

# Stockage, Cristallisation et Liquéfaction du miel

Stefan Bogdanov  
Centre Suisse de Recherches Apicoles  
Station de Recherche Laitières, Liebefeld, CH-3003 Berne

## 1. STOCKAGE DU MIEL

Dans des conditions de stockage optimales, le miel, au contraire de nombreux autres aliments, peut se conserver pendant des années sans aucune diminution de la qualité. Vu les fluctuations des récoltes, il est important de stocker du miel récolté pendant les "années grasses" pour palier une éventuelle pénurie au cours d' "années maigres". Une température de stockage basse (10-18°C), conjuguée à une humidité dans l'air de moins de 60% et à une odeur neutre, représentent de bonnes conditions d'entreposage.

### Détérioration due à la chaleur

Lors de l'entreposage du miel,

- l'activité enzymatique diminue en fonction de la durée d'entreposage
- la teneur en HMF augmente en fonction de la durée d'entreposage

Ces processus dépendent de la température (cf. tableaux ci-contre). La saccharase est beaucoup plus sensible à la chaleur que ne l'est la diastase. La teneur en inhibine (glucose-oxydase), substance thermosensible, baisse elle aussi selon la durée d'entreposage.

La teneur en HMF augmente en général en fonction de l'élévation de la température et de la durée de stockage. La valeur pH du miel joue aussi un rôle important: la formation de HMF est plus rapide dans les miels de fleurs que dans les miels de forêt, moins acides.

#### Température de stockage et détérioration des enzymes du miel (Après White et al.)

Température de stockage, ° C	Temps nécessaire à la formation de 40 mg HMF /kg	Durée de demi-vie * Diastase	Durée de demi-vie Invertase
10	10-20 années	35 années	26 années
20	2 - 4 années	4 années	2 années
30	0,5 - 1 année	200 jours	83 jours
40	1 - 2 mois	31 jours	9,6 jours
50	5 - 10 jours	5,4 jours	1,3 jours
60	1 - 2 jours	1 jour	4,7 heures
70	6 - 20 heures	5,3 heures	47 minutes

\* - Durée de demi-vie: durée pour réduire de moitié l'activité enzymatique

## Accumulation de l'humidité de l'air

Vu les propriétés très hygroscopiques, le miel absorbe l'humidité de l'air quand celle-ci est élevée (plus de 60%). Si, dans le local d'entreposage règne une forte humidité, ce qui est le cas dans la plupart des caves, les récipients contenant le miel doivent être étanches à l'air et à l'eau. Un papier ciré disposée entre le couvercle et le récipient augmente l'étanchéité à l'air.

## Changement de couleur du miel

Trois échantillons du même miel ont été conservés de manières différentes:

Conclusion: La couleur du miel devient plus forcée lors du stockage à la chaleur et à la lumière.

Miel de gauche: à la lumière et à température ambiante  
du milieu: dans l'obscurité et à température ambiante  
de droite: dans l'obscurité et à température de 15 C°



## Récipients d'entreposage et emballages

Les récipients doivent être étanches à l'eau et à l'air pour éviter toute pénétration d'humidité dans le miel.

Les récipients et cuves en fer blanc, en aluminium, en acier chromé et en plastique (qualité alimentaire) conviennent parfaitement à cet usage.

Pour les emballages de consommation, les pots en verre, mais aussi ceux en plastique (qualité alimentaire) et en fer blanc conviennent. Quant aux boîtes en paraffine, elles ne sont étanches ni à l'eau ni à l'air et sont en conséquence inutilisables pour le stockage du miel. Selon la Loi sur les denrées alimentaires, elles sont même interdites (car la paraffine contient des substances toxiques qui peuvent migrer dans le miel) et ne pourront plus être utilisées une fois la période de transition écoulée.

### Littérature

U. Siegenthaler (1979) Welche Gefässe eignen sich für den Verkauf von Honig? Schweizerische Bienenzeitung Nr. 6, 287-293 ,

U. Siegenthaler (1978) Weissblechkessel als Honiggefässe. Schweizerische Bienenzeitung , Nr.4, 166-171

## 2. LA CRISTALLISATION DU MIEL

La cristallisation du miel est un processus naturel. Il dépend des facteurs suivants:

### Teneur en sucre

Plus la teneur en glucose est élevée, plus rapide sera la cristallisation du miel (voir aussi tableau sur les différentes sortes de miel). Les miels avec plus de 28% de glucose cristallisent très rapidement. Le miel de miellat avec une teneur en mélézitose de 10% se transforme en du miel dit miel-ciment.

## Température

- La température optimale pour la cristallisation du miel se situe entre 10 et 18°C. Une température constante de 14°C est idéale.
- A basse température, la cristallisation est lente. Dans le congélateur par exemple, le miel reste plus longtemps liquide. Les miels à cristallisation rapide, tel le miel de colza, se figent sous la forme de cristaux très fins.
- A température élevée (plus de 25°C), la cristallisation est également lente, mais le miel se fige en cristaux grossiers.

## Teneur en eau

Les miels avec une teneur en eau de 15 à 18% ont une bonne cristallisation. Ceux dont la teneur est inférieure ou supérieure se cristallisent plus lentement. Les miels les mieux tartinables ont une teneur en eau de 17 à 18%, ceux au contenu hydrique faible deviennent durs, alors que ceux avec plus de 18% d'eau restent mous.

## Cristallisation contrôlée

Pour éviter les défauts de cristallisation et accroître la popularité d'un miel auprès des consommateurs, on contrôle la cristallisation, en particulier celle des miels de fleurs à cristallisation rapide, selon deux procédés:

- le fractionnement mécanique des cristaux par brassage du miel;
- l'ensemencement du miel au moyen de 5 à 10% d'inoculum, finement cristallisé, suivi d'un brassage.

