

Les cadres de couvain : remplacement et rotation

Par Martine Bernier, agr., chargée de projets
au Centre de recherche en sciences animales de Deschambault.

Si on pouvait scier un cadre de couvain en deux et y lire son âge comme dans le tronc d'un arbre, qu'est-ce qu'on y apprendrait?

La santé des abeilles est au cœur des préoccupations des apiculteurs. La santé des colonies est favorisée par l'adoption de bonnes pratiques apicoles (ou de pratiques de gestion optimales) et est essentielle pour la réussite de l'entreprise. L'une de ces bonnes pratiques est le remplacement régulier des cadres de couvain, de façon à éviter qu'ils ne restent trop longtemps dans les colonies. Cela semble parfois difficile à adapter dans le quotidien, surtout que le cadre le plus endommagé de la hausse est souvent celui qui est couvert de couvain fraîchement operculé! Voici les principales raisons pour lesquelles cette bonne habitude devrait être introduite dans votre gestion de colonies et des solutions concrètes pour y arriver.

Les abeilles produisent, avec leurs glandes cirières, une cire de couleur blanche qu'elles manipulent pour former des alvéoles qui servent à entreposer le couvain, le pollen, le nectar et le miel. La cire qui contient exclusivement du nectar et du miel prend différentes teintes de jaune. Les cadres deviennent plus foncés dès que la première génération de couvain s'y est développée à cause des restes des exuvies (cocon des pupes) qui s'y accumulent ¹. Après plusieurs générations de couvain, la cire se colore davantage, passant par différentes teintes de brun jusqu'à devenir presque noire. Les exuvies ne sont pas les seules substances qui s'accumulent dans les alvéoles. Des acaricides, des pesticides agricoles ou des contaminants biologiques, comme les spores de nosérose ou de loque peuvent entrer en contact avec la cire – et y rester.

Les apiculteurs parlent généralement de cadres « blancs » pour désigner les cadres à miel et de cadres « noirs » pour ceux servant à l'élevage du couvain.



Figure 1. La cire peut prendre différentes couleurs selon son utilisation par les abeilles et selon le temps d'utilisation dans la colonie. Photo: Martine Bernier.

La plupart des pesticides sont des substances lipophiles (du grec *lipos* = graisse et de *philos* = amour), c'est-à-dire solubles dans le gras. Ils sont donc absorbés par la cire et s'y accumulent après une exposition plus ou moins prolongée. Le fluvalinate, le coumaphos, la flumethrine et les produits dérivés de l'amitraz sont les acaricides les plus fréquemment trouvés dans la cire de couvain et aussi ceux présents à des concentrations plus élevées²⁻⁴. Le thymol peut également s'accumuler dans la cire⁵, de même que certains pesticides agricoles, notamment le chlorpyrifos et l'endosulfan (deux insecticides) et le chlorothalonil (un fongicide)^{2,4,6}. Les résidus d'acaricides présents dans la cire peuvent avoir des effets sous-léthaux chez les abeilles. Par exemple, le fluvalinate peut nuire à la fertilité des faux-bourçons⁷ et produire des reines plus petites (à une concentration dans la cire de 3,55 mg/kg)⁸. Le coumaphos, à une concentration dans la cire de 100 à 120 mg/kg, diminue le poids des reines produites, de même que la taille de leurs ovaires et le nombre de spermatozoïdes contenus dans la spermathèque^{8,9}. Ces résidus peuvent également accélérer le développement de résistances par les varroas¹⁰.

La cire nouvellement produite par les abeilles devient rapidement contaminée après une exposition directe ou indirecte aux acaricides. Par exemple, la cire contient déjà 4,72 mg/kg de coumaphos seulement 6 mois après le traitement¹¹. Les fondations de cire ou celles en plastique recouvertes de cire contiennent des traces de contaminants,

puisqu'elles sont fabriquées à partir de cire ayant déjà été en contact avec des acaricides. ¹¹.

L'acide formique et l'acide oxalique sont, quant à eux, hydrosolubles ¹². Ils ne s'accumulent pas dans la cire. Le remplacement des cadres ne devrait pas être négligé pour autant dans les entreprises qui utilisent exclusivement ces produits, puisque les contaminants biologiques comme les spores de nosérose, de loque et de couvain plâtré sont communément retrouvées dans les colonies ⁶. La présence de vieux cadres augmentent l'incidence de ces maladies, ⁶ puisque les spores restent dans le matériel pendant plusieurs années. Les antibiotiques utilisés dans le traitement de la loque ou de la nosérose peuvent aussi s'accumuler dans la cire et peuvent accélérer le développement de résistance par les bactéries ¹⁰.

