

Section apicole GDS de L'Eure  
JOURNÉE DE PRINTEMPS 5 mars 2025

Yves Berthaud - FNOSAD - LSA

# Problématique du nourrissage des abeilles



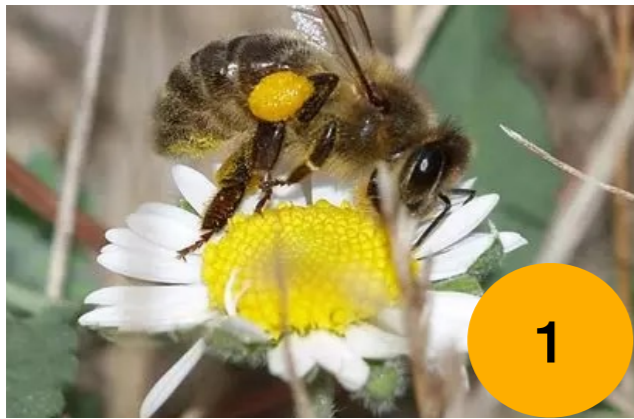
**FNOSAD-LSA,  
LA SANTÉ DE L'ABEILLE**

*Fédération Nationale  
des Organisations Sanitaires  
Apicoles Départementales*

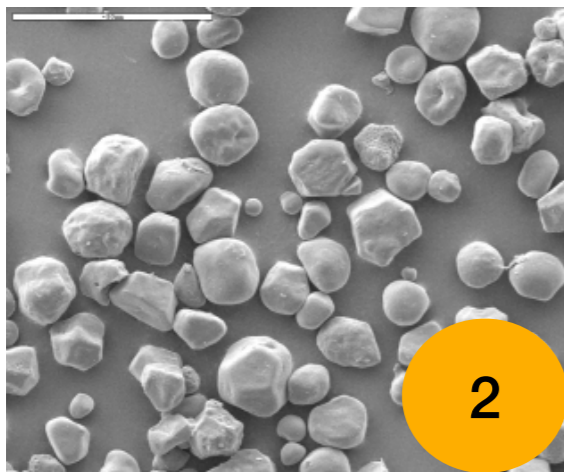
# Problématique du nourrissage

1. Avant de nourrir il faut être certain que c'est nécessaire donc il faut savoir évaluer les réserves et la force de la colonie.
2. Il faut aussi savoir ce dont les abeilles ont besoin aux différentes périodes de l'année et à différentes période de leur développement donc connaître un minimum de la biologie de l'abeille.
3. Si en plus on a des informations précises sur le contenu des sirops, candis ou des pâtes protéinées c'est le graal !

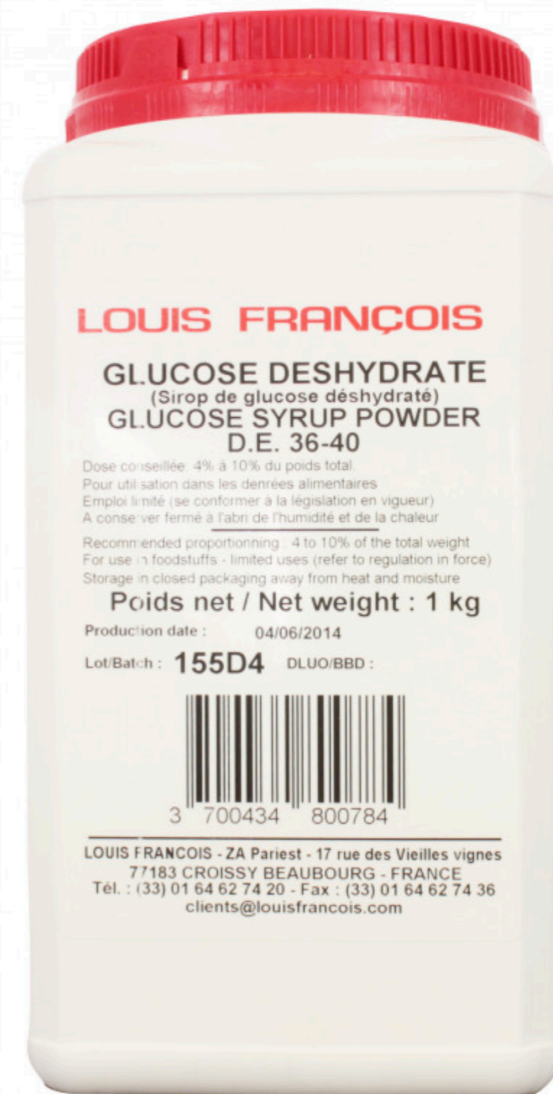
**Remarque** : dans cette conférence je me limiterai aux glucides (nectar, on négligera ceux qui sont dans le pollen) et aux protéines (pollen).



