

I. Règles des récoltes du miel

Il est bon de respecter quelques règles et de prendre certaines précautions :

1. Prélever les cadres de miel par une belle journée ensoleillée, évité les jours pluvieux. Il y a deux raisons à cela :

- D'abord éviter d'augmenter le taux d'humidité du miel.
- Ensuite éviter les inconvénients de la présence de toutes les butineuses dans la ruche.

2. Examinez les cadres à récolter. Ne jamais prélever des cadres dont le miel n'est pas au moins au 3/4 operculé sur chaque face. L'operculation est une preuve de la maturité du miel.

Lorsque le miel est « **mûr** » c'est-à-dire qu'il ne contient plus que 18% d'humidité, que la plupart des cadres sont operculés, l'extraction est envisageable.

3. Ne récolter pas la production totale de chaque ruche.

4. Ne pas extraire les cadres contenant du couvain pour éviter la contamination du miel.

5. Pour récolter le miel, il faut récupérer les cadres de miel dans les hausses sans les abeilles.

6. Le jour de la récolte, après avoir pris les précautions d'usage pour ouvrir une ruche, enfumez faiblement pour ne pas donner un goût âcre au miel.

Tout au long des manipulations, veillez à ne pas déchirer les opercules pour ne pas avoir de pillage, donc de piqûres.

7. Lors de la récolte des produits de la ruche (miel), il est interdit : D'utiliser des répulsifs chimiques de synthèse (le phénol, l'essence de mirbane, l'essence d'amande amère, et tout autre produit de synthèse).

8. Respecter des normes d'hygiène lors de la récolte et de l'extraction de miel :

- Laver à l'eau très légèrement javellisée, tout l'équipement : couteaux, récipients,... puis bien sécher.
- Se laver les mains jusqu'aux coudes, à répéter souvent.
- S'assurer que tous le matériel et les emballages sont propres et secs.

II. Récolte du miel

II.1 Techniques de récupération de la hausse

Il existe plusieurs façons de vider les hausses des abeilles et de les retirer de vos ruches :

II.1.1. Retrait à l'aide d'une brosse à abeilles

Enfumer les abeilles et brosser chaque cadre avant de les placer dans une hausse vide posée à côté de la ruche.

❖ **Avantage**

- Avec cette méthode il est aisé de ne sélectionner que les cadres suffisamment operculés.

❖ **Inconvénient**

- Le miel risque de prendre le goût de fumée.
- Les abeilles n'aiment pas être brossées et risquent de déclencher le pillage.

❖ **Matériels nécessaire**

- Pour récolter le miel à la brosse, amenez **une hausse vide** (sans les cadres).
- Munissez-vous d'une pile de hausses remplies de cadres vides, **d'un toit** pour le dessous de la pile récoltée, posé comme sur le dessin ci-dessous, et **d'un couvre cadre** pour le dessus afin d'éviter le pillage.

Nb : les hausses aux cadres vides servent à **redonner du volume à la colonie populeuse après la récolte.**

- Puis, équipez vous **d'un seau d'eau très légèrement javellisée** et **d'une éponge**. Enfin, l'outil principal est **une brosse**, en soie.



Figure 08 : Matériels nécessaire au retrait d'une hausse à l'aide d'une brosse à abeilles (Lacube, 2013).

❖ A propos la brosse abeilles

Il est souhaitable d'utiliser **une brosse à poils de soie** plutôt qu'à poils synthétiques qui irritent les abeilles.

Une autre bonne méthode consiste à utiliser un balai naturel végétal quand la nature environnante vous l'offre, et de changer ces balais peu coûteux d'une ruche à une autre.

Le mieux est de jeter les balais usagés dans un sac en plastique. En effet, la même brosse servant d'une ruche à une autre peut être porteuse de germes.

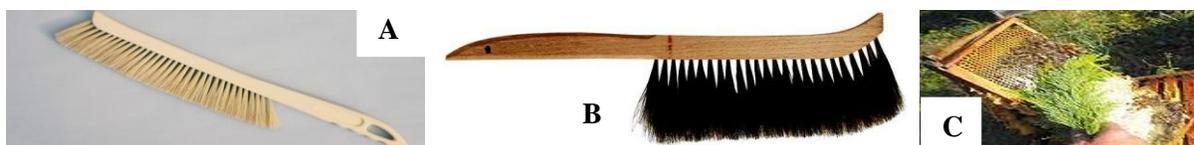


Figure 09 : A/ Brosse abeilles à poils synthétique; B/ Brosse à abeille en crin; C / Balai naturel végétal.

❖ Comment on procède

1. Le moment le plus propice pour la récolte se situe au milieu de la matinée car une grande partie des butineuses aura alors quitter la ruche.



2. Après avoir enfumé l'entrée, retirez le toit et le couvre-cadres. La récolte va commencer.



3. Il faut légèrement enfumer pour prévenir les abeilles et les inciter à descendre dans le corps de la ruche. Pour être plus efficace, retirez un cadre, ainsi la fumée pénétrera mieux au cœur de la colonie.



Attention : Enfumez sans excès car vous risqueriez d'imprégner votre miel d'une odeur désagréable.

4. Sortez les cadres de rive, souvent moins pleins et plus faciles à retirer en premier. Secouez les abeilles au-dessus de l'entrée sauf pour la dernière hausse au dessus du corps : secouez dans ce cas directement dans la ruche.



5. Chassez les abeilles restantes avec la brosse : Procédez de haut en bas en vous efforçant de faire tomber les abeilles dans la ruche.



6. Vous ne pouvez pas emporter un cadre que s'il est operculé et dépourvu d'abeilles. Dès lors, vous pouvez préparer à l'entreposer dans une hausse vide prévue à cet effet.



