



# Travailler la consistance du miel, un défi de taille (des cristaux !)

Certains aiment le miel liquide, d'autres l'aiment plus ferme.

Tous les goûts sont dans la nature et le miel est un produit qui n'échappe pas à cette formule. Parmi toutes les textures possibles, les miels tartinables issus d'un travail dirigé de la cristallisation ont aussi des admirateurs. Cette tartinabilité, couplée à des cristaux très fins et même imperceptibles, est d'ailleurs un paramètre essentiel pour obtenir le nouveau label Miel wallon IGP. Mais comment travailler le miel pour l'amener vers une cristallisation très fine

et stable sans altérer sa qualité ?



## 1. La théorie de la cristallisation

La cristallisation du miel est le processus au cours duquel les molécules de sucres, initialement solubilisées à l'état liquide, se rapprochent et entrent en contact pour former des corps solides ou cristaux<sup>3</sup>. La tendance à la cristallisation est influencée par des **paramètres intrinsèques au miel** (principalement profil en sucre, humidité du miel et viscosité). Mais le processus de cristallisation est aussi influencé par des **paramètres extrinsèques** à la composition du miel (humidité de l'air ambiant, température, ensemencement, mouvement).

### 1.1 Impacts des paramètres intrinsèques

#### Le profil en sucres

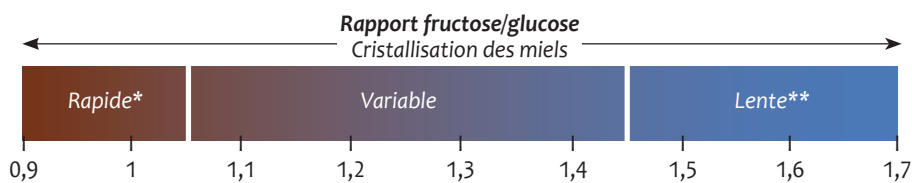
Le miel contient une concentration en sucres très élevée. En moyenne, on estime une teneur de 70 - 80 % de sucres pour les miels de nectar et 50 - 65 % de sucres pour les miels de miellat<sup>1</sup>.

Parmi les sucres présents dans le miel, le **glucose** joue un rôle clé dans le processus de cristallisation. Plus sa concentration est proportionnellement élevée,

plus la cristallisation sera rapide (Fig.1). C'est pourquoi le miel de colza riche en glucose cristallise plus rapidement que le miel de robinier riche en fructose qui reste liquide plus longtemps<sup>1,2</sup>. Les proportions en fructose et glucose (rapport F/G) dans le miel dépendent principalement de l'origine du nectar dont il est issu, mais aussi dans une moindre mesure de la quantité d'enzymes libérées par les abeilles lors de la transformation du nectar et de la durée de stockage du miel dans la ruche<sup>1</sup>.

*D'autres sucres jouent un rôle dans le processus de cristallisation :*

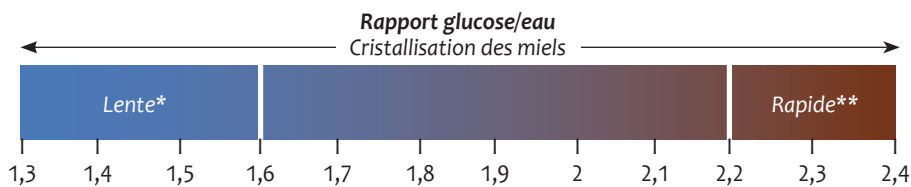
- **Le maltose** : s'il contribue à une cristallisation plus rapide, sa concentration reste en moyenne assez faible dans les miels<sup>2</sup>
- **Le mélézitose** : il peut provoquer la cristallisation en moins de deux jours dans les miels qui en contiennent de grandes quantités (ex. certains miellats)<sup>2</sup>



\* Cristallisation rapide : complète au bout d'un mois

\*\* Cristallisation lente : 1 à 12 mois

Figure 1 - Un rapport fructose/glucose élevé indique d'avantage de fructose (faible cristallisation). À l'inverse, un rapport F/G faible indique une teneur plus élevée en glucose (cristallisation rapide)



\* Cristallisation rapide : complète au bout d'un mois  
 \*\* Cristallisation lente : 1 à 12 mois

Figure 2 - Un rapport glucose/eau élevé indique davantage de glucose (cristallisation rapide). À l'inverse, un rapport glucose/eau faible signifie une teneur en eau plus importante qu'en glucose (cristallisation ralentie voire inhibée)

### La teneur en humidité et la viscosité

De manière générale, on estime que le miel est susceptible de cristalliser plus ou moins grossièrement lorsque sa teneur en eau est comprise entre 15 % et 18 %<sup>1</sup>.

