

## L'adultération des miels & les OGM dans le miel

*Ce document présente les notes prises au cours de l'intervention du  
Pr. Schweitzer lors de l'AG du GDSA du Bas-Rhin*

D'un point de vu juridique, pour qu'il y ai « fraude » sur un produit, il faut qu'il y ai eu intention d'adultérer ce produit (exemple : ajout volontaire de sirop dans le miel ou dans la ruche avant récolte). En apiculture, il peut également y avoir une adultération involontaire du miel (exemple : remontée, dans les récoltes du printemps, du sirop donné à l'automne).

### Les différents types de fraudes :

#### - Fraude par adultération

« Modification volontaire des qualités du produit dans le but (volontaire ...) de diminuer le coût de revient ». En général, c'est l'addition d'une substance (Ex : chaptalisation dans le miel ou le vin). Cela peut également être la soustraction d'une substance (lait écrémé vendu comme du lait entier ou centrifugation du miel pour en retirer les germes cristallins). C'est encore la substitution d'une substance à une autre ...

Exemples : cas d'un miel avec du pollen OGM mais présenté comme « sans OGM » ; ou encore le mélange de miels d'appellations différentes.

#### - Fraude par non-conformité

Il s'agit du non-respect (volontaire) de l'arrêté du 30 juin 2003 sur l'appellation « miel » (fixant les normes, comme le taux d'humidité, d'HMF ...). Il peut également s'agir :

- (i) de la vente sous un label de qualité sans en respecter le cahier des charges,
- (ii) de la référence à une origine géographique erronée ou à une catégorie de miel erronée,
- (iii) de la non-conformité de l'origine chronologique (miel vieux vendu comme miel de l'année ; rare pour le miel, cette fraude touche plus fréquemment le vin). Remarque : le règlement est assez souple : la DLUO est fixée à partir de la date de mise en pots, avec une certaine latitude sur le choix de cette durée par l'apiculteur

#### - Fraude par contamination

Présence d'une substance xénobiotique, toxique ou non, interdite ou non. Violation d'un texte réglementaire sur la sécurité alimentaire.

Le miel fait surtout l'objet de 2 types de fraudes : fraude sur l'origine géographique et fraude sur l'origine florale spécifique. Voici l'exemple d'un miel qui cumule les 2 fraudes : un « miel de sapin des Vosges » ne correspondant pas aux critères physico-chimiques du miel de sapin et ne participant pas à l'AOC « miel de sapin des Vosges ».

### Code de la consommation

DELITS = concerne toute publicité trompeuse/falsification/atteinte aux signes d'identification.  
CONTRAVENTIONS = pour les infractions aux décrets.

Entrons plus dans les détails .....

### Composition des nectars :

**Eau** : selon l'origine florale, le nectar peut être extrêmement sec (20% d'humidité pour certains miellats, 30% pour le nectar de lavande), ou au contraire « très humide » (80% d'humidité pour les nectars de *Fritilaria*). Les abeilles préfèrent les sources les plus concentrées.

**Sucres** : Il y a forcément entre 6 et 8 sucres différents dans un miel ! Les trois principaux sont : Glucose, Fructose et Saccharose. Voici les proportions des différents sucres constituant des miels :

- Fructose : de 30 à 50 % des sucres présents dans un miel
- Glucose : de 20 à 42 %
- Saccharose : de moins de 1% jusqu'à 15% (pour le « lavande »)
- Turanose : de 0.5 à 2.5% (isomère du Saccharose ; quasiment caractéristique des miels)
- Maltose : de 1 à 3 % (composé de 2 Glucoses)
- Isomaltose : de 1 à 3 % (isomère du maltose).

Leurs proportions sont variables entre les miels et entre les années ! Exemple : l'an passé, le CETAM a eu plusieurs échantillons de miels de tilleul non-conformes, car « hors norme » par rapport aux « références » de ce miel, dans la littérature : ces miels de tilleul avaient trop de saccharose (entre 5 et 10%) et faible activité enzymatique. Il s'agissait pourtant bien de miel de tilleul (loyal et pur), mais ... trop pur ! Explication : cette année, les abeilles ont récolté du nectar très abondant, à la fois riche en saccharose et pauvre en eau. Du coup, quand ce nectar a été déshydraté, il l'a été si rapidement qu'il ne s'enrichit pas beaucoup en enzymes.

### Composition des miellats :

« Tous miels issus de la consommation de la sève du phloème (« sève élaborée », très sucrée) par des pucerons ». Lors de la production du miellat, il y a adjonction de matière organique propre aux pucerons. On retrouve donc > 10 sucres différents !!

### Problème du lot de référence :

Les résultats des analyses d'un échantillon de miel sont comparés avec une « composition de référence », qui fixe les critères des miels. Le choix de ce miel de référence pose plusieurs problèmes. En fait, chaque miel est un cas particulier.

