



## Que nous apprennent les analyses de miels bretons par la méthode RMN ?

Depuis 2017, 9 apiculteurs fournissent des échantillons en vue de caractériser les miels Bretons en partenariat avec l'ADA Bretagne et la DGCCRF en utilisant la méthode de résonance magnétique nucléaire (RMN). La DGCCRF souhaite par cette étude établir une cartographie des miels produits en Bretagne et ainsi alimenter une banque de données servant de référence pour les futures analyses. Elles sont toujours en cours actuellement, nous présentons donc un premier bilan dans l'attente des résultats définitifs courant 2020.

### L'analyse RMN

Ces méthodes d'analyses, récemment appliquées aux miels, permettent par différents procédés de détecter les sucres et les pollens, afin d'établir pour chaque type de miel une véritable carte d'identité en fonction de son origine géographique. Les résultats se présentent sous forme de spectres. Elle est plus précise que les méthodes traditionnelles et certains laboratoires développent d'autres approches pour détecter des fraudes auparavant indétectables. Une analyse prend environ 20 mn pour un profilage complet d'un miel, contre près d'une semaine de manipulations en laboratoire avec d'autres méthodes. L'interprétation des résultats est quant à elle bien plus longue selon l'ampleur des zones ciblées.

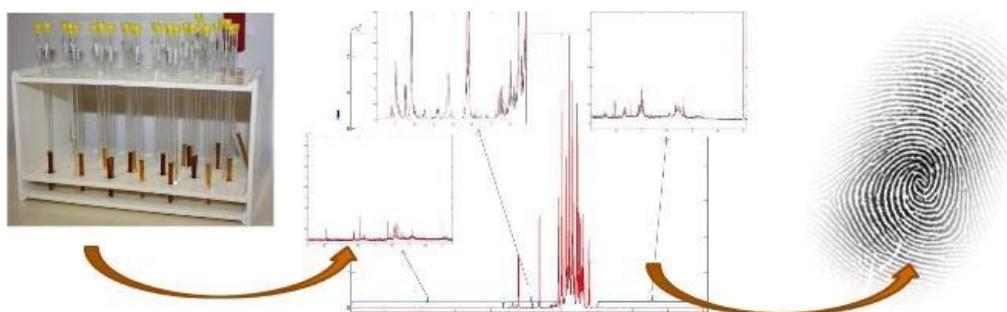


Figure 1 : Le miel est dilué pour être analysé afin d'obtenir un spectre sur la matrice complète. La précision du résultat est comparable à celle d'une empreinte. (Images Eurofins)

Les différents spectres de références ainsi obtenus permettent de déceler presque tous les types de fraudes d'adultération du miel. Il peut s'agir de fraudes liées à des dilutions, des chauffes excessives, la présence de pollens ou de sucres exogènes dans le miel. Il est toutefois nécessaire que la banque soit suffisamment conséquente pour que les logiciels puissent calculer les anomalies. Cette technologie permet notamment de détecter les additions de sucres issus de plantes non mellifères comme la canne et le maïs (mais pas encore ceux issus du blé, du riz ou de la betterave). Cette méthode permet également de détecter un miel en cours de fermentation.

Cela laisse entrevoir de réelles perspectives aussi bien pour la vérification des appellations florales et géographiques des miels, que pour la détection de sucres issues de plantes non mellifères dans les miels.

