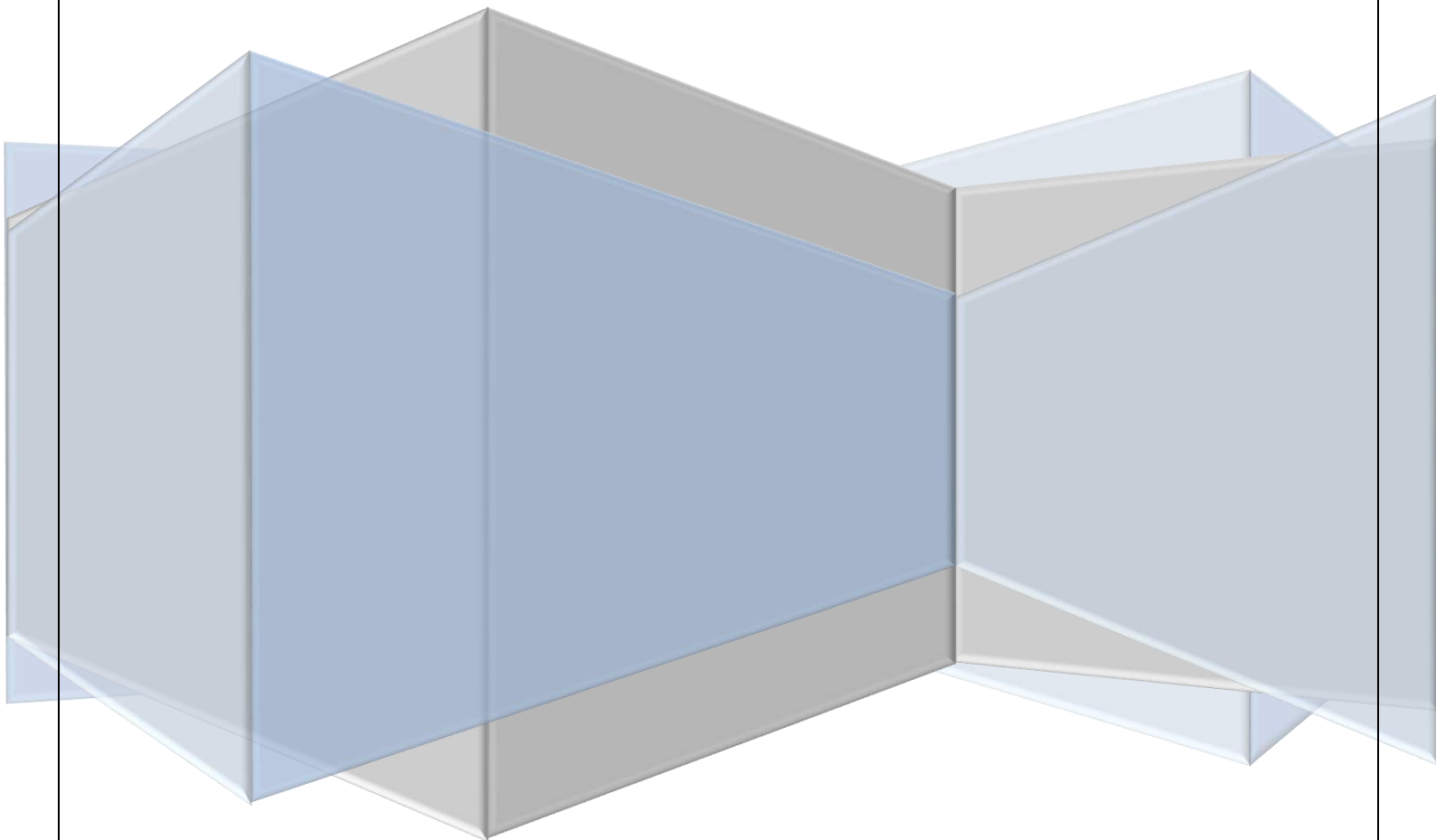


**Syndicat des apiculteurs de
Thann et environs**

Quel sirop choisir pour le nourrissement d'hiver.