En Grammes de Matière Sèche					
Produit	FRUCTOSE	GLUCOSE	SACCHAROSE	MALTOSE	GLUCIDES LONGS
MIEL	50.7	41.3	4.0	4.0	<0.7
SIROP MAISON	2.0	2.0	95.7	0.0	0.3
BUTIFORCE	9.1	32.0	0.0	36.0	23.0
ROYAL SIROP	15.0	22.0	0.0	43.0	20.0
APIDOR	15.0	22.0	0.0	41.9	21.0
FRUCTOPLUS	25.0	34.0	0.0	21.0	20.0
APISTAR	33.3	33.3	33.3	0.0	<0.7
APIINVERT	39.4	31.3	29.3	0.0	<1.3
MELLIFLORA	54.8	25.9	14.9	3.0	1.0
HAPPYFLOR	58	24	17.0	2.0	<0.7



Sample Code	Label Information
S-1	Glucose/fructose syrup Sugars (97%), fiber (0.1%), ash (0.1%), sodium (0.02%)
S-2	Sucrose in dry substance (max. 83.0%), dextrose (app. 5.5%), fructose (app. 3.0), maltose (app. 2.5%), higher saccharides (app. 8.0%)
S-3	Inverted liquid sugar glucose syrup sucrose, fructose, glucose
S-4	Saccharose (75%), glucose syrup (16%), fructose (9%)
S-5	Water content (11%), pH (6); sugars in dry substance: sucrose (86%), fructose (3%), glucose (2%), other sugars (9%)
S-6	Glucose, fructose, other sugars
S-7	Sucrose (77.28%), fructose (6.08%), glucose (6.01%) Total sugars (90.52%), water content (9.00%)
S-8	Sugar, glucose, syrup. Total sugars: 78.3%
S-9	Saccharose, inverted sugar



## Principales sources

Traité de la Biologie de l'abeille, R. Chauvin (dir), 1968.

Le nourrissage de l'abeille, M. Gonnet, 2005.

Beekeeping study notes, BBKA, 2010.

The hive and the honeybee, Dadant, 2015.

Honey bee nutrition and feeding, Z. Lipinski, 2019.

L'amidon et ses dérivés, E. Lévêque *et al.*, 2000, Biocampus.

<https://www.2imanagement.ch>, Cari, Randy Oliver,  
Julien Perrin, ADA, VetoPharma...

Publications scientifiques de 1850 à nos jours.

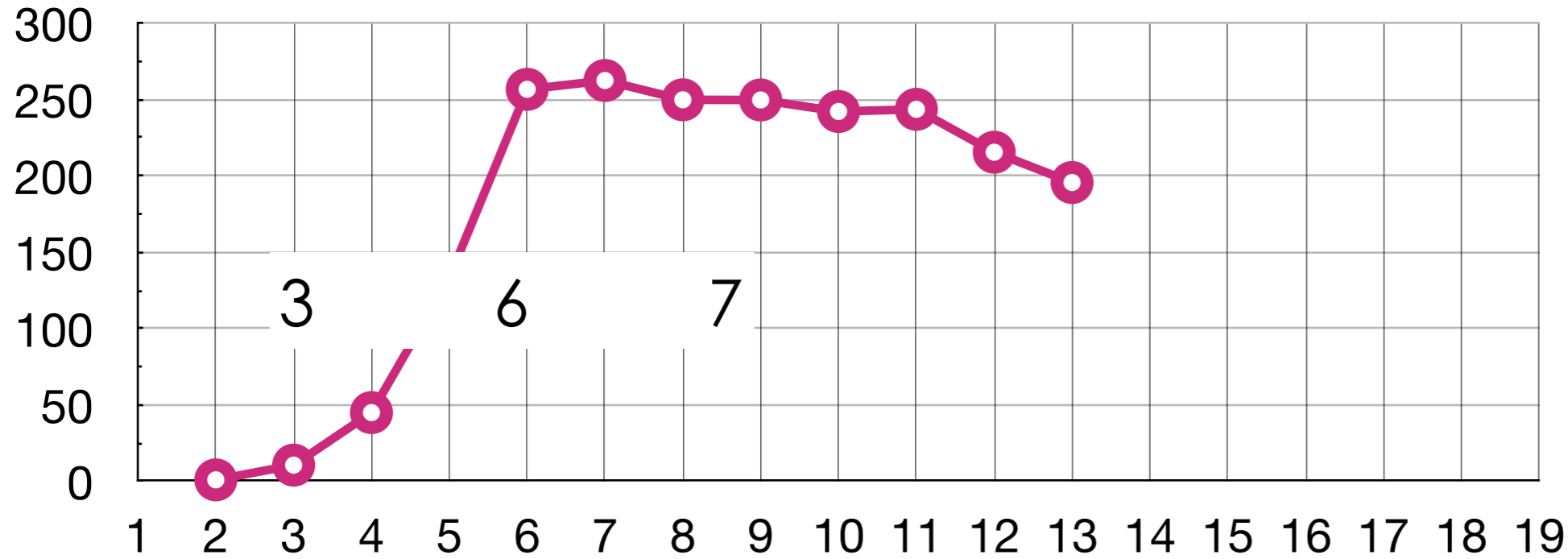
# Plan

1. Quelques éléments sur la biologie de l'abeille
2. Quelques éléments sur les sucres
3. Sirops de nourrissage
4. Candis
5. Pâtes protéinées

