

La refonte du miel

En Belgique, la refonte des miels est rarement pratiquée par les apiculteurs. Ce n'est pas le cas dans les régions où la vente de miel liquide est plus fréquente, comme dans le sud de la France. Cette technique est très courante chez les conditionneurs. La pasteurisation (chauffage des miels à une température élevée de $\pm 75^{\circ}\text{C}$ pendant quelques minutes) leur assure plusieurs mois de commercialisation des miels à l'état liquide. C'est donc pratiquement un passage obligé pour les miels liquides vendus en grandes surfaces, hormis pour ceux qui restent naturellement liquides comme le miel d'acacia. En fonction de la technique utilisée, l'impact de la refonte sur la dégradation des miels pourra être très différent.

Paramètres du miel

Deux paramètres vont influencer directement la vitesse de refonte des miels :

- la conductibilité thermique assez faible ($\pm 120 \text{ cal/cm}^{\circ}\text{C}$) nous donne une idée de la vitesse de progression de la chaleur dans la masse de miel. Ces chiffres sont valables pour des miels cristallisés. Dès qu'ils sont liquides, il y a des phénomènes de convection qui vont faciliter les transferts thermiques,
- la chaleur spécifique des miels ($0,54$ à $0,73 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$) est importante et va leur donner une inertie thermique; une quantité de chaleur importante est nécessaire pour les monter en température.

Ces deux éléments expliquent pourquoi il est si difficile de réchauffer ou de refroidir du miel.

De ce fait, plus le volume est grand, plus l'apport énergétique sera long et important.

Impacts de la température sur les miels

Avant toute chose, il ne faut pas confondre refonte et défigeage. Le défigeage vise à rendre le miel souple afin de le travailler. Il ne vise pas à refondre les

cristaux. La refonte consiste à fondre les cristaux du miel afin de le rendre liquide. Pour le maintenir dans cet état pendant plusieurs mois, il faut que la refonte soit totale et que même les cristaux les plus fins soient refondus.

Lorsqu'on parle d'impact de la température, il faut toujours tenir compte du couple température/durée d'exposition : on peut ainsi observer des dégradations plus fortes à des températures plus basses si l'exposition est plus longue.

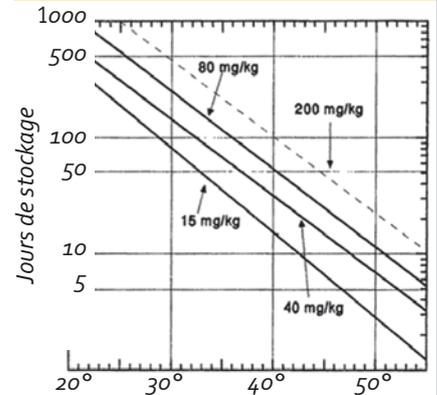
Un des premiers effets du chauffage est une perte aromatique car les arômes les plus légers sont très sensibles au chauffage. On peut également observer un brunissement du miel. Ce processus est cependant assez lent et n'apparaît que lors de chauffages intenses et/ou prolongés.

Sur le plan analytique, la teneur en HMF évolue également lors du chauffage : plus la température est élevée, plus le processus sera rapide. Le graphique 1 nous permet d'évaluer le nombre de jours nécessaires à un miel stocké à une température comprise entre 11 et 55°C pour atteindre 15 , 40 ou 80 mg/kg d'HMF.

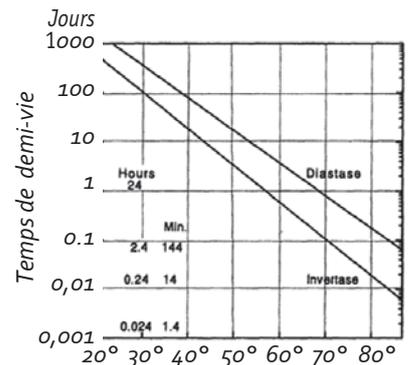
Les enzymes vont se dégrader rapidement lorsque la température dépasse un certain niveau. La plus sensible est la saccharase (invertase) qui sera pratiquement totalement détruite lors d'une pasteurisation. En-deçà de 35°C , elle n'évoluera pratiquement pas. La diastase a une dynamique différente. Elle est moins sensible aux chocs thermiques rapides mais se dégradera lors de chauffages longs.

Le graphique 2 nous montre l'effet du stockage et du chauffage sur les enzymes des miels.

On peut voir par exemple que pour la diastase, la dégradation liée à un stockage de 200 jours ($6,5$ mois) à 30°C sera identique à celle provoquée par un chauffage de $5,3$ heures à 70°C . Dans les deux cas, sa valeur sera réduite de moitié. Un stockage en fûts au soleil peut faire descendre cet enzyme en-dessous du seuil minimal légal (8 Unités enzymatiques).



graph. 1. Effet du temps et de la température sur la teneur en HMF du miel



graph. 2. Effet du temps et de la température sur la teneur en diastase et invertase



Etuve

Par contre, une pasteurisation ne sera pratiquement pas perceptible. ?