Auteurs : R.Hummel & M.Feltin

Octobre 2014



Les sirops de nourrissage :

La qualité des sirops utilisés pour le nourrissage d'hiver des abeilles est très souvent au centre de discussions très animées. Quelles doivent être les principales qualités d'un sirop :

- De composition proche du miel
- Facilement assimilable par l'abeille
- Demandant un minimum d'énergie pour la transformation et le stockage
- Bonne solubilité (pas de cristallisation)
- Bonne stabilité (pas de fermentation)
- Bonne pureté et bonne viscosité

Quand on parle de sirop de sucre du commerce, on imagine très souvent que l'industriel fait comme l'apiculteur, c'est-à-dire qu'il prend une grosse quantité de sucre, qu'il la dilue dans l'eau, puis la délivre aux distributeurs où on peut l'acheter prêt à l'emploi. La fabrication du sirop est bien plus compliquée et les sirops que l'on achète prêt à l'emploi dans le commerce n'ont rien en commun avec le sirop « fait maison ». Les sirops de nourrissage du commerce sont très nombreux et ne se valent pas tous. Quelquefois même, ils proviennent d'un même fabricant et ont des qualités différentes. Ils peuvent être de deux origines très différentes, mais la majorité sont produits à partir d'amidon de blé ou de maïs et seul quelques-uns sont issus de sucre de betterave. L'amidon extrait de céréales est mis en solution et transformé par des produits chimiques et des bactéries qui y sont ajoutées. Celles-ci produisent des enzymes comme l' α -amylase et la glucoamylase, glucose isomérase... qui ont pour but de transformer l'amidon en sucres. Ces sirops sont vendus comme nourriture pour abeilles, mais sont aussi utilisés dans l'alimentation humaine (soda, bonbons, gâteaux...) où ils sont très contestés, car ils conduisent à de nombreux problèmes comme le diabète et l'obésité. On peut donc légitimement se poser la question : ont-ils aussi des effets néfastes sur les abeilles ?

Les sirops « fait maison » faits à partir de sucre de table ou cristallisé (saccharose) sont longs et difficiles à préparer. Leur pH plus haut et leur potentiel osmotique plus bas les rendent sensibles à la fermentation. Les sirops du commerce eux au contraire, sont à haute teneur en fructose et glucose, résultat de l'hydrolyse d'amidon de maïs ou de blé.

Chimie des sucres :

La chimie des sucres est complexe, mais pour mieux comprendre la composition des sirops de nourrissage, il faut savoir un certain nombre de choses concernant la chimie des sucres. Pour faire simple et comme le montrent les formules chimiques ci-dessous, il existe des sucres simples aussi appelés « oses » (avec des molécules relativement petites comme le glucose et le fructose) et des sucres complexes, composés de plusieurs sucres simples, donc des molécules relativement grandes (comme le saccharose, le maltose ou l'amidon...). La molécule la plus complexe utilisée en apiculture est le saccharose qui est constitué d'une molécule de fructose et d'une molécule de glucose. Pour vous donner des références, le sucre blanc ou cristallisé de table que nous utilisons tous les jours est du saccharose et le miel produit par nos abeilles est composé principalement de glucose et de fructose. En apiculture, la majorité des sucres sont donc des sucres simples parce que mieux assimilables par l'organisme des abeilles et des humains. Chez l'être humain, ce sont les enzymes du foie qui transforment les sucres. Chez l'abeille, le nectar des fleurs qui contient 30 à 60 % de saccharose (sucre complexe) est transformé en glucose et fructose (sucres simples) dans le jabot des abeilles et dans les alvéoles de stockage grâce à des enzymes comme l'invertase et l'amylase présentes en grande quantité surtout chez les abeilles âgées de plus de 20 jours.

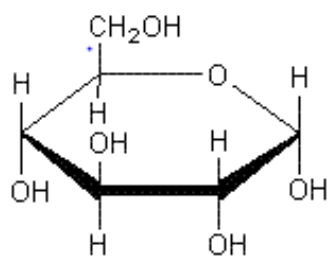
En résumé, ce qu'il faut retenir, c'est qu'il existe des sucres complexes qui par des réactions enzymatiques peuvent être dégradés en sucres de plus en plus simples de manière à obtenir au final des sucres simples tel que

le glucose ou le fructose. Et justement, l'être humain utilise ces réactions enzymatiques pour transformer l'amidon de céréales (qui chimiquement n'est autre qu'un sucre complexe) en sucres simples ; donc en sirop de nourrissement que l'on peut acheter dans le commerce. Cette transformation s'appelle une « hydrolyse » ou une « réaction d'inversion des sucres » ou encore « une réaction enzymatique ». Cette hydrolyse se fait dans un réacteur de plusieurs milliers de litres, pendant plusieurs dizaines d'heures et à une température de 37°C. Contrairement à une réaction chimique, la réaction enzymatique n'est toujours que partielle et le produit de réaction contiendra toujours une partie du produit d'origine, l'amidon (chaîne d'oses très longue), une partie de maltose (chaîne d'oses plus courte), d'autres sucres complexes (chaîne d'oses de plus en plus courte) et bien entendu des sucres simples.