7. Placer une hausse sans ses cadres (vide) sur le toit. Déposez dedans les cadres brossés en respectant leur ordre pour éviter de déchirer les opercules.



8. Lorsque vous avez fini de retirer les cadres, enlevez la hausse vide. Vous pouvez vous en servir pour récolter la hausse suivante.

9. Fermez la ruche récoltée et emportez le précieux butin à la miellerie dans un véhicule étanche, à l'abri de la convoitise des abeilles. Une hausse de miel oubliée serait vidée en moins d'une heure.

II.1.2. Retrait des hausses à l'aide d'un souffleur d'abeilles

Cette méthode consiste à **souffler les abeilles hors de la hausse**. La hausse est placée de chant **au-dessus de la ruche** après l'avoir légèrement enfumée pour que la majorité des abeilles descendent. Elles sont pulsées vers l'extérieur pour retomber devant la ruche, si possible sur une surface enherbée, donc plus douce.

❖ **Avantage**

- Cette méthode assez brutale est surtout employée par les professionnels récoltant une grande quantité de hausses dans la journée (**200 hausses/jour/personne**).

- La hausse est retirée de la ruche et pour une question de rendement bien compréhensible, au lieu de brosser les cadres un par un, les hausses sont vidées par un souffleur des abeilles. Cela a l'avantage de beaucoup moins **faire couler de miel des alvéoles limitant un peu le pillage.**
- Méthode simple, rapide et efficace, utilisée par beaucoup d'apiculteurs professionnels.

❖ Comment on procède

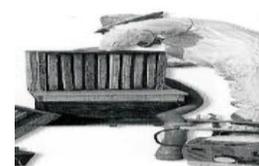
1. Enfumez la hausse légèrement pour ne pas donner de goût au miel et pour que la majorité des abeilles descendent.



2. Retirez la hausse et posez-la verticalement, puis vous utilisez un souffleur, le courant d'air déloge les abeilles sans les blesser ni semble-t-il les perturber, puisqu'elles n'attaquent pas l'apiculteur pendant cette opération.



3. Dirigez la buse à air entre les cadres pour chasser les abeilles. Il est indispensable d'effectuer ce balayage sur toute la surface de la hausse.



4. Enfin Posez une hausse avec des cadres vides sur le corps des ruches, le tout est refermé par le toit. En effet, à cette période les essaims sont encore très populeux, il faut donc penser à maintenir un certain volume dans la ruche pour qu'ils puissent se loger.

5. A l'aide d'une grue qui sert aussi à déplacer les ruches, les hausses sont portées sans effort sur la remorque.



II.1.3. Retrait des hausses à l'aide d'un chasse-abeilles

Méthode plus douce et de plus en plus utilisée, le **plateau chasse-abeilles**, qui permet aux abeilles de **descendre de la hausse vers le corps de ruche tout en leur interdisant la remontée**. Ils très efficace lorsque les cadres de miel sont bien operculés et qu'ils ne contiennent pas du couvain. C'est pour quoi avant la miellée, on place généralement une grille à reine entre la hausse et le corps de la ruche.

- ❖ **Inconvénient** : Deux opérations en deux jours.
- ❖ **Avantage** : Respect des abeilles, pas de problème de **pillage** en fin de saison.

La réduction de l'usage de l'enfumoir.

L'absence de coulée de miel.

- ❖ **Chasse-abeilles** : Dispositif qui permet le passage des abeilles en sens unique, de la hausse vers le corps. Il s'installe entre le corps de ruche et la hausse pour faciliter la récolte.

Accessoire placé sous une ou plusieurs hausses à miel qui permet aux abeilles de descendre, mais non de remonter. Il sert à vider les hausses des abeilles au moment de la récolte.

❖ Principe de fonctionnement du chasse-abeilles

Il existe plusieurs modèles (**rond, en losange...**) mais le principe est toujours le même : il s'agit **d'obliger les abeilles à redescendre dans le corps de la ruche** par un tout petit orifice. En suite, même si elles souhaitent remonter dans les hausses, elles n'y parviennent que difficilement. En quelques heures, les abeilles auront ainsi déserté la hausse.

NB ! : Ce système ne fonctionne pas en présence de couvain car les abeilles ne veulent pas l'abandonner.

La partie ronde fait office d'entonnoir évasé sera placée sous les cadres de la hausse à récolter.

La partie munie des petites entrées doit être placée du côté du corps.

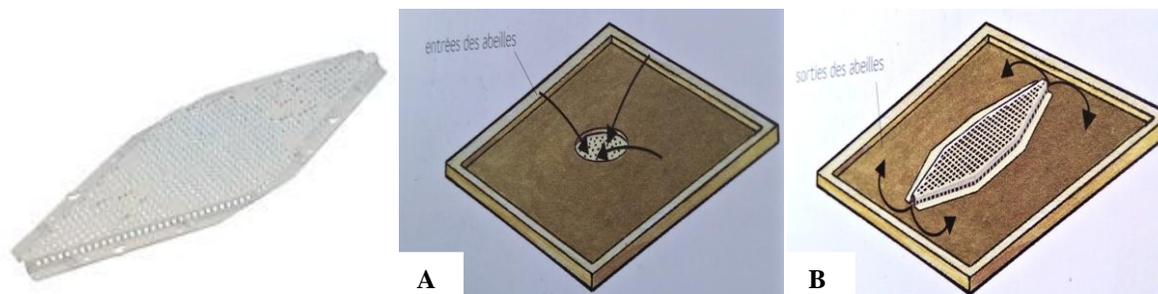


Figure 10 : Modèle de chasse-abeille (losange) non monté sur un couvre-cadres. **Figure 11** : Plateau avec chasse-abeille (losange); **A** / Vu de dessus; **B** / Vu de dessous. (Clément, 2011).

