levure torula. C'est la levure de bière qui s'apparente le plus au pollen pour ce qui est du contenu protéique, et elle contient davantage de vitamines et de minéraux. La poudre d'œuf et la farine de soja sont d'autres bonnes options en raison de leur teneur protéique, même si la farine de soja est moins attrayante pour les abeilles. Celle-ci doit avoir subi une extraction par pression continue pour le retrait de l'excédent de gras. La levure torula est une autre option intéressante, bien qu'il soit difficile de s'en procurer. La poudre de lait écrémé doit avoir une faible teneur en lactose qui est toxique pour les abeilles.

### Préparation et application

Les compléments protéiques susmentionnés peuvent être servis aux abeilles sous forme de poudre sèche. Cette méthode n'est toutefois pas recommandée, car les abeilles peuvent les ignorer ou les expulser de la ruche, tout comme le sucre granulé. La meilleure façon de les servir aux abeilles est de mélanger les compléments protéiques avec du sirop simple pour en faire une galette que l'on aplatit à l'aide d'un rouleau entre deux feuilles de papier ciré. Le papier ciré empêche la préparation de s'assécher. Placer ensuite la galette sur les cadres situés au-dessus et sur les côtés du nid à couvain pour en favoriser la consommation. Les abeilles y auront accès plus facilement si on entaille le papier ciré à quelques endroits. On peut trouver de nombreuses recettes en ligne ou dans des documents et les guides consacrés à l'apiculture.

Pour réaliser la majorité de ces recettes, il faut mélanger un ou plusieurs des substituts de pollen susmentionnés à du sirop simple. Conserver tout complément protéique inutilisé au congélateur. Il est également possible d'acheter des compléments protéiques, avec ou sans pollen, plutôt que de les faire soi-même.

L'ajout de sirop à un complément protéique le rend plus attrayant pour les abeilles, mais l'ajout de pollen les attire davantage. L'apiculteur peut récolter son propre pollen au moyen d'une trappe à pollen ou en acheter. Selon les recommandations, le complément de pollen devrait contenir au moins 5 % de pollen, mais s'il en contient plus, il attirera davantage les abeilles. Lors de l'utilisation d'une trappe à pollen, il faut se rappeler que les différents types de pollen n'ont pas tous la même valeur nutritive. La teneur en protéines, de même qu'en acides aminés, varie selon le type de pollen. Le pollen qui est récolté pour une utilisation ultérieure devrait idéalement avoir une teneur en protéines d'environ 20 % et contenir les dix acides aminés essentiels. Sécher le pollen, puis le congeler afin de conserver sa valeur nutritive.

L'ajout de pollen aux compléments protéiques comporte toutefois certains risques. Le pollen peut contenir des spores de *Nosema* ainsi que des spores de loque américaine. Il peut également être contaminé par des pesticides. Récolter du pollen seulement dans les colonies qui sont fortes et exemptes de maladies. Si le pollen est acheté, vérifier qu'il est exempt de maladies et qu'il provient d'une source fiable. On peut également se procurer du pollen irradié à certains endroits. Il est souvent recommandé de traiter le complément de pollen avec un mélange d'oxytétracycline et de sucre à glacer pour la prévention de la loque américaine.

## Temps d'application

Bien que l'apport de protéines stimule l'élevage de couvain et donc la croissance de la population, cela prend du temps. Il faut donc fournir les compléments protéiques à la colonie assez tôt au printemps pour que le couvain ait le temps de produire de nouvelles abeilles adultes qui grossiront la population. Il est recommandé de servir les compléments protéiques aux abeilles au moins six semaines avant la densité de population voulue, que ce soit pour l'offre de services de pollinisation ou pour l'exploitation d'une miellée tardive. Il est également important de continuer à fournir les compléments protéiques jusqu'à ce que des sources naturelles de pollen soient disponibles. En cas d'arrêt prématuré, les abeilles risquent de cesser l'élevage du couvain ou de consommer des œufs et des larves.

## Différences régionales

Tout comme pour le nourrissage au sirop, le moment propice pour l'apport de compléments protéiques varie d'une province à l'autre selon les conditions climatiques ambiantes. Alors qu'il peut être nécessaire de servir des compléments protéiques aux abeilles à la fin de l'hiver ou au début du printemps dans certaines régions du pays, d'autres régions ont suffisamment de sources de pollen à offrir de par leur abondance en espèces de plantes et d'arbres à floraison précoce (comme le saule et le peuplier).

Comparativement aux autres provinces canadiennes, la plus grande utilisation du territoire global des Prairies à des fins agricoles a entraîné la disparition d'un bon nombre d'espèces d'arbres à floraison précoce, espèces encore présentes dans d'autres régions du pays. Dans les Prairies, il peut donc être nécessaire de servir des compléments de pollen au début du printemps, ce qui n'est pas nécessairement le cas dans d'autres régions du pays où les terres agricoles occupent une plus faible proportion du territoire.