Plus le taux d'humidité est élevé, plus les molécules de sucres sont diluées et dispersées dans le miel, ce qui provoque une baisse de contact entre ces molécules et ralentit le processus de cristallisation (Fig.2) . Très souvent, les miels à haute teneur en eau (> 18 à 19 %) présentent aussi une consistance plus fluide et un risque de fermentation plus élevé<sup>1,2</sup>. À l'opposé, à mesure que le taux d'humidité diminue (< 15 %), la viscosité du miel augmente et freine les interactions entre les molécules de sucres de sorte que le miel tend à rester fluide plus longtemps<sup>1,2</sup>.

### 1.2 Impacts des paramètres extrinsèques

#### L'humidité ambiante

Le miel est une substance hygroscopique, c'est-à-dire qu'il absorbe l'eau présente dans l'air ambiant et s'équilibre progressivement avec l'humidité relative de son environnement. Si tel est le cas, l'humidité de l'air absorbée dans le miel stocké tend à diluer la matrice, d'abord dans ses couches supérieures avant de progresser dans les zones inférieures, ce qui provoque un ramollissement de la consistance générale du miel<sup>2</sup>.

#### La température

La température influence la vitesse de cristallisation à travers une modification de la viscosité et du niveau vibratoire des molécules dans le miel. Néanmoins, il faut trouver le juste équilibre. En effet, lorsque le miel est chauffé, il devient moins visqueux (plus fluide) et cette baisse de viscosité favorise le contact entre les molécules. Mais plus le chauf-

fage augmente, plus le niveau vibratoire des molécules s'intensifie, ce qui complique la stabilité du contact entre les molécules et donc la formation de cristaux<sup>1</sup>.

On considère donc que la température optimale pour obtenir une cristallisation rapide et uniforme se situe autour de 14°C pour un miel avec un taux d'humidité de 18 %<sup>1,2</sup> (Fig. 3). À moins de 5°C, le miel se solidifie, les mouvements moléculaires s'arrêtent et la cristallisation est inhibée. Au-delà de 30°C, non seulement le début de la cristallisation est inhibée mais un chauffage prolongé au-delà de cette température affecte la qualité du miel<sup>1</sup>.

#### L'ensemencement

L'intégration d'un miel « semence », soit un miel très finement cristallisé, dans un miel liquide permet d'amorcer plus rapidement les contacts moléculaires dans le miel et d'orienter la cristallisation finale vers celle de la semence incorporée. Dans ce cas, on recommande un ajout de 10-15 % de masse cristallisée (ou semence) dans la masse liquide initiale<sup>2</sup>. C'est ce même pourcentage qui est défini par le Cahier des Charges Miel wallon IGP (voir A&CIE n°224).

#### Le mouvement

En induisant des mouvements dans le miel, par une agitation mécanique lente par exemple, on provoque le déplacement des molécules ce qui favorise leur

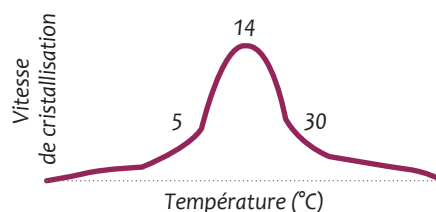


Figure 3 - Dynamique de la vitesse de cristallisation selon la température (données chiffrées à titre indicatif)

a. La vibration moléculaire est le mouvement des atomes dans une molécule provoqué par une absorption d'énergie. Source : Wikipédia

contact et permet d'amorcer le processus de cristallisation<sup>1,2</sup>. L'agitation lente permet aussi de décomposer les cristaux de sucres déjà formés, de les répartir uniformément dans le miel et de limiter la formation d'amas de sucres grossiers en privilégiant les cristaux plus petits et plus fins<sup>1</sup>. La finesse de cristallisation est donc influencée par la fréquence, la force et la durée d'agitation.