❖ Quand placer le chasse-abeilles

Le plateau chasse-abeille doit être **posé 12 heures** au moins avant l'enlèvement des hausses (il faut à peu près **12 heures** pour que la majorité des abeilles redescendent sous le chasse-abeilles). L'expérience du terrain peut amener à rectifier ce minimum requis.

En fait, laisser les abeilles toute une nuit avec le chasse abeilles assure la quasi-totalité du déplacement des abeilles vers le corps.

La nuit, la colonie se regroupe généralement, ce qui incite les abeilles à quitter la hausse par le chasse-abeilles.

A l'inverse, si **le laps de temps est trop court** ou si du couvain est présent dans la hausse par accident, les abeilles resteront dans la hausse, ce qui nécessitera le recours à la brosse pour finaliser la récolte.

Remarque : il vaut mieux ne pas dépasser 18 à 20 heures pour passer à l'étape suivante au risque de voir les abeilles reprendre le chemin du retour.

❖ La Pose du chasse-abeilles

1. Si la population des abeilles est importante et surtout si d'autres miellées sont attendues, il est vivement conseillé de prévoir une hausse vide que vous intercalerez entre le corps et le chasse-abeille de façon à augmenter le volume disponible pour les abeilles.



2. Ranger bien les cadres de la hausse vide pour permettre aux abeilles de l'occuper dans les bons de conditions.



3. Retirez le toit et le couvre-cadres pour accéder à la hausse ou aux hausses à récolter.



4. Après avoir légèrement enfumé, retirez les hausses pleines et posez-les à côté de la ruche sur le toit préalablement retourner.



5. Placez la hausse vide, que vous avez préparée, sur le corps de la ruche en la glissant délicatement pour ne pas écraser les abeilles et poser dessus le chasse-abeilles en veillant à ne pas vous tromper de sens.



6. Le chasse-abeilles doit être bien fixé à la hausse pour empêcher tout passage d'abeilles et éviter le pillage.



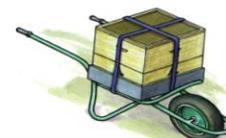
7. Remplacez les hausses pleines en vérifiant l'étanchéité du système. Si vous avez un doute, ceinturez l'ensemble avec un ruban adhésif.



8. Remplacez le couvre-cadre puis le toit. La pose du chasse-abeilles est achevée. Il ne reste plus qu'à attendre les abeilles descendent.



9. Le **lendemain** ou au minimum de 12 heures après la pose du chasse-abeilles, enfumez très légèrement l'entrée, puis découvrez la ruche. Retirez et posez directement les hausses dans le véhicule ou sur une brouette, en fermant la pile dessous et dessus.



10. Les abeilles doivent rester bloquées sous le chasse abeilles, alors que la hausse de récupération, au dessus, est sans abeille. S'il y a encore quelques dizaines d'abeilles, brossez les cadres un à un pour les débarrasser des retardataires.

Retirez le chasse-abeilles et secouez- le au-dessus de la hausse vide ou du corps, dans le but de faire tomber les abeilles dans la ruche. Remplacez le couvre-cadres habituel, puis refermez la ruche.



❖ Précaution

Si la population des abeilles est importante et surtout si d'autres miellées sont attendues, n'hésitez pas à poser une hausse avec ses cadres vides sur le corps de la ruche avec la grille à reine et le dessous du chasse-abeilles.

Ne laissez jamais les abeilles entrer dans vos hausses pleines ou trop tourner autour. Le véhicule et le lieu de stockage, comme la miellerie doivent rester fermer.

II.1.4. Retrait à l'aide d'un produit répulsif

Très peu utilisée, cette méthode consiste à placer sur la hausse une toile de jute imbibée de quelques gouttes d'extrait d'amande amère, par exemple. Cette toile de jute fixée sur un plateau noir, dégage une odeur forte que les abeilles fuient (l'odeur va faire redescendre les abeilles dans le corps de ruche).

Cette méthode s'applique sur des ruches qui seraient très agressives. Veillez à ce que la toile imprégnée ne touche pas le dessus des cadres. Là aussi, attention à ne pas altérer le miel en surdosant ou en utilisant n'importe quel produit répulsif.

Une fois enlevées, les hausses sans abeilles seront ramenées à la miellerie. Si le taux d'humidité du miel n'est pas satisfaisant, un séjour en chambre déshumidifiée est envisageable avant l'extraction.



Figure 12 : Retrait d'une hausse à l'aide d'un produit répulsif (Fert, 2015).

II.2. Extraction du miel

II.2.1. La miellerie

La miellerie est le local qui sera réservé pour l'extraction et le travail du miel et prendra différentes configurations, avec annexes ou non, différentes dimensions en fonction du nombre de ruches que comprend l'exploitation. Ce local sera dit « permanent » ou non selon les possibilités et à nouveau l'exploitation.

Dans le cas d'un rucher de quelques ruches, l'extraction pourra se faire dans la cuisine de la maison à la condition que tout animal domestique soit interdit de passage durant le travail du miel.

Un local peut être utilisé temporairement à l'extraction du miel. A ce moment, il sera exclusivement réservé au travail du miel durant la période de récolte. C'est-à-dire qu'il n'y aura aucune autre activité en dehors de l'extraction et le travail du miel dans ce local, ni entreposage d'autre produit.

Pour les plus grosses exploitations, il est indispensable d'avoir un local spécifique (une **miellerie**) pour recevoir les hausses, extraire, travailler le miel et le mettre en pots, et le stockage des pots...