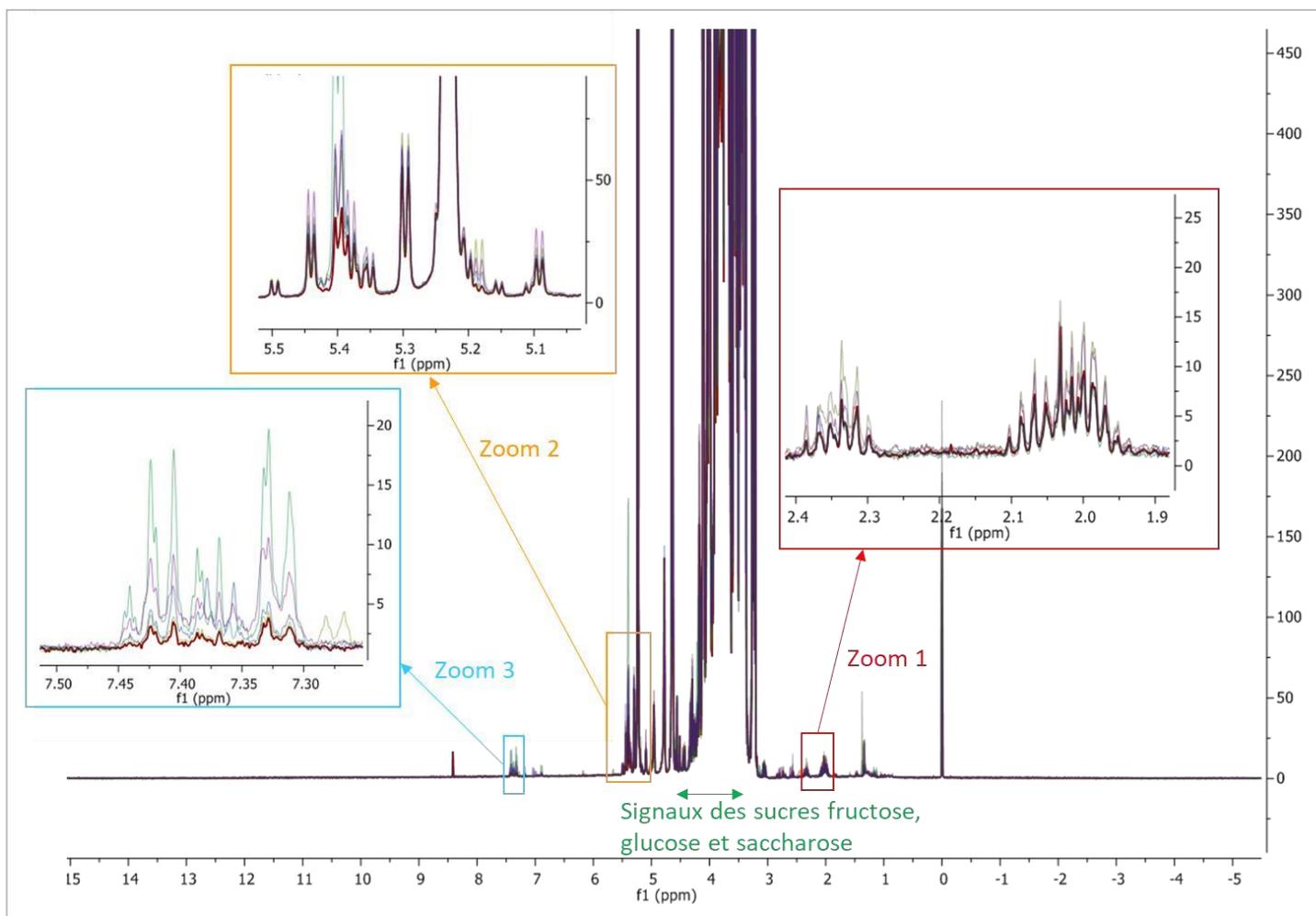


Figure 2 : Superposition de 5 spectres illustrant la variabilité des miels en fonction de leur origine botanique et/ou géographique.

Il s'agit ici d'une superposition de 5 spectres de miels illustrant leur variabilité. Les miels bretons présentent les mêmes signaux, mais dans des proportions différentes qui sont également fonction de l'origine botanique. Les 3 zooms effectués sont déterminants dans la classification. La grande zone centrale entre 3.5 et 4.5 ppm correspond aux signaux des sucres fructose, glucose et saccharose.

## Interprétations des résultats des analyses de 16 miels bretons

16 échantillons de miels bretons ont été envoyés depuis 2017 (7 en première année, et 9 l'année dernière).