## 2. Comment obtenir un miel tartinable dans la pratique ?

Il est maintenant temps de tenir compte de tous ces éléments théoriques pour assurer le bon déroulement de la cristallisation en pratique.

### 2.1 Au moment de la récolte des hausses

**Lors de l'extraction :** la propension du miel à cristalliser dépend de son taux d'humidité. On estime donc que la teneur en humidité idéale d'un miel se situe autour de 17 %. Si l'humidité du miel, avant extraction, est légèrement trop élevée, il est toujours possible de sécher les hausses en conditions contrôlées à l'aide d'un déshumidificateur (humidité relative maintenue à +/- 35 %).

**Lors de la filtration :** cette étape permet de débarrasser le miel des plus grosses impuretés. Si elles sont maintenues, ces impuretés peuvent perturber le processus de cristallisation du miel.

**Lors de la maturation/écumage :** cette étape permet d'éliminer les impuretés qui ont échappé à la filtration. L'étape de maturation permet également de faire remonter les bulles d'air éventuellement formées lors des étapes précédentes, réduisant la probabilité de provoquer des défauts lors de la cristallisation (ex. fleurs de miel).

### 2.2 Lorsque le miel récolté est liquide

La technique de cristallisation dirigée est intéressante pour les miels liquides qui cristallisent lentement et qui tendent à former des cristaux grossiers à terme. Pour éviter la formation de ces gros cristaux et apporter une stabilité à la



Melitherm

structure, il est conseillé d'incorporer un « miel semence » à cristallisation naturellement fine. Ce sont les premiers cristaux introduits qui vont amorcer la cristallisation dans le miel liquide.

Il est possible de travailler le miel en saison, directement après sa récolte, ou de le stocker dans de bonnes conditions pour le travailler plus tard (en période de faible activité). Dans ce cas, il faudra veiller à défiger le miel à une température la plus basse possible et le moins longtemps possible (ex. avec un © melitherm).

**Avec quoi ensemençer ?** Il est recommandé d'utiliser un miel semence dont la cristallisation est naturellement fine voire imperceptible. Les miels de trèfles ou de colza sont privilégiés pour leur cristallisation naturellement très fine et présentent l'avantage d'être plus doux d'un point de vue aromatique, ce qui permet de conserver les caractéristiques gustatives initiales du miel liquide ensemençé<sup>2</sup>.

**Comment ensemençer ?** Il faut incorporer en moyenne 10 % de miel cristallisé dans la masse à cristalliser. Il est possible de réaliser une semence en plusieurs fois pour ensemençer de grosses quantités. Ainsi, il est proposé d'ensemençer 1 kg de semence dans une première masse de 10 kg. Après 24 h au frigo à 14°C, cette semence servira à ensemençer une masse de 100 kg de miel à cristalliser.

### 2.3 Dès que le miel récolté commence à cristalliser (spontanément ou par ajout de semence)

Pour obtenir une texture homogène et tartinable, il est nécessaire de travailler le miel pour moduler les liaisons entre les molécules de sucres et répartir uniformément les premiers cristaux formés. Pour ce faire, le miel est brassé soit à la main (spires en acier mises en mouvement manuellement ou fixées à une visseuse), soit dans un malaxeur/mélangeur (à simple ou double hélices motorisé). En règle générale, plus le processus de

cristallisation est rapide, meilleure sera la qualité finale des cristaux obtenus (petite taille et répartition homogène).

**À quelle vitesse de rotation ?** La vitesse doit rester constante et ne pas être trop rapide, au risque d'incorporer des bulles d'air dans le miel, ce qui pourrait altérer le bon déroulement de la cristallisation. Lors de cette étape, il est également important d'éviter de laisser des zones immobiles (au niveau des parois) et de limiter les inclusions d'air lorsque les barres sont proches de la surface de miel.  
**À quelle fréquence ?** On préconise de



Miel cristallisé de texture tartinable



Miel liquide extrait



Incorporation de la semence



Cristallisation du miel ensemencé

mélanger le miel à intervalles réguliers. Certains auteurs proposent un mélange pendant quelques minutes 3 à 5 fois par jour<sup>2</sup>, d'autres privilégient un mélange pendant 10 minutes 1 à 2 fois par jour<sup>1</sup>. Dans tous les cas, plus la cristallisation est amorcée rapidement, plus elle sera fine !