Dans tous les cas le local utilisé devra être :

- Hermétique. Tellement attirées par des effluves de miel, si les abeilles découvrent le moindre interstice, elles pénétreront aussitôt par cet orifice ;
- Bien éclairé. Vous pourrez ainsi travailler dans des conditions confortables ;
- Sec. En augmentant son taux d'humidité, le miel pourrait fermenter ;
- Pourvu d'un robinet si possible alimenté par un chauffe-eau;
- Pour ne pas perdre de temps dans le nettoyage après les opérations, il est conseillé de recouvrir le sol pendant l'extraction du miel d'un film plastique ou d'un linoléum.

II.2.2. Matériel nécessaire pour extraire le miel

Une **miellerie** doit disposer de quelques appareils obligatoires afin que l'apiculteur puisse effectuer l'extraction dans les bonnes conditions. Tous les outils et autres équipements entrant en contact avec le miel sera soit en **inox**, soit en **plastique alimentaire**.

a/ Le bac à désoperculer

Ce bac en matière plastique alimentaire ou en inox **permet de récolter les opercules**, détachées des rayons par le couteau à désoperculer, elles contiennent du miel. Les opercules tombent sur une grille perforée qui laisse passer le miel entraîné avec les opercules. Ce miel tombe dans le fond du bac et peut être ensuite récupéré.



Figure 13: Le bac à désoperculer est muni d'un chevalet sur lequel on place le cadre à désoperculer.



Figure 14 : Le bac à désoperculer est muni d'une barre sur lequel on place le cadre à désoperculer.

b/ Le couteau à désoperculer

Désoperculer signifie enlever l'opercule qui ferme les cellules contenant le miel. Cet outil permet de détacher la pellicule de cire ou opercule qui obstrue les alvéoles remplies de miel. Il existe deux modèles : l'un manuel, l'autre électrique (chauffant). Les apiculteurs pluriactifs ou professionnels utilisent des machines à désoperculer électriques.



Figure 15 : A/ Fourchette à désoperculer; B/ Couteau à désoperculer manuel; C/ Couteau à désoperculer électrique; D/ Machine à désoperculer électrique.

c/ L'extracteur

Appareil dans lequel l'apiculteur place les cadres de hausses. **La force centrifuge, produite manuellement** (entraînement par manivelle) ou automatique (muni d'un moteur électrique)

permet d'extraire le miel des cadres (Grace a la force centrifuge, cet appareil permet au miel de s'écouler des rayons désopercules).

Il existe deux types d'extracteur : **extracteur radiaire** et **extracteur tangential**. La différence entre les deux réside dans la position des cadres à l'intérieur de l'appareil.

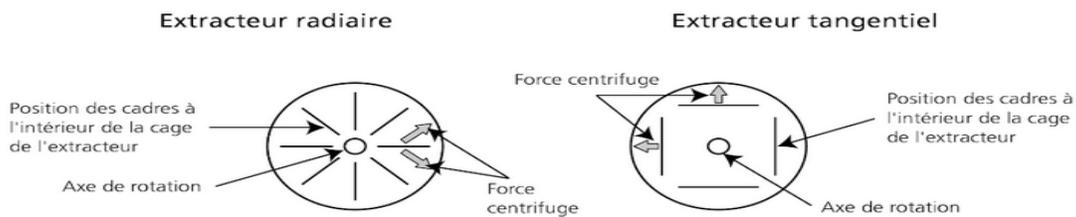


Figure 16 : Schéma de principe de deux types d'extracteurs (Cahé & Perrin, 2009).

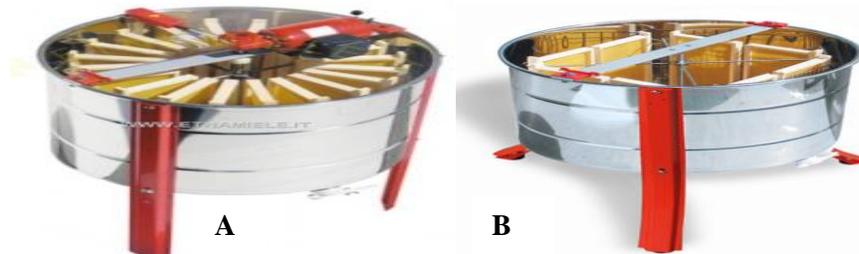


Figure 17 : Cadres dans un extracteur; **A/** Extracteur radiaire; **B/** Extracteur tangential.

- Dans l'extracteur radiaire on place les cadres entre le centre et la paroi comme les rayons d'une roue (Les cadres sont placés perpendiculairement aux parois de la cuve).

- L'extracteur radiaire a l'avantage d'être plus rapide, il permet en effet de vider simultanément les alvéoles des deux faces de chaque cadre (le miel sort en même temps des deux cotés).

- Dans extracteur tangential on place les cadres directement face à la paroi.

- Dans extracteur tangential, le miel ne sort que sur la face externe du cadre. Il faut ensuite retourner le cadre pour extraire l'autre face. L'apiculteur doit extraire partiellement la première face, ouvrir l'extracteur et retourner chacun des cadres pour extraire le miel de l'autre face (complément en un seul passage), puis retourner à nouveau les cadres pour extraire, cette fois complètement, la

L'extracteur radiaire s'impose dès que l'on a une quantité importante de miel à extraire car il peut contenir pour le même volume de cuve beaucoup plus de cadres que l'extracteur tangential. Mais il s'impose aussi dans la mesure où la rotation est assurée par un moteur. L'extracteur tangential et manuel reste une très bonne formule pour ceux qui n'ont que quelques ruches.

