

Guide de bonnes
pratiques en matière de

Recyclage de la cire à usage apicole



Préambule

Voulu par la filière et soutenu par la Wallonie, le guide de bonnes pratiques en matière de recyclage de la cire à usage apicole est un outil qui s'adresse à tous les apiculteurs.

Ce guide a pour objectif de proposer à chaque apiculteur des bonnes pratiques de gestion de ses cires, dans le but d'améliorer la qualité des cires utilisées en apiculture et ainsi de protéger la santé de l'abeille, mais également celle des humains (apiculteurs et consommateurs des produits de la ruche). Ainsi, en encourageant les apiculteurs à leur recyclage, ce guide vise à augmenter l'utilisation de cires locales dans les ruchers belges.

L'élaboration de ce guide est le fruit d'un travail de concertation mené avec les acteurs de la filière apicole. En effet, l'Université de Liège a réalisé ce guide en partenariat avec de nombreuses structures : les représentants du secteur apicole, les structures sanitaires et vétérinaires, les chercheurs et l'administration. Ensemble, ils ont assuré le pilotage du projet, de la définition des objectifs à la validation du contenu final. Le SPF SPSCAE¹, en tant qu'autorité compétente pour les guides nationaux de bonnes pratiques², a validé le contenu de ce guide.

Ce guide reprend les résultats et recommandations identifiés tout au long des recherches réalisées sur la cire et sa qualité par l'Université de Liège avec le soutien de la Wallonie et du secteur apicole. Ce guide est présenté sous forme de fiches techniques classées par sujets d'intérêt.

MISES À JOUR

Le guide que vous avez entre les mains est un état de la situation et des connaissances sur le sujet en avril 2025.

Cependant, ce guide n'est pas figé. En effet, il est appelé à évoluer avec les pratiques des apiculteurs, les innovations techniques et la réglementation.

¹ Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement.

² Article 30 du Règlement (CE) n°1069/2009 du Parlement Européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n° 1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux).

Rédaction

Laurence Zegels,
Noémie El Agrebi,
Claude Saegerman.

Éditeur scientifique

Claude Saegerman.

Éditeur

Université de Liège
(Faculté de Médecine vétérinaire).

Développement de l'outil BeeToxWax

Noémie El Agrebi,
Laurent Leinarts,
Claude Saegerman.

Comité de lecture interne

Jean-Marc Cheval,
Olivier Wilmart,
Dirk de Graaf,
Louis Hautier,
Victor Herman,
André Jusseret.

Comité de lecture externe

Noemi Casarin,
Quentin Dumont de Chassart,
Jessica Janssen,
Nadine Kollmorgen,
Robert Lequeux,
Monique L'Hostis,
Sarah Moreau,
Wim Reybroeck,
Bernadette Thomas,
Cyril Vidau.

Suggestion de citation

Zegels L., El Agrebi N., Saegerman C. (2025). Guide de bonnes pratiques en matière de recyclage de la cire à usage apicole. Ed. Saegerman C., Université de Liège, Liège, 76 p.

Fiche 1 : Introduction

Pourquoi un guide de bonnes pratiques ?	9
Qu'est-ce que la cire d'abeille ?	10
Caractéristiques de la cire d'abeille	10
Les différents types de cire	11
Caractéristiques des feuilles de cire	12
Les formes de recyclage de la cire	12
Législation et réglementation	13

Fiche 2 : Qualité et analyses de la cire d'abeille

Qualité d'une cire d'abeille : définition	17
Risques liés à l'utilisation de cires contaminées ou adultérées sur la santé de l'abeille	18
La qualité éco-toxicologique de la cire à usage apicole en Belgique	19
État du marché et origine des cires utilisées en Belgique	22
Faire analyser la cire	23

Fiche 3 : Pratiques apicoles pour limiter l'introduction de contaminants dans les ruches

Choisir l'emplacement de son rucher	29
Contrôler l'introduction des cires	31
Recyclage de la cire	34
Contrôler l'utilisation de produits de traitement	36

Fiche 4 : Gestion de la cire

Le renouvellement des cadres	43
La collecte de la cire	44
Le stockage des cadres bâtis et la prévention de la Grande fausse teigne	45

Fiche 5 : Recyclage de la cire

Généralités	49
Précautions préalables	50
Étape 1 : Première fonte et purification de la cire	51
Étape 2 : Deuxième fonte et purification de la cire	56
Étape 3 : Stérilisation de la cire	58
Étape 4 : Conditionnement de la cire	59
Étape 5 : Gaufrage de la cire	60
Étape 6 : Stockage de la cire	63
Étape 7 : Élimination des cires	64

Fiche 6 : Valorisation de la cire qui quitte le circuit apicole

Recette de cirage naturel	67
Recette d'encaustique ou cire pour meubles	69

Remerciements

Sources

1. Introduction

Ce chapitre vous présente différents éléments généraux liés à la cire d'abeille pour vous introduire cette matrice. Vous trouverez ici ses caractéristiques et propriétés, les différents types de cire, les formes de recyclage et la législation liée à cette substance.

Introduction

Pourquoi un guide de bonnes pratiques ?

Une bonne pratique représente le moyen le plus efficace d'atteindre un objectif spécifique. Elle fait consensus et est considérée comme indispensable par la plupart des apiculteurs.

Ce guide ne prétend pas rassembler toutes les pratiques de recyclage de la cire mais suggère la ou les pratiques les plus répandues, les moins coûteuses, les plus faciles à mettre en œuvre et les plus sûres pour la santé de l'abeille et celle des humains. Ce guide vous propose d'entrer dans une démarche volontaire d'amélioration progressive de vos pratiques apicoles pour l'abeille mellifère, *Apis mellifera*.

Ce document regroupe des bonnes pratiques de gestion et de recyclage des cires à usage apicole pour :

- préserver la santé de l'abeille;
- protéger la santé de l'apiculteur;
- préserver la qualité de l'environnement;
- assurer la sécurité sanitaire, la sécurité alimentaire et la traçabilité des produits de la ruche;
- améliorer la qualité éco-toxicologique et physique de la cire;
- augmenter la disponibilité des cires locales sur le marché.

Qu'est-ce que la cire d'abeille ?

La cire d'abeille est une matière de nature lipidique (grasse) qui est fabriquée sous forme d'écailles par les abeilles cirières. Cette substance est constituée d'un grand nombre de composés, différents (300 substances organiques différentes). Parmi ces composés on distingue des familles de composants dits « majeurs » : les hydrocarbures, les acides gras libres, les monoesters, les diesters et les hydroxypolyesters. À côté de ces familles principales, on retrouve des protéines et des composés aromatiques qui confèrent à la cire son odeur.

Parce que la cire présente la caractéristique d'être lipophile³, elle a l'inconvénient d'accumuler des substances dont certaines sont toxiques pour la colonie.

Caractéristiques de la cire d'abeille

- Couleur de la cire récoltée par l'apiculteur : jaune clair à jaune-brun.

La cire jaune claire est la plus pure, puis, au fil de son utilisation dans la ruche, elle prend une couleur de plus en plus foncée par suite des contacts avec le pollen et la propolis, et à l'accumulation de cocons et d'excréments de larves au sein de celle-ci.

- Densité : 0,950 à 0,965.
- Indice d'acide : 18 – 23.
- Indice de saponification : 87 – 104 (Guinemer et Wright, 2018).
- Point de fusion : environ 65 °C.

(Bogdanov, 2004 ; JECFA, 2005 et Pharmacopée Européenne, 2005 dans Vidau, 2019).

Propriétés d'inflammabilité et de combustibilité

- **Point éclair ou point flash : 145 °C** (Thonon, 2018)

*« Température à partir de laquelle **un liquide peut s'enflammer au contact d'une source de chaleur : flamme, étincelle...** Si l'on retire la source de chaleur, l'inflammation s'arrête. En anglais, le point éclair est noté « Flash point ». En réalité, c'est le mélange des vapeurs du liquide dans l'air qui peut former un mélange gazeux inflammable. (Arcane industries, n.d.)*

- **Température d'inflammation ou point feu : 242 °C à 250 °C** (Schryve, 2024)

*« Température **où la quantité de vapeurs émises par le solvant est suffisante pour que la combustion continue même si l'on retire la source de chaleur à l'origine de l'inflammation.** » (Arcane industries, n.d.)*

³ Qui a une affinité pour les substances lipidiques (grasses).

Les différents types de cire

On classifie les cires utilisées en apiculture en différents types en fonction de leur provenance et utilisation dans la ruche. Ainsi on distingue quatre types de cire.

La cire de corps

La cire de corps (Figure 1) est la cire qui a servi à plusieurs cycles de développement du couvain et ce, pendant plusieurs saisons apicoles. C'est également la cire qui est en contact avec les produits de traitements anti-varroa. Elle est généralement plus contaminée, car elle accumule les contaminants au fil du temps.

La cire de hausse

La cire de hausse (Figure 2) est la cire où est stocké le miel. Son séjour dans la ruche est limité à la période de la miellée. Elle est utilisée pendant plusieurs saisons apicoles. Elle est généralement moins contaminée chimiquement que la cire de corps.

La cire d'opercules

La cire d'opercules est la cire produite par les jeunes abeilles afin de sceller les cellules matures de couvain ou de miel (Figure 3). Ce type de cire a peu séjourné dans la ruche, sa contamination chimique est dès lors significativement moins importante que celle de la cire de corps.

Dans la pratique, on ne parle de cire d'opercules que pour le miel, les opercules du couvain n'étant jamais récupérés, ni utilisés. On considère que la production de cire d'opercules correspond à environ 1,5 % de la production de miel, ce qui correspond à 1,5 kg d'opercules pour 100 kg de miel extraits.

La cire de bâtisses libres

La cire de bâtisses libres (Figure 4) est la cire qui est exclusivement produite par les abeilles (cellules royales, bâtisses de dessous de cadres, constructions à partir d'amorces, etc.). Sa contamination est comparable à celle des cires d'opercules : faible.



Figure 1 : Cire de corps.



Figure 2 : Cire de hausse.



Figure 3 : Cire d'opercules.



Figure 4 : Bâtisse libre.

Caractéristiques des feuilles de cire

- L'épaisseur d'une feuille de cire gaufrée est d'environ 1 mm.
- La taille d'une alvéole standard est de 5,37 mm (soit environ 800 cellules par dm²).
- Types de feuille de cire :
 - feuille de cire laminée : feuille de cire gaufrée obtenue à la suite du passage de la cire dans un laminoir;
 - feuille de cire coulée ou pressée : feuille de cire gaufrée obtenue à la suite du passage de la cire dans un gaufrier.

Les formes de recyclage de la cire

Recyclage en circuit fermé

Le recyclage en circuit fermé consiste à réutiliser, sous forme de feuilles de cire gaufrée, la cire issue de son propre cheptel (produite par ses colonies). Le gaufrage peut être réalisé sur l'exploitation ou confié à un artisan cirier.

Recyclage en circuit ouvert

Le recyclage en circuit ouvert est le processus de collecte, de recyclage et de gaufrage des cires utilisées par les apiculteurs, qu'elles proviennent de leur propre rucher, d'autres ruchers ou du commerce. Ce type de recyclage peut s'effectuer par un apiculteur seul ou par un groupement d'apiculteurs qui mettent alors en commun leurs cires à recycler.



Législation et réglementation

Concernant la cire d'abeille, il existe différentes législations applicables en fonction de l'utilisation visée. On peut ainsi distinguer la cire utilisée comme produit alimentaire, celle à usage apicole et celle à usages techniques autres.

La cire en tant que produit alimentaire

Selon l'Arrêté royal du 19 mars 2004 relatif au miel⁴, le miel en rayon est défini comme suit : « le miel emmagasiné par les abeilles dans les alvéoles operculées de rayons fraîchement construits par elles-mêmes ou de fines feuilles de cire gaufrée réalisées uniquement en cire d'abeille, ne contenant pas de couvain, et vendu en rayons, entiers ou non ». Le miel est soumis aux Limites Maximales de Résidus (LMR) de pesticides, définies au niveau européen⁵. Ces limites ne s'appliquent toutefois pas à la cire.

La cire à usage apicole

La réglementation européenne encadre la cire d'abeille à usage apicole. En effet, les « sous-produits apicoles », dont la cire, qui ne sont pas destinés à la consommation humaine sont des sous-produits animaux au sens du Règlement (CE) n°1069/2009 relatif aux sous-produits animaux. Par conséquent, leur importation, leur transformation et leur utilisation en apiculture sont soumises à des **restrictions, notamment sur la provenance de zones contaminées par les parasites : loque américaine, acariose et petit coléoptère des ruches**⁶.

Cette réglementation encadre également les **opérateurs qui commercialisent** la cire d'abeille. En effet, les établissements qui collectent la cire (provenant de plusieurs apiculteurs) et qui la transforment en vue de mettre sur le marché des produits à base de cire **doivent être enregistrés ou agréés**⁷.

Pour l'apiculture, l'autorité compétente⁸ n'autorise que les cires de catégorie 3, qui satisfont aux conditions d'utilisation en tant qu'additif alimentaire : pureté de la cire et limites maximales en termes de **métaux lourds**⁹. **Ces critères ont été formulés dans le but premier de protéger l'humain.**

⁴ https://etaamb.openjustice.be/fr/arrete-royal-du-19-mars-2004_n2004011146.html // ⁵ <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/products/details/375> // ⁶ Règlement (UE) n°142/2011, annexe XIII chapitre IX (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32011R0142>). // ⁷ En application du règlement (CE) n°1069/2009 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009R1069>). // ⁸ SPF Santé Publique, Sécurité de la Chaîne Alimentaire et Environnement (<https://www.health.belgium.be/fr>). // ⁹ Le Règlement (UE) n° 231/2012 de la Commission du 9 mars 2012 établissant les spécifications des additifs alimentaires énumérés aux annexes II et III du règlement (CE) no 1333/2008 du Parlement européen et du Conseil.