### 1) Critères physico-chimiques

Critères	Normes légales	Printemps	Châtaignier	Sarrasin	Été	Fleurs sauvages des monts d'arrée	Bruyère	
pH		4,1	4,8	4,1	4,4	3,9	3,8	
acidité libre (méc./kg)	< 50 méq./kg	8,7	13,2	25,9	16,1	16,6	28,2	
conductivité électrique (mS/cm)	<0.8 mS/cm pour miels ; >0.8 mS/cm pour miellat et châtaignier	0,19	1,17	0,72	0,82	0,32	0,43	
humidité (%)	<20% ; <23% pour miel callune	17,7	18,3	17,5	17,8	17,6	18,4	
HMF (mg/kg)	<40mg/kg	3,2	2,7	13,0	4,9	9,8	7,7	
sucres (%)	fructose	fructose et glucose >60% si nectar ;	38,1	38,1	38,7	38,5	39,5	40,0
	glucose	>45% si miellat	37,3	27,6	30,4	29,4	33,4	31,2
Nombre d'échantillons		3	2	4	3	1	2	

Figure 3 : Moyenne des critères physico-chimiques par type de miels bretons analysés. 2

## **Tous les miels analysés respectent les normes légales.**

On peut dégager quelques tendances selon les types de miel :

- **Les pH des miels varient de 3,8 à 4,8.**
- **Les différents miels ont une conductivité inférieure à 0,8mS/cm**, excepté le miel de châtaignier qui a bien une conductivité supérieure à 0,8mS/cm, et le miel d'été dont la conductivité moyenne est légèrement supérieure à la norme car ce miel est composé en partie de miel de châtaignier et miellat.
- **Les taux d'humidité varient de 17,6 à 18,4%.**
- **Le miel de printemps est plus riche en glucose** que les autres miels. Cette forte proportion de glucose est à l'origine de sa cristallisation rapide.

### ✓ *pH et acidité d'un miel*

L'acidité provient d'acides organiques, qui découlent du nectar ou de miellat : l'étude de l'acidité d'un miel permet donc d'identifier son origine botanique. L'acidité provient également des sécrétions salivaires de l'abeille et des processus enzymatiques et fermentatifs qui ont lieu dans la ruche. Plusieurs acides entrent dans la composition d'un miel. Le plus important est l'acide gluconique.

- Le pH

C'est la mesure du coefficient caractérisant l'acidité ou la basicité d'un milieu. Il représente la concentration des ions H<sup>+</sup> d'une solution. Il influence la vitesse de dégradation des sucres et des enzymes. Il est compris pour les miels de nectar entre 3,5 et 4,5 tandis qu'il dépasse les 4,5 pour les miels de miellat. Un pH extrême, en dehors des normes révèle une dégradation biochimique suite à de mauvaises conditions de récolte ou de conservation.

- La teneur en acides libres

La réglementation européenne fixe la teneur en acidité libre d'un miel, qui doit être au maximum de 50 mEq/Kg (milliéquivalents par kg)<sup>a</sup>. Ainsi, l'acidité libre dans le miel est non seulement celle que nous percevons en bouche, mais son dosage permet également de déterminer sa possible altération dans le temps. En effet, si un miel possède plus de 50 mEq/Kg d'acidité libre, cela traduit une altération du miel (trop vieux, fermenté). Vous retrouverez dans la bibliographie toutes les valeurs légales à respecter<sup>1</sup>.

### ✓ *Humidité*

Si l'humidité d'un miel dépasse les 18-20%, le miel peut fermenter. Lorsqu'un miel fermente, l'acidité libre augmente.

### ✓ *HMF (Hydroxyméthylfurfural)*

Le HMF est un composé organique issu de la déshydratation de certains sucres. Son taux augmente avec le temps et lorsque le miel est chauffé. Un taux de HMF élevé peut donc indiquer un miel qui a été trop chauffé et / ou un miel vieux. La réglementation impose que le taux de HMF ne doit pas dépasser 40mg/Kg de miel. C'est pour cela que les conditionneurs imposent des taux inférieurs à 15mg/Kg (parfois moins) afin de pouvoir travailler les miels sans dépasser les normes.

### ✓ *Conductivité électrique*

Ce paramètre est une mesure indirecte de la minéralisation des miels. Les miels de nectar faiblement minéralisés ont une conductivité inférieure à 500 µS/cm. Les miels de châtaignier et de miellat, fortement minéralisés, ont en général une conductivité électrique supérieure à 1000 µS/cm. Des règles spécifiques sont appliquées pour chaque appellation monoflorale où le critère conductivité peut être très discriminant.