NB : la compatibilité de l'extracteur avec les cadres utilisés : dans votre choix d'extracteur, prenez garde également **au standard de matériel pour le quel il est conçu**. En effet, certains

extracteurs sont adaptés seulement aux cadres Dadant, alors que d'autres peuvent recevoir tout type de cadres.

d/ Le réfractomètre : Il est très utile pour déterminer le taux d'humidité dans le miel.



Figure 18 : Réfractomètre.

e/ Le thermomètre et l'hygromètre : Il permet de connaître la température et l'hygrométrie du local et d'agir en conséquence afin d'être dans les meilleures conditions pour extraire le miel.



Figure 19 : Thermomètre et l'hygromètre.

f/ Le déshumidificateur : Cet appareil permet de déshumidifier le local et de conserver celle-ci sous le seuil de 60% qui correspond au seuil d'équilibre entre l'air et le miel.



Figure 20 : Déshumidificateur.

g/ Les filtres : Une double filtration se fait par des filtres soit en inox, soit en nylon. Le premier filtre à grosse maille retiendra les gros déchets de cire, abeilles etc. tandis que le deuxième, plus fin retiendra les microparticules contenus dans le miel.



Figure 21 : A / Filtre conique en nylon; B/ Filtre tamis en inox. Figure 22 : Passoire à double tamis à la sortie de l'extracteur. (Guerrirat, 2017).

h) Le maturateur : Le maturateur est un récipient en inox qui ressemble à une cuve, possédant la plupart du temps une forme cylindrique. Il en existe de différentes capacités, 40kg, 50 kg, 100kg... Il est muni d'un robinet, dans sa partie inférieure pour faciliter la mise en pot. Il sert à décanter le miel et, dans le même temps, à en favoriser la maturation.



Figure 23 : Maturateurs de différentes tailles.

i/ **Des seaux** : En matière plastique alimentaire, munis de couvercles étanches, ils recueillent le précieux liquide (miel). En prévoir au moins trois d'une contenance de 20 kilogrammes.

II.2.3. Période d'extraction du miel

Généralement, **il faut extraire l'après midi qui suit la matinée où la récolte a eu lieu**, tant que **le miel est encore tiède**. En revanche, si le miel **s'avère trop humide** ou si certains cadres sont **mal operculés**, stockez vos hausses en quinconce durant **1 ou 2 jours** dans local chauffé et équipé d'un **déshumidificateur**.

II.2.4. Etapes d'extraction du miel

Les hausses libres d'abeilles sont stockées à la miellerie, prêtes à être extraites. **Afin de pouvoir travailler au mieux le miel il faut :**

- Eviter **un taux d'humidité supérieur à 60%** puisque celui-ci correspond au seuil d'équilibre en termes d'échange aqueux entre le miel et l'air. Le déshumidificateur trouve ici toute son utilité.
- Une température ambiante du local (**au moins 25°C**).

A/ Désoperculation

Il s'agit d'enlever les opercules qui ferment les cellules afin de libérer le miel. La désoperculation consiste à enlever l'opercule de cire qui ferme les alvéoles pleines de miel afin de pouvoir extraire le miel des cadres.

Ce travail est réalisé le plus souvent à l'aide d'un couteau à désoperculer ou d'une fourchette spéciale. Les grosses exploitations utilisent des machines à désoperculer pour faire ce travail.

❖ Technique de désoperculation

Pour travailler de manière aisée, le cadre est posé sur un support fixé lui-même au-dessus d'un bac qui récolte les opercules, le bac à opercules. La solution la plus économique pour la petite exploitation consiste à utiliser un bac à désoperculer au-dessus duquel on fixe une traverse de bois. Celle-ci est munie d'un pivot (par exemple une vis inox qui traverse la pièce de bois) sur lequel le cadre est posé au cours de travail. La traverse de bois permet aussi de déposer le couteau et de racler les opercules qui salissent la lame.

La technique de travail consiste à poser le cadre verticalement sur le pivot et à passer le couteau sur chaque face du cadre de manière à enlever une fine couche d'opercule. Celles-ci tombent dans le bac récolteur. Celui-ci est souvent muni d'une grille qui permet l'égouttage des opercules.



Figure 25 : Bac à désoperculer avec couteau (Guerrirat, 2017).



Figure 26 : Désoperculation au couteau (Clément, 2011).

B/ Extraction du miel (Extraire le miel des cadres)

L'extraction consiste à sortir le miel des alvéoles en plaçant les cadres désoperculés dans l'extracteur.

S'il s'agit d'un extracteur radiaire, il suffira de faire tourner l'extracteur à petite vitesse dans un premier temps puis de plus en plus vite jusqu'à ce que tout le miel de deux côtés soit projeté sur les parois de l'extracteur (le miel sort en même temps des deux côtés).

Pour les extracteurs tangentiels, il faudra procéder par étape si on souhaite préserver les cadres. On fera d'abord tourner l'extracteur à petite vitesse pour extraire environ la moitié du miel sur une face des cadres. Puis il faudra retourner tous les cadres et extraire tout le miel sur ce deuxième côté. Ensuite on pourra à nouveau retourner les cadres et en extraire le reste du miel contenu sur la première face. Cette méthode permet de ne pas écraser les cadres sous l'effet de la force centrifuge. Le miel sera récupéré à la sortie de l'extracteur.

❖ Comment on procède

1. Retirez les cadres désoperculés du bac et placez-les dans l'extracteur.



2. Rangez bien vos cadres dans la cage d'extracteur. S'ils sont irréguliers, répartissez-les bien pour équilibrer la charge. Alternez, par exemple un cadre lourd et un cadre léger. Ou placez-en deux légers en vis-à-vis plutôt que coté à coté.



3. Une fois la cage remplie, fermez le couvercle et faites tourner l'extracteur, à petite vitesse dans un premier temps puis de plus en plus vite, une dizaine de minute.