Chaque miel va réagir différemment au chauffage de par sa composition en sucres, son acidité et sa teneur enzymatique de départ. Le tableau 1 illustre clairement cette variabilité.

Comment refondre ?

L'idéal est d'atteindre la température de fusion des cristaux le plus rapidement possible et ensuite d'abaisser rapidement la température. Comme la conductibilité thermique du miel est mauvaise, il faudrait pouvoir le réchauffer directement dans toute sa masse. Un principe du type micro-ondes semble plus adapté qu'un chauffage conventionnel par rayonnement. Le problème se présente surtout lors du chauffage de gros volumes de miel cristallisé (fûts de 300 kg). Il faut parfois trois jours pour que l'ensemble d'un fût arrive à 40°C (température de la chambre chaude). C'est pourquoi on déconseille vivement de travailler en étuve avec des seaux de plus de 40 kg. Au niveau industriel, les techniques mises en œuvre aujourd'hui soit défigent superficiellement le bloc de miel puis l'expulsent du fût pour le concasser et le rendre totalement crémeux, soit le dépècent pour obtenir le même résultat. Le miel ainsi défigé peut être réchauffé et refroidi en passant en couche mince dans un échangeur thermique. Cela permet de limiter très fortement la température maximum et de refroidir rapidement le miel par la suite. La dégradation du miel est ainsi très réduite pour ne pas dire imperceptible. Les anciennes techniques utilisées (étuve, fût renversé sur des barres chauffantes...) donnaient une augmentation moyenne de l'HMF de 12,7 mg/kg. Aujourd'hui, elle est pratiquement 10 fois inférieure.

Ces techniques ne sont toutefois pas accessibles aux apiculteurs mais ils peuvent s'en inspirer. Pratiquement, les étuves de refonte ne peuvent concerner que de très petits volumes. Par contre, on peut les utiliser pour assouplir les miels ($\pm 35^\circ\text{C}$) avant de les passer dans des filtres chauffants de type Melitherm ou Dana Api Therma. Après la refonte, il faut éviter de stocker le miel immédiatement dans de grands volumes car le miel refondu ($T = \pm 50^\circ\text{C}$) va garder trop longtemps sa chaleur. On peut soit travailler

Tabl.1. Effet d'un chauffage de 24 h à différentes températures sur la saccharase et l'HMF de cinq échantillons (pin, orange, tournesol, coton et thym)

Temp.	Pin		Orange		Tournesol		Coton		Thym	
	HMF	Invertase	HMF	Invertase	HMF	Invertase	HMF	Invertase	HMF	Invertase
Unheated	1.20	200.30	2.25	23.85	26.80	93.00	9.70	104.10	8.78	70.64
35	1.95	179.30	3.45	18.90	29.20	90.10	9.90	96.50	10.78	65.64
45	2.25	174.50	3.75	12.70	32.60	72.50	11.40	74.20	13.17	53.56
55	4.80	121.30	4.35	10.80	39.00	28.90	16.50	32.40	23.95	20.66
65	12.40	10.65	19.00	3.50	87.60	2.55	52.70	4.0	48.20	6.35
75	43.40	4.90	63.30	0	226.35	0	173.4	0	191.35	1.11

avec de petits volumes, soit refroidir le miel dans un conduit qui descend la température sous 35°C. Malheureusement, aucun appareil de ce type n'existe pour l'instant dans le commerce.

Que penser des défigeurs ?

Ces résistances chauffantes permettent de défiger les miels et doivent être d'un diamètre correspondant au volume à défiger. S'ils sont efficaces pour les miels à cristallisation lente, le résultat est loin d'être parfait pour les miels plus fermes. De plus, il faut que le chauffage se coupe dès que la résistance atteint le fond du récipient, sous peine de brûler le miel. Ici, toute la masse est mise à température et celle-ci ne diminuera que (trop) lentement. Vous l'aurez compris, ce n'est pas la technique idéale.

La refonte doit rester exceptionnelle et limitée aux cas de cristallisation défectueuse, sauf si vos clients veulent des miels liquides. Elle demande beaucoup de précautions car si elle est mal conduite, la qualité de votre miel sera irrémédiablement perdue.

Références :

KARABOURNIOTI, S., ZERVALAKI, P. 2001 The effect of heating on honey HMF and invertase *Apiacta* 4, 2001

WHITE, J.W. (1994) The role of HMF and diastase assays in honey quality evaluation. *Bee World* 75 (3) : 104-117

WHITE, J.W. JR, KUSHNIR, I., SUBERS, M.H. (1964) Effect of storage and processing temperatures on honey quality. *Food Technology* 18 (4) : 153-156



Défigeur



Melitherm

Plaque chauffante