- Certains miels ne sont jamais purement mono floraux (comme le « miel de romarin », qui est de plus issu milieux soumis à des modifications).
- De plus, les lots de référence indiquent des valeurs moyennes, alors que la composition d'un miel de cru peut être variable.
- Enfin, ces références « moyennes » datent des années 50.

### Composition des miels :

Beaucoup d'autres sucres se rajoutent aux sucres de base des nectars, et notamment des sucres « complexes », composés de 2 sucres (diholosides), de 3 sucres (triholosides), ou plus (polyholosides).

- Tréhalose : vient des pucerons (épicéa, sapin, mélèze ...)
- Palatinose (canne à sucre ; peu fréquent)
- Melibiose (pomme, gelée royale, café)
- Nigérose
- Kojbibiose (saké, bruyère callune)
- Gentiobiose (liaison bêta non digestible)
- Melezitose (GFG) (sève de résineux, de 2 à 3% des sucres présent dans le miel de sapin, de 10 à 15% dans le mélèze => miel inconsommable ...)
- Erllose (gelée royale ; acacia, lavande, romarin)
- raffinose (GalaGF) seulement 0.2 à 0.3% (sauf pour un sapin : de 2 à 3 %)
- Panose (aussi dans les sirops d'amidon)
- Maltotriose

Remarque : « plus un miel est foncé plus il contient de polyphénols ».

## MIEL DE COLZA

Un miel simple, donc facilement trafiqué ! Beaucoup d'importations ... Composé des 6 sucres de base : Glucose majoritaire, miel pauvre en turanose (ex : 0.12%).

## MIEL D'ACACIA

7 sucres. Dans l'échantillon présenté ici : Fructose (43%) ; présence d'erlose (3,5%), saccharose souvent > à 5%. C'est un miel plus difficile à trafiquer, à cause de l'erlose (et d'autres anomalies).

## MIEL DE SAPIN

10 sucres identifiés (erlose, tréhalose, melezitose, raffinose ...), très variables !! Très difficile à trafiquer !

### Questions :

#### - Comment différencier les miels des différents résineux ?

*Il y a très peu de bibliographie la dessus ... besoin d'avoir les bons « miels de référence » sur le terrain !*

*Pin et sapin : facile de différencier ...*

*Epicea et sapin : 2 compositions très proches !!*

#### - Comment différencier l'origine géographique de deux « sapins » ?

*Distinguer un miel de sapin issu du jura ou des Vosges est facile !! Les sols sont différents (acides dans les Vosges ou calcaire dans le jura) donc les flores associées au sapin sont différentes : on recherche les pollens de ces flores associées (flore d'été). S'il y a présence de châtaignier, c'est du sapin d'Alsace. En Lorraine, il y a beaucoup plus de « flore humide ». Cela marche beaucoup moins dans les Vosges du Nord (présence de châtaignier y compris en Lorraine).*

## LES PRODUITS DE NOURISSEMENT

Ils peuvent avoir 2 origines :

#### - **Canne à sucre (ou betterave) => saccharose** (Glucose + Fru + Sacc).

Ces sirops sont devenus minoritaires ... Ajoutés en nourrissage dans les ruches, cela passe quasiment inaperçu, à part une chute des sucres rares.

#### - **Maïs (ou autres céréales) => amidon de céréales => isomaltose, maltose, glucose et polymères du glucose**

Ces sirops sont majoritaires actuellement. Ils sont obtenus par transformation des amidons en sucres simples. On obtient des sirops sans saccharose. Il n'y a du fructose que s'il y a utilisation d'isomérase.

Les analyses « de base » des miels vérifient les taux de Glucose, Fructose et Saccharose !! Donc en trichant avec du sirop de maïs, on ne touche pas le critère « Saccharose », et on peut obtenir du miel trafiqué conforme légalement. Par contre, il y a une forte présence de traces d'amidons, très indigestes pour les abeilles ! Et bien sur détectées à l'analyse !

*Remarque : il y a également de l'amidon dans le sucre glace (pour la conservation). Attention au sucre glace dans le candi ! (contamination involontaire).*

## Recherche des miels adultérés par la méthode du Delta-C-13

Explication et avis sur la méthode officielle de détection des miels adultérés (coût d'environ 150€ par échantillon).

La synthèse des sucres chez les végétaux est majoritairement par la voie métabolique dite « en C3 » car le 1<sup>er</sup> composant servant à fabriquer les sucres à 3 carbones (acide phospho3glycérique). Dans les zones arides, un autre système existe (il consomme moins d'eau) : la synthèse « en C4 » (acide oxalo acétique) ou « CAM » (une variante, pour les plantes grasses).

⇒ La canne à sucre et le maïs utilisent le C4.

⇒ La betterave utilise le C3.

⇒ La très grande majorité des miels dans le monde sont issus de plantes en C3.