En Belgique, pour protéger les abeilles (essentiel pour une matrice à usage apicole), le Comité scientifique de l'AFSCA¹⁰ a formulé des recommandations pour les cires d'abeille à usage apicole¹¹. **Ces recommandations** concernent **l'adultération** et la **contamination aux métaux lourds** ainsi qu'aux **résidus de produits phytopharmaceutiques** et de **médicaments vétérinaires**.

Ces recommandations sont une première étape importante. Cependant, une réglementation plus poussée de la cire à usage apicole est nécessaire afin de protéger efficacement les abeilles des résidus de produits vétérinaires et phytopharmaceutiques ainsi que de l'adultération que l'on peut retrouver dans la cire.

La cire à usages techniques autres que, notamment, l'apiculture

Le Règlement (UE) 2022/384¹² modifie les conditions d'importation des cires destinées aux applications techniques autres que, notamment, l'apiculture (par exemple : la fabrication de bougies, de produits d'entretien, de cirage...). Ainsi, les cires qui visent ces applications n'ont plus l'obligation d'avoir un certificat sanitaire pour entrer dans le marché européen.

Concrètement, cela signifie que, depuis le 24 mars 2022, **un type de cire d'abeille impropre à être utilisée en apiculture circule sur le marché européen**. En effet, ces cires peuvent provenir de Pays tiers¹³ dans lesquels les maladies et les contaminants ne sont pas sous contrôle de l'autorité (pesticides interdits dans l'UE) et contenir des substances ajoutées, telles que la stéarine ou la paraffine.

Les fabricants de cire gaufrées doivent se procurer la cire auprès d'exploitants enregistrés auprès du SPF santé publique pour la manipulation de produits apicole et obtenir une copie du certificat sanitaire pour le lot de cire concerné (s'il s'agit de cire importée dans l'UE).



Liste des exploitants enregistrés auprès du SPF santé publique pour la manipulation de produits apicoles

<https://favv-afscs.be/fr/themes/animaux/production-animale/sous-produits-animaux/operateurs-agrees>

Chemin d'accès dans le document :

- 1) Sélectionnez « Section IX » et téléchargez le document.
- 2) Dans celui-ci, les exploitants enregistrés présentent dans la colonne « Type de produits » la mention « API ».

¹⁰ Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire.

¹¹ Avis 18-2018 Contamination et adultération de la cire d'abeille : risque pour la santé des abeilles.

https://favv-afscs.be/sites/default/files/scicom/avis/2018/Avis18-2018_SciCom2016-27_residus_cire_santeabeilles.pdf

¹² Règlement (UE) 2022/384 de la Commission du 4 mars 2022 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/384/oj?locale=fr>

¹³ Pays extérieur à l'Union Européenne.

1. Quiz

Mes pratiques		Oui	Non
Q1	La cire est une matrice qui accumule facilement les produits chimiques de nature lipidique.		
Q2	Le point de fusion de la cire se situe à environ 65 °C.		
Q3	La législation sur la cire dépend de l'utilisation visée pour celle-ci.		
Q4	Il existe une réglementation spécifique fixant des limites maximales de résidus de produits phytopharmaceutiques et de médicaments vétérinaires pour la cire à usage apicole afin de protéger la santé de l'abeille.		
Q5	Le recyclage en circuit fermé permet d'éviter l'introduction de cires potentiellement contaminées ou adultérées.		
Q6	La cire est une matière inflammable. Lors de sa fonte, il est nécessaire d'être prudent.		

Réponses :

Q1 : oui / Q2 : oui / Q3 : oui / Q4 : non / Q5 : non / Q6 : non

2. Qualité et analyses de la cire d'abeille

La cire d'abeille constitue la colonne vertébrale de la ruche. C'est en son sein que les larves d'abeilles naissent, se développent et que le stockage des réserves nutritives (pain d'abeille et miel) est réalisé.

Cependant, des problèmes de qualité de la cire nuisent au bon développement des colonies. Par conséquent, s'intéresser celle utilisée dans son rucher est primordial.



Qualité d'une cire d'abeille : définition

Les propriétés physiques et chimiques d'une cire d'abeille de bonne qualité sont décrites dans le premier chapitre de ce guide (voir page 10 « Caractéristiques de la cire d'abeille »).

On peut retenir que la qualité de la cire se décline sous différents aspects : toxicologique (absence de contaminants), physique (propriétés physiques) et sanitaire (absence de contaminations microbiologiques).

On distingue 2 processus importants qui altèrent la qualité de la cire : la contamination et l'adultération.

La contamination de la cire est le fait de retrouver dans la cire des substances étrangères issues de l'environnement ou des pratiques apicoles. Concrètement, les sources de contamination de la cire les plus fréquentes sont :

- les acaricides utilisés dans les ruches pour lutter contre le varroa;
- les produits phytosanitaires ou vétérinaires présents dans l'environnement;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques accumulés dans l'environnement.

Enfin, puisque la cire est un corps lipidique (gras), elle accumule principalement des composés lipidiques également.

L'adultération, quant à elle, est une falsification de la cire faisant suite à l'ajout d'une substance de moindre valeur (souvent pour réduire son prix de revient) (Fraiteur, 2018). Cette fraude peut être réalisée à l'aide de différents types de substances :

- cires végétales (ex. cire de carnauba ou de candelilla);
- graisses animales (ex. suif d'ovins ou de bovins);
- dérivés de pétrole (ex. paraffine et cire microcristalline) (Fraiteur, 2018).

Risques liés à l'utilisation de cires contaminées ou adultérées sur la santé de l'abeille

La qualité de la cire est primordiale pour la santé des colonies. En effet, de nombreuses études scientifiques se sont penchées sur les conséquences de l'adultération et des résidus de pesticides ou d'autres substances chimiques dans la cire sur la santé de l'abeille. Ces études montrent que les contaminants retrouvés dans les cires peuvent provoquer des effets néfastes (repris ci-dessous).

Attention, les effets mentionnés ci-dessous (liste non exhaustive) n'apparaissent pas systématiquement, ils dépendent des substances en question et de la concentration de celles-ci dans la cire.

- Augmentation de la sensibilité des colonies aux agents pathogènes.
- Affaiblissement des colonies (ce qui augmente les risques de mortalité).
- Augmentation des risques de problèmes liés à la reine.

(ex. durée de vie de la reine écourtée, ponte de mauvaise qualité, comportement instable) (Haarman et al., 2002).

- Augmentation du temps de développement larvaire, ce qui favorise la reproduction du varroa.
- Perturbation du bâtissage de la cire par les abeilles.
- Augmentation de la mortalité du couvain (Kast et al., 2023).

Par exemple, l'étude de Reybroeck (2018) a montré que la cire d'abeille adultérée à 7,5 % d'un mélange d'acide palmitique et d'acide stéarique ne convient pas pour la fabrication de feuilles de cire gaufrée du fait du taux de mortalité élevé du couvain (entre 27 et 50 % en fonction des proportions respectives d'acide palmitique et d'acide stéarique appliquées).

- Impact négatif sur la capacité d'apprentissage des abeilles (Frost et al., 2013).
- Diminution de la longévité des spermatozoïdes (Fisher et Rangel, 2018 : Burley et al., 2008).

La qualité éco-toxicologique de la cire à usage apicole en Belgique

Contamination

En 2016, une enquête nationale a étudié la qualité éco-toxicologique des cires utilisées par les apiculteurs belges (182 échantillons collectés chez des apiculteurs à travers le pays) (Figure 5) (El Agrebi et al., 2020). Cette enquête a mis en évidence que la grande majorité des cires (97,3 %) présente des résidus de pesticides ou de médicaments vétérinaires. Plus précisément, par échantillon de cire contaminée, entre 1 et 12 substances ont été mises en évidence (valeur médiane de 5 substances détectées par échantillon).

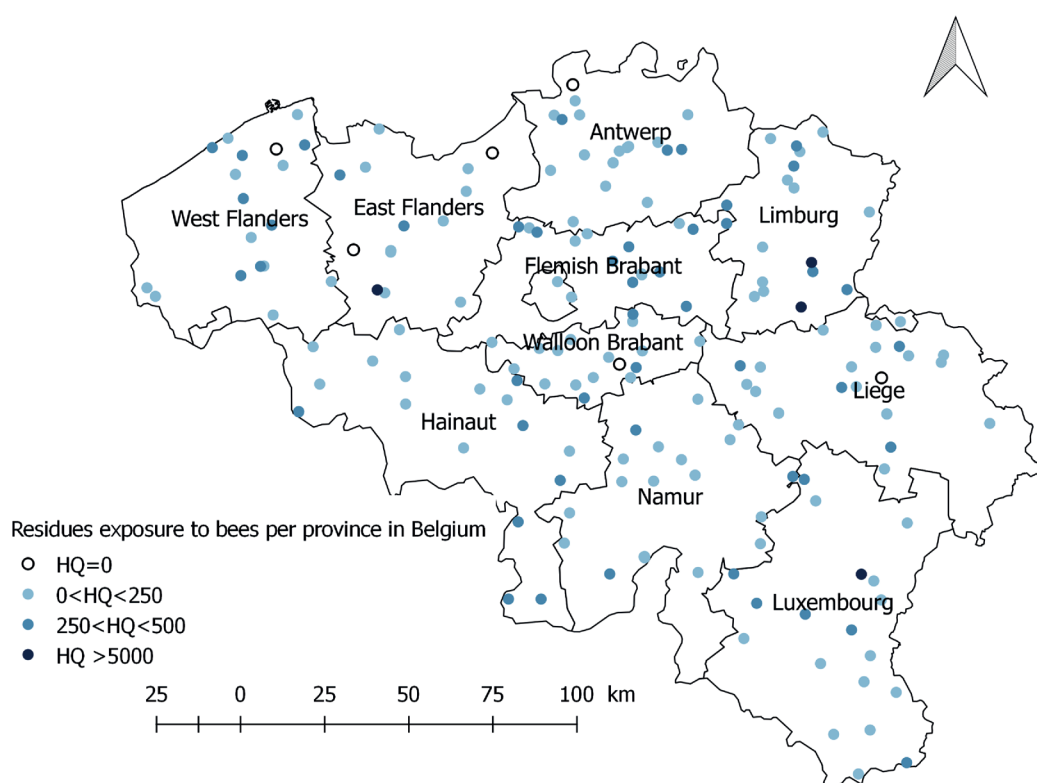


Figure 5 : Répartition des échantillons de cire pour l'étude nationale sur la qualité éco-toxicologique de la cire (2016). La couleur du point renseigne sur le quotient de risque (HQ en anglais) de la cire : au plus la couleur est foncée au plus le potentiel toxique pour les abeilles augmente .

Si l'essentiel des cires utilisées par les apiculteurs belges présente effectivement une contamination, 67,5 % des cires de l'étude présentent une valeur de quotient de risque¹⁴ faible et peuvent donc être considérées comme non toxiques pour les abeilles (Tableau 1). Cependant, 30,2 % des cires présentent une toxicité significative pour les abeilles et 2,2 % des cires analysées présentent une haute toxicité pour les abeilles.

Tableau 1 : Nombre et pourcentage d'échantillons classés par catégorie de risque pour les abeilles (El Agrebi et al., 2020).

Nombre d'échantillons (pourcentage)	Quotient de risque	Interprétation
123 (67,5 %)	< 250	Pas de toxicité pour les abeilles
55 (30,2 %)	Entre 250 et 5 000	Toxicité significative
4 (2,2 %)	>5 000	Haute toxicité

Cette étude a également mis en évidence des différences en termes de toxicité entre la cire d'opercule, de hausse, de corps et recyclée (ancienne cire de corps et/ou de hausse refondue et mélangée) (Figure 6). Ainsi, parmi tous ces types, c'est la cire d'opercule qui est la moins contaminée. L'étude conclut **que la cire d'opercule peut être considérée comme faiblement voire non toxique pour les abeilles** en comparaison de la cire de corps et de celle recyclée. Aucune conclusion n'a pu être tirée pour la cire de hausse du fait d'un nombre trop faible d'échantillons de ce type dans l'étude.

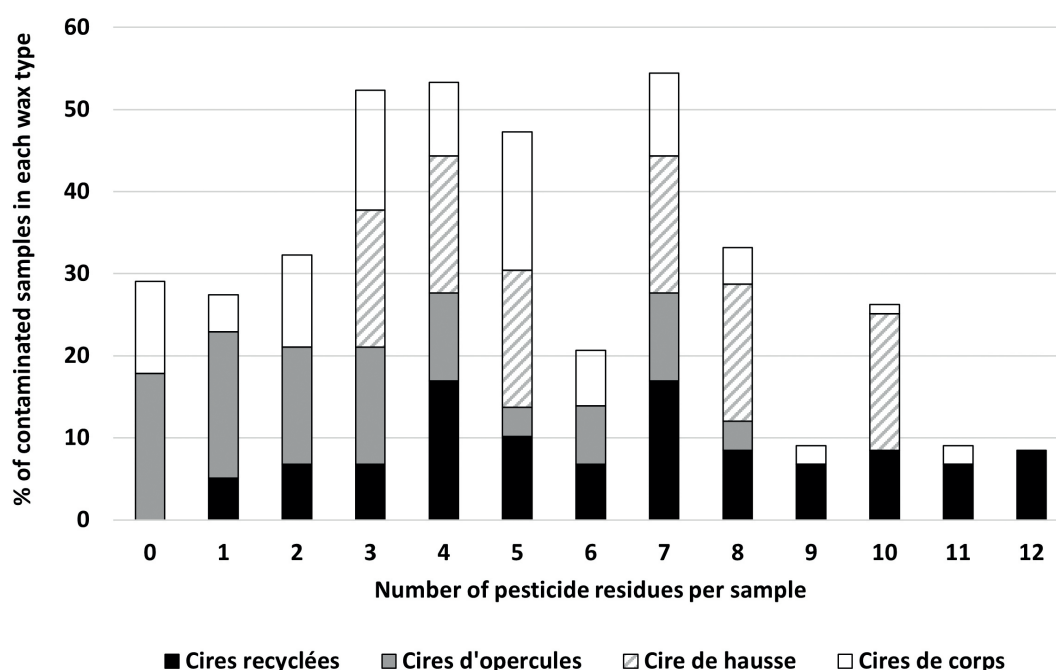


Figure 6 : Pourcentage d'échantillons contaminés avec 0 à 12 pesticides dans chacun des 4 types de cire, cire de corps (n=89), cire recyclée (n=59), cire de hausse (n=6) et cire d'opercule (n=28) (El Agrebi et al., 2020).