Dans les régions à courte saison de croissance où la production de miel repose sur la floraison d'une seule espèce sur une période estivale limitée, on recommande aux apiculteurs de servir des compléments protéiques tôt au printemps pour stimuler la croissance des colonies afin qu'elles atteignent une densité optimale pour exploiter pleinement la courte miellée. Cela vaut également pour l'offre de services de pollinisation tôt en saison.

Par ailleurs, dans certaines régions du pays, notamment en Ontario, où le nectar et le pollen sont plus ou moins disponibles tout au long de la saison, l'apport de compléments protéiques n'est pas toujours nécessaire, et il peut même être nuisible. Les compléments protéiques contiennent des ingrédients indigestes pour les abeilles qui sont susceptibles de causer la dysenterie, un facteur de stress pour la colonie. La stimulation de la croissance de la colonie peut également provoquer une surpopulation d'abeilles par rapport à la présence de plantes mellifères dans la région, et dans ce cas, l'apiculteur devra continuer à nourrir les abeilles pour combler les besoins de la population accrue.

## HABITAT

Les abeilles ont besoin, à proximité du rucher, de plantes, d'arbustes et d'arbres qui fleurissent tout au long de l'année et qui sont pour elles des sources de nectar et de pollen. Il est important d'avoir une flore abondante, mais il est encore plus important d'avoir une flore variée qui offre du nectar et du pollen de qualité. Les abeilles doivent avoir à leur disposition une grande variété de végétaux qui fleurissent à différents moments de l'année, de façon relativement continue. Certaines de ces plantes doivent fournir de grandes quantités de nectar et du pollen riche en protéines brutes qui offre les dix acides aminés essentiels. La diversité florale est importante, car une seule espèce végétale ne comporte pas nécessairement les dix acides aminés. L'apiculteur doit connaître les plantes mellifères qui se trouvent à proximité du site envisagé pour l'installation du rucher. Il doit également connaître le potentiel de production de nectar de la zone avoisinante pour choisir l'emplacement des ruchers et déterminer le nombre de ruches par rucher. Cela est particulièrement utile en régions urbaines, où plusieurs apiculteurs peuvent être présents et où la quantité de plantes mellifères n'est pas nécessairement suffisante pour soutenir de nombreuses colonies.



Bien que les abeilles butinent habituellement sur les plantes mellifères des alentours (elles peuvent franchir jusqu'à cinq kilomètres pour les trouver), il arrive parfois que le milieu environnant manque de plantes en fleur pour soutenir une colonie grandissante. Ce problème peut être observé dans les milieux urbains ou sur les terres agricoles où les fleurs sauvages et les boisés ont été éliminés. Les monocultures sont particulièrement déficientes, car la diversité florale grandement réduite prive de nourriture non seulement les abeilles domestiques, mais aussi les pollinisateurs indigènes, en plus de causer la perte d'habitats. Une solution à ce problème consiste à laisser des parcelles de terre inutilisées à l'état sauvage (et à encourager les voisins, les agriculteurs et les autres résidents de la communauté à faire de même) pour que des fleurs sauvages et d'autres plantes mellifères y poussent. Ces espaces peuvent être notamment des bords de clôture, de propriétés, de fossés, d'accotements ou de cours d'eau. Outre ces espaces laissés à l'état sauvage, on peut aménager des bandes de terres agricoles en corridors attrayants pour les pollinisateurs en y plantant par exemple des fleurs sauvages, des annuelles, des vivaces, des arbustes et des arbres. Bien que l'aménagement de tels corridors soit probablement coûteux au départ et nécessite beaucoup de travail au départ, les végétaux implantés seront avantageux à long terme et offriront une quantité adéquate de plantes mellifères aux abeilles domestiques et aux pollinisateurs indigènes au cours des saisons suivantes. Il est recommandé d'entretenir ces plantations pour éviter leur envahissement par des plantes indésirables. Cela est particulièrement important dans les jardins et les milieux urbains, où l'aspect esthétique est important.

De plus, il est important que les abeilles aient accès à une source d'eau non contaminée. Dans les monocultures, cela peut être un problème en raison de l'usage intensif de pesticides. Les pesticides peuvent être récoltés indirectement par les abeilles dans le pollen et le nectar. Ils peuvent également s'infiltrer dans le sol et l'eau, et contaminer ainsi l'environnement.

## Différences régionales

Les espèces de fleurs, d'arbustes et d'arbres à planter dans les parcelles de terres inutilisées et les « corridors » aménagés à l'intention des pollinisateurs varieront selon la province. Planter des espèces indigènes qui sont bien adaptées au climat de la province, dans la mesure du possible. Des espèces non indigènes et des variétés ornementales peuvent aussi être plantées, mais elles ne doivent pas être des plantes envahissantes. Les apiculteurs trouveront dans la plupart des régions du pays des publications provinciales et locales sur les plantes mellifères indigènes et non indigènes qui attirent les abeilles domestiques et d'autres pollinisateurs. La plupart des serres et des pépinières locales proposent des documents semblables, et parfois des mélanges de semences de fleurs sauvages indigènes, une solution qui convient parfaitement aux apiculteurs et autres personnes intéressées.