Enfin, l'accumulation excessive d'exuvies réduit la taille des alvéoles. Les abeilles qui y sont produites sont plus petites ^{13,14} et moins productives. Les petites abeilles ont un proboscis (langue) plus court, ce qui diminue leur capacité à récolter le nectar de certaines fleurs, dont le trèfle, réduisant ultimement la récolte en miel ¹⁵.

Il est donc plus avantageux pour un apiculteur de remplacer fréquemment ses cadres de couvain plutôt que d'essayer de sauver quelques dollars en les gardant plus longtemps, particulièrement si des acaricides de synthèse sont utilisés. **Un remplacement des cadres de couvain à tous les 3 à 5 ans est recommandé, ce qui correspond à un renouvellement annuel de 20 à 30 % des cadres de couvain, soit 2 à 3 cadres par hausse.** Dans un monde idéal, il faudrait éviter tout acaricide de synthèse, limiter l'exposition des colonies aux pesticides agricoles et remplacer les cadres de couvain à chaque année pour éviter l'exposition aux contaminants. Dans la réalité, cette avenue est plus difficile à mettre en place, en raison du coût des cadres, de l'énergie dépensée par les abeilles pour produire de la nouvelle cire, et du travail de l'apiculteur pour remplacer les cadres et les éliminer ⁶.

Déjà, en 1930, avant l'utilisation massive des acaricides de synthèse, Krupp avait déterminé qu'un cadre de couvain était trop vieux après 3 ans d'utilisation! ¹⁵



Figure 2. Deux à trois cadres devraient être remplacés dans chaque hausse, à chaque année. La couleur du bois peut être un indicateur rapide de l'âge du cadre: comme la cire, il est pâle lorsque récent et devient plus foncé par la suite. Photo: Martine Bernier.

Quels cadres remplacer?

Ceux qui sont noircis. Les cadres dont la cire est brun foncé ou noire ont été utilisés pendant plusieurs années déjà. Un moyen facile de savoir si le cadre est trop foncé est de vérifier si la lumière est visible au travers. Soulevez le cadre vide (sans couvain, pollen ou miel) et regardez-le devant une lampe (ou le soleil). Si la lumière ne passe plus au travers, il est plus que temps de le retirer des colonies. Attention! Il n'est pas possible de voir au travers des fondations en plastique de couleur noire! La couleur de la cire sera le seul indicateur dans ce cas.

Ceux qui ont trop d'alvéoles de faux-bourçons. Les cadres dont plus de 10% de la surface est couverte d'alvéoles de faux-bourçons devraient aussi être éliminés ¹⁰. Le trop grand nombre d'alvéoles de faux-bourçons diminue la productivité de la colonie, car le nombre d'ouvrières produites est moindre. Le taux d'infestation du varroa augmente

puisque les femelles varroas se reproduisent davantage dans les alvéoles de faux-bourçons¹⁶.

Ceux qui sont endommagés. Les clous, les agrafes ou les fils de métal qui dépassent devraient être réparés pour éviter les blessures. S'il n'est pas possible de le réparer ou si le cadre en bois est endommagé ou brisé, il devrait être éliminé. L'apiculteur qui travaille à mains nues peut se faire de profondes entailles qui prennent plusieurs jours ou plusieurs semaines à guérir. La plaie sur les doigts nuit au travail dans les colonies pendant la guérison (douleur, diminution de la dextérité, infections.) L'apiculteur qui travaille avec des gants de cuir ne verra pas la différence et ne se blessera probablement pas. Par contre, si ces cadres sont ramenés à la miellerie sans être correctement identifiés, les gens qui font l'extraction ou qui manipulent les cadres peuvent se blesser.

Quand et comment remplacer les cadres?

Il est rarement possible de retirer immédiatement les cadres à remplacer puisqu'ils sont utilisés par les abeilles pour entreposer le miel et le pollen ou pour l'élevage du couvain. Il faut prévoir de le faire ultérieurement. Les cadres à retirer devraient être marqués de façon évidente lors des inspections afin de les repérer rapidement lorsque le moment sera venu de les éliminer. Ce marquage peut être fait avec un feutre noir indélébile, un vieux crayon à marker les reines (bien gratter la cire pour faire une marque sur le bois du cadre pour éviter qu'elle ne disparaisse). On peut aussi faire une entaille profonde au couteau ou au lève-cadre (marque en X, par exemple.) L'année d'introduction du cadre dans les hausses à couvain peut également être inscrite sur celui-ci afin de déterminer plus facilement depuis combien de temps il est utilisé.