<sup>a</sup> Elle correspond à la quantité d'ions hydroxyde en millimole qu'il faudrait introduire pour doser 1 kg de miel elle est calculée à partir de la quantité de soude qu'il faut y rajouter pour la neutraliser.



Les miels sont caractérisés par la présence pollens de la palynothèque bretonne et surtout par la non présence de pollens exogènes ou qui ne correspondent pas à la période de production. Attention, l'analyse pollinique ne peut donc pas à elle seule caractériser l'origine florale.

### Explications des analyses polliniques par Paul Schweitzer :

*“D’où proviennent les grains de pollen présents dans les miels ? En général, de la flore située dans l’aire de prospection des abeilles qui ont fabriqué ce miel [...], mais les paramètres qui interviennent dans le profil pollinique des miels sont en réalité très nombreux.*

*En premier lieu c’est l’abondance naturelle des grains de pollen dans le nectar qui « donne la note ». Certaines variétés n’en contiennent que très peu, quelquefois moins de 100 grains par gramme de miel alors que ce chiffre peut passer à plus de 100 000 pour le châtaignier. L’abeille, en raison de sa morphologie amplifie encore le phénomène : les gros grains (supérieurs à 50 µm de diamètre) ne peuvent être aspirés par l’abeille dans son jabot. Les très petits pollens comme le myosotis et le châtaignier (inférieurs à 15 µm) sont souvent produits en grande quantité et les abeilles les concentrent dans leur jabot. Les petits grains de pollens ont une forte tendance à la sur-représentation dans les miels alors que c’est l’inverse pour les gros. Enfin les pratiques apicoles comme la transhumance, la permutation de cadres entre ruches de ruchers différents sont à l’origine de la présence de certains pollens dans les miels.”*

(Source : Apiservices)

## Conclusion

Selon les résultats des analyses RMN réalisées par l’UFC que choisir<sup>3</sup>, près d’un tiers des miels testés présents dans le commerce sont adultérés. Puisqu’elle constitue des références, la réalisation de cette banque de données permet non seulement de lutter plus efficacement contre l’adultération, mais laisse également entrevoir la possibilité d’une valorisation des miels bretons. Ira-t-on vers une démarche de mise en place d’un signe de qualité sur le miel en Bretagne ?

## Références et bibliographie

<sup>1</sup> Normes légales à respecter sur la fiche C1 du [guide des bonnes pratiques de l’ITSAP](#)

<sup>2</sup> [La technologie du miel \(1\), J. Louveaux](#) . Les Annales de l’Abeille, INRA Editions, 1959, 2 (4), pp.343-354. Hal-00890128

<sup>3</sup> [Enquête « Adjonction de sucres dans le miel »](#), UFC que choisir, 2014

Si vous souhaitez aller plus loin, voici quelques docs utiles :

- [Vidéo d’interview de Paul Schweitzer sur la cristallisation du miel](#), réalisée par « Une saison aux abeilles ».
- [Article de loi](#) relatif aux normes du miel : Décret n°2003-587 du 30 juin 2003 pris pour l’application de l’article L. 214-1 du code de la consommation concernant le miel
- [Exemple de résultat d’une analyse de miel breton transmis par la DGCCRF](#) dans le cadre du partenariat avec l’ADA Bretagne



AGRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRE D’AGRICULTURE  
BRETAGNE

Actions soutenues par :





ÉLEVAGES  
BRETAGNE  
COMMISSION APICULTURE  
ADA BRETAGNE

Contact :  
Tiphaine DAUDIN  
Tél : 02 23 48 27 42 / 06 85 35 20 82  
E-mail : [tiphaine.daudin@bretagne.chambagri.fr](mailto:tiphaine.daudin@bretagne.chambagri.fr)

Rue Maurice Le Lannou  
CS 64 240 – 35042 RENNES Cedex  
[www.gie-elevages-bretagne.fr](http://www.gie-elevages-bretagne.fr)

Rédaction : S.Carré  
et T.Daudin  
JUILLET 2019