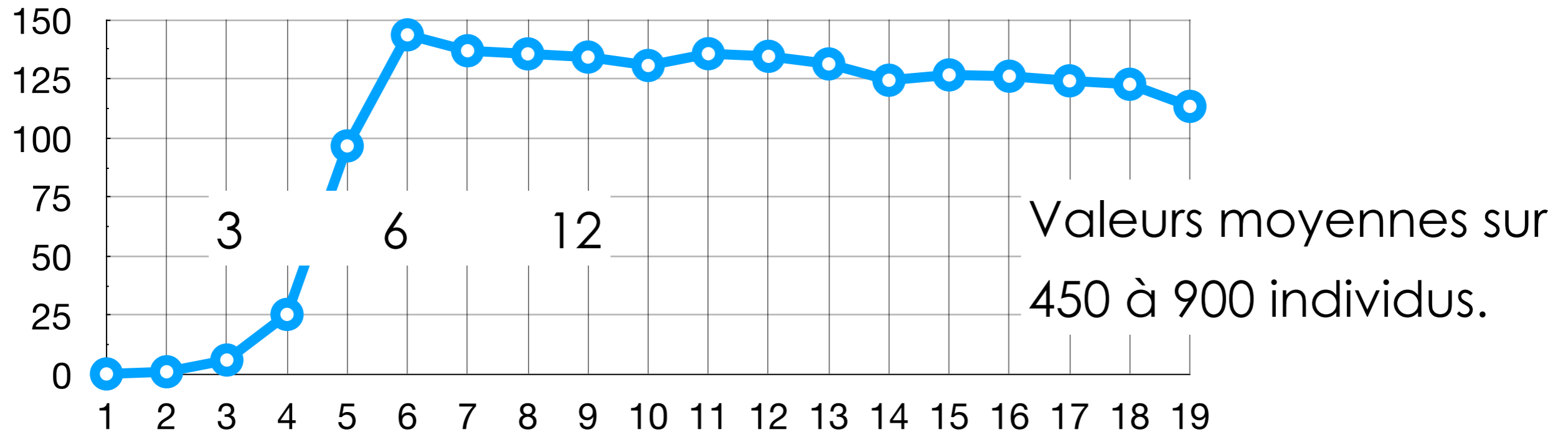
# **1. Quelques éléments sur la biologie de l'abeille**