Planter des espèces indigènes qui sont bien adaptées au climat de la province, dans la mesure du possible. Des espèces non indigènes et des variétés ornementales peuvent aussi être plantées, mais elles ne doivent pas être des plantes envahissantes.

## Points essentiels à retenir

### Gestion de l'alimentation :

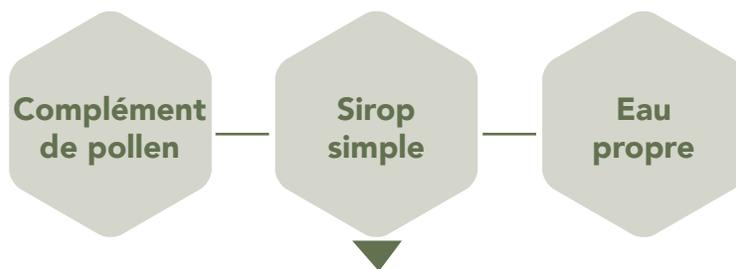
- Les abeilles mellifères trouvent dans le nectar et le pollen les éléments nutritifs dont elles ont besoin pour se développer;
- Le nectar est la principale source de glucides, et le pollen, la principale source de protéines, de lipides, de vitamines et de minéraux;
- Le nourrissage des abeilles avec du sirop au printemps stimule l'élevage du couvain, le nourrissage automnal prépare les colonies à l'hivernage et le nourrissage lors de pénuries de nectar sauve les abeilles de la famine;
- Le sirop préparé avec du sucrose pur (sucre blanc raffiné) est la meilleure option pour nourrir les abeilles;
- L'eau est essentielle – Il faut fournir une source d'eau propre lorsqu'aucune source naturelle n'est accessible.

### Compléments et substituts de pollen :

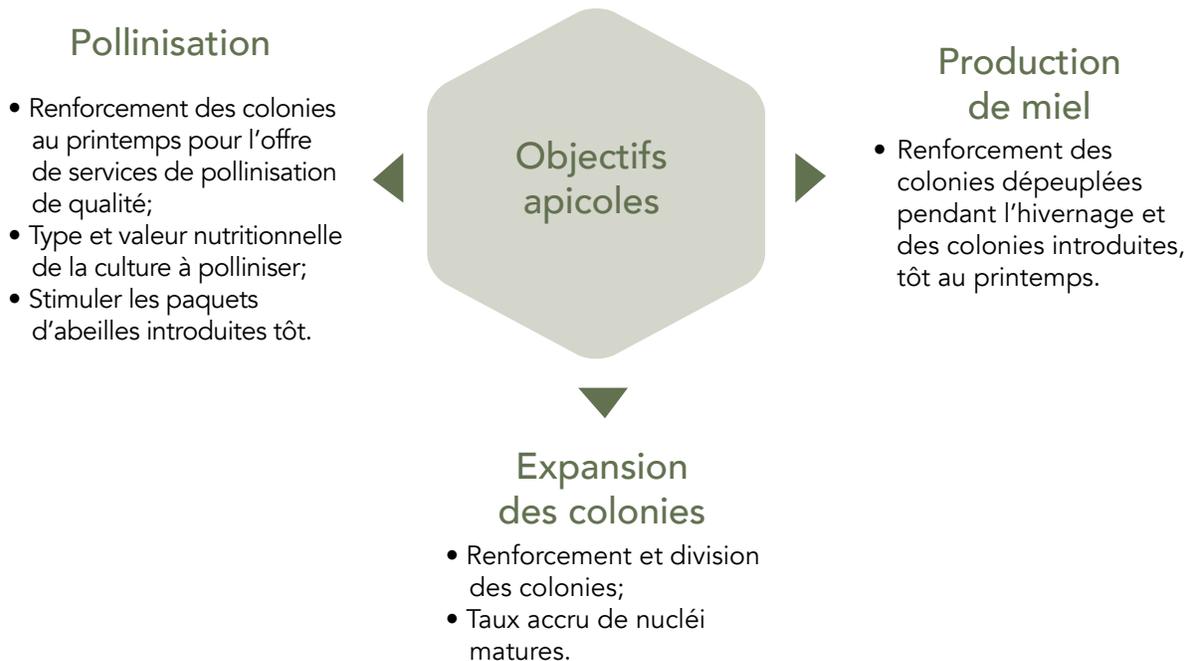
- Les compléments protéiques servent à stimuler l'élevage du couvain au printemps et à prévenir la décroissance de la population lors de pénuries de pollen;
- Le pollen est la source de protéines la plus prisée des abeilles – son ajout aux compléments protéiques augmente considérablement la probabilité que le supplément soit consommé;
- Les types de pollen n'ont pas tous la même valeur nutritionnelle – la teneur en protéines et le nombre d'acides aminés essentiels varient;
- Le pollen récolté pour une utilisation ultérieure devrait idéalement avoir une teneur en protéines d'environ 20 % et contenir les dix acides aminés essentiels;
- Comme le pollen peut contenir des résidus de pesticides et des spores d'agents pathogènes, il faut utiliser uniquement du pollen irradié ou exempt de maladies;
- L'apport de compléments protéiques aux abeilles ne doit pas cesser tant que des sources naturelles de pollen ne sont pas accessibles.