NB : La montée en vitesse doit être progressive pour éviter la casse des rayons. L'inversion de rotation n'est pas obligatoire en système radiaire.

4. Le miel est projeté sur les parois de l'extracteur et il sera récupéré à la sortie de l'extracteur.

NB ! : Prenez garde au remplissage des seaux à la sortie de l'extracteur, car le miel s'écoule parfois très vite et risque de déborder.



❖ Après l'extraction

Les opercules découpés au couteau contiennent, d'une part, du miel récupérable et, d'autre part, de la cire de qualité. Ces opercules peuvent être transformés en blocs de cire pour confectionner des feuillets de cire pour de nouveaux cadres et le surplus pour des bougies. Pour séparer le miel de la cire ; selon le volume à traiter, **plusieurs méthodes s'offrent à vous.**

Parallèlement, placez les cadres qui ont été extraits à l'ombre, dans leurs hausses de récolte, près d'un rucher : les abeilles achèveront le nettoyage « **Léchage** ».

Méthode 1 : Petite production : laissez le miel s'écouler pendant la nuit, puis placez les opercules à l'ombre, dans un bac à large ouverture où les abeilles récupéreront leur bien.

Méthode 2 : Production moyenne : traitez les opercules dans une centrifugeuse électrique, où le miel se dissocie de la cire et s'écoule dans un seau.

Méthode 3 : Grande exploitation : de nouveaux matériels permettent de séparer le miel des opercules en continu et à très grande vitesse.



Méthode 1



Méthode 2



Méthode 3

C/ Filtration du miel

Après la phase d'extraction, il reste dans le miel de petites impuretés telles que des résidus de cire, de la poussière de pollen, des particules de bois, des fragments de propolis et divers débris organiques laissés par les abeilles (morceaux de pattes, etc.).

Il faut donc filtrer le miel à plusieurs reprises pour le purifier. Lorsqu'on possède quelques ruches, un système artisanal pour la filtration convient. La première filtration s'organise à la sortie de l'extracteur, la seconde se passe au-dessus des maturateurs à travers un filtre en toile fine de nylon (maille 0,6 mm).

Un filtrage bien effectué permet de proposer au consommateur un miel de qualité débarrassé de toute impureté.

❖ Comment on procède

1. La grille à double filtre placée sur le seau, vous pouvez laisser s'écouler le miel en vérifiant sans cesse qu'il ne déborde pas.
2. Le filtre supérieur retient les résidus les plus grossiers comme des particules de propolis, des pattes d'abeilles, des amas de pollen, ou des morceaux de cire.
3. Le filtre inférieur ; à mailles beaucoup plus fines, retient les impuretés les plus fines, indécélables à l'œil nu.



NB : Nettoyer les filtres régulièrement avec une spatule car elles obstruent vite et ne peuvent plus, dès lors jouer leur rôle.

Dans le cas d'exploitation de fort volume, des filtres rotatifs ou des machines récentes, plus performantes encore, conviendront mieux.

D/ Maturation du miel

Une fois le miel est filtré une première fois afin d'être débarrassé des plus grosses particules des cires, grains de pollen ou déchets divers. Pour qu'il devienne parfaitement limpide «pur», il faut le stocker et de le laisser reposer pendant quelque jours (durant quatre à cinq jours à une température de 25 °C Minimum) dans un grands récipient en inox « maturateur » doté d'un robinet dans sa partie inférieur. En effet Cette durée correspond au temps nécessaire pour que l'ensemble des impuretés (comme de minuscules bulles d'air ou autres impuretés et un peu de miel moins dense) remontent à la surface et constituent une écume blanchâtre, qui sera retirée à l'aide d'une spatule avant de mettre le miel en pots.

❖ Comment on procède

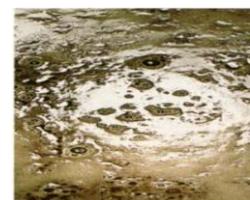
1. Au fur et à mesure de l'extraction, videz les seaux de miel dans maturateur à travers un filtre à mailles très fines. Evitez le débordement.



2. Maintenu à température constante, le miel va pouvoir maturer et laisser remonter en surface les dernières impuretés.



3. L'écume se forme lentement, formant un voile plus ou moins épais selon la finesse des filtres précédemment utilisé.



4. Quelques jours plus tard, votre miel est mûré. A l'aide d'une spatule, retirez délicatement l'écume formée en surface. Vous pourrez la porter à vos abeilles : elles apprécieront ses rares particules mielleuses.



E/ Mettre le miel en pots ou conditionnement du miel

Enfin le miel est prêt pour mettre dans son pot (**préférence au pot en verre**) avec un couvercle à visser (type twist-off) qui protège bien le pot de l'intrusion d'air humide et une étiquette avec toutes les mentions légales.

- Dans le commerce, vous disposez de contenants qui vont de **30 g à 2 kg**, sachant que le pot en verre de **500 g** est le plus demandé.
- Stockez vos pots neufs retournés et hors de portée du poussier jusqu'à leur remplissage. Manipulez-les en les tenant par le bas pour éviter les traces des doigts.
- Il faut avoir les mains propres et sèches sans aucune trace de miel ou porter des gants jetables.
- Faites usage d'une balance précise au gramme près.
- Stockez les pots remplis de miel dans des petites unités (des cartons de douze pots par exemple) pour les protéger.

Le pot doit être étiqueté : l'étiquette doit fournir les indications suivantes :

- Le nom et l'adresse du producteur ou du conditionneur;
- La nature du miel (florale ou géographique) ;
- Le poids net ;
- le pays d'origine dans lequel le miel a été récolté ;
- La date limite d'utilisation optimale (généralement 2 ans après la récolte), sous la forme à consommer de préférence avant fin mois/année. Par exemple, à consommer avant fin 04/19 ou consommer avant fin 2019.