## **Consommation de sucres et de pollen**

## Masse en mg (reine)

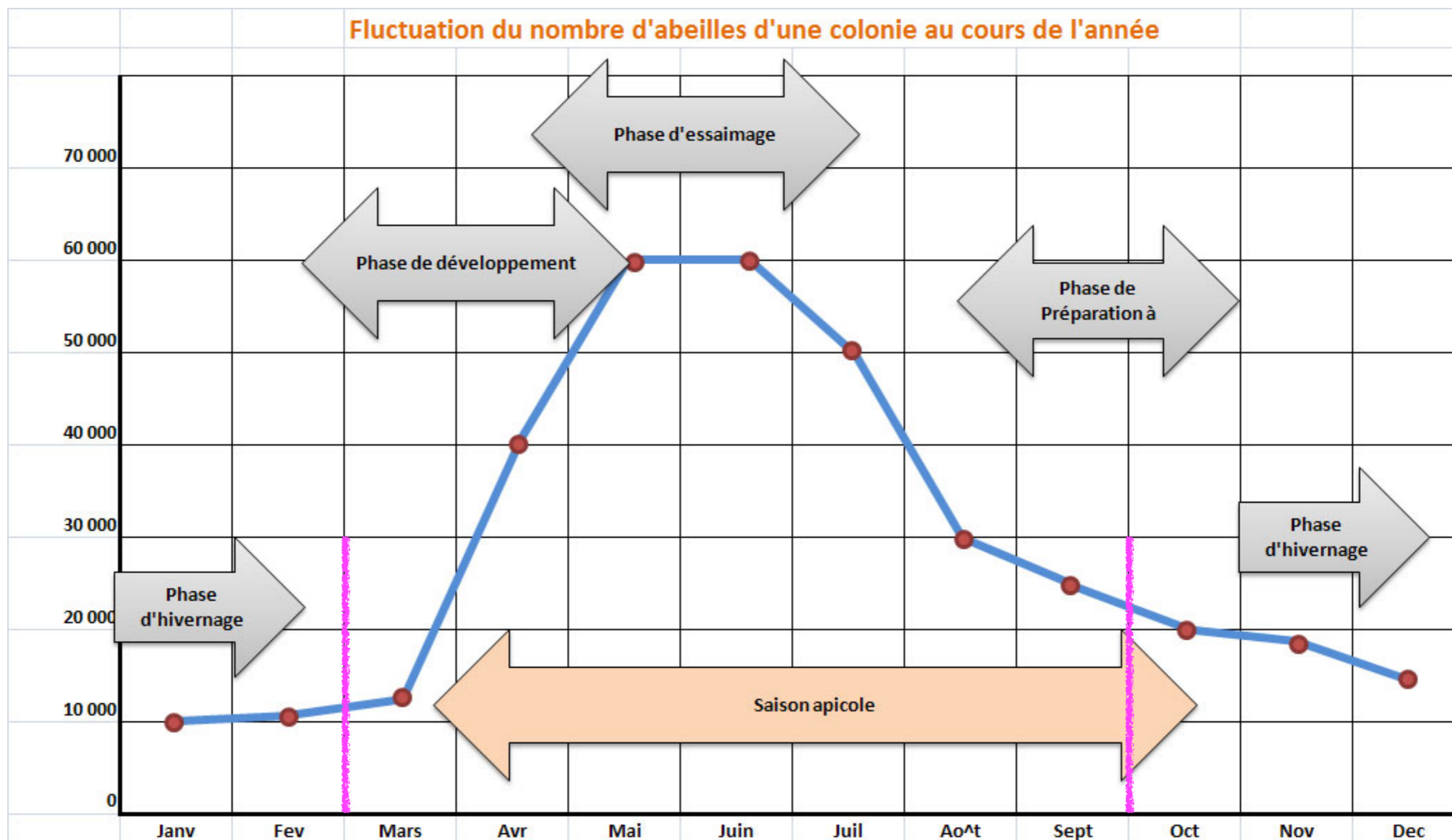


## Masse en mg (ouvrière)



Valeurs moyennes sur  
450 à 900 individus.

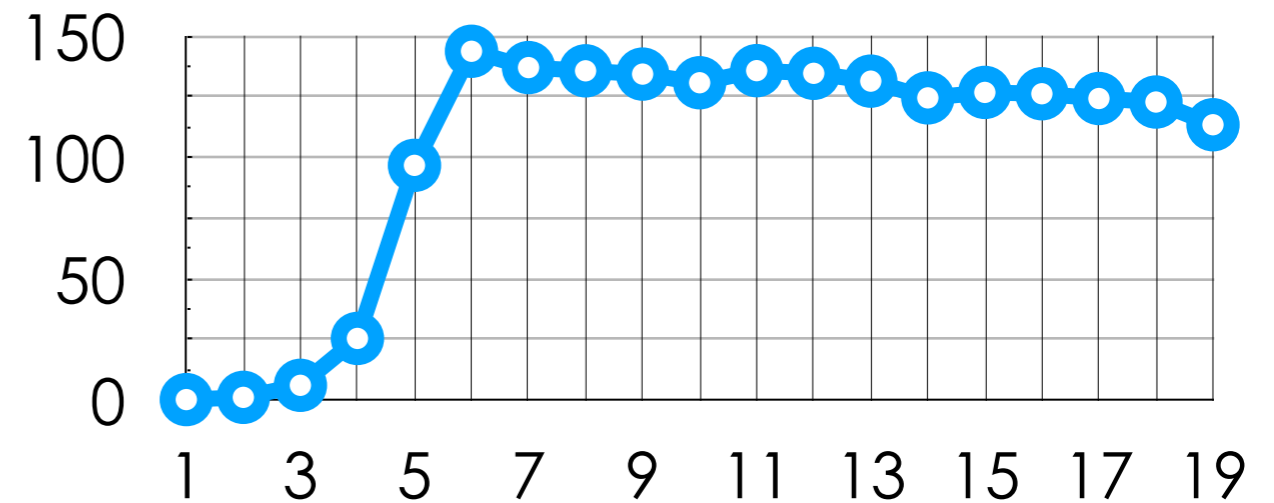
30 carreaux (presque) sous la courbe. 1 carreau = 10 000 abeilles (sauf hiver). 1 mois = durée vie de l'abeille pour ce calcul. Donc 300 000 naissances est une estimation par excès. P. Jean-Prost a pris 250 000.