¹⁴ Le quotient de risque est un indicateur qui permet d'évaluer la dangerosité toxicologique d'une cire pour les abeilles. Il est calculé à l'aide de l'outil BeeToxWax <https://www.beetools.uliege.be/beetoxwax/>.

Les cires provenant du commerce (cires importées) présentent globalement plus de risques pour la santé des abeilles par rapport aux cires locales (Saegerman, 2024).

Adultération

Une enquête menée en Belgique en 2020 a étudié l'adultération dans des cires d'apiculteurs belges (98 échantillons randomisés) et des cires du commerce (9 échantillons) (El Agrebi et al., 2021). Pour rappel, l'adultération de la cire est la falsification de sa composition consécutive à l'ajout frauduleux d'un produit de moindre valeur au produit d'origine (paraffine, stéarine, etc.) (Fraiteur, 2018).

Tableau 2 : Nombre d'échantillons adultérés ou non, en fonction de l'origine (commerciale ou non) de la cire (El Agrebi et al., 2021)

Origine de l'échantillon	Nombre d'échantillons de cire		
	Adultérés	Non adultérés	Total
Apiculteur (n=98)	9 (9,2 %)	89 (90,8 %)	98
Fournisseur commercial (n=9)	3 (33,3 %)	6 (66,7 %)	9

L'étude a ainsi mis en évidence la présence de stéarine ou de paraffine dans 9,2 % des cires d'apiculteurs belges (Tableau 2) (El Agrebi et al., 2021). Les concentrations observées allaient de 1,2 à 11,9 % pour la stéarine et de 12 à 78,8 % pour la paraffine. Pour les cires du commerce, la présence d'adultération à la stéarine a été détectée dans 33 % des échantillons avec des concentrations en stéarine allant de 1,5 à 20,8 %. Aucune adultération à la paraffine n'a été détectée dans ces cires.

Au vu du pourcentage élevé de cires commerciales adultérées, il est préférable pour les apiculteurs de favoriser le recyclage de leurs propres cires (cires d'opercules) à l'introduction de cires du commerce.

État du marché et origine des cires utilisées en Belgique

Structurellement, la filière apicole belge produit moins de cire d'abeille qu'elle n'en consomme. Afin de combler ce manque, les ciriers se fournissent en cire en Europe (particulièrement dans les pays limitrophes et en Europe de l'Est) (El Agrebi, 2023). Ils importent également des cires étrangères (USA, Chine et Afrique principalement) (El Agrebi, 2023).

À partir de cela, ils réalisent des feuilles de cire à l'aide d'un mélange de cires de différentes origines. Cependant, le risque est que ces cires d'origine étrangère soient chargées en résidus et polluants chimiques toxiques pour les abeilles (résidus de pesticides et de médicaments vétérinaires, adultérants, métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques et autres polluants). Parmi ces substances, on retrouve parfois également des pesticides ou médicaments vétérinaires interdits en Belgique depuis plus de 50 ans.

En reprenant le calcul effectué par l'ITSAP¹⁵ et en l'adaptant au nombre de ruches recensées en Belgique, les besoins en cire d'abeille tourneraient aux alentours de 50 tonnes de cire par an (Figure 7).

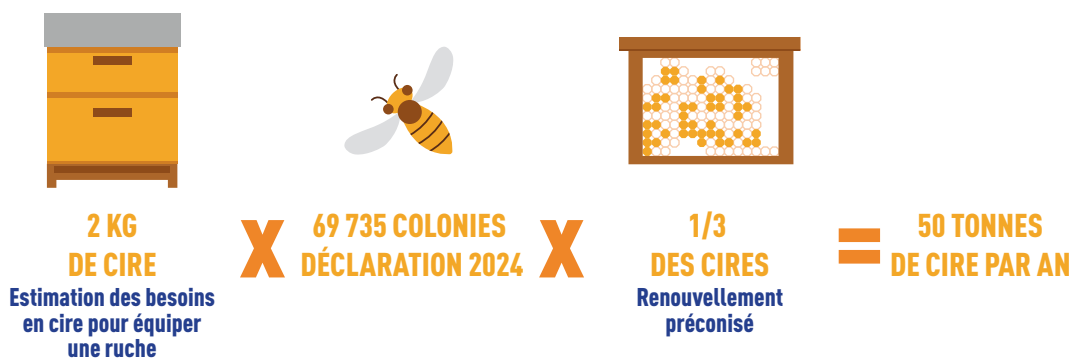


Figure 7 : Estimation des besoins en cire au niveau belge pour l'année 2024 (sur base d'un calcul de l'ITSAP).

¹⁵ ITSAP : Institut Technique et Scientifique de l'Apiculture et de la Pollinisation (France).

Faire analyser la cire

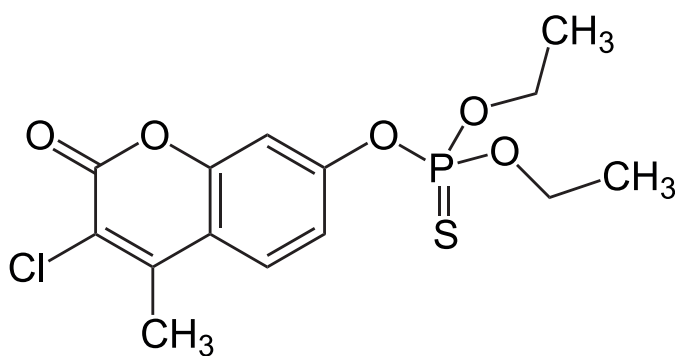
Il peut être intéressant de faire analyser la cire d'abeille afin de connaître sa qualité et les éventuels risques pour les colonies. Pour ce faire trois éléments sont importants :

- un échantillonnage de bonne qualité;
- un laboratoire d'analyse fiable;
- un outil d'interprétation qui vous permet de traduire les résultats d'analyse en un niveau de risque pour vos colonies.

Échantillonnage

Les laboratoires peuvent réaliser des analyses sur des échantillons de 50 à 100 grammes de cire. Ainsi, avant l'analyse en tant que telle, il est essentiel **d'échantillonner de façon soigneuse** le « lot » car les composés ne sont pas nécessairement répartis de façon homogène dans la cire. Il est nécessaire également d'utiliser des **outils et du matériel propres** pour réaliser les prélèvements.

Ainsi, la règle de base est de réaliser un **maximum de prélèvements** différents (minimum 10 prélèvements) pour constituer un **échantillon de 100 g**. Plus précisément, selon la forme sous laquelle se présente la cire, la façon d'échantillonner va varier (ADA Aura, n.d.).



Cire fondue

Lors de la fonte, constituez votre échantillon en prélevant la cire à 3 moments différents (Figure 8) :

- au début du coulage des pains (cuve remplie de cire);
- au milieu du coulage (cuve remplie à moitié de cire);
- en fin de coulage (cuve peu remplie de cire).

Les trois fractions prélevées sont ensuite rassemblées pour constituer un seul échantillon qui sera analysé ultérieurement.

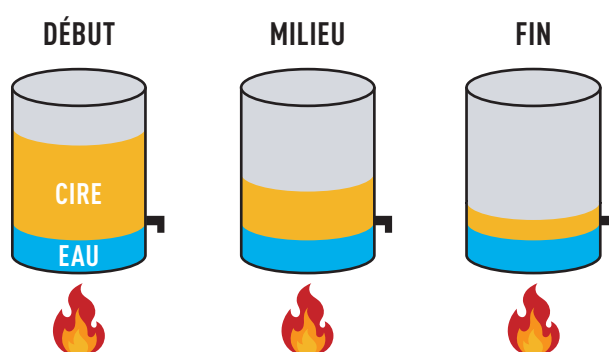


Figure 8 : Trois fractions lors de l'échantillonnage d'une cuve de cire fondue. (ADA Aura, n.d.).

Cire sous forme de bloc

Prélevez de la cire sur un maximum de blocs différents et dans des zones différentes de ceux-ci (Figure 9).



Figure 9 : Prélèvements à différents endroits du bloc lors de l'échantillonnage d'un bloc de cire.

Cire sous forme de feuilles gauffrées

Prélevez dans chaque paquet et à différents endroits du paquet des fragments de feuille.

Analyses chimiques et physico-chimiques

Pour les analyses en tant que telles, seule une partie des laboratoires travaillent sur la cire car c'est une matrice assez complexe.

Le choix du type d'analyse à réaliser se fait en fonction de ce qui est recherché au sein de la cire. Par exemple, si l'on s'intéresse à l'adultération, on va rechercher les hydrocarbures, tels que la paraffine et la stéarine. Pour les résidus de pesticides ou de médicaments vétérinaires, d'autres types d'analyses vont être réalisées comme des analyses multi-résidus.

Si vous souhaitez connaître la composition de vos cires (qualité toxicologique, adultération...), l'ITSAP¹⁶ en France a publié un annuaire qui rassemble les laboratoires qui réalisent des analyses sur les matrices apicoles.



Annuaire des laboratoires qui travaillent sur les matrices apicoles

<https://itsap.asso.fr/annuaire-des-laboratoires>

Pour chaque laboratoire, les analyses réalisées sont répertoriées.

Pour l'analyse de la qualité éco-toxicologique de la cire, vous pouvez vous concentrer sur les catégories « recherche d'adultération » et « recherche de contaminants chimiques ».

Remarque : la cire est une matrice très spécifique. Par conséquent, peu de laboratoires sont spécialisés dans son analyse et il n'y a pour le moment pas de laboratoire en Belgique travaillant cette matrice en routine.

En fonction du laboratoire et des analyses réalisées, le coût va varier. Cependant, en termes d'ordre de grandeur, vous pouvez compter entre 250 et 300 € pour réaliser à la fois l'analyse de résidus (pesticides spécifiques et médicaments vétérinaires) et les analyses pour évaluer d'éventuelles adultérations.

Finalement, lorsque vous achetez un lot de cire, n'hésitez pas à demander si des analyses de contaminants ou d'adultération ont été réalisées sur le lot et à demander à recevoir une copie du rapport d'analyse en question.

¹⁶ Institut Technique et Scientifique de l'Apiculture et de la Pollinisation (France).



Interprétation des résultats d'analyse : l'outil BeeToxWax

À partir du rapport d'analyse pour les contaminants chimiques (pesticides et résidus de médicaments vétérinaires) dans l'échantillon de cire, il est intéressant d'utiliser l'outil BeeToxWax. Cet outil totalement gratuit et disponible en ligne permet de calculer un quotient de risque pour les abeilles à partir du rapport d'analyse. Le quotient de risque est un indicateur qui permet d'évaluer la dangerosité toxicologique pour les colonies.



*L'outil BeeToxWax est consultable à
l'adresse suivante :*

<https://www.beetools.uliege.be/beetoxwax/>

Dans l'outil BeeToxWax, le quotient de risque d'un échantillon est calculé sur base de deux facteurs :

- **la concentration de chaque contaminant**, déterminée dans l'échantillon de cire;
- le **niveau de toxicité** propre à chaque contaminant. Il est exprimé par la DL50 (dose létale 50¹⁷) de contact.

Ainsi, le quotient de risque obtenu tient compte de l'effet cumulé des différentes substances. Cependant, il ne tient pas compte des effets de synergie (interactions entre différentes substances) qui peuvent impacter la toxicité, car ces interactions entre substances sont peu connues. Il y a donc encore du travail de recherche à réaliser sur ce sujet. L'outil pourra ainsi évoluer avec l'avancée de la recherche.

Néanmoins, le **quotient de risque (QR)** permet déjà de donner une **indication de la qualité toxicologique de la cire** et traduit les **possibilités d'utilisation et de recyclage** de celle-ci (voir les valeurs seuils suivantes) :

- **QR<250** : cire qui présente peu de danger pour les abeilles, recyclage conseillé;
- **250<QR<5000** : plus le score se rapproche 5 000, plus la toxicité de la cire est significative, par conséquent, le recyclage est déconseillé;
- **QR>5000** : cire présentant une toxicité élevée pour les abeilles, à ne pas recycler (Camoïn et Gueyte, 2021).

¹⁷ Indicateur quantitatif de la toxicité aiguë d'une substance. Cette valeur correspond à la quantité de cette substance qui provoque la mort de 50 % des individus qui y sont confrontés.

2. Quiz

Mes pratiques		Oui	Non
Q1	La filière apicole en Belgique produit plus de cire qu'elle n'en consomme.		
Q2	Les cires des apiculteurs belges sont, en général, de qualité supérieure à celles d'importation.		
Q3	L'outil BeeToxWax peut être utilisé pour évaluer la dangerosité toxicologique d'une cire.		
Q4	Prélever de la cire à un seul endroit d'un bloc suffit pour constituer un échantillon qui reflète bien la contamination de l'ensemble de ce bloc de cire.		
Q5	Lors de l'achat de cires, si des analyses de contaminants et d'adultérants ont été réalisées, je peux demander à mon fournisseur de me fournir une copie des rapports d'analyse en question.		