Voici les périodes clefs pour le tri et le remplacement des cadres ainsi que certaines méthodes faciles à appliquer, avec un peu de discipline.

Au printemps

Colonies mortes. Les vieux cadres peuvent être facilement triés et éliminés lorsque les colonies mortes sont ramenées à l'entrepôt et nettoyées. Retirez aussi de votre inventaire les cadres qui présentent des signes importants de moisissures puisque certaines moisissures peuvent produire des toxines¹⁷. La cause du décès de la colonie devrait être déterminée au moment de ce nettoyage. Cela permet, d'une part, de faire un tri plus complet en éliminant tous les cadres d'une hausse qui présente des signes de maladie contagieuse (loque, nosérose, couvain plâtré). Les risques de réintroduire les cadres contaminés à des colonies saines sont ainsi diminués. D'autre part, cet

exercice « d'autopsie » permet de mieux comprendre les causes de décès des colonies afin d'y remédier à la saison suivante (et devenir ainsi un meilleur apiculteur!)

Colonies vivantes. Lors de la première inspection printanière, les cadres sont plus faciles à retirer puisque le couvain n'est pas présent partout et que les réserves de sirop sont partiellement consommées. Remplacez par des cadres dont la cire est déjà étirée.

En cours de saison

En cours de saison, il faut parfois jongler davantage avec les cadres pour être en mesure de les remplacer. **L'objectif est de placer les cadres à retirer dans une hausse qui sera ramenée à la miellerie pour y être extraite.** Les cadres de couvain peuvent être interchangeables entre les deux hausses à couvain ou placés dans les hausses à miel s'ils ne contiennent pas d'œufs ou de jeunes larves. S'il n'est pas possible de placer immédiatement les cadres à remplacer dans une hausse qui sera éventuellement retirée, déplacez-les de façon à les rapprocher progressivement des parois de la hausse. De cette façon, les abeilles finiront par les remplir de miel et ils pourront éventuellement être changés de hausse.

Idéalement, les cadres retirés de la hausse à couvain devraient toujours être remplacés par des cadres dont la cire est déjà étirée puisque la reine peut y pondre rapidement. Ils devraient être remplacés par des cadres vides provenant de la hausse à miel, puisque ceux-ci sont de 5 à 10 fois moins contaminés par les pesticides que les cadres des hausses à couvain¹⁸. Les cadres sur fondation seront placés dans les hausses à miel en début de période de forte miellée où ils seront plus facilement construits.

Un mot sur les nucléi. L'objectif de fabriquer des nucléi est de produire des nouvelles colonies productives et en santé pour remplacer vos vieilles colonies. Donnez-lui les meilleures chances possibles et évitez d'y mettre des vieux cadres. Privilégiez aussi les cadres plus récents pour les nucléi destinés à la vente.

Comment disposer des vieux cadres?

À la sortie de l'extracteur, les cadres à éliminer doivent être placés dans une pile distincte et identifiée. La cire de ces cadres pourra être fondue, puis les cadres seront brûlés. Évitez de réutiliser cette cire dans les colonies (feuilles de fondation cirées) ou pour la fabrication de cosmétiques, puisque les pesticides ne sont pas éliminés lorsque la cire est fondue^{6,18,19}. Il est préférable d'utiliser de la cire d'opercules ou de la cire

n'ayant pas été en contact avec des acaricides ². Les cadres doivent être gardés dans un endroit inaccessible aux abeilles jusqu'à ce qu'ils soient brûlés afin d'éviter le pillage et la transmission de maladie. Le matériel à brûler doit être clairement identifié pour éviter qu'il ne soit retourné par erreur dans les colonies. Les cadres doivent être brûlés le plus rapidement possible. Dans le cas où des symptômes de loque sont constatés, le matériel doit être brûlé immédiatement et sans faire fondre la cire au préalable.

Attention! Assurez-vous de respecter la réglementation municipale et provinciale concernant les feux à ciel ouvert. Toujours surveiller le feu et éloigner les enfants et les animaux. Évitez les périodes de sécheresse et éloignez-vous des bâtiments. La flamme produite par de la combustion de cire est intense.