# Le pollen sert à :

1. L'alimentation du couvain essentiellement pour fabriquer des abeilles.



2. Au métabolisme des jeunes ouvrières.



<https://www.qwant.com/?client=brz-moz&t=images&q=butineuse&o=0:D2E7F6F8FE80BA60885C6E852F5DB6E107EA4E31>

3. La construction des rayons.



<https://www.rucherecole.fr/content/173-la-cire-produit-de-la-ruche>

# Nourriture nécessaire pour obtenir une abeille adulte

**Table I.** Developmental time and weights of worker and drone larvae, and estimated amounts of nutrients needed to raise one individual; (a) estimated portion of protein derived from jelly feeding, (b) estimated portion of protein derived from pollen fed directly to the larvae, (c) calculated total pollen-need of nurses to raise one larva (sum of estimated 95% for jelly production and 5% fed directly to larva); the protein content of pollen was assumed to be 20%;

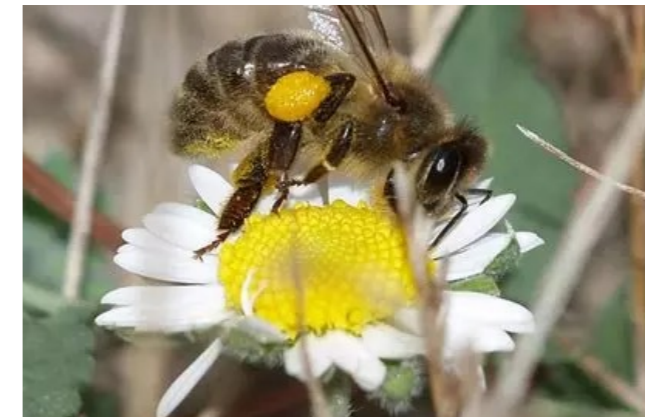
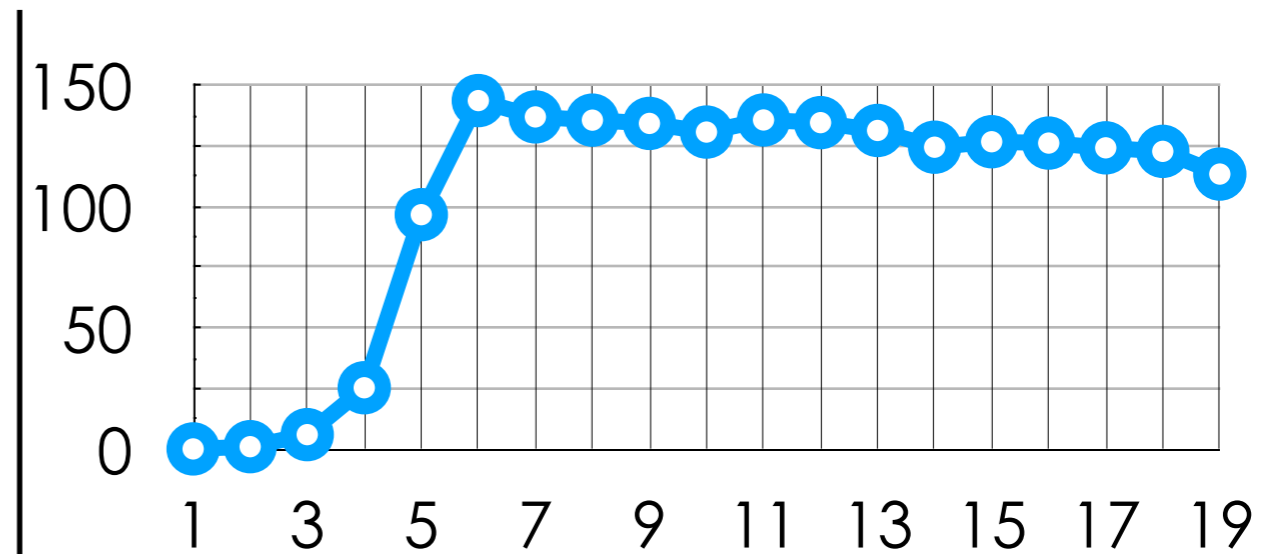
? = data are not well documented; references are given in the text.