Réponses :

Q1 : non / Q2 : oui / Q3 : oui / Q4 : non / Q5 : oui

3. Limiter l'introduction de contaminants dans les ruches

C'est par une bonne pratique apicole que l'apiculteur peut réduire certains risques pour la santé de l'abeille, comme par exemple, en limitant l'introduction de contaminants dans la ruche.

Choisir l'emplacement de son rucher

L'environnement du rucher

Les abeilles sont dépendantes de leur environnement pour les ressources nutritives (pollen et nectar), pour les ressources en eau et pour tous les autres matériaux nécessaires au bon fonctionnement de la ruche (propolis par exemple). Ces besoins dépendent du développement de la colonie au fil de la saison. Les abeilles peuvent ainsi butiner à des distances allant jusqu'à 3 km et même parfois au-delà.

Ainsi, puisque le site d'implantation du rucher est primordial, la Wallonie a édité un guide sur le sujet, que vous pouvez consulter à l'adresse indiquée en bas de page.

En dehors des recommandations d'implantation reprises dans le guide édité par la Wallonie, il est primordial d'installer son rucher de préférence dans un environnement :

- non pollué;
- loin des zones industrielles;
- loin des autoroutes;
- loin de décharges et incinérateurs;
- loin des zones où l'agriculture ou l'élevage intensifs sont pratiqués.

***Remarque :** la transhumance dans un environnement de production agricole nécessite une vigilance accrue. Ainsi, l'apiculteur devrait éviter de placer ses colonies à proximité de cultures traitées ou en voie de l'être et devrait s'informer auprès de l'agriculteur de son intention d'appliquer des produits phytosanitaires. Notez que le traitement des cultures en soirée pour éviter de pulvériser les abeilles pendant leur activité est malheureusement insuffisant.*

Choisir avec soin l'environnement de son rucher a pour but de limiter les contaminations aux métaux lourds, hydrocarbures, pesticides, etc. Malheureusement, cela ne constitue pas une garantie absolue. Par exemple, des études ont mis en évidence de hautes concentrations en certains pesticides dans du pollen issu de colonies placées dans des réserves naturelles wallonnes.



Guide : Implantation raisonnée des ruchers en Wallonie

<https://ediwall.wallonie.be/guide-implantation-raisonnee-des-ruchers-en-wallonie-2021-numerique-080269>

L'eau

Les abeilles ont besoin d'eau pour l'élevage, l'abreuvement et la régulation de la température de la ruche en été. Amener les abeilles à se fournir auprès d'une source d'eau particulière n'est pas nécessairement évident quand il y a suffisamment d'eaux de surface à proximité. Cependant, les eaux de surface sont souvent contaminées par des pesticides.

Ainsi, veillez à fournir une source d'eau de qualité à proximité du rucher et à disposer des éléments physiques leur permettant de ne pas se noyer (grosses pierres par exemple). Cette source d'eau doit idéalement être surélevée par rapport au sol et entretenue régulièrement pour rester propre.

Finalement, pour encourager les abeilles à s'approvisionner à votre point d'eau, veillez à installer les abreuvoirs suffisamment tôt (à partir de février). Vous pouvez ajouter un peu de sel dans l'eau (5 g de sel par litre d'eau), car elles apprécient cela.



Contrôler l'introduction des cires

Cires du commerce : se procurer des cires de bonne qualité

Aspect

La couleur et l'odeur de la cire peuvent vous donner une indication sur sa qualité. Préférez les cires claires, sans odeur chimique et sans odeur de fumée.

Origine

- Privilégiez les cires issues d'opercules.
- Préférez les cires d'apiculteurs locaux.
- Préférez les cires recyclées par des ciriers qui privilégient les cires locales et européennes.

Lors de l'achat de feuilles de cire

- Demandez de la cire non adultérée (sans paraffine, ni stéarine).
- Demandez des garanties au vendeur sur l'origine des cires : type de cire et lieu de production (traçabilité).
- Demandez que le numéro de lot soit indiqué sur la facture.
- Demandez si des analyses en matière de contaminants chimiques sont disponibles.
- À partir du rapport d'analyse, vérifiez l'absence de toxicité des cires pour les abeilles en utilisant l'outil gratuit BeeToxWax.
- Utilisez la technique de marquage des cadres pour la traçabilité des nouvelles feuilles de cire introduites dans le rucher. Notez le numéro de lot des feuilles de cire introduites pour pouvoir identifier les lots en cas de problème.

***L'outil BeeToxWax est consultable
à l'adresse suivante :***

<https://www.beetools.uliege.be/beetoxwax/>



Autoproduction de la cire par les colonies

Certains apiculteurs choisissent d'autoproduire leurs cires. Cela signifie que ce sont les colonies, elles-mêmes, qui produisent l'essentiel des cires présentes dans leur ruche. Pour ce faire, différentes techniques sont possibles.

- Certains apiculteurs produisent des **cadres bâtis librement** par les abeilles. Ces cadres, munis de fils transversaux, sont bâtis à partir d'une simple amorce de cire. Ainsi, les cadres obtenus sont solides et tout à fait efficaces.
- D'autres se passent totalement de fils et laissent bâtir les abeilles librement. Après un à deux cycles de couvain, la rigidité du rayon sera optimale.
- D'autres encore utilisent un cadre vierge, muni d'une diagonale en bois de 10x10 mm pour maintenir en équerre le cadre et assurer la rigidité du rayon lors des visites de ruche (**cadre à jambage**) (Figure 10). Tous les types de cadres peuvent en être équipés. Néanmoins, il est conseillé de se limiter aux cadres de corps, car les cadres de hausses doivent passer à l'extracteur de miel et résister à la centrifugation.

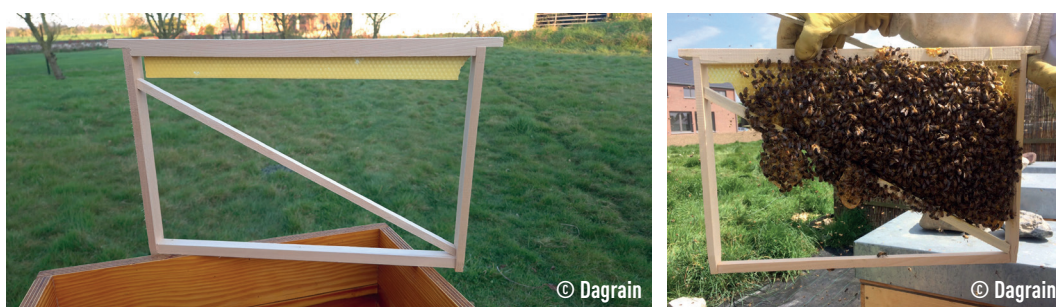


Figure 10 : Cadres à jambage avant et en cours de bâtissage

Conseil pour l'autoproduction de cire : par précaution, on n'introduira jamais deux cadres libres côte à côte, mais toujours intercalés entre deux cadres déjà bâtis afin de garder des cadres standards, bien droits et transposables d'une ruche à l'autre.

Avantages de l'autoproduction de la cire

- S'affranchir du prix et de la qualité des cires commerciales.
- Permettre aux colonies de **se développer sur leurs propres cires**, beaucoup moins contaminées en termes de résidus, ce qui est un atout majeur d'un point de vue sanitaire.
- Les abeilles peuvent **décider plus librement du ratio entre mâles et ouvrières**.
- Sur le long terme, la taille de la cellule d'ouvrière deviendra, peu à peu, plus petite, ce qui correspond à **un retour vers la cellule hexagonale naturelle** qui constitue la matrice primordiale de l'espèce (4,9 mm env. au lieu des 5,1 à 5,3 mm rencontrés dans les cires gaufrées).
- Éviter les surépaisseurs dans le fond des cellules (ces surépaisseurs peuvent rendre plus difficile la **thermorégulation du couvain**).
- **La fonction cirière est rétablie dans sa verticalité** (versus horizontalité quand il s'agit d'étirer une cire gaufrée). Elle rend de l'activité aux abeilles cirières, ce qui contribuerait aussi à une meilleure régulation de la colonie en période d'essaimage.

***Remarque :** les utilisateurs de cadres à jambage trouvent facile de pouvoir réformer des cadres rapidement, à même le rucher, en supprimant les bâtisses usagées d'un coup de lève-cadres. Les cadres à jambage, bien équipés au départ, le sont pour une vie entière de cadre (fixation de la diagonale avec des vis ou des agrafes solides).*

Désavantages de l'autoproduction de la cire

- **Diminution de la production de miel** (la production d'un kilogramme de cire nécessite 7 à 10 kg de miel) et donc un manque à gagner en miel pour l'apiculteur. Néanmoins, cela pourrait être en partie compensé par l'activité accrue des colonies qui produisent de la cire.
- Lorsque l'on débute, il faut se doter d'un **certain doigté** dans la manipulation des cadres fraîchement bâtis et d'une certaine prudence lorsque l'on introduit ses premiers cadres libres.
- **Favoriser** la construction de **cellules à mâles**.

Recyclage de la cire

La gestion différenciée des cires

La gestion différenciée des cires consiste à séparer la fonte des différents types de cire. Si possible, effectuez 2 fontes différentes :

- une pour la cire d'opercules;
- une autre pour la cire de cadres de hausse.

Pour **éviter la contamination croisée**, il est recommandé de toujours **fondre les cires d'opercules en premier** (cire la moins contaminée) puis de fondre la cire de hausse et de terminer par la fonte des cires de corps (cire la plus contaminée et qui doit quitter le circuit apicole).

Il est également important de nettoyer le dispositif de fonte entre les différents types de cire. En effet, fondre de la cire dans un récipient qui contient des restes de cires avec une charge en contaminants plus élevée, va assez logiquement augmenter la contamination de cette « nouvelle » cire.

En ce qui concerne les cires de corps, leur recyclage est déconseillé, car ce sont les cires qui restent le plus longtemps dans la ruche et qui, de ce fait, accumulent au fil du temps le plus de contaminants.

Par ailleurs, la gestion différenciée des cires implique également de **ne pas recycler les cires de corps et de hausses issues de colonies malades** (en particulier, de la loque américaine), les cires qui présentent des déformations, les cires de corps noires (détritus) et dures (à la refonte, leur rendement en cire est d'ailleurs faible) et les cires attaquées par la fausse teigne.

Avec un petit nombre de ruches, il est difficile d'obtenir des quantités de cire suffisantes pour permettre le recyclage personnalisé. Il est dès lors recommandé de se munir d'un contenant qui permettra de conserver la cire récupérée lors des visites de ruches, tout au long de la saison (bâtisses, cellules royales, etc.). Récupérez également la cire des cadres à mâles.

Recyclage en circuit fermé

Préférez la transformation d'un lot personnel de cire si vous disposez de quantités suffisantes (circuit fermé) et différenciez les différents types de cire (voir page 11).

N'hésitez pas à faire analyser vos cires après recyclage afin de déterminer leur qualité (voir page 23 « Faire analyser la cire »).

Groupement d'apiculteurs

Il peut être intéressant de se regrouper avec des apiculteurs de confiance pour constituer un lot de cire plus important qui sera traité par le cirier sans mélange avec des cires d'origine inconnue. Il est tout aussi important de contractualiser les conditions de l'apport (type de cire apportée, type de traitements antivarroa effectués, état sanitaire des colonies...).

N'hésitez pas à faire analyser les cires après gaufrage afin de déterminer leur qualité (voir page 23 « Faire analyser la cire »).

Commercialisation de la cire

Sachez que pour commercialiser de la cire d'abeille, il est nécessaire d'obtenir un enregistrement au niveau du SPF SPSCAE¹⁸ comme exploitant « sous-produits animaux »¹⁹.

La procédure est gratuite. Une visite sur place est nécessaire pour les « centres de collecte ». Les exploitants qui regroupent des cires de plusieurs apiculteurs doivent être agréés. Les dispositions nationales relatives aux procédures d'enregistrement, d'agrément et de contrôle figurent dans l'arrêté royal du 4 mai 2015²⁰.



Le formulaire de demande d'agrément

<https://www.health.belgium.be/fr/formulaire-de-demande-denregistrement-ou-dagrément-par-le-spf-santé-publique-en-application-du>

¹⁸ SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement.

¹⁹ Article 23 et 24 du Règlement (CE) n° 1069/2009.

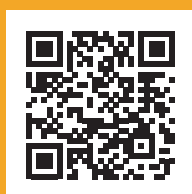
²⁰ Arrêté royal du 4 mai 2015 relatif aux sous-produits animaux destinés à la recherche, à l'éducation, à l'alimentation d'animaux non producteurs de denrées alimentaires et à la fabrication et la mise sur le marché de certains produits dérivés.
<https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/arrete/2015/05/04/2015024128/moniteur>

Contrôler l'utilisation de produits de traitement

La gestion intégrée du varroa

Idéalement, le contrôle de l'acarien, *Varroa destructor*, s'effectue à l'aide de plusieurs méthodes de lutte qui doivent être appliquées de pair avec un suivi rigoureux des populations de varroa dans chacune des colonies d'abeilles (Figure 11). Il ne s'agit pas d'éradiquer le varroa, mais de limiter son infestation à un seuil non dommageable pour les colonies d'abeilles et l'exploitation.

Les acaricides peuvent être utiles dans certains cas, mais leur emploi doit être fait avec précaution. L'utilisation de produits avec AMM²¹ et le respect des modalités de traitement sont essentiels pour limiter la contamination des cires, notamment en termes de voie, de dose et de durée d'application. De plus, ces traitements ne doivent pas être la seule méthode utilisée, faute de quoi, une résistance aux acaricides risque d'apparaître dans la population de varroas. Ainsi, l'organisation Arista Bee Research Belgium a créé un outil pour vous aider à mettre en place des pratiques de prévention, de détection et de traitement du varroa les plus adaptées à votre situation. Cet outil en ligne nommé « VarroaDiagnostic » est accessible via l'adresse ou le code QR repris ci-dessous.