Les cadres peuvent aussi être jetés à la poubelle, mais quelques précautions devront être prises pour éviter la transmission de maladies par le pillage et favoriser un bon voisinage. Les cadres devraient être placés dans la poubelle tout juste avant la collecte des ordures, surtout si celle-ci est placée sur le bord du chemin. Cela évitera d'effrayer les éboueurs ou les passants à cause d'un grand nuage d'abeilles pillardes autour de la poubelle. Cependant, la destruction par le feu reste une meilleure option que de jeter les vieux cadres, car ils peuvent être pillés par des abeilles dont les ruchers sont situés à proximité du site d'enfouissement.

Le remplacement des vieux cadres de couvain est une pratique de gestion optimale des colonies relativement simple qui permet d'améliorer la santé des abeilles. Plusieurs autres petits changements, comme le dépistage régulier du varroa, peuvent être apportés à la gestion des colonies ou de votre entreprise. Il suffit de les combiner à un peu de discipline pour assurer leur mise en place à long terme!

Références

1. **Hepburn HR et Kurstjens SP. 1988.** The combs of honeybees as composite materials. *Apidologie*. 19(1):25–36.
2. **Wallner K. 1999.** Varroacides and their residues in bee products. *Apidologie*. 30:235–248.
3. **Nasr ME et Wallner K. 2003.** Miticides residues in honey and wax in North America. Proceedings of the North American Apicultural Research Symposium. *American Bee Journal*. 143(4):322.
4. **Chauzat M-Pet Faucon J-P. 2007.** Pesticide residues in beeswax samples collected from honey bee colonies (*Apis mellifera* L.) in France. *Pest Management Science*. 63(11):1100–1106.
5. **Floris I, Satta A, Cabras P, Garau VL et Angioni A. 2004.** Comparison Between Two Thymol Formulations in the Control of *Varroa destructor*: Effectiveness, Persistence, and Residues. *Journal of Economic Entomology*. 97(2):187-191.
6. **Graham JM (editor). 2015.** *The Hive and the Honey Bee*. Dadant & Sons. Hamilton, Illinois: J.M. Graham.
7. **Rinderer TE, De Guzman LI, Lancaster VA, Delatte GT et Stelzer JA. 1999.** *Varroa* in the mating yard. I. The effects of *Varroa jacobsoni* and apistan on drone honey bees. *American bee journal (USA)*. 139(2):134-139.
8. **Haarmann T, Spivak M, Weaver D, Weaver B et Glenn T. 2002.** Effects of fluvalinate and coumaphos on queen honey bees (Hymenoptera: Apidae) in two commercial queen rearing operations. *Journal of economic entomology*. 95(1):28–35.
9. **Pettis J, Collins A, Wilbanks R et Feldlaufer MF. 2004.** Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*. *Apidologie*. 35(6):605–610.
10. **Eccles L, Kempers M, Mijares Gonzalez R, Thurston D et Borges D. 2016.** Pratique de gestion optimales canadiennes pour la santé des abeilles mellifères. analyse et harmonisation de l'industrie. Agriculture et Agroalimentaire Canada.
11. **Van Buren NW, Mariën J, Velthuis HH et Oudejans RC. 1992.** Residues in beeswax and honey of Perizin, an acaricide to combat the mite *Varroa jacobsoni* Oudemans (Acari: Mesostigmata). *Environmental entomology*. 21(4):860–865.
12. **Bogdanov S, Charrière J-D, Imdorf A, Kilchenman V et Fluri P. 2002.** Determination of residues in honey after treatments with formic and oxalic acid under field conditions. *Apidologie*. 233(4):399-409.
13. **Jay SC. 1963.** The development of honeybees in their cells. *Journal of Apicultural Research*. 2(2):117–134.
14. **McMullan JB et Brown MJF. 2006.** The influence of small-cell brood combs on the morphometry of honeybees (*Apis mellifera*). *Apidologie*. 37(6):665-672.
15. **Grout RA. 1937.** The influence of size of brood cell upon the size and variability of the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Agricultural Research bulletin*. 218:257-280.
16. **Pernal SF et Clay H (dir.) 2015.** *Maladies et Organismes Nuisibles de L'abeille Domestique, 3e Édition (version française)*. Beaverlodge (Alberta): Association canadienne des professionnels de l'apiculture (ACPA).
17. **Wenning CJ. 2003.** Experimenting with honey bees: Comb management. *American Bee Journal*. 143(2):139–142.
18. **Bogdanov S, Kilchenmann V et Imdorf A. 1998.** Acaricide residues in some bee products. *Journal of apicultural research*. 37(2):57–67.
19. **Jiménez JJ, Bernal JL, del Nozal MJ et Martín MT. 2005.** Residues of organic contaminants in beeswax. *European journal of lipid science and technology*. 107(12):896–902.