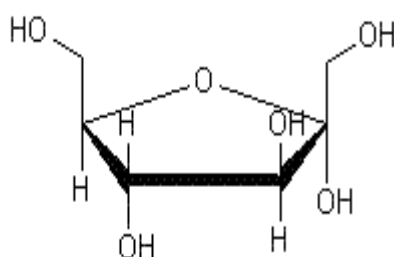
Comme pour l'amidon, le sucre de betterave (qui est du saccharose) peut lui aussi être transformé en sucres simples par une réaction enzymatique. Mais comme on peut le voir ci-dessous, la molécule de saccharose est bien moins complexe que la molécule d'amidon et conduit donc uniquement à deux sucres simples. Le sirop obtenu par l'hydrolyse du sucre de betterave est donc de composition très simple : fructose, glucose et le reste de saccharose qui n'a pu être inversé par hydrolyse. Ces trois sucres se trouvant chacun dans les proportions d'approximativement un tiers dans le sirop.

Formules chimiques des principaux sucres des sirops de nourrissement :

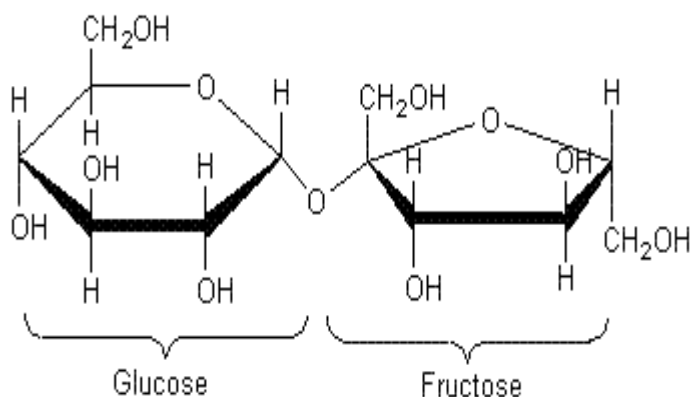
Le glucose (sucre simple)



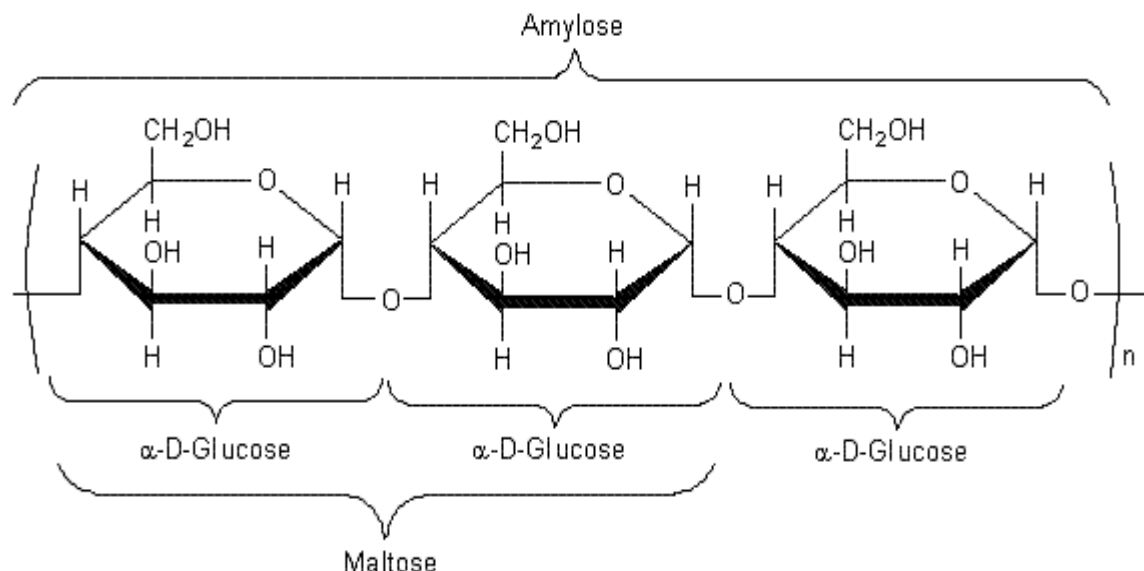
Le fructose (sucre simple)



Le saccharose (sucre complexe)



L'amidon (sucre complexe)



Quels sont les sirops de nourrissage existants :

- 1) Comme on vient de le voir un sirop de nourrissage du commerce peut-être fabriqué artificiellement à partir de maïs, de blé, de pomme de terre ou de tout autres céréales contenant de l'amidon.