Varroa
Diagnostic

L'outil : VarroaDiagnostic

<https://www.varroa-diagnostic.be/>

²¹ AMM = Autorisation de mise sur le marché.

La figure 11 décrit les différentes méthodes de lutte existantes contre le varroa. Elles sont présentées en commençant par l'utilisation de méthodes dites « douces » (bas de la figure), puis évoluant vers des traitements dont le risque est plus élevé concernant l'imprégnation des cires (haut de la figure). Ainsi, les acides organiques (par exemple : les acides formique et oxalique) ont tendance à moins s'accumuler dans la cire. Ils sont donc à privilégier par rapport aux acaricides de synthèse (exemple : les traitements à base de fluvalinate).

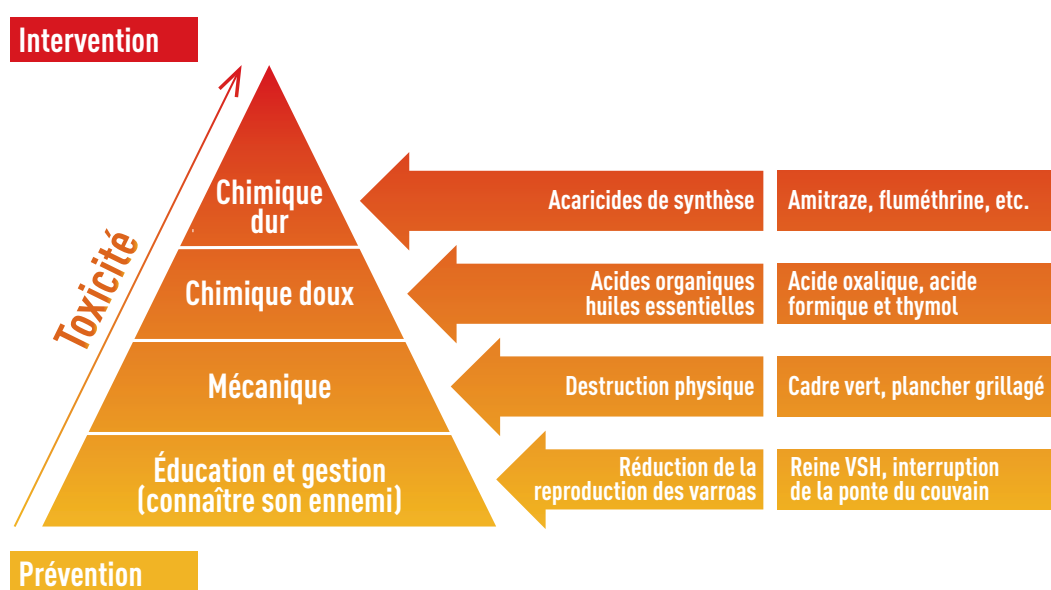


Figure 11 : Méthodes de lutte intégrée contre l'acarien *Varroa destructor* dans les colonies d'abeilles mellifères. Remarque : le « cadre vert » correspond au retrait de cadres à mâles de la ruche afin d'éliminer une partie des parasites (Entmology Today, n.d. et source inconnue).

La sélection d'abeilles résistantes au varroa

Plusieurs programmes de sélection d'abeilles résistantes existent en Belgique. Ainsi, la sélection d'une abeille résistante au varroa permet de réduire les traitements acaricides, mais pas de s'en passer totalement. Néanmoins, cela permet de diminuer la charge en médicaments utilisés dans la ruche et ses conséquences sur la contamination de la cire. Ainsi, sur le long terme, l'impact de la sélection d'une abeille résistante devrait aller dans le sens d'une amélioration de la qualité des cires des apiculteurs.

Les traitements de la ruche et des cadres

Peinture

Il est conseillé de peindre l'extérieur de la ruche afin de la protéger du temps et des intempéries. Les peintures utilisées pour les ruches doivent être **100 % écologiques avec un liant végétal naturel**. Les huiles végétales en émulsion dans l'eau de ces peintures écologiques forment une barrière physique qui permet une protection du bois contre les moisissures, notamment.

Entretien

Pour les ruches en bois, préférez la désinfection à la flamme sèche (chalumeau) après grattage de la propolis et de la cire (le grattage de la cire est plus facile lorsque celle-ci est dure). Pour les cadres, grattez-les et plongez-les dans un bain désinfectant. Les éléments en bois peuvent être badigeonnés à l'huile de lin. Pour les ruches en plastique, la première étape est également de gratter les résidus de cire et de propolis. Elles peuvent ensuite être désinfectées par trempage dans une solution d'eau de Javel ou de soude (Tableau 3).

Précautions d'utilisation



- Respectez les indications de la notice pour le port de gants et de vêtements de protection.
- Ne mélangez pas plusieurs produits.
- Rincez le matériel après trempage dans la solution d'eau de Javel ou de soude.
- Pour une bonne conservation, respectez les conditions de stockage préconisées par le fabricant et tenir hors de portée des enfants (Laroche et Ferrus, 2018).



Pour connaître les produits de désinfection autorisés en Belgique, vous pouvez consulter le site biocide.be

<https://biocide.be/fr/liste-des-biocides-autorises>

Tableau 3 : Méthode de désinfection des cadres et des éléments en plastique.

Nom	Eau de Javel	Soude caustique
Synonymes	Hypochlorite de sodium	Lessive de soude ou NaOH ou hydroxyde de sodium
Concentration de la solution de trempage	2,6 % (ce qui équivaut à 9° chlorométrique) (voir Tableau 4) (Laroche et Ferrus, 2018)	3 à 5 % (Laroche et Ferrus, 2018)
Préparation et utilisation	Pour éviter l'émission de chlore gazeux (gaz irritant) : - la dilution doit se faire dans l'eau froide (Giraud et Barbançon, 2014); - l'eau de Javel ne doit pas être utilisée en combinaison avec d'autres produits (Quick-FDS, 2018). Le Tableau 4 détaille la dilution à réaliser en fonction du produit commercial utilisé.	Diluer progressivement la soude dans l'eau tiède (et pas l'inverse). Cette réaction produit de la chaleur. Attention, si la soude utilisée est sous forme solide au départ, il est nécessaire de commencer par la diluer dans une petite quantité d'eau tiède (avant d'être versée dans la cuve d'eau) (Giraud et Barbançon, 2014).
	Rincer le matériel après trempage (l'utilisation d'un nettoyeur haute pression ou karcher est très efficace).	
Précautions d'utilisation	 Mentions de danger et informations additionnelles sur les dangers : H315 - Provoque une irritation cutanée. H318 - Provoque de graves lésions des yeux. H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. EUH031 - Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique. Conseils de prudence - Prévention : P273 - Éviter le rejet dans l'environnement. P280 - Porter des gants de protection / des vêtements de protection / un équipement de protection des yeux / du visage (Quick-FDS, 2018). Lire attentivement la notice pour les précautions de sécurité complètes.	 Mentions de danger : H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. Conseils de prudence : P260 - Ne pas respirer les poussières / fumées / gaz / brouillard / vapeurs aérosols. P264 - Se laver les mains soigneusement après manipulation. P280 - Porter des gants de protection/ des vêtements de protection / un équipement de protection des yeux / du visage (Labogros, 2011). Se référer obligatoirement à la notice pour les précautions de sécurité complètes.
Gestion des effluents	Après utilisation, se référer à la notice pour les instructions d'élimination.	

Tableau 4 : Correspondances entre les concentrations (%) de l'eau de Javel (hypochlorite de sodium) et le degré chlorométrique et dilutions à effectuer (tableau extrait du guide de bonnes pratiques de l'ITSAP) (Larroche et Ferrus, 2018).

Dénomination	Usage	Conditionnement	Concentration en chlore actif	Degré chlorométrique	Dilution pour arriver à 2,6 % ou 9°chl
Eau de Javel	Grand public	Bouteilles prêtes à l'emploi	2,6 %	9°chl	Pas de dilution
Concentrés, extraits ou eaux de Javel concentrées	Grand public	Doses-recharges de 250 ml (berlingots)	9,6 %	36°chl	Verser un berlingot de 250 ml dans une bouteille d'1 l et finir de remplir la bouteille avec de l'eau froide (750 ml d'eau)
Hypochlorite de sodium (eau de Javel)	Industriel	Flacons ou bouteilles en plastique	13 %	47-50°chl	Diluer 1 l avec 4 l d'eau froide ou verser 200 ml d'eau de Javel dans une bouteille d'1 l et finir la remplir avec de l'eau froide (800 ml d'eau)
Hypochlorite de sodium (eau de Javel)	Industriel	Flacons ou bouteilles en plastique	24 - 25 %	100°chl	Diluer 1 l avec 9 l d'eau froide ou verser 100 ml d'eau de Javel dans une bouteille d'1 l et finir de remplir la bouteille avec de l'eau froide (900 ml d'eau)

3. Quiz

Mes pratiques		Oui	Non
Q1	L'environnement du rucher a un impact sur la qualité des cires.		
Q2	Je peux demander des garanties au cirier sur la qualité des cires que j'achète.		
Q3	Produire ses propres cires a l'avantage de s'affranchir des prix et de la qualité des cires commerciales.		
Q4	La gestion différenciée de la cire consiste à séparer la fonte des différents types de cire.		
Q5	L'utilisation d'acaricides de type amitraze ou coumaphos ou fluméthrine ne laisse pas de résidus dans la cire.		

Réponses :

Q1 : oui / Q2 : oui / Q3 : oui / Q4 : oui / Q5 : non

4. Gestion de la cire

Produire de la cire demande beaucoup d'énergie aux colonies. Une gestion adaptée de cette matrice précieuse est donc nécessaire tout au long du cycle apicole : collecte de la cire, stockage des cadres et renouvellement adaptés.

Le renouvellement des cadres

Cette opération consiste à retirer régulièrement les vieilles cires ayant pu accumuler des contaminants et à les remplacer par de nouvelles feuilles de cire gaufrées. Le renouvellement a ainsi pour but de limiter l'accumulation d'agents pathogènes et de contaminants dans la cire avec laquelle les abeilles sont en contact.

Fréquence de renouvellement

Les cadres de corps

Chaque année, renouvelez un quart à un tiers des cadres (opération à effectuer généralement au printemps quand les abeilles bâtissent et quand la ponte se développe). Il est conseillé de déplacer progressivement les vieux cadres en bordure afin de pouvoir les renouveler plus facilement au moment venu.

La cire des cadres renouvelés est ensuite éliminée avec les déchets ménagers de manière hermétique (voir Fiche 5).

***Remarque :** pour faciliter la rotation et la suppression des vieux **cadres**, un **système de traçabilité** est important. Pour dater l'introduction des cadres, plusieurs solutions sont possibles :*

- *indiquer sur le cadre son année d'introduction;*
- *apposer une marque colorée sur le cadre (marque colorée qui respecte le code couleur employé pour marquer les reines).*

Les cadres de hausse

Pour limiter le vieillissement des cadres de hausse (diminution de la taille des cellules et brunissement de la cire), il est conseillé d'utiliser une grille à reine afin d'éviter que la reine ne monte et ne pondre dans les cadres de hausse. Renouvelez 1/4 à 1/3 des cadres par an, en plus de ceux abimés par l'extraction. La cire des cadres renouvelés peut ensuite être recyclée (voir Fiche 5 : Recyclage de la cire).

La collecte de la cire

Collectez la cire tout au long de la saison apicole : récupérez les opercules lors de l'extraction du miel, les cires de bâtisses (au-dessus et en-dessous des cadres), les amusettes et les cellules royales. L'idéal est de faire fondre la cire récoltée aussitôt.

Pendant les interventions dans la ruche, évitez les répulsifs chimiques dans les enfumoirs, évitez d'enfumer trop les ruches, privilégiez les combustibles naturels (pellets, petits bois, etc.).

Si néanmoins, vous conservez la cire récoltée, telle quelle, un certain temps avant de la faire fondre, veillez à bien la faire sécher (voire à la rincer puis à la faire sécher) pour éviter le risque de moisissures et l'apparition de ravageurs (Grande fausse teigne) durant la conservation.

La collecte de la cire d'opercules

La cire d'opercules est une cire de choix pour le recyclage. Elle est produite par les abeilles et séjourne peu de temps dans la ruche, sa contamination aux résidus chimiques est de ce fait moins importante. Pour une bonne conservation de la cire d'opercules, veillez à la faire lécher par les abeilles (Figure 12) ou à la rincer à l'eau tiède (Figure 13) pour la débarrasser du miel, à la faire égoutter et finalement à la faire sécher.



Figure 12 : Léchage des cires d'opercules par les abeilles.



Figure 13 : Rinçage des cires d'opercules.

La collecte des cires de cadres

Le recyclage des cires de cadres de corps est déconseillé car ces cires sont celles qui restent le plus longtemps dans la ruche, accumulant ainsi toutes sortes de résidus chimiques.

En revanche, les cadres de hausse peuvent être recyclés en tenant compte de leur âge et de leur possible exposition aux traitements acaricides. Il est donc possible de recycler les cadres de hausse dont la présence dans la ruche a été courte et qui n'ont pas été en présence de traitements acaricides.

Le stockage des cadres bâtis et la prévention de la Grande fausse teigne

Différents conseils peuvent être formulés afin d'assurer de bonnes conditions de conservation des cadres bâtis et éviter le développement de la Grande fausse teigne (*Galeria mellonella* L.) (Figure 14) :

- ne pas stocker les cadres dans lesquels se trouve du pollen (pour éviter la croissance des larves de la Grande fausse teigne);
- stocker les hausses (contenant les cadres bâtis) empilées sur au moins 10 hausses de hauteur (pour un effet dit de « cheminée »). Fermer la pile par des grilles laissant passer l'air;
- prévoir un abri frais, aéré, clair et abrité de la pluie;
- maintenir les cadres au frais (< 5 °C) pour stopper le développement de tous les stades de la Grande fausse teigne;
- passer les cadres de cire au congélateur, entre - 20 °C et - 28 °C, pendant 48 h pour détruire les œufs, larves et nymphes de la Grande fausse teigne (INRAA, 2023).