Figure 27 : Mise en pot du miel (Maréchal 2020).

III. Léchage des hausses après la récolte

Une fois le miel extrait, vous devez faire lécher vos hausses par les abeilles. Les cadres des hausses contiennent une quantité importante de miel et il n'est pas possible de stocker des hausses emmiellées et collantes.

Le nettoyage par les abeilles permet d'éliminer tous les dépôts de miel qui pourraient fermenter et altérer la qualité de la prochaine récolte.

Le léchage constitue un pillage et peut rendre les abeilles agressives. Aussi est-il conseillé d'installer les hausses à proximité immédiate du rucher **soit le matin de très bonne heure**, soit le soir **à la tombée de la nuit**. Posez-les sur des plateaux de ruches des couvre-cadres ou sur deux chevrons, empilées les unes sur les autres.

Pour faciliter la tâche des abeilles, ménagez un léger décalage entre les hausses.

Les abeilles vont lécher les cadres. Après une journée les hausses propres pourront être stockées pour la prochaine saison.

Recommandation : Le léchage des hausses est une opération à réaliser loin des habitations.

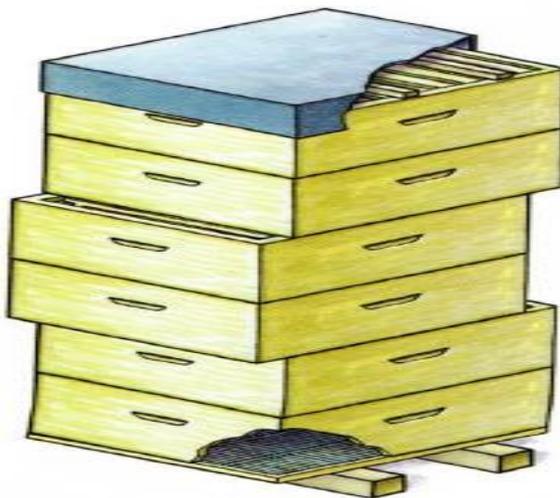


Figure 28 : Léchage des hausses après la récolte (Lacube, 2013).

IV. Travailler dans un environnement sec

Le miel agit comme une éponge car il est **hygroscopique**. Il va pomper l'humidité de l'air qui l'entoure. L'apiculteur doit veiller à travailler le miel dans un environnement sec. La miellerie, le local de stockage ou de conditionnement devront être des pièces à l'abri d'humidité.

L'humidité du miel se stabilise (en surface) à :

- ❖ **16,3%** dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de **55%**.
- ❖ **18,3%** dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de **60%**.
- ❖ **20,9%** dans une pièce dont l'humidité relative de l'air est de **65%**.

V. Conservation et entreposage du miel

Le miel subit des modifications irréversibles en vieillissant. Cependant, il se conserve longtemps sans altération à l'**obscurité** et à une température inférieure à **20 C°** pour autant que les récipients soient parfaitement étanches à l'**humidité de l'air**. En stockant le miel à basse température, de l'ordre de **10-14 C°**, on allonge la durée de conservation.

Les miels riches en eau (humidité supérieure à **19%**) ou entreposés à des températures inadéquates, ou encore les miels qui ont été chauffés de manière excessive se conservent seulement quelques mois sans dégradation notable. Celle-ci concerne plusieurs caractéristiques du miel qui évoluent en fonction de la durée d'entreposage :

- Augmentation de la coloration et de l'acidité ;
- Diminution de l'activité enzymatique;
- Modification de la composition en sucres;
- Augmentation de la teneur en **HMF**.

Une faible teneur en **HMF** est un signe de fraîcheur du produit (du miel). On observe une évolution accélérée dans les conditions suivantes :

- **L'acidité du miel** : Le HMF se forme plus vite dans un miel acide que dans un miel plus basique.
- **Teneur en eau supérieure à 18 %** : Beaucoup d'eau dans le miel accélère la formation de HMF.
- **Température de stockage supérieur à 20 °C** : Un miel chauffé ou stocké à trop haute température conduit à la formation rapide et importante de HMF.

Dans le tableau ci dessous, vous trouverez le temps nécessaire pour obtenir 40 mg HMF/kg de miel **en fonction de la température de stockage** [selon White et al. (1964), Hadorn et al. (1962), Sancho et al. (1992)], ce qui correspond à la limite proposée par l'Union Européenne.

Température de stockage	Temps nécessaire à la formation de 40 mg HMF /Kg
10	10 à 20 ans
20	2 à 4 ans
30	6 mois à 1an
40	1à 2 mois
50	5 à10 jours
60	1 à 2 jours
70	6 à 20 heures

HMF (hydroxyméthylfurfural) : La législation interdit une quantité supérieure à 40mg/kg. C'est un signe de chauffage du miel ou de mauvaise conservation, car il apparaît naturellement dans le miel. Un miel de qualité ne devrait pas dépasser **10 à 20mg/kg**.

VI. La cristallisation du miel

Comprendre les raisons de la cristallisation : Les éléments les plus « incriminés » dans ce phénomène sont :

❖ Le rapport glucose/fructose

Lorsque le taux de glucose est plus important que celui du fructose, la cristallisation devient rapide. Un miel riche en glucose (teneur proche de 40 %) cristallisera en deux à trois jours, et pourra même cristalliser dans les hausses : miel de colza.

A l'opposé, les miels très riches en fructose (teneur supérieur à 42 %) restent fluides ou visqueux comme le miel de jujubier et d'acacia, qui ne cristallise pas à cause d'un taux de fructose toujours supérieur à celui du glucose.