On peut effectuer le brassage à la main avec un brasseur à section triangulaire. Pour les grandes quantités de miel, il convient d'utiliser un appareil de brassage muni d'un moteur. Des perceuses puissantes (plus de 800 W) avec des brasseurs spéciaux sont ici plus indiquées (photo).



## Défaut de cristallisation

### Formation de givrage



Provoqué par des infiltrations d'air entre les cristaux, le givrage apparaît en particulier dans les miels au contenu hydrique peu élevé. Bien que naturel, le givrage est peu apprécié des consommateurs. On peut l'éviter par un contrôle attentif de la cristallisation et un entreposage à une température constante de 14°C.

### Cristallisation grossière

Elle apparaît en particulier dans les miels à cristallisation lente et peut, elle aussi, être évitée par la cristallisation dirigée.



## Formation de 2 phases



Les miels ayant une haute teneur en eau cristallisent souvent en 2 phases. La phase supérieure est plus aqueuse et les levures peuvent se multiplier et provoquer la fermentation du miel.

### Littérature

1. F. Jéanne (1979), La cristallisation dirigée du miel, Bull.Tech.Apic. (1991)**18** (4), 281-284, F.T. 3 1 45, 6, 33-36
2. S. Bogdanov, (1987) Cristallisation et qualité des miels, JSA, **84**, (3), 73-81
3. S.Bogdanov und B. Lehnherr, (1988): Comment préparer du miel crémeux finement cristallisé, JSA, **84**, (7), 263-266

## 3. LIQUÉFACTION DU MIEL

Les différentes méthodes de liquéfaction du miel et les facteurs à considérer ont fait l'objet d'un article détaillé paru dans Le Journal suisse d'apiculture (cf. littérature). Nous ne mentionnerons donc que les méthodes les plus importantes pour la pratique apicole, à savoir:

- Apport de chaleur
- Micro-ondes

La thermisation "douce" est la méthode la plus usuelle pour liquéfier le miel. Afin de réduire au minimum la détérioration de l'inhibine, particulièrement thermosensible, et des substances aromatiques, nous recommandons une liquéfaction à 40°C. A cette température, les cristaux de glucose ne se dissolvent que partiellement, avec pour fréquent résultat une cristallisation grossière. On peut éviter celle-ci par un brassage constant.

### Liquéfaction au bain-marie

La liquéfaction au bain-marie est la méthode la plus rapide et qui consomme le moins d'énergie. Il faut cependant porter une attention particulière à l'étanchéité du récipient contenant le miel.

### Liquéfaction au moyen d'une armoire chauffante

Comparée au bain-marie, cette technique est moins avantageuse vue la faible capacité de conductibilité et d'emmagasinement thermique de l'air. Par ailleurs, la liquéfaction à 40°C dure deux fois plus longtemps que dans un bain-marie. Par un brassage régulier, on peut toutefois réduire la durée de liquéfaction.

Récipient	40 ° C heures	45° C heures	50° C heures
20 kg	24	18	16
50 kg	48	36	24
80 kg	108	72	60
300 kg	-	108	72

Liquéfaction au moyen d'une armoire chauffante d'un miel de fleurs avec 17.5 % d'humidité.  
(d'après Jeanne, 1970)

## **Défigeur-plongeur**

Il s'agit là d'un corps de chauffe surdimensionné. En raison de son poids, le défigeur-plongeur pénètre dans le miel à mesure que celui-ci se défige jusqu'à ce qu'il touche le fond du récipient. A l'aide d'un thermostat et d'un thermomètre, on peut aisément régler le degré de chaleur. Si le défigeur-plongeur est réglé à 40°C seulement, le miel ne devient pas liquide, mais garde en partie sa structure cristalline. Notons qu'une diminution de la qualité du miel s'ensuit car celui-ci ne peut s'écouler dans un récipient; par l'utilisation de l'appareil Melitherm, on peut cependant remédier à cet inconvénient.

## **Melitherm**

L'appareil Melitherm fonctionne selon le principe inverse du défigeur-plongeur. Il s'agit d'un récipient cylindrique muni d'un corps de chauffe et d'un fond grillagé recouvert d'un tamis à mailles fines. Le corps de chauffe repose sur le fond grillagé. Le miel figé fond immédiatement au contact du corps de chauffe et s'écoule au travers du tamis et du fond grillagé dans le récipient de réception. Malgré une température d'environ 55-60°C, le miel ne subit aucune détérioration, car il ne reste que peu de temps en contact le corps de chauffe.

## **Micro-ondes**

Il est également possible de liquéfier du miel au moyen des fours micro-ondes disponibles sur le marché. Toutefois, compte tenu du fait que les divers appareils ont des données techniques différentes, les conditions de liquéfaction doivent être adaptées pour chaque appareil. Pour cette raison, on ne peut recommander les fours micro-ondes pour la liquéfaction du miel. En outre, il ressort des expériences effectuées avec ce type d'appareils que:

- les enzymes et l'activité de l'inhibine subissent des détériorations importantes lors de la liquéfaction des miels de fleurs;
- comparativement les miels de forêt et de châtaignier sont moins détériorés.

## **Littérature**

S. Bogdanov (1992), La refonte du miel, JSA, **89**, 360-368 519-525

Bogdanov S. (1995) Liquéfaction du miel au moyen de l'appareil Melitherm et de l'appareil de fonte d'opercules Jakel: Evaluation des dégâts causés au miel par la chaleur J. Suisse d'Apicult., 92 (1-2) 25-26

F. Jeanne, (1993), Defichage et liquéfaction du miel, Bull. Techn. Apic. **20**, 67-72, FT 3.1 441 (103)