Figure 14 : Traces de Grande fausse teigne.

- Bannir l'utilisation du paradichlorobenzène, de la naphthaline et de tous les traitements antimites qui laissent des résidus dans les cires et peuvent contaminer les abeilles, le miel ou la gelée royale.
- Les traitements à l'aide de soufre (anhydre sulfureux, SO₂), d'acide acétique ou d'acide formique peuvent être utilisés, car ils ne présentent pas de risque d'accumulation dans les cires (Charrière et Imdorf, 2007).

Attention, ces traitements ciblent certains stades précis de développement de la Grande fausse teigne, ce qui peut entraîner la nécessité de répéter le traitement (Tableau 5).

Tableau 5 : Méthodes de lutte contre la Grande fausse teigne (*Galeria mellonella* L.) (Charrière et Imdorf, 2007)

Substances	Stades visés	Conseils d'utilisation
Soufre (anhydre sulfureux, SO ₂)	Larve, nymphe et adulte	Traitez les cadres 1 à 2 semaines après le retrait hors des ruches, pour que les œufs soient devenus des larves. Par sécurité, un second traitement peut être réalisé 2 semaines plus tard.
Acide acétique	Œuf et adulte	Traitez immédiatement les cadres retirés des ruches, avant que les œufs n'éclosent en larves. En effet, le stade larvaire et encore plus le stade nymphal sont les stades les plus résistants au traitement. Par conséquent, la durée d'exposition nécessaire est alors plus longue.
Acide formique		

4. Quiz

Mes pratiques		Oui	Non
Q1	Un renouvellement rapide de cadres de corps (1/4 à 1/3) permet de diminuer la pression des résidus sur les colonies.		
Q2	Pour lutter contre la Grande fausse teigne, évitez d'utiliser du paradichlorobenzène ou de la naphthaline, car ces substances sont toxiques pour les abeilles et s'accumulent dans les cires.		
Q3	La cire d'opercules est une cire de premier choix.		
Q4	Recycler la cire des cadres de corps pour la réintroduire dans les ruches ne présente pas de risque d'accumulation de contaminants chimiques.		
Q5	Conserver la cire récoltée (opercules, amusette...) dans une boîte hermétique ne présente pas de risque de développement de moisissures.		

Réponses :

Q1 : oui / Q2 : oui / Q3 : oui / Q4 : non / Q5 : non

5. Recyclage de la cire

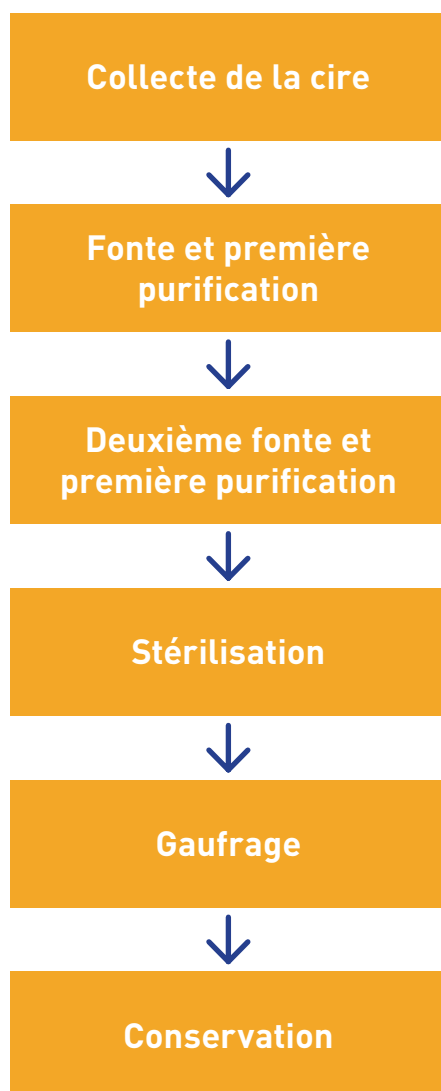
Recycler la cire est une façon de valoriser le travail de vos abeilles et de vous affranchir de la qualité des cires du commerce. Dans cette section, vous trouverez toutes les informations et conseils pour vous aider à recycler au mieux vos cires.

Généralités

La cire d'abeille est une sécrétion précieuse des ouvrières. Sa production exige beaucoup d'énergie de la part des abeilles. En recyclant la cire, l'apiculteur réintroduit la cire débarrassée d'une partie des impuretés dans le cycle de la ruche et épargne la tâche de sécréter une quantité de cire à la colonie qui économisera de l'énergie et pourra ainsi produire plus de miel.

Attention : le processus de recyclage décrit ici permet de retirer les plus grosses impuretés de la cire, mais pas les contaminants éventuellement contenus dans la cire.

En pratique, on peut distinguer six étapes dans le processus de recyclage :



Précautions préalables



Mesures de sécurité

La cire est une substance inflammable (point éclair à 145 °C). Sa fonte n'est donc pas sans risques. Veillez à respecter les conseils suivants :

- privilégiez les techniques de **fonte à basse température** (cérificateur solaire) ou à l'aide d'eau (**bain-marie ou mélange cire et eau**), car la température d'ébullition de l'eau est de 100 °C. Dès lors, tant qu'il y aura de l'eau, la cire ne dépassera pas cette température (Rucher école du haut Bugey, 2024).
- de plus, pour éviter tout risque d'incendie, vous pouvez également **travailler à l'extérieur**. Cependant, sachez que le risque de pillage par les abeilles est important si les cires contiennent encore du miel. Choisissez donc avec soin votre période de travail (hiver, temps froid ou pluvieux) et **rincez vos cires** pour réduire au maximum les résidus de miel (cela réduira également la formation d'écume et facilitera votre travail).
- si la cire s'enflamme malgré les précautions précédentes, recouvrez le récipient d'un **tissu non synthétique humide**. Surtout ne versez pas d'eau (l'eau, au contact d'un feu, est projetée sous forme de gouttes brûlantes).

Mesures pour le maintien de la qualité de la cire

- pour la fonte de la cire, choisissez un **récipient en inox** et évitez les contenants en fer et en cuivre. Ces métaux provoquent un noircissement de la cire.
- **éviter de surchauffer la cire**, car cela altère sa composition et ses propriétés physiques (Bogdanov, 2004).
- **ne recyclez pas vos fonds de bougies** (y compris celles qui semblent être constituées de cire d'abeille) avec votre cire d'abeille. En effet, les bougies sont composées de stéarine et de paraffine. Or, ces substances ont un effet néfaste sur la tenue de la cire, l'étirement des rayons par les abeilles et le développement du couvain.

Étape 1 : première fonte et purification de la cire

Différentes techniques sont possibles pour la fonte des cires de cadres et d'opercules. Nous vous détaillons ici les plus fréquentes ainsi que les avantages de chaque technique.

Le cérificateur solaire

Le cérificateur solaire est le meilleur allié de l'apiculteur pour faire fondre la cire. C'est un outil peu onéreux et facile d'utilisation. De plus, l'apiculteur peut le confectionner lui-même. Il permet de fondre la cire par jours ensoleillés sans devoir la stocker. C'est un procédé écologique et économique.

En règle générale, un cérificateur solaire est une caisse fermée par un double vitrage qui fait également office de toit couvrant (le couvercle doit être bien hermétique afin d'éviter tout pillage) (voir Figure 15). Le fond du cérificateur est en pente. Les cadres de cire, les cires de bâtisses et d'opercules y sont disposés (Figure 16).

Une fois en plein soleil, dès 68 °C environ, la cire atteint la température idéale pour fondre et s'écouler comme un fluide. Elle fond et tombe dans un réceptacle contenant de l'eau, alors que les impuretés, plus légères que la cire, sont retenues en amont par une grille. Une fois la cire refroidie, elle adopte la forme du contenant. On obtient ainsi un pain de cire. Finalement, le cérificateur solaire a l'avantage de ne pas surchauffer la cire.

En fin d'utilisation du cérificateur, il est nécessaire de le débarrasser des impuretés qui ont été retenues par la grille.

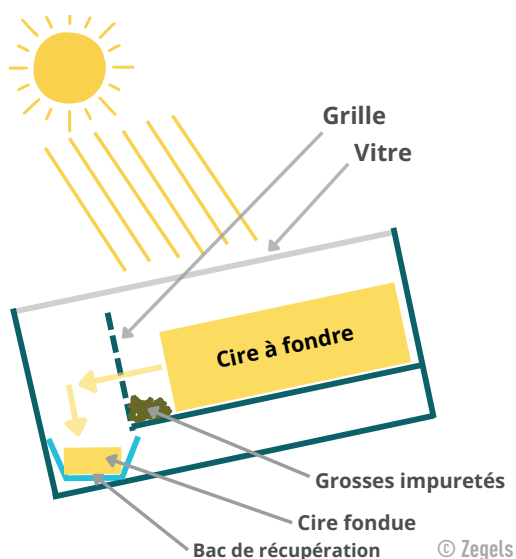


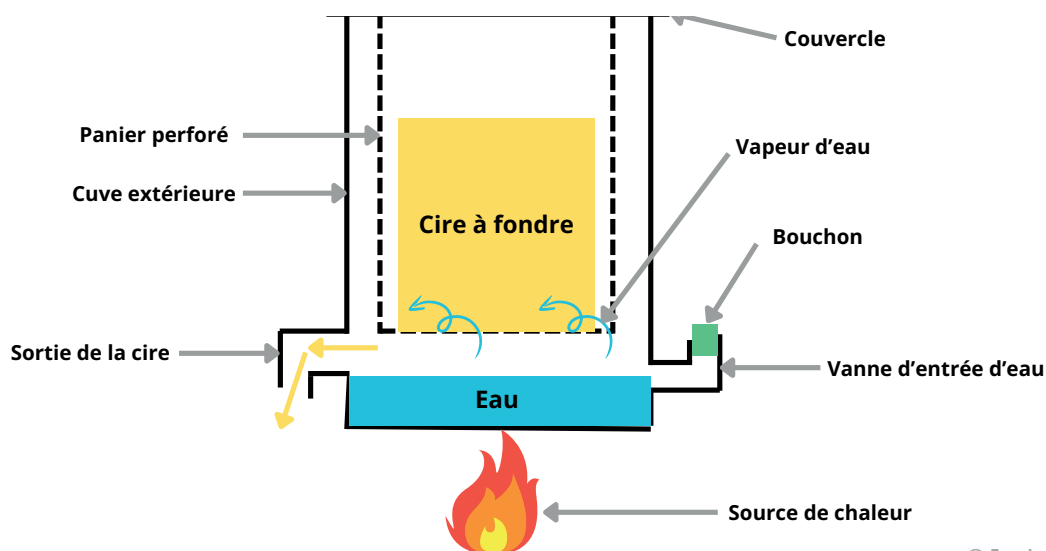
Figure 15 : Schéma d'un cérificateur solaire.



Figure 16 : Cérificateur solaire contenant des opercules.

Le cérificateur à vapeur

Pour les grandes quantités de cire, l'avantage du cérificateur à vapeur est que la fonte est plus rapide (par rapport à la fonte à l'eau chaude). De plus, cette technique atteint des températures plus importantes et permet donc de réaliser la fonte et la stérilisation de la cire en une seule étape.



© Zegels

Figure 17 : schéma d'un cérificateur à vapeur.

Concrètement, le cérificateur à vapeur se compose d'une cuve extérieure qui sert de réservoir d'eau et d'un panier métallique perforé qui contient les cadres ou les opercules à fondre (Figure 17 et 18). Un brûleur à gaz ou un système de chauffage électrique permet de chauffer l'ensemble. Il est nécessaire de fermer la cuve à l'aide d'un couvercle et d'attaches prévues à cet effet. Enfin, la cuve extérieure est munie d'un robinet qui permet l'écoulement de la cire à l'extérieur (Figure 19 et 20) (Cari, 2024).

Figure 18 : Cadres de hausse dans le cérificateur à vapeur.



Figure 19 : Cérificateur en cours de fonctionnement.



Figure 20 : Fin de la fonte des cadres de hausse.



Figure 21 : Panier de récupération des impuretés après fonte des cadres.



© Dagrain



Figure 22 : Filtration de la cire à la sortie du cérificateur.

La cire s'écoule grâce au robinet et est recueillie dans un récipient. Les plus grosses impuretés sont retenues par le panier (Figure 21), les plus fines s'écoulent en même temps que la cire et se retrouveront dans le fond du pain de cire après refroidissement. Il est également possible de filtrer la cire au moment de son écoulement (Figure 22). Évacuez les déchets du panier à l'aide d'une spatule et brossez le panier à l'aide d'une brosse à poils durs. En fin de travail, chauffer de nouveau la cuve et le panier afin de dégraisser l'ensemble.

Profitez de l'ensemble encore chaud pour nettoyer le matériel !

Dans le cas contraire, une fois la cire solidifiée, l'utilisation d'un décapeur thermique peut aussi être envisagée pour le nettoyage.

Fonte des cires d'opercules sans cérificateur

Pour les cires d'opercules, une autre technique est possible sans nécessiter de cérificateur.

Dans un récipient en inox, couvrir le fond de 5 cm d'eau, puis ajouter les opercules. Porter le tout à ébullition (la température d'ébullition de l'eau étant de 100 °C, la température de la cire fondue ne montera pas au-delà). En fin de fonte, une écume apparaît. Maintenir à ébullition pendant 10 ou 15 min, ce qui permettra l'élimination de certaines bactéries et spores (attention : les spores de loque américaine résistent à ce traitement).