**Combien de temps ?** Au bout de quelques jours, le miel change progressivement de couleur. Dans ce cas, on estime que 10 à 15 % des cristaux sont déjà présents dans la masse<sup>2</sup>. Il faut alors poursuivre la routine d'agitation pour que le pourcentage de cristaux augmente et qu'apparaissent des stries « nacrées »<sup>1,2</sup>. L'apiculteur doit cependant veiller à ce que le processus ne soit pas trop avancé pour éviter que le miel ne cristallise trop et ne devienne trop ferme avant sa mise en pot.

**À quelle température ?** Tout au long de ce processus d'homogénéisation de la cristallisation, le miel doit rester à une température proche de 14°C pour permettre aux cristaux de figer rapidement.

**Selon quelles conditions de stockage ?** On recommande un stockage à une température de 14°C, identique à celle de la cristallisation, pour conserver les miels présentant une cristallisation très fine. Tandis que les miels que l'on souhaite maintenir liquides peuvent être conservés à température ambiante.

#### 2.4 Les défauts qu'on peut éviter

Si les conditions de travail du miel varient, plusieurs défauts peuvent survenir à l'issue de ce travail :

- **Décollement de paroi**, liée à la rétraction du miel dans le pot en verre lorsque la température diminue. Veiller à travailler la cristallisation à une température la plus proche possible de celle du stockage.
- **Marbrures**, plutôt associées aux miels très/trop fermes. Veiller à diriger la cristallisation à une température plus basse et à optimiser le malaxage.
- **Fleurs de givre/miel**, défaut visuel qui survient lorsque des bulles d'air ont été emprisonnées dans le miel en cours de cristallisation, notamment pendant les étapes de centrifugation, tamisage et filtration<sup>1</sup>. Si l'écumage réduit ce phénomène, rester attentif lors de la mise en pot à ne pas intégrer d'air au sein du miel conditionné.
- **Déphasage du miel**, parfois lié à un choc thermique ou une température de conservation trop élevée. C'est

l'indication d'une structure cristalline qui s'est effondrée. À ce stade ultime, un travail de refonte et de cristallisation dirigée peut éventuellement être entrepris mais ce miel conservera une structure plus fragile et instable.

### 3. Pour aller plus loin...

Le travail du miel est un réel savoir-faire que les apiculteurs belges continuent de développer depuis des années. C'est ce savoir-faire que les membres de Promiel (<http://www.promiel.be>) souhaitent valoriser et diffuser au sein de la communauté apicole francophone.

Après vous avoir donné les clés essentielles pour vous lancer dans le travail du miel, vous trouverez de nombreux conseils auprès de l'association **Promiel** et de quoi vous donner l'envie peut-être de vous faire membre ! Pour rejoindre la démarche et vous lancer dans la grande aventure du travail du miel qui peut vous permettre de prétendre au label Miel wallon IGP, contactez : [robertlequeux3@gmail.com](mailto:robertlequeux3@gmail.com) ou [steve.podevyn@gmail.com](mailto:steve.podevyn@gmail.com)

Merci à Robert Lequeux pour ses conseils qui ont permis la rédaction de cet article.

#### Bibliographie

1. Bienen&Natur 2-2025 – Pourquoi et comment le miel cristallise-t-il ? de Arno Bruder
2. A&CIE 3-2011 – Cristallisation et assouplissement [https://www.cari.be/IMG/pdf/142\\_fiche-1.pdf](https://www.cari.be/IMG/pdf/142_fiche-1.pdf)
3. A&CIE 3-2008 n°124 – Cristallisation du miel, le savoir et le faire [https://www.cari.be/IMG/pdf/cristallisationdumiel\\_124.pdf](https://www.cari.be/IMG/pdf/cristallisationdumiel_124.pdf)



Mesure de la tartinabilité du miel au CARI