	Worker	Drone
Developmental time from oviposition of egg – emergence of adult (Days)	~ 21	~ 24
Mean fresh weight of eggs (mg)	0.03–0.1	~ 0.1
Maximum larval fresh weight (mg)	~ 144–162	~ 262–419
Mean fresh weight at emergence (mg)	~ 120	~ 277–290
Total amount of carbohydrates (mg)	~ 59.4	~ 98.2
Total amount of proteins (mg)	25–37.5	65–97.5
(a) Protein from jelly (%)	~ 95	~ 95 ?
(b) Protein from directly fed pollen (%)	~ 5	~ 5 ?
(c) Total pollen-need to raise one larva (mg)	125–187.5	325–487.5

**Pollen à 20 %**

# Métabolisme. Le pollen sert à :

1.  $250\,000 \text{ ab.} \times 140 \text{ mg / ab.} = 35 \text{ kg de pollen.}$



<https://www.qwant.com/?client=brz-moz&t=images&q=butineuse&o=0:D2E7F6F8FE80BA60885C6E852F5DB6E107EA4E31>

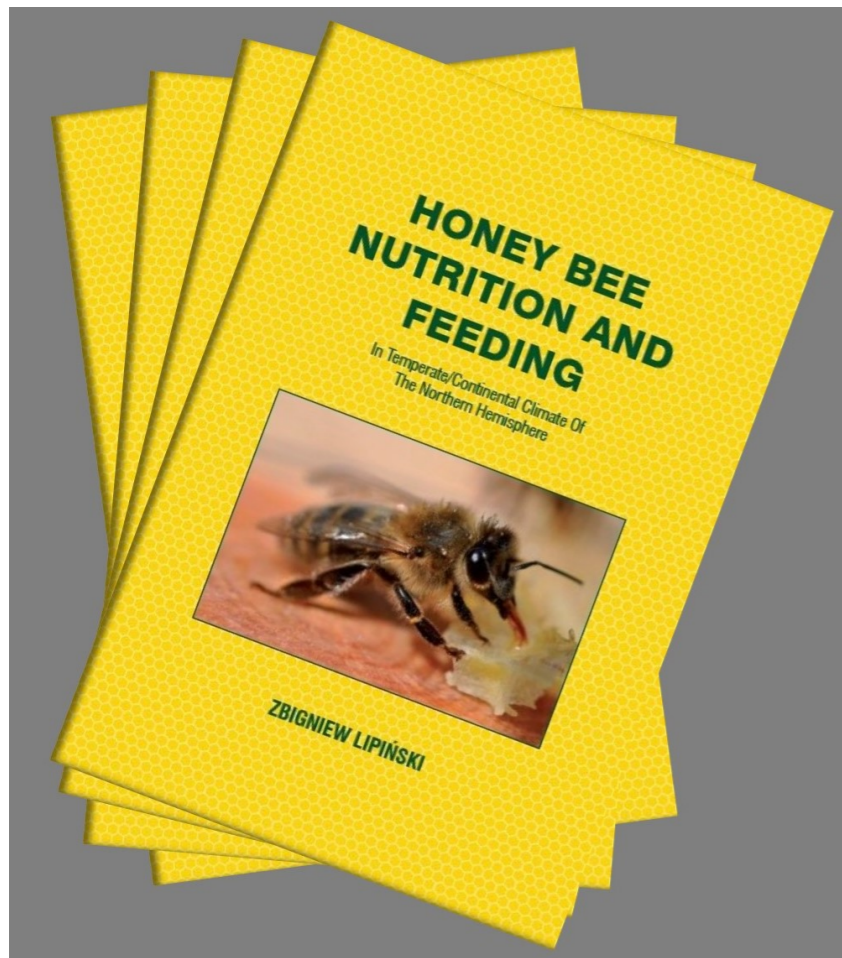


<https://www.rucherecole.fr/content/173-la-cire-produit-de-la-ruche>

# Besoin de la jeune ouvrière

Les adultes ont besoin de 10 - 15 mg protéines (Z. Lipinski).

Les adultes ont besoin de 6 - 7 mg protéines (Fluri *et al.*, 2008).



	Quantité nécessaire de pollen	Quantité de protéines correspondante 1), 2)
Développement d'une larve d'ouvrière jusqu'au stade de pupa	De 125 à 140 mg	De 20 à 22 mg
Jeune ouvrière adulte	40 mg	De 6 à 7 mg
Tout au long de la vie d'une ouvrière	De 160 à 180 mg	De 26 à 29 mg
Colonie avec 160'000 abeilles élevées par an	De 25 à 29 kg	De 4 à 5 kg

mg = milligramme

1) Supposition : teneur moyenne en protéines du pollen = 20%

2) Supposition : digestibilité des protéines du pollen = 80%

[https://www.evacranetrust.org/uploads/manager//Book\\_promo.jpg](https://www.evacranetrust.org/uploads/manager//Book_promo.jpg)