Une fois que l'écume obtient une belle couleur jaune, retirer du feu et laisser les impuretés de la cire décanter pendant 15 minutes. Pendant cette décantation, les gouttelettes d'eau présentes dans la cire vont redescendre au fond en entraînant la majorité des « grosses » impuretés avec elles. Prélever la couche supérieure de la cire à l'aide d'une louche et filtrer la cire à travers un tamis avant de la mouler.

Arrêter de prélever la cire fondue avant d'arriver à la couche d'eau et d'impuretés du fond. Une galette de cire avec une couche d'impuretés sera obtenue après solidification des restes dans le récipient. Pour se débarrasser de ces impuretés, il suffit de broser la galette avec une brosse dure ou d'éliminer les impuretés au couteau (pour faciliter la coupe, le couteau peut être chauffé à blanc).



N'utilisez pas de cuves en cuivre ou en fer.
Ces dernières noirciraient la cire.

Fonte des cires d'opercules avec un bas nylon.

Une autre technique consiste à déposer la cire d'opercules dans un bas nylon et de nouer son extrémité. Le bas rempli de cire sera mis à ébullition. Une fois la cire fondue, les impuretés se retrouvent piégées dans le bas nylon. Il suffit alors de le retirer du récipient et de mouler la cire.

Notez que cette technique ne convient pas quand la quantité de cire à fondre est importante.

Décantation des impuretés

Quel que soit le procédé utilisé pour l'extraction de la cire, celle-ci va se solidifier peu de temps après son écoulement des appareils. La cire fondue est loin d'être pure. Elle contient, en effet, encore de nombreuses impuretés et se trouve mélangée à une quantité importante d'eau.

Afin d'obtenir une bonne décantation des impuretés, il est nécessaire de maintenir ce mélange au chaud le plus longtemps possible. Pour cela, il est possible d'utiliser des bacs de réception calorifugés, le plus simple consistant, par exemple, en un seau placé dans une caisse remplie de sciure de bois et recouverte d'un couvercle épais. Après décantation et refroidissement complet, la cire pourra être démoulée. Par différence de densité, la cire montera à la surface de l'eau et des impuretés se fixeront sous la cire où il sera facile de les enlever par grattage lors du démoulage (Figure 24).

Plus la cire refroidit lentement, plus les impuretés auront le temps de décanter. Il est donc intéressant d'isoler le récipient qui contient la cire pendant son refroidissement à l'aide par exemple d'un isolant en fibres de bois ou d'une couverture (Figure 23).



Figure 23 : Exemple de bac isolé à l'aide d'un isolant en fibres de bois pour le refroidissement de la cire et la décantation des impuretés.



Figure 24 : Fond de cuve avec une séparation nette des « grosses » impuretés et de la cire.

Étape 2 : deuxième fonte et purification de la cire

La purification physique

Les impuretés les plus lourdes ont été décantées puis éliminées des pains de cire par grattage. À présent, il reste des impuretés plus fines (morceaux de feuilles, fourmis...) qui peuvent persister dans la masse de la cire. Afin d'éliminer une partie de ces impuretés de petite taille, il suffit de chauffer la cire au bain-marie dans une casserole remplie au quart d'eau non calcaire (eau de pluie) et de la filtrer à travers une gaze, une moustiquaire (non imprégné d'insecticide) ou un bas en nylon afin de retenir ces impuretés fines.



Ne jamais chauffer un bloc de cire directement sur le feu. Il faut toujours ajouter de l'eau et, si possible, diviser le bloc de cire en morceaux pour favoriser sa fusion.

Blanchiment à l'acide oxalique

Cette méthode est applicable pour les cires très sales et de couleur foncée. L'acide oxalique a notamment comme propriété de blanchir la cire.

Méthode pour blanchir 5 kg de cire :

1. Faire fondre la cire dans l'équivalent de 20 % de son volume en eau.
2. Dissoudre ensuite 3 g d'acide oxalique dans 100 ml d'eau.
3. Enfin, ajouter l'acide oxalique (dissous dans l'eau) en remuant avec précaution la cire à l'aide d'un ustensile en bois.

Extrait de la fiche de sécurité pour l'acide oxalique

Référez vous toujours à la fiche de sécurité fournie avec le produit

H318 - Provoque de graves lésions des yeux

H302 - Nocif en cas d'ingestion

H312 - Nocif par contact cutané

P270 - Ne pas manger, boire ou fumer en manipulant ce produit

P280 - Porter des gants de protection/un équipement de protection des yeux

P310 - Appeler immédiatement un **CENTRE ANTIPOISON** ou un médecin

P305 + P351 + P338 - **EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX**

- Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes.
- Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées.
- Continuer à rincer.



Étape 3 : stérilisation de la cire

Il est possible d'opter pour une étape de stérilisation de la cire d'abeille afin de détruire les éventuels agents pathogènes présents dans la cire.

Pour ce faire, la cire pure est chauffée à 110 °C et maintenue à cette température pendant 2 à 3 heures. De cette manière, une grande partie des agents pathogènes, potentiellement présents, sont éliminés/détruits (Tableau 6). Les agents pathogènes les plus persistants de la cire d'abeille sont les spores de la bactérie *Paenibacillus larvae*, responsable de la loque américaine.

Pour les cires commerciales, la législation européenne exige que les feuilles de cire gaufrées ne contiennent pas ces agents pathogènes particuliers (R (CE) n°1069/2009).

Maladie des abeilles	Pathogène responsable	Forme de dissémination	Couple temps - température (destruction des spores/formes végétatives)
Loque américaine	<i>Paenibacillus larvae</i>	Spore	110 °C pendant 2 h (Máchová, 1991)
Loque européenne	<i>Melissococcus plutonius</i>	Forme végétative	80 °C pendant 22 min (Vergaert, 2017)
Nosémose	<i>Nosema apis</i>	Spore	60 °C pendant 15 min (Cantwell et Shimanuki, 1970)
	<i>Nosema ceranae</i>	Spore	Inconnu

Tableau 6 : couples temps - température à appliquer pour détruire les spores ou autres formes végétatives de certains pathogènes présents dans la cire.

Remarque : la fabrication de produits à usage technique, dont ceux destinés à l'apiculture, doivent répondre aux dispositions des articles 36 à 40 du R 1069/2009 : une sûreté d'approvisionnement, de traitement et d'utilisation.

Les contaminants chimiques, physiques et microbiologiques, nuisibles à l'Homme, l'animal et l'environnement doivent donc être sous contrôle lors de la fabrication.

Le seconde purification de la cire peut être effectuée en même temps que la stérilisation si la cire est filtrée après stérilisation.

Étape 4 : conditionnement de la cire

Pour faciliter la fonte, la conservation et l'utilisation ultérieure, il est conseillé de conditionner la cire en lingots (Figure 25). La taille du lingot dépend des contenants disponibles ou de l'utilisation visée.

Si besoin, après coulage, le démoulage des lingots peut être facilité en mettant le récipient de moulage et la cire au congélateur (rétraction de la cire).



Figure 25 : Blocs de cire fondue.

Une fois les lingots obtenus, il est important d'identifier le lot de cire. Pour ce faire, vous pouvez gratter la surface des lingots pour ajouter des indications : type de cire et date de fonte. Pour le type de cire, vous pouvez, par exemple, utiliser le code suivant :

Type de cire	Symbole
Opércules	O
Hausse	H
Corps	C

Enfin, pour une bonne conservation des blocs de cire, veillez aux conditions de stockage (voir page 63, « Étape 6 : stockage de la cire »).

Les résidus de pesticides et de médicaments vétérinaires

Le processus de recyclage de la cire permet, via la fonte à l'eau, de retirer de la cire une fraction des résidus (une partie des contaminants « précipitent » avec les gouttelettes d'eau lors de la décantation de la cire (refroidissement)).

Cependant, pour une décontamination plus poussée (nécessaire) des résidus de pesticides et de médicaments vétérinaires, les seules techniques qui ont prouvé leur efficacité à ce jour sont la capture de ces molécules par ajout de charbon actif et d'argile, suivie d'une filtration sous pression.

Étape 5 : gaufrage de la cire

Le gaufrier manuel

Ce gaufrier est composé **de deux plaques alvéolées en silicone** qui serviront de moules pour la confection de feuilles alvéolées, **d'un circuit de refroidissement à eau et d'un bac de récupération des excédents de moulage** (Figure 26). Pour faire fonctionner le circuit de refroidissement, branchez celui-ci à une arrivée d'eau. Le bac de récupération de la cire doit également contenir de l'eau.

Remarque : *pour économiser l'eau de refroidissement, le refroidissement peut se faire en circuit fermé. L'eau est récupérée dans un seau puis réinjectée pour le refroidissement à l'aide d'une petite pompe (ex. pompe à aquarium).*

Pour cette opération, il faut réchauffer la cire et surtout la maintenir chaude (entre 82 °C et 85 °C). Utilisez un bain-marie ou une fondeuse. Une louche de la contenance d'une feuille de cire est nécessaire pour verser la cire entre les deux plaques.

Badigeonnez votre plaque à l'aide d'un pinceau ou d'un petit pulvérisateur avec de l'huile alimentaire ou de l'eau savonneuse (utilisez dans ce cas un savon naturel exempt de parfums synthétiques). Cette étape est nécessaire pour faciliter le décollage de vos feuilles de cire une fois durcies. Pensez à renouveler cette opération régulièrement.

Versez une louche de cire fondue sur les plaques en silicone (sur la partie attenante au bac de récupération). Abaissez le couvercle et exercez une légère pression. La cire se répartira sur toute la surface des plaques moulées et l'excédent tombera dans le bac de récupération. Maintenez fermement le couvercle durant 15 secondes pour une meilleure impression des feuilles.

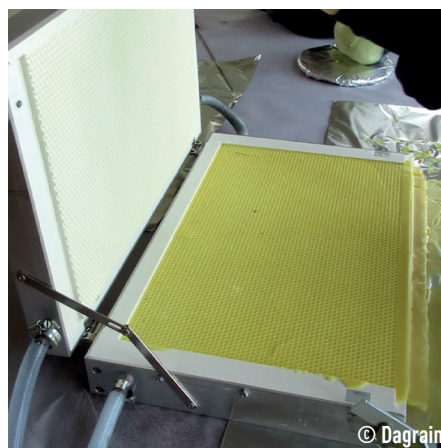


Figure 26 : Gaufrier manuel.



Figure 27 : Feuilles de cire gaufrées à l'aide d'un gaufrier manuel.

Grattez à l'aide d'un racloir l'excès de cire qui s'est échappé et patientez encore 30 secondes supplémentaires pour que votre feuille de cire refroidisse. Avant de soulever le couvercle, passez délicatement la raclette en bois dans l'embrasure du moule pour décoller la feuille de cire de la plaque du fond. Attention, le moule en silicone est fragile. Soulevez le couvercle à l'aide du petit levier prévu à cet usage.

Ensuite, vous n'aurez plus qu'à décoller un bord de la feuille pour détacher délicatement l'ensemble. Une fois la feuille décollée, passez un coup de raclette sur les bords des plaques pour les nettoyer.

Les feuilles issues de gaufriers manuels (Figure 27) sont généralement plus épaisses que celles confectionnées avec le matériel des ciriers car ceux-ci gaufrent la cire à l'aide d'un laminoir.

Grâce à un carton rigide de la taille de la feuille désirée, découpez les feuilles à la dimension voulue à l'aide d'un couteau ou d'un découpe-pizza.

Précautions importantes

- **Travaillez sur un support stable et solide** pour supporter le stérilisateur et le gaufrier.
- **La cire en fusion éclabousse et peut provoquer des brûlures.**
- Utilisez des **vêtements adaptés** à ce travail.
- Protégez l'environnement de travail.
- **Utilisez le matériel avec soin : les moules en silicone du gaufrier sont fragiles.**

Confier le gaufrage à un cirier agréé

Les ciriers professionnels gaufront la cire à l'aide d'un laminoir (Figures 28 et 29). En dessous de 50 kg de cire, certains ciriers proposent un échange standard de cire contre de la cire gaufrée. Attention : la qualité de la cire n'est pas garantie équivalente à celle de la cire fournie. À partir de 50 kg de cire, un gaufrage en lot personnalisé est possible. Vous obtiendrez donc des cires gaufrées de la qualité de la cire apportée.



Figures 28 et 29 : Laminoir professionnel.



Liste des ciriers enregistrés ou agréés par le SPF SPSCAE

<https://favv-afsca.be/fr/themes/animaux/production-animale/sous-produits-animaux/operateurs-agrees>

Chemin d'accès dans le document :

- 1) Une fois le site ouvert, sélectionnez la « Section IX » et téléchargez le document.
- 2) Dans le document téléchargé, les ciriers agréés sont classés parmi d'autres opérateurs. Ainsi, pour identifier les ciriers :
 - dans la colonne « Activité » la mention « COLL » est indiquée;
 - dans la colonne « Type de produits » la mention « API » est inscrite.

Étape 6 : stockage de la cire

La cire est un matériau qui se conserve bien dans le temps. Néanmoins, pour assurer une conservation optimale, quelques précautions sont nécessaires :

- emballage des feuilles de cire gaufrée dans du papier étanche (type papier kraft);
- placement des feuilles de cire dans un carton (ne pas surcharger le colis et éviter les chocs);
- stockage des feuilles à plat dans un local sec avec une faible variation thermique et une température de 20 °C maximum, si possible;
- conservation de la cire à l'abri de la lumière. Les UV accélèrent le vieillissement par oxydation de la cire (Vykydalová, 2020);
- évitez le stockage de produits chimiques et la présence d'hydrocarbures (gaz d'échappement) dans la pièce de conservation.