### Habitat :

- Les abeilles ont besoin d'une flore diversifiée et abondante à proximité des ruches; ces plantes mellifères doivent fleurir tout au long de la saison, sans longue période creuse;
- Les apiculteurs doivent prendre en compte le potentiel de production mellifère de la zone environnante pour choisir les sites où ils installeront leurs ruchers et déterminer le nombre de ruches par rucher;
- Il faut inciter les voisins, les agriculteurs et les autres résidents de la communauté à laisser des parcelles de terre inutilisées à l'état sauvage afin que des fleurs sauvages et d'autres plantes mellifères y poussent;
- Fournir une source d'eau propre non contaminée, particulièrement dans les zones où il y a un usage intensif de pesticides.



## DEMANDE NUTRITIONNELLE DES COLONIES



	Début du printemps	Fin du printemps	Miellée	Fin de l'été	Automne	Hiver
Sirop simple (ratio sucre : eau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petites colonies</li> <li>• Stimuler l'élevage de couvain (1:1 ou 2:1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Divisions intensives précoces</li> <li>• Colonies de pollinisation (1:1 ou 2:1).</li> </ul>	Seulement dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauvaise saison ou emplacement du rucher peu favorable;</li> <li>• Expansion intensive de la colonie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Division tardive en période de pénurie saisonnière (1:1 ou 2:1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 L par colonie complète (2:1).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentation d'urgence non nécessaire si les sources d'alimentation sont appropriées à l'automne.</li> </ul>
Complément de pollen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stimuler l'élevage de couvain;</li> <li>• Garantie contre les mauvaises conditions météorologiques qui nuisent à l'accessibilité du pollen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colonies de pollinisation (bleuet nain ou canneberge).</li> </ul>	Seulement dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mauvaise saison ou emplacement du rucher peu favorable</li> <li>• Expansion intensive de la colonie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Division tardive en période de pénurie saisonnière.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune indication de la présence d'une colonie ou d'un facteur économique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantité de pollen stocké à l'automne suffisante jusqu'au début du printemps.</li> </ul>
Approvisionnement en eau	Fournir une source d'eau propre, particulièrement s'il n'y a pas de source naturelle à proximité; ou si les sources environnantes risquent d'être contaminées.					



## RÉCOLTE DU MIEL

La récolte du miel est une activité apicole importante. L'extraction du miel doit se faire de façon à prévenir la contamination ainsi que la propagation des organismes nuisibles et des maladies.

### MÉTHODES D'EXTRACTION DU MIEL

Les installations, les pièces d'équipement et les méthodes utilisées pour l'extraction du miel varient grandement, selon le budget de l'apiculteur et la taille de son entreprise. Peu importe la taille de l'entreprise, il faut prendre des précautions lorsqu'on retire les cadres de miel des ruches. Les méthodes employées pour le retrait des hausses de la ruche et l'extraction des cadres de miel doivent limiter les risques de contamination, le risque de dérive des abeilles et de pillage. Il est recommandé de ne pas extraire le miel de la chambre à couvain et de ne pas nourrir les abeilles de substances qui pourraient contaminer le miel. S'il y a une possibilité qu'une ruche soit infestée par le petit coléoptère des ruches, il est recommandé d'extraire le miel peu de temps après son retrait de la ruche, puis de congeler les hausses ou de les entreposer au froid.



Il est recommandé de ne pas extraire le miel de la chambre à couvain.

### Différences régionales

L'utilisation de planches de fumigation ou de produits chimiques (comme l'anhydride butyrique) pour la récolte du miel est plus courante et recommandée en Alberta.

### Points essentiels à retenir

- L'extraction du miel doit se faire de façon à prévenir la contamination ainsi que la propagation d'organismes nuisibles et de maladies;
- Les méthodes employées pour le retrait des hausses et des cadres et l'extraction du miel doivent limiter les risques de contamination, de dérive des abeilles et de pillage.