Donc, selon la voie de synthèse utilisée pour fabriquer les sucres, la proportion des différents types de carbone change (C13/C12). **Cette proportion sera différente entre un sirop (ou un miel adultéré avec du sirop) issu de canne ou issu de betterave**. Le C13 est absorbé plus lentement. On pensait avoir « le truc » pour déceler toutes les fraudes.

Cependant, cela ne marche pas avec les sirops de betterave, ni avec l'ajout de miel de mauvaise qualité ou encore avec les faibles adultérations. Les « chinois » arrivent maintenant à passer ces tests avec succès malgré des adultérations évidentes (traces de sucre de canne) ! Donc la législation est devenue un argument pour justifier des importations adultérées ...

## Pour remédier à cela, actuellement, au CETAM : on fait de l'analyse multicritères !

### 1/ observations au microscope (une spécificité du CETAM)

- dénombrement de grains d'amidon au microscope polarisant

- dénombrement de fibres et éléments spécifiques, de levures ...

- recherches de diatomées => possibilité **d'ultrafiltration** des miels avec de la diatomite (terre filtrante de silice pure ... issue de squelette de diatomées). On peut mettre cette pratique en évidence (recherche de squelettes de diatomées) !

### 2/ vérification de l'adéquation entre le profil des sucres et le pollen présent

3/ (partie la plus efficace) dosage de différents paramètres particuliers (critères inhabituels, mais constants dans les miels, qui ne sont pas utilisés comme critères légaux), ou encore recherche de critères absents des sucres mais pas des miels (tels que les polyphénols ; proline).

4/ Puis, on analyse ces éléments (analyse statistique ACP) pour distinguer les miels adultérés des autres.

## **2<sup>e</sup> partie de l'intervention** **LES OGM DANS LE MIEL ET LE POLLEN**

*Suite à la problématique des traces de pollen OGM dans les miels, voici quelques éléments de réflexion.*

Beaucoup de monde ignore ce qu'est un OGM (= la modification artificielle d'un génome). C'est une façon de diriger des processus naturels. En France, il y a opposition de l'opinion publique, mais pas de la part de l'industrie.

### Effets potentiels (hypothétiques) :

- effets sur la santé publique (allergies, toxicité).

- effets sur les dynamiques des populations dans l'environnement (influence sur sélection naturelle).

- altération de la sensibilité aux agents pathogènes facilitant la dissémination de maladies infectieuses.
- Diminution de l'efficacité des traitements existants.
- Modification de cycles biogéochimiques.

Question de l'instabilité phénotypique et génotypique des OGM...  
Question des interactions entre organismes...

### Y a t il un risque OGM pour le miel ou le pollen ?

- le nectar à sa composition propre (même par rapport à sa plante qui le secrète : ainsi le miel de tilleul est mentholé, mais pas sa fleur, ni même le nectar de menthe !) donc, ce n'est pas parce que qu'une plante produit un insecticide que l'on va le retrouver dans le nectar !! (mais c'est toutefois possible).
- Dans le cas où le gène introduit aurait des effets sur le métabolisme de l'OGM, cela peut influencer la production de nectar.
- Comme pour le nectar, la composition d'un pollen est spécifique (sa composition lui est propre, sans lien direct avec la composition de sa fleur ou autre partie de sa plante d'origine). Mais l'abeille intervient dans la dissémination du pollen ! Donc on peut en retrouver dans les miels.
- Par ailleurs, on sait que le pollen peut être transporté sur des distances énormes. C'est surtout vrai pour le pollen « anémophile » (transporté par le vent). Ex : pollen de dattier retrouvé dans le sud de la France .... Au printemps, en France, observation de nuages de pollen de sapin sur plusieurs centaines de km. Il est arrivé à M Schweitzer de prélever sur une fleur du pollen de résineux !

La réglementation qui se dessine semble omettre quelques faits :

- **le pollen retrouvé dans un miel n'a rien à voir avec la nature de ce miel** (ex : beaucoup de pollen de châtaignier dans le miel de sapin d'Alsace mais pas dans le miel de sapin en général ; certains miels d'acacia (100% acacia) contiennent beaucoup de pollen de colza ...).
- De plus, une **réglementation sur le % maximal autorisé ne signifie rien** (ex : certains miels de sapin contiennent beaucoup de pollen de maïs -de 5 à 10%) ! C'est une absurdité complète. D'autant plus que les fraudeurs sauront très bien contourner ce type de réglementation : le pollen de maïs est facile à filtrer (> 100 micromètres de diamètre) ; ou encore le simple ajout de pollens permet de modifier ces pourcentages) ...

**On risque d'avoir des miels interdits pour des critères mal conçus !  
La seule méthode serait de trouver dans les miels des marqueurs chimiques des OGM !**

Intervenant : Pr Schweitzer  
Prise de notes : A. Ballis  
Le 28 janvier 2012