En vieillissant, la cire devient dure et cassante. Cela se marque d'autant plus pour les cires gaufrées à l'aide d'un gaufrier manuel plutôt qu'avec un laminoir (cirier). Le durcissement de la cire peut rendre la mise en œuvre par l'apiculteur plus difficile mais les abeilles accepteront toujours cette cire. Par conséquent, pour une facilité d'utilisation, il est conseillé de ne pas dépasser un délai de trois ans pour le stockage des feuilles de cire.



© Zegels

Étape 7 : élimination des cires

La cire des vieux cadres réformés (si elle n'est pas utilisée pour la fabrication de bougies ou autres), les restes de fonte du cérificateur solaire et/ou à vapeur, les impuretés décantées et résidus de grattage des pains de cire peuvent être mis à la poubelle. Ils peuvent être considérés comme déchets ménagers.



Attention : si les cires contiennent encore du miel, le risque de pillage est important dans les poubelles ou composts ouverts. La cire doit alors être jetée dans une poubelle hermétique ou bien emballée dans un sachet hermétique et épais.

5. Quiz

Mes pratiques		Oui	Non
Q1	Il est conseillé de commencer par fondre les cires d'opercules afin d'éviter les contaminations croisées.		
Q2	Le cérificateur à vapeur permet de fondre et de stériliser la cire en une fois.		
Q3	L'utilisation de cuves en fer noircit la cire.		
Q4	Plus la cire refroidit rapidement, plus les impuretés décantent.		
Q5	L'utilisation d'acide oxalique nécessite l'utilisation de gants et de lunettes de protection.		
Q6	La purification et la stérilisation de la cire permettent de réduire la charge en résidus de pesticides.		
Q7	Il faut éviter de stocker la cire dans son garage.		

Réponses :

Q1 : oui / Q2 : oui / Q3 : oui / Q4 : non / Q5 : oui / Q6 : non / Q7 : oui

6. Valorisation de la cire qui quitte le circuit apicole

La cire d'abeilles est une substance qui résiste à la dégradation par la plupart des micro-organismes. Elle peut donc perdurer longtemps dans l'environnement. La recycler et la valoriser en la transformant en toutes sortes de produits ménagers est une bonne idée.

Généralités

La cire d'abeille permet de :

- nourrir, protéger et entretenir les meubles en bois;
- nourrir et imperméabiliser naturellement le cuir (chaussures, sacs et autres articles);
- permet une combustion 2 à 3 fois plus longue qu'une bougie classique. La cire d'abeilles est aussi plus écologique que les bougies de synthèse (la paraffine est un dérivé du pétrole).

Comme pour toute bougie, veuillez néanmoins à toujours bien aérer la pièce après la combustion pour préserver la qualité de l'air.

***Remarque :** au niveau de la commercialisation, la fabrication de ces produits techniques en vue d'une mise sur le marché nécessite un enregistrement comme exploitant par le SPF Santé Publique (voir Fiche 3, « Commercialisation de la cire » page 35).*

Recette de cirage naturel

Voici une recette simple de cirage naturel transparent pour entretenir vos accessoires en cuir. En termes de composition, l'huile de lin a pour but de renforcer la souplesse du cuir. La cire d'abeille quant à elle, protège et nourrit. Finalement, le savon noir permet de nettoyer et d'entretenir les articles en cuir (propreté, souplesse et brillance) (Blanc, 2021).

Ingrédients

- Une poignée de pépites ou de fragments de cire d'abeille;
- 2 cuillères à soupe de savon noir;
- 1/2 verre d'huile de lin.

Ustensiles

- Un petit pot ou un bocal en verre avec couvercle ou une boîte en métal de récupération;
- Une casserole et un récipient résistant à la chaleur du bain-marie.



Figure 30 : fonte de la cire au bain-marie.

Préparation

1. Faites fondre la cire d'abeille au bain-marie (Figure 30).
2. Quand la cire est partiellement fondue, ajoutez l'huile de lin et le savon noir liquide.
3. Coupez le feu lorsque la cire d'abeille est totalement fondue (et liquide) et mélangez jusqu'à obtenir une texture lisse et onctueuse (Figure 31).
4. Transvasez le mélange dans votre bocal et étiqueter le mélange (Figure 32). Laissez refroidir le cirage avant de l'utiliser.

Utilisation

Prélevez une petite quantité de cirage à l'aide d'un chiffon propre (ou d'un tissu usagé propre) et cirez vos chaussures ou autres articles en cuir.



Figure 31 : mélange pour obtenir une texture lisse.



Figure 32 : cirage.

Recette d'encaustique ou cire pour meubles



L'encaustique permet de nourrir le bois, de le rendre brillant et de le protéger de l'eau (propriétés hydrofuges) (Holtzmann, 2020).

Ingrédients

- 100 g de cire d'abeille;
- 200 ml d'huile de lin ou d'essence de térébenthine.

Figure 33 : encaustique

Préparation

1. Faites fondre la cire d'abeille au bain-marie.
2. Une fois la cire fondue, ajoutez l'essence de térébenthine ou l'huile de lin.
3. Mélangez jusqu'à obtenir une sorte de crème onctueuse.
4. Conservez dans un bocal fermé (Figure 33) et étiquetez celui-ci.

Utilisation

Prélevez de l'encaustique à l'aide d'un chiffon doux et lustrez le meuble. Laissez agir quelques heures. Enfin, frottez le meuble à l'aide d'un chiffon propre pour retirer le surplus d'encaustique.

Autres idées de réalisation

De nombreuses autres utilisations peuvent être réalisées à partir de la cire d'abeille comme des bougies (veillez toujours à bien aérer après avoir brûlé des bougies).



Remerciements

Merci aux apiculteurs et apicultrices
qui ont participé de près ou de loin à
l'élaboration de ce guide.

Pour leurs riches photos qui ont
permis d'illustrer ce guide, un merci
tout particulier à :

Alexandre Bernier,
Clément Brichart,
Thierry-Valentin Conraads,
Eddy Dagrain,
Noémie El Agrebi,
Bernadette Thomas,
Lucien Thonon.

Sources

- ADA Aura. «Analyse de cire d'abeille - Protocole d'échantillonnage». Consulté le 5 juin 2024. https://www.ada-aura.org/wp-content/uploads/2020/10/Contrat-cire_Protocole_echantillonnage_2020.pdf.
- Arcane Industries. « Point éclair - point d'inflammation ». Arcane Industries. Consulté le 8 juillet 2024. <https://www.arcane-industries.fr/content/30-point-eclair-point-d-inflammation>.
- Blanc, Margaux. « Une recette facile de cirage maison, naturel et zéro déchet ». Planète Zéro Déchet, 24 septembre 2021. <https://planetezerodechet.fr/cirage-naturel-maison-recette-zero-dechet-cuir-chaussures/>.
- Bogdanov, Stefan. « Quality and standards of pollen and beeswax ». APIACTA, vol. 38, janvier 2004, p. 334-41.
- Burley, Lisa M., et al. « Survival of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa incubated at room temperature from drones exposed to miticides ». Journal of Economic Entomology, vol. 101, n° 4, août 2008, p. 1081-87. Silverchair, <https://doi.org/10.1093/jee/101.4.1081>.
- Camoin, Margot, et Romain Gueyte. «Suivi de la qualité des cires d'abeilles calédoniennes - Bilan 2019 & 2020». https://www.technopole.nc/sites/default/files/bilan_analyses_de_cires_2020.pdf.
- Cantwell, G. E., et H. Shimanuki. «The use of heat to control Nosema and increase production for the commercial beekeeper». n° 110, 1970, p. 263.
- CARI. « Fiche technique : La récupération de la cire ». CARI, 5 juin 2024. <https://www.cari.be/FICHE-TECHNIQUE-La-recuperation-de-la-cire.html>.
- Charrière, Jean-Daniel, et Anton Imdorf. «Protection des rayons contre la teigne». 2007.
- Comité scientifique de l'AFSCA. «Contamination et adulteration de la cire d'abeille : risque pour la santé des abeilles». Avis 18-2018, AFSCA, 2018. https://scicom.favv-afsc.be/comitescientifique/avis/2018/_documents/Avis18-2018_SciCom2016-27_residus_cire_santeabeilles.pdf
- El Agrébi, Noémie, Lidija Svečnjak, et al. « Adulteration of Beeswax: A First Nationwide Survey from Belgium ». PLoS One, vol. 16, n° 9, 2021, PubMed, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252806>.
- El Agrébi, Noémie, Kirsten Traynor, et al. « Pesticide and veterinary drug residues in Belgian beeswax: Occurrence, toxicity and risk to honey bees ». Science of The Total Environment, vol. 745, novembre 2020. ScienceDirect. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141036>.
- Entomology Today. « Varroa Mite IPM Pyramid ». Entomology Today, Consulté le 23 avril 2025. <https://entomologytoday.org/2020/02/07/varroa-mites-new-guide-outlines-integrated-pest-management-options/varroa-ipm-pyramid/>.
- Fisher, Adrian, et Juliana Rangel. « Exposure to pesticides during development negatively affects honey bee (Apis mellifera) drone sperm viability ». PLOS ONE, édité par Nicolas Desneux, vol. 13, n° 12, décembre 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208630>.
- Forum Ruche et apiculture. « Conservation de la cire gaufrée ». Ruches et Apiculture, 2020, <https://www.ruches-apiculture.com/forums/topic/conservation-de-la-cire-gaufree/>.
- Fraiteur, «Contamination et adulteration de la cire d'abeille : risque pour la santé des abeilles». Société Royale d'Apiculture de Wavre et Environs. 2018, <https://www.srawe.be/?p=5098>.
- Frost, Elisabeth H., et al. « Effects of fluvalinate on honey bee learning, memory, responsiveness to sucrose, and survival ». Journal of Experimental Biology, vol. 216, n° 15, août 2013, p. 2931-38. Silverchair, <https://doi.org/10.1242/jeb.086538>.

Giraud, Florentine, et Jean-Marie Barbançon. «Méthodes de désinfection utilisables en apiculture». octobre 2014, https://www.apiservices.biz/documents/articles-fr/methodes_de_desinfection_utilisables_en_apiculture.pdf.

Guinemer, Marion, et Julia Wright. «La qualité toxicologique de la cire en apiculture - guide pratique». 1 juin 2018, https://www.produire-bio.fr/wp-content/uploads/2018/10/FNAB_ADA-AURA_2019_GUIDE_CIRE_A5_BD.pdf.

Haarmann, Timothy, et al. « Effects of fluvalinate and coumaphos on queen honey bees (Hymenoptera: Apidae) in two commercial queen rearing operations ». Journal of Economic Entomology, vol. 95, n° 1, février 2002, p. 28-35. PubMed, <https://doi.org/10.1603/0022-0493-95.1.28>.

Holtzmann, Sarah. «Comment fabriquer votre cire ou encaustique pour meubles ?». 29 avril 2020, <https://www.lerucherlareinedesvosges.fr/blog/post/diy-cire-abeille.html>.

INRAA. «Le papillon de la ruche (Galleria mellonella) ou fausse teigne : dégâts, indicateurs de présence et prévention». 2023. <https://teca.apps.fao.org/en/technologies/10137/>.

Kast, Christina, et al. « Toxicity of coumaphos residues in beeswax foundation to the honey bee brood ». Environmental Toxicology and Chemistry, vol. 42, n° 8, 2023, p. 1816-22. Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1002/etc.5645>.

Labogros. «Fiche de données de sécurité hydroxyde de sodium». 03/02/2011, 902052, 2011, <https://www.grosseron.com/oo/Assets/client/FTP/GROSSERON/FDS/FS902052.pdf>.

Laroche, Anne-Laure, et Céline Ferrus. «Guide de bonnes pratiques apicoles». 2018, <https://bonnes-pratiques.itsap.asso.fr/>.

Máchová, M. « Resistance of Bacillus Larvae in Beeswax ». Apidologie, vol. 24, n° 1, 1993, p. 25-31. <https://doi.org/10.1051/apido:19930103>.

Quick-FDS. «Fiche de données de sécurité eau de javel 15°». 15 janvier 2018, <https://www.ecomulti.be/static/upload/1/4/FICHE%20SECURITE/PC%20001.PDF>.

Reybroeck, Wim. «Essai en champs : Impact de l'ajout d'acide stearique et d'acide palmitique à la cire d'abeilles sur le développement du couvain d'ouvrières». 17 juillet 2018, p. 22.

Rucher école du Haut Bugey. «Contamination et adulteration des cires d'abeilles». 2024. <https://www.apiculture-haut-bugey.com/?p=4779>.

Saegerman, Claude. «BeeToxWax: real time tool for calculation of the toxicity risk of waxes that have been subjected to a pesticide analysis». Symposium AESA: Horizon scanning in veterinary epidemiology, Liège.

Schryve, Agnès. «Etat des lieux sur les cires à usage apicole utilisées en France Métropolitaine. Evaluation des points critiques». 2016. Université Claude-Bernard - Lyon I.

Thonon, Lucien. «La cire dans tous ses états: cours d'apiculture BeeQueen A.S.B.L.». 2018.

Vergaert, Stefaan. «De gesloten waskringloop». 1 juillet 2017. https://www.honeybeevalley.eu/assets/img/homepage/Do-It/Waskringloop/gesloten_waskringloop_website.pdf.

Vidau, Cyril. «La cire d'abeille : du constat aux recommandations». https://gds83.fr/wp-content/uploads/2019/01/Pr%C3%A9sentation_ITSAP_-_Qualit%C3%A9-de-la-cire_GDS-83.pdf. Brignoles.

Vykydalová, Anna, et al. « Degradation of beeswax by NOx pollution and UV light studied by DSC and FTIR measurements ». Thermochimica Acta, vol. 689, juillet 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tca.2020.178606>.



Avec le soutien de la
 **Wallonie**



Presses de la Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège

4000 Liège (Belgique)

D/2025/0480/14

ISBN 978-2-87543-242-1