## Pollen et développement des colonies d'abeilles

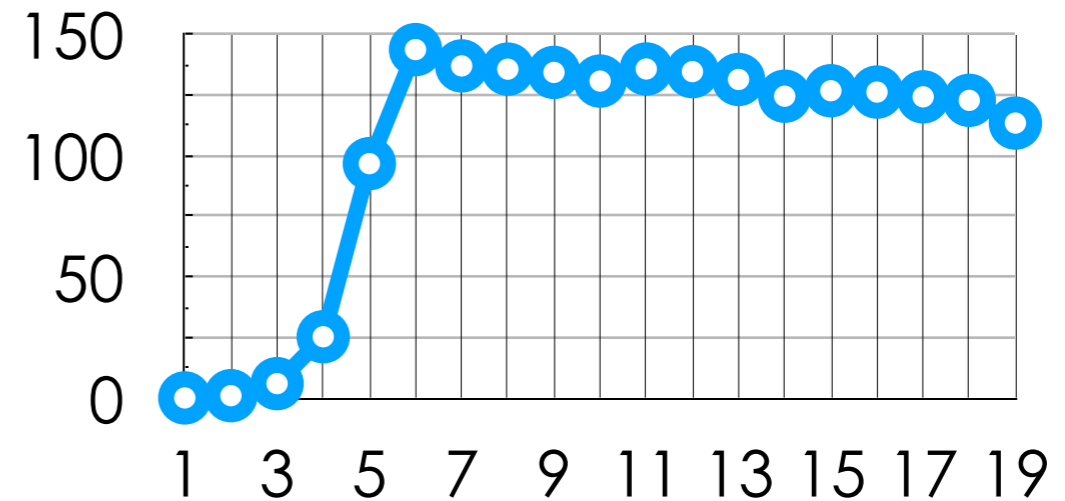
### 4. Importance du pollen dans le développement de l'abeille

*Peter Fluri, Irene Keller et Anton Imdorf*

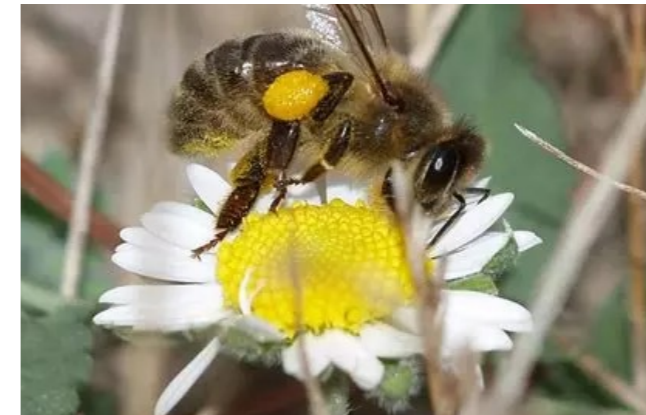
*Centre de recherches apicoles, station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstr. 161, 3003 Berne*

# Bilan du métabolisme : 47,5 kg arrondi à 50 kg

1.  $250\,000 \text{ ab.} \times 140 \text{ mg} / \text{ab.} = 35 \text{ kg de pollen.}$



2.  $250\,000 \text{ ab.} \times 50 \text{ mg} / \text{ab.} = 12,5 \text{ kg de pollen.}$



<https://www.qwant.com/?client=brz-moz&t=images&q=butineuse&o=0:D2E7F6F8FE80BA60885C6E852F5DB6E107EA4E31>