AMIDON → réaction enzymatique → 1 sucre simple + (n) sucres complexes (maltose, isomaltose, maltodextrose...et amidon)

- 2) Un autre procédé de fabrication du sirop de nourrissage du commerce consiste à faire la même réaction sur du saccharose, c'est-à-dire du sucre issu de la betterave sucrière.

SUCRE DE BETTERAVE → réaction enzymatique → 2 sucres simples + 1 sucre complexe (saccharose)

- 3) Enfin une dernière méthode de nourrissage consiste à donner du saccharose, c'est-à-dire du sucre blanc de betteraves ou de cannes aux abeilles qui le transformeront elles-mêmes en sucres simples. C'est ce qu'on appelle couramment le sirop «fait maison» qui est composé de 5 kg de sucre cristallisé (en général de betterave) que l'on utilise pour les confitures et qui est dissous dans 2.5 litres d'eau tiède.

SUCRE DE BETTERAVE → 1 sucre complexe (saccharose)

La question est donc de savoir quel est le meilleur des trois types de sirop existant ? Faut-il donner à nos abeilles un sirop inverti issu d'amidon sachant qu'il reste une grosse partie de sucres complexes très indigestes pour l'abeille ? Faut-il leur donner un sirop inverti issu de sucre de betterave (saccharose) sachant que celui-ci est très digeste mais en moyenne 30% plus cher que le précédent ? Enfin faut-il leur donner du sirop non-inverti « fait maison » sachant que les abeilles vont dépenser une grosse énergie pour le transformer en miel et que l'apiculteur lui aussi va dépenser beaucoup d'énergie pour sa préparation ?

Les sirops invertis à base d'amidon de céréales :

On les reconnaît à leur teneur en saccharose qui est en général nulle et leur teneur en maltose qui est relativement élevée. Certains fabricants précisent sur leurs emballages l'origine du sirop, mais pas tous malheureusement. Les sucres complexes comme le maltose, l'iso-maltose, le maltodextrose... et l'amidon que contiennent les sirops du type **Butiforce, Apidor, Fructoplus, Royal sirop...** sont très mal assimilés par l'organisme de l'abeille. En hiver, ces sucres complexes non-assimilables remplissent très vite l'ampoule rectale ce qui est bien sûr préjudiciable au bien-être de l'abeille. Très souvent, il faut s'attendre à des signes de

dysenterie en début de saison suivante. De plus, d'après Paul Schweizer [1] du laboratoire d'analyses et d'écologie apicole, des quantités significatives d'amidon non transformé par la réaction enzymatique d'inversion se retrouvent dans le miel des ruches nourries par ce type de sirop.

Du fructose de qualité souvent médiocre qui est obtenu industriellement à bon marché est très souvent ajouté car sa présence est quasi obligatoire pour éviter la cristallisation. Au final, ces sirops de nourrissage des abeilles contiennent du glucose, du fructose, du maltose, de l'iso maltose et des sucres plus ou moins complexes avec toujours des résidus d'amidon.

Les sirops invertis issus du saccharose de betterave :

Ce sont des sirops tels que **Apiinvert, Fructoline 660, Apistar, Api-Miam ...** qui proviennent aussi d'une réaction enzymatique, mais qui ont l'avantage de provenir du même sucre que celui que nous mettons quotidiennement dans notre café, c'est-à-dire du sucre de betterave même si, le raffinage n'est pas aussi poussé. Issus d'un sucre moins complexe, ils ont une composition simple et proche de celle du miel donc facilement assimilable et très digeste pour l'abeille. Leur formulation comprend uniquement 3 sucres, le saccharose évidemment et les deux sucres simples provenant de son hydrolyse, le glucose et le fructose. La non-cristallisation du produit implique obligatoirement une teneur minimale en fructose, les deux autres sucres étant beaucoup moins solubles. La part de sucre complexe qu'est le saccharose devra encore être transformée par l'abeille, soit environ 1/3 seulement du total. L'inconvénient majeur de ce sirop est bien entendu le prix bien plus élevé que celui produit avec l'amidon.