## RÉFÉRENCES

---

1. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Fiche d'information : Apiculture citadine*, s.d. (consulté en mars 2016). Sur Internet : [www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Apiculture\\_citadine.pdf](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Apiculture_citadine.pdf).
2. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Empoisonnements suspectés de colonies d'abeilles par des pesticides*, 2016 (consulté en mars 2016). Sur Internet : [www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/Empoisonnementssuspectesdecoloniesabeillesparpesticides.PDF](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/Empoisonnementssuspectesdecoloniesabeillesparpesticides.PDF).
3. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Petit coléoptère de la ruche (Aethina tumida)*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/SHB\\_fiche%20renseignements%20proprio%20abeilles%202013.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/SHB_fiche%20renseignements%20proprio%20abeilles%202013.pdf).
4. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Renseignements sur Le petit coléoptère de la ruche (Aethina tumida)*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/SHB\\_fiche%20technique%202013\\_4%20mars%202013.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/SHB_fiche%20technique%202013_4%20mars%202013.pdf).
5. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Appliquez-vous des insecticides sur vos cultures? Utilisez-vous des semences traitées aux insecticides?*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/Fiche%20protection%20pollinisateurs\\_vf.pdf](http://www.agrireseau.net/agroenvironnement/documents/Fiche%20protection%20pollinisateurs_vf.pdf).
6. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. « Le transvasement des colonies d'abeilles pour contrôler la loque américaine », *Bulletin zoosanitaire*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Loque%20am%C3%A9ricaine\\_bulletin%20RAIZO%2084\\_transvasement%202013.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/Loque%20am%C3%A9ricaine_bulletin%20RAIZO%2084_transvasement%202013.pdf).
7. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Calendrier de contrôle de la varroase*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/VARROA%20Calendrier%20de%20contr%C3%B4le%20-%20juin2014.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/documents/VARROA%20Calendrier%20de%20contr%C3%B4le%20-%20juin2014.pdf).
8. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. « Loque Américaine : Transvasement de la ruche étape par étape », 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/BulletinzoosanitaireTransvasementderuches.pdf](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/BulletinzoosanitaireTransvasementderuches.pdf).
9. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Loque américaine – Renseignements aux propriétaires de colonies d'abeilles*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/Loqueamericaine\\_Renseignements\\_11mars204.pdf](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Santeanimale/Reseauapicole/Loqueamericaine_Renseignements_11mars204.pdf).

10. QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Grille comparative des méthodes de dépistage de la varroase*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.agrireseau.net/apiculture/documents/Varroase%20-%20Grilles\\_comparatives%20pour%20les%20interventions\\_juillet2014.pdf](http://www.agrireseau.net/apiculture/documents/Varroase%20-%20Grilles_comparatives%20pour%20les%20interventions_juillet2014.pdf).
11. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. *Beekeeping in Western Canada*, 1998, p. 65-70, 92.
12. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. *Beekeeping in Western Canada*, 1998, p. 35-44, 53, 106, 118.
13. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. *Beekeeping in Western Canada*, 1998, p. 119-127.
14. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. *Beekeeping in Western Canada*, 1998, p. 129-142.
15. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. « Honey Bees and Winterkill », *Agri-Facts*, 2007 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex11780](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex11780).
16. ALBERTA. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL. *Recommendations for Management of Honey Bee Diseases and Pests in Alberta 2014-2015*, 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www1.agric.gov.ab.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/all/prm13239/\\$FILE/2014-recommendations.pdf](http://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/all/prm13239/$FILE/2014-recommendations.pdf).
17. ALBERTA ARIEL APPLICATORS ASSOCIATION. *Beekeeping* (consulté en février 2016). Sur Internet : [albertaerialapplicators.com/environment/beekeeping](http://albertaerialapplicators.com/environment/beekeeping).
18. MELATHOPOULOS, Adony, et coll. *Shaking is an Effective and Profitable Method for Managing AFB*. *Agriculture and Agri-food Canada*, 2007 (consulté en février 2016). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/shaking.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/shaking.pdf).
19. BC HONEY PRODUCERS' ASSOCIATION. *Beekeeping Basics*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.bcbeekeepers.com/21-beekeeping-basics/55-beekeeping-basics](http://www.bcbeekeepers.com/21-beekeeping-basics/55-beekeeping-basics).
20. BC HONEY PRODUCERS' ASSOCIATION. *Beekeeping Basics – Brood Assessments*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-july-2013](http://www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-july-2013).
21. BC HONEY PRODUCERS' ASSOCIATION. *Beekeeping Basics – End Season Treatments and Feed*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-august-2013](http://www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-august-2013).
22. BC HONEY PRODUCERS' ASSOCIATION. *Beekeeping Basics – Fall Treatments*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-september-2013](http://www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-september-2013).
23. BC HONEY PRODUCERS' ASSOCIATION. *Beekeeping Basics – Treatments*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-october-2013](http://www.bcbeekeepers.com/beekeeping-basics-october-2013).

24. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Summer Nectar and Floral Sources », 2011 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs905.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs905.pdf).
25. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. *American Foul Brood*, 2012 (consulté en février 2015). Sur Internet : [www.al.gov.bc.ca/apiculture/factsheets/200\\_afb.htm](http://www.al.gov.bc.ca/apiculture/factsheets/200_afb.htm) (lien inactif).
26. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Antibiotics for Control of Bee Brood Diseases* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs204.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs204.pdf).
27. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Beekeeping Calendar for British Columbia* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs103.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs103.pdf).
28. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *European Foul Brood* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs202.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs202.pdf).
29. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Honeybee Disease Detection* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs205.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs205.pdf).
30. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Honey Bee Viruses* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs230.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs230.pdf).
31. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Importing Queens & Packaged Bees* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs002.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs002.pdf).
32. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Nosema* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs203.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs203.pdf).
33. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Nutrition and its Effect on Bee Management* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs410.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs410.pdf).
34. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « *Packaged Bees – Handling, Hiving & Spring Management* », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs301.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs301.pdf).

35. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Pollen Substitutes and Supplements », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs411.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs411.pdf).
36. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Registered Drugs & Chemicals in Beekeeping », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs004.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs004.pdf).
37. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. *Strengthening Farming, Right to Farm – Farm Practice: Pesticides*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/agricultural-land-and-environment/strengthening-farming/farm-practices/870218-48\\_pesticides.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/agricultural-land-and-environment/strengthening-farming/farm-practices/870218-48_pesticides.pdf).
38. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « The Small Hive Beetle (SHB) », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs218.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs218.pdf).
39. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Tracheal Mites in Honeybee Colonies », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs219.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs219.pdf).
40. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Varroa Mite Controls », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs221.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs221.pdf).
41. COLOMBIE-BRITANNIQUE. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE. « Varroa Mite Detection Methods », 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api\\_fs222.pdf](http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/animal-production/bee-assets/api_fs222.pdf).
42. ASSOCIATION CANADIENNE DES PROFESSIONNELS DE L'APICULTURE. *The Biology and Management of Colonies in winter*, 2007 (consulté en février 2016). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/winteringpdf.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/winteringpdf.pdf).
43. ASSOCIATION CANADIENNE DES PROFESSIONNELS DE L'APICULTURE. *Honey Bee Disease and Pests*, 3e édition, 2013.
44. ASSOCIATION CANADIENNE DES PROFESSIONNELS DE L'APICULTURE. *Nosema Disease – Diagnosis and Control*, s.d. (consulté en février 2016). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/nosema.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/nosema.pdf).
45. AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS. *Guide du producteur d'abeilles domestiques : norme nationale de biosécurité à la ferme pour l'industrie apicole*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.inspection.gc.ca/animaux/animaux-terrestres/biosecurite/normes-et-principes/guide-du-producteur-d-abeilles-domestiques-norme/fra/1378390483360/1378390541968?chap=0](http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux-terrestres/biosecurite/normes-et-principes/guide-du-producteur-d-abeilles-domestiques-norme/fra/1378390483360/1378390541968?chap=0).

46. AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS. *Norme nationale de biosécurité à la ferme pour l'industrie apicole*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [publications.gc.ca/collections/collection\\_2014/inspection/A104-107-2013-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/inspection/A104-107-2013-fra.pdf).
47. CONSEIL CANADIEN DU MIEL. *IPM for Healthy Bees*, 2011.
48. CONSEIL CANADIEN DU MIEL. *CBISQT Producer Manual – Good Production Practices – For the Safe Production and On-Farm Processing of Honey – Extracted Raw or Filtered (Liquid, Crystallized or Creamed) and Comb Honey Intended for Human Consumption*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.honeycouncil.ca/images2/pdfs/CBISQT\\_PRODUCER\\_MANUAL\\_ver\\_1.0\\_16\\_July\\_2014\\_\(FINAL\\_distribution\\_copy\\_-\\_CFIA\\_approved\).pdf](http://www.honeycouncil.ca/images2/pdfs/CBISQT_PRODUCER_MANUAL_ver_1.0_16_July_2014_(FINAL_distribution_copy_-_CFIA_approved).pdf).
49. Conseil canadien du canola. *Protecting Bees When Growing Canola*, s.d. (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.canolacouncil.org/crop-production/canola-loves-bees-bees-love-canola/protecting-bees-when-growing-canola/](http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-loves-bees-bees-love-canola/protecting-bees-when-growing-canola/).
50. CHAN, S. *Nectar and Pollen Plants for Native Wild Pollinators*, s.d. (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.beefriend.org/documents/Planting%20Guide.pdf](http://www.beefriend.org/documents/Planting%20Guide.pdf).
51. CURRIE, R. *Economic Threshold for Varroa on the Canadian Prairies*, Université du Manitoba, 2008 (consulté en février 2016). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/varroathreshold.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/varroathreshold.pdf).
52. SANTÉ CANADA. *Protection des insectes pollinisateurs durant la pulvérisation de pesticides*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt\\_formats/pdf/pubs/pest/\\_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/pratiques-pratiques-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/pratiques-pratiques-fra.pdf).
53. SANTÉ CANADA. *Protection des insectes pollinisateurs : réduire le risque posé par les semences traitées*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt\\_formats/pdf/pubs/pest/\\_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/pollinator-protection-pollinisateurs-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/pollinator-protection-pollinisateurs-fra.pdf).
54. SANTÉ CANADA. *Protection des insectes pollinisateurs et utilisation responsable des semences traitées avec des insecticides*, 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt\\_formats/pdf/pubs/pest/\\_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/treated\\_seed-semences\\_traitees-fra.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/alt_formats/pdf/pubs/pest/_fact-fiche/pollinator-protection-pollinisateurs/treated_seed-semences_traitees-fra.pdf).
55. CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DE QUÉBEC. *L'élevage des reines-abeilles*, 2010.
56. CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DE QUÉBEC. *Gestion optimale du rucher*, 2<sup>e</sup> édition, 2011, p. 10-19.
57. CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DE QUÉBEC. *Gestion optimale du rucher*, 2<sup>e</sup> édition, 2011, p. 20-37.
58. CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DE QUÉBEC. *Gestion optimale du rucher*, 2<sup>e</sup> édition, 2011, p. 39-40.

59. CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DE QUÉBEC. *Gestion optimale du rucher*, 2<sup>e</sup> édition, 2011, p. 41-64.
60. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL DU MANITOBA. *Recommendations for Administering Antibiotics and Acaricides to Honey Bees*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [manitobabee.org/hive/wp-content/uploads/2014/04/2014\\_recommandations\\_Mar31\\_final12.pdf](http://manitobabee.org/hive/wp-content/uploads/2014/04/2014_recommandations_Mar31_final12.pdf).
61. NELSON, D.L. *Indoor Wintering – Research Highlights*, station de recherche de Beaverlodge, Agriculture Canada, 1977 (consulté en mars 2015). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/indoorwinteringhighlights.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/indoorwinteringhighlights.pdf).
62. NELSON, D.L. *Indoor Over-Wintering – Outline of Basic Requirements*, station de recherche de Beaverlodge, Agriculture Canada, 1982 (consulté en février 2016). Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2013/02/indoorwinteringrequirements.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/indoorwinteringrequirements.pdf).
63. NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AQUACULTURE ET DES PÊCHES. *Gestion des ruches pour la pollinisation du bleuet sauvage*, 1996 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/abeilles/gestion.html](http://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/abeilles/gestion.html).
64. NOUVEAU-BRUNSWICK. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AQUACULTURE ET DES PÊCHES. *La protection des ruches dans les bleuetières*, 1996 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/abeilles/protection.html](http://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/10/agriculture/content/abeilles/protection.html).
65. Nova Scotia Beekeepers' Association. *Bear Fencing*, s.d. (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.nsbeekeepers.ca/newBeekeepersDetail.php?Bear-Fencing-13](http://www.nsbeekeepers.ca/newBeekeepersDetail.php?Bear-Fencing-13).
66. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Code de pratiques pour la prévention de l'intoxication des abeilles dans les cultures de maïs sucré pour le marché frais*, 2009 (consulté en février 2016). Sur Internet : [omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/08-032.htm](http://omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/08-032.htm).
67. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Protocole de destruction en cas de détection de la loque américaine dans les colonies d'abeilles*, 2010 (consulté en février 2016). Sur Internet : [omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/destructionprotocol.htm](http://omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/destructionprotocol.htm).
68. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Le petit coléoptère des ruches : biologie et gestion*, 2010 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info-shb.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info-shb.htm).
69. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Mesures de lutte recommandées contre le petit coléoptère des ruches*, 2010 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info-shb-treatment.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info-shb-treatment.htm).
70. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Avis d'établissement d'une zone de quarantaine pour les abeilles*, 2011 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/quarantine\\_advisory.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/quarantine_advisory.htm).

71. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Dommages causés par la faune aux colonies d'abeilles, aux ruches et à l'équipement apicole*, 2011 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/wildlifedamage.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/wildlifedamage.htm).
72. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Loque américaine : prévention et gestion*, 2012 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/afb-mgmt.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/afb-mgmt.htm).
73. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Introduction aux ennemis et aux maladies de l'abeille mellifère en Ontario*, 2012 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/intro-bee-pests.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/intro-bee-pests.htm).
74. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Varroa : biologie et diagnostic*, 2012 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/varroa-biology.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/varroa-biology.htm).
75. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Varroa : échantillonnage et dépistage*, 2012 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/varroa-sampling.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/varroa-sampling.htm).
76. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Analyse visant à détecter les résidus de pesticide chez les abeilles mellifères*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info\\_analysis.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/info_analysis.htm).
77. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Trousse d'information sur l'apiculture et la production de miel*, 2013 (consulté en février 2015). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/honey-bib/welcome.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/honey-bib/welcome.htm) (lien inactif).
78. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Pratiques de biosécurité visant à prévenir la dispersion du petit coléoptère des ruches*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/biosecurity.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/biosecurity.htm).
79. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Déclaration de quarantaine*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/declar\\_quarantine.html](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/declar_quarantine.html).
80. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Pollinisation et prévention de l'intoxication des abeilles*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/pollination.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/pollination.htm).
81. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Prévenir l'intoxication des abeilles*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/bee-poisoning.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/bee-poisoning.htm).

82. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Fiche info*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/infosheet-shb-quar.html](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/infosheet-shb-quar.html).
83. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Petit coléoptère des ruches (PCR) : Signalez toute infestation pour prévenir la propagation*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/shb-reportfindings.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/shb-reportfindings.htm).
84. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Avis concernant le petit coléoptère des ruches*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/shb-advisory.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/shb-advisory.htm).
85. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Rapport sur le petit coléoptère des ruches en Ontario*, 2013 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/2011-shb-report.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/2011-shb-report.htm).
86. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Loque américaine : biologie et diagnostic*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/afb-biology.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/afb-biology.htm).
87. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Pratiques de gestion optimales (PGO) sur les préparatifs avant l'hiver, à l'intention des apiculteurs de l'Ontario*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/bmpwinter.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/bmpwinter.htm).
88. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Traitements recommandés contre les maladies et les acariens chez les abeilles domestiques en Ontario*, 2014 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/2014-treatment.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/food/inspection/bees/2014-treatment.htm).
89. ONTARIO. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES. *Prévenez les rencontres avec des ours (Attention : ours)*, 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.ontario.ca/fr/page/prevenez-les-rencontres-avec-des-ours-attention-ours](http://www.ontario.ca/fr/page/prevenez-les-rencontres-avec-des-ours-attention-ours).
90. QUÉBEC. *Contrat de pollinisation – Location de ruches*, 2009 (consulté en février 2016). Sur Internet : [www.apiculteursduquebec.com/documents/74/Contrat\\_type\\_poll\\_revise\\_Fev\\_2015.pdf](http://www.apiculteursduquebec.com/documents/74/Contrat_type_poll_revise_Fev_2015.pdf).
91. Purdue Research Foundation. *Driftwatch – Specialty Crop Site Registry*, 2015 (consulté en février 2016). Sur Internet : [sk.driftwatch.org/about](http://sk.driftwatch.org/about).
92. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION. « Know your Mite Levels », *Beelines*, no 114, septembre 2007 (consulté en février 2016). Sur Internet : [publications.gov.sk.ca/documents/20/84014-9c0fcb14-37d6-4d96-955a-9bb18a56f972.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84014-9c0fcb14-37d6-4d96-955a-9bb18a56f972.pdf).
93. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION. « Dealing With Resistance », *Beelines*, no 115, été 2009 (consulté en février 2016). Sur Internet : [publications.gov.sk.ca/documents/20/84013-c2d31735-a799-4392-825f-e026d800f6f2.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84013-c2d31735-a799-4392-825f-e026d800f6f2.pdf).

94. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Importance of Making Nuc », *Beelines*, n° 117, été 2010 (consulté en février 2016).  
Sur Internet : [publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf).
95. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Investigation of Apivar Efficacy: Fall 2009 », *Beelines*, n° 117, été 2010  
(consulté en février 2016). Sur Internet :  
[publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf).
96. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Learning about Nosema ceranae », *Beelines*, n° 117, été 2010 (consulté en février 2016).  
Sur Internet : [publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84011-3da05b11-04ba-4e38-a372-d862eb2978fe.pdf).
97. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Methods and Timing of Making Nuc Colonies », *Beelines*, n° 119, été 2011  
(consulté en février 2016). Sur Internet :  
[publications.gov.sk.ca/documents/20/84009-bl1106.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84009-bl1106.pdf).
98. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Disease Control Recommendations for Mites », *Beelines*, n° 120, hiver 2011  
(consulté en février 2016). Sur Internet :  
[publications.gov.sk.ca/documents/20/84009-bl1106.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84009-bl1106.pdf).
99. SASKATCHEWAN. MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION.  
« Don't Forget About American Foul Brood », *Beelines*, n° 120, hiver 2011  
(consulté en février 2016). Sur Internet :  
[publications.gov.sk.ca/documents/20/84008-b5e53e6a-3317-4890-91e9-f0f1537fa7d7.pdf](http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84008-b5e53e6a-3317-4890-91e9-f0f1537fa7d7.pdf).
100. SZABO, T. « Comb Building for Colony Increase », Agriculture Canada, 1976  
(consulté en février 2016). Sur Internet :  
[capabees.org/content/uploads/2013/02/combbuildingcolonyincrease.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2013/02/combbuildingcolonyincrease.pdf).
101. SZABO, T. « Queen Introduction », Agriculture Canada, 1979 (consulté en février 2015).  
Sur Internet : [capabees.org/content/uploads/2012/11/queenintroduction.pdf](http://capabees.org/content/uploads/2012/11/queenintroduction.pdf).
102. TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAM, OBA. *Integrated Pest Management for Beekeeping in Ontario*, Guelph (Ont.), 2013.
103. TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAM, OBA. *Ontario Beekeeping Manual*, Guelph (Ont.), 2013, p. 11-15, 23-29, 35-39, 53-58.
104. TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAM, OBA. *Ontario Introductory Queen Rearing Manual*, Guelph (Ont.), 2013.
105. THE SASKATRAZ PROJECT. 2010 (consulté en février 2016). Sur Internet :  
[www.saskatraz.com/index.htm](http://www.saskatraz.com/index.htm).