Pour les autres miels, la cristallisation se fera plus ou moins rapidement en fonction de ce rapport.

❖ Le rapport glucose/ eau

Ce rapport permet, selon le pourcentage de glucose en fonction de l'eau, de déterminer si la cristallisation est rapide ou pas.

Un rapport Glucose/eau > 2 active la cristallisation. Par exemple un miel qui contiendrait 36 % de glucose et 17 % d'eau (rapport 36:17= 2,1) cristallisera plus rapidement qu'un miel qui contiendrait 34 % de glucose et toujours 17 % d'eau (34:17 =2).

❖ La température

Elle influence la viscosité du miel et l'agitation des molécules de sucres dans la masse du miel. **D'une part, la viscosité augmente lorsque la température diminue** (une température basse favorise la viscosité du miel) et d'autre part une température élevée fait vibrer les molécules de glucose (augmente l'agitation des molécules ce qui rend l'arrimage plus difficile) et les empêche de former des cristaux.

Au-delà de 30° C, la cristallisation d'un miel est arrêtée.

On considère que la température optimale de cristallisation pour un miel à 18 % d'humidité est de 14 C°.

VII. Le contrôle de la cristallisation (miel crémeux)

Selon l'origine florale des miels, leur cristallisation, plus ou moins rapide, peut se révéler fine ou sableuse, voire grossière. Certains se solidifient en prenant une texture très dure, impossible à tartiner.

Pour éviter les défauts de cristallisation et accroître la popularité d'un miel auprès des consommateurs, on peut « contrôler » la cristallisation, en particulier celle des miels de fleurs à cristallisation rapide, en utilisant la méthode dite **l'ensemencement**.

❖ Ensemencer le miel

L'ensemencement du miel est une technique qui consiste à ajouter à un miel que l'on vient de récolter (**miel liquide**) une petite quantité « **au moins dix pour cent** » d'un miel qui a les qualités d'onctuosité souhaitées (**appelé semence**). Mélangez les deux miels avec un batteur muni d'une mèche de manière à obtenir une masse parfaitement homogène.

1. Avec un mélangeur, brassez un miel à grains fins déjà cristallisé, jusqu'à l'obtention de la texture souhaitée.



2. Le miel à ensemercer reproduira à l'identique la souplesse et la finesse de cette préparation.



3. Introduisez dans le miel liquide maintenu à 14 C° environ 10 % de miel brassé et mélangez l'ensemble. Le seau de droite montre le résultat.



4. Ainsi rendu crémeux en trois jours, le miel peut être conditionné pour le plus grand plaisir de consommateur.



VIII. Les défauts de cristallisation ou accident de cristallisation

A) **Séparation de phase** : lors de la séparation de phase, le miel se sépare en deux couches bien distinctes. Dans le fond se trouve une couche de miel cristallisé au-dessus de laquelle surnage une couche de miel liquide. Cet accident peut se produire avec des miels très riches en eau, avec des vieux miels ou avec des miels conservés à la chaleur. Le réseau cristallin se tasse et du miel liquide surnage.



Le « dessus » s'enrichit en eau et fermente !!

Le « fond » est riche en cristaux, lourds et « secs »

Figure 29 : Miel en séparation de phase (Guerrirat, 2017).

B) Cristallisation incomplète : Elle apparaît lors de cristallisation lente. Une Cristallisation incomplète se caractérise par la présence simultanée de miel cristallisé grossièrement et de miel liquide.



Figure 30 : Gros cristaux apparaissant dans le fond d'un pot de miel liquide (Guerrirat, 2017).

C) Marbrures ou givrage : des marbrures plus moins hétérogènes sur les parois du récipient révèlent une rétraction du miel à l'intérieur du pot sous l'effet du froid. La présence de marbrures qui se forment à la surface de certains pots et/ou le long des parois n'est pas liée à l'introduction d'air mais provient d'un choc thermique lors du stockage des pots cristallisés.



Figure 31 : Marbrures apparues au contact du verre (Guerrirat, 2017).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Boucher, S. 2016. Maladies des abeilles. **Editeur** : France Agricole.

Bruneau, E ; Barbancon, J-M ; Clément, H & Domerego, R. 2015. Le traité rustica de l'apiculture. **Editeur** : Rustica éditions.

Cahé, P & Perrin, N. 2009. Conduire ses ruches. **Éditeur** : Editions Quae Gie; 1^{er} edition.

Clément, H. 2011. Les bons gestes de l'apiculteur. **Editeur** : Rustica éditions.

Fert, G. 2015. Les fiches pratiques de l'apiculture : Tous les gestes de l'apiculteur débutant en 65 fiches. **Editeur** : Rustica éditions.

Frères, J-M & Guillaume, J-C. 2013. L'apiculture écologique de A à Z. **Editeur** : Pietteur Marco.

Goût, J & Jardel, C. 2008. 250 réponses aux questions d'un ami des abeilles. **Editeur** : Editions du Gerfaut.

Guerrirat, H. 2017. Être performant en apiculture. **Editeur** : Hozro, (2^{eme} edition).

Lacube, J. 2013. L'ABC de l'apiculture. **Editeur** : Rustica editions.

Maréchal, P. 2020. Les abeilles, l'oeil et le geste en apiculture. **Éditeur** : France Agricole.

Olivier, P. 2018. L'apiculture racontée aux amoureux de la nature. **Editeur** : Afnil.

Olivier, P. 2018. Bien débuter en apiculture. **Editeur** : Afnil.

Englebert C. 2008. La pose de hausses en questions. abeilles & c^{ie} n°123. p. 24-25.