Les sirops « fait maison » :

Si le nourrissage est fait tout de suite après la récolte et avant la naissance des abeilles d'hiver, si on dispose du temps nécessaire à la préparation, le sirop « fait maison » à partir de sucre cristallisé est une bonne solution. Comme le font certains apiculteurs, on peut l'acidifier avec du vinaigre de cidre ou de l'acide tartrique et y ajouter une cuillère de miel frais en espérant invertir (hydrolyser) une partie du saccharose, mais il faut bien savoir qu'une réaction enzymatique se fait pendant plusieurs heures, à exactement 37°C et même dans les conditions optimales l'hydrolyse ne sera jamais complète. Ne vous faites donc pas d'illusion, 95 à 99 % du saccharose de votre sirop « fait maison », sera transformé en glucose et fructose par les abeilles, mais l'acidification n'aura pas été totalement inutile puisqu'elle aidera à une meilleure conservation du sirop. Et c'est là justement un des gros problèmes de ce sirop qui, s'il n'est pas consommé et inverti de suite par l'abeille ne se conserve pas très longtemps. De plus, la part d'eau devant être évaporée par l'abeille est bien plus importante que celle des sirops du commerce.

Composition de quelques sirops :

Composant	Apiinvert	Fructoplus	Butiforce	Fait maison (5/2.5)	Miel
Eau en %	25	25	25	33	17
Matière sèche %	75	75	75	67	83
	<i>Teneur en sucres (en % de la matière sèche)</i>				
saccharose	28	0	0	93	2,9 *
glucose	31	33,5	32	5,6	44,5
fructose	39	25	9	0	49,5
maltose	0	20,5	36	0	3,1
Autres sucres complexes	2	21	23	1,4	0
pH	4-6	4-5	6-7	7-8	3-7
Part assimilable % **	72 %	44 %	31 %	66 %	80 %

* Hors miel de tilleul, romarin, bourdaine... ayant des teneurs en saccharose supérieures à 5 %.

** Part assimilable % = (Matière sèche/100) x (sucres assimilables) = Partie en % servant effectivement de nourriture

Conclusions :

Le choix du sirop de nourrissage est bien difficile à faire. Les revendeurs ne nous facilitent pas la tâche, car il est bien souvent impossible de savoir l'origine et la composition du produit vendu. Il est évident dans ce cas qu'une bonne solution est d'utiliser le bon vieux sirop « fait maison » qui a fait ces preuves depuis des décennies et qui utilise le bon vieux sucre de betterave. Mais je dois admettre que ce n'est pas toujours évident pour tout le monde, car on doit y consacrer beaucoup de temps et moi-même je ne suis pas prêt à mettre trop de temps et de peine pour la préparation du sirop de nourrissage. C'est tellement plus confortable d'acheter quelques bidons de sirop tout prêt et de verser quelques kilos dans le nourrisseur. Mais dans ce cas, et si on aime ses abeilles, il faut choisir le bon sirop, le sirop qui ne les rend pas malades, celui qui leur permettra de se développer très vite au printemps, celui qui ne contaminera pas le miel avec des produits indigestes.

Il est évident que si on nourrit très tôt après la récolte, c'est à dire avant la fin juillet ou début août, lorsque ce sont encore les abeilles d'été qui font le travail d'inversion et de stockage, le nourrissage idéal est le sirop « fait maison ». Il en est tout autrement si pour une raison ou pour une autre, il faut nourrir lorsque les abeilles d'hiver sont déjà nées. Il vaut mieux alors nourrir avec un sirop dont tout ou partie du sucre est déjà invertie en sucres simples. On a alors le choix entre le sirop issu de l'amidon et celui issu du sucre de betterave. Mais si on étudie de plus près la composition des sirops dans le tableau ci-dessus, on remarque qu'en donnant 10 kg de certains sirops issus de l'amidon, plus de la moitié de ce poids sont des sucres non-assimilables. Vos abeilles auront donc été nourries en réalité avec moins de 5 kg de sirop réellement nourrissant (voir part assimilable %). Ne serait-il alors pas plus judicieux de choisir un sirop plus cher ?

[1] <http://www.labeilledefrance.com/index.php/articles-apicoles/118-terre-des-hommes-planete-du-miel/541-les-sucre-en-apiculture>



Le respect de la nature passe aussi par le respect de l'abeille !!!

R.Hummel & M.Feltin – Octobre2014