3. On néglige à ce stade.



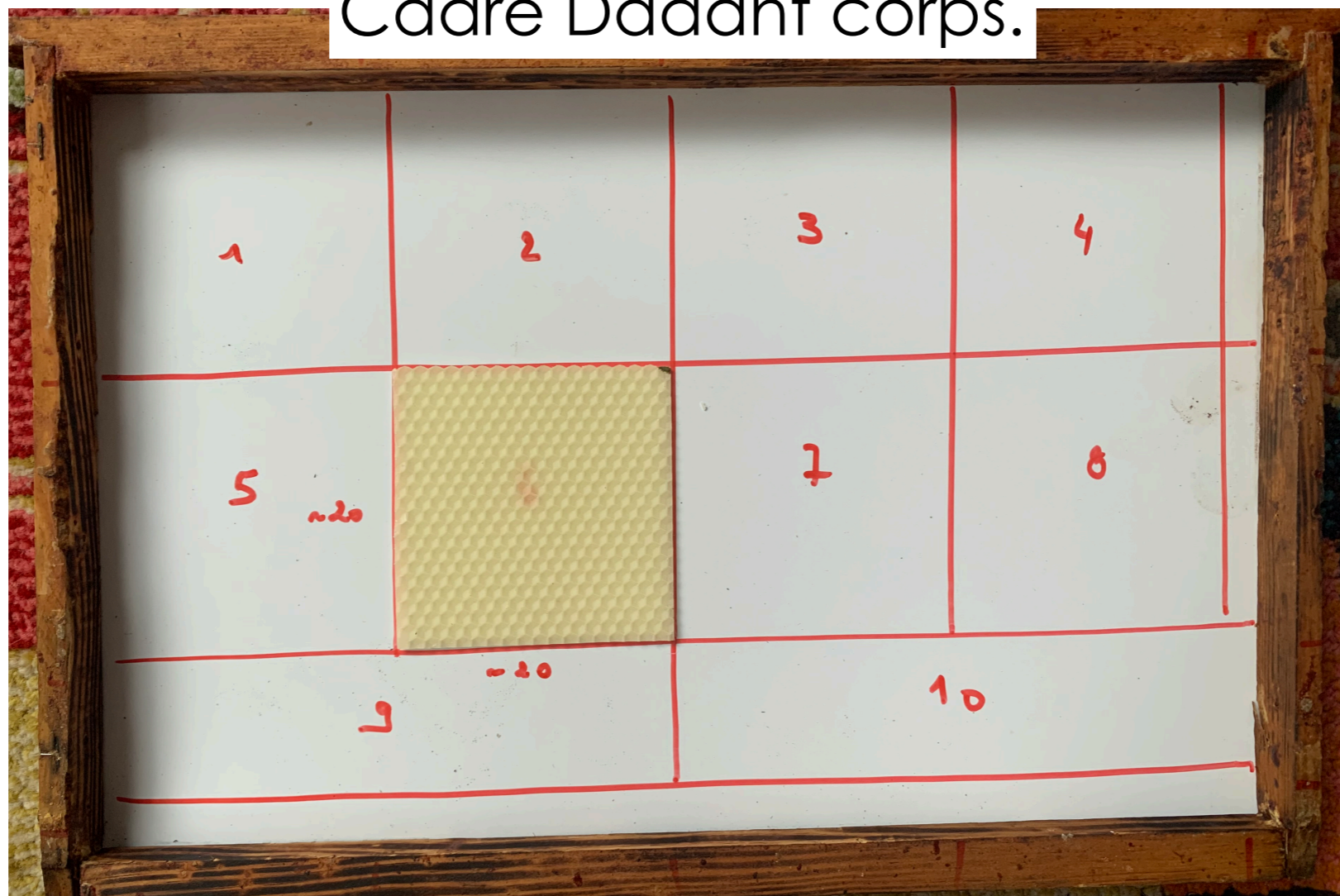
<https://www.rucherecole.fr/content/173-la-cire-produit-de-la-ruche>

# Question : comment savoir estimer les ressources en pollen dans la ruche ?



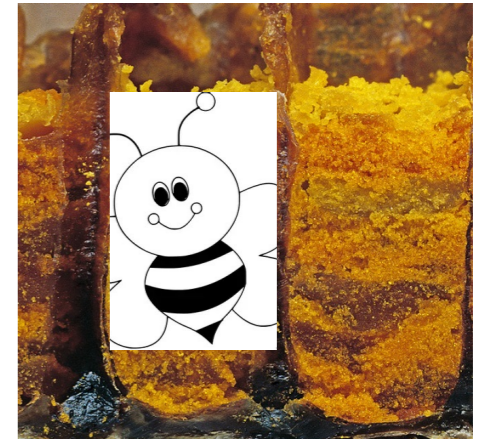
On a 8 carrés de 10 cm x 10 cm et 2 de 20 cm x 5 cm. Cela donne 10 dm<sup>2</sup>.

Cadre Dadant corps.

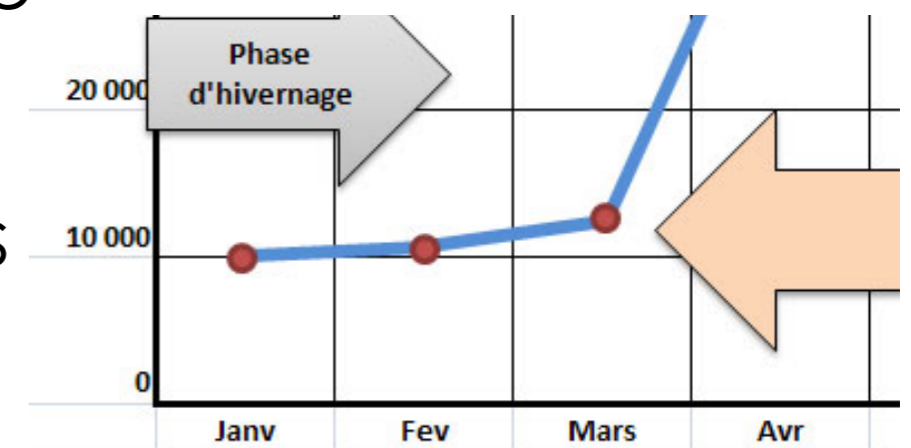


On a environ 400 alvéoles (ouvrières) par dm<sup>2</sup> ce qui correspond à 4 000 par face soit 8 000 pour le cadre.

**On a couramment entre 140 et 180 mg de pollen dans une alvéole ; c'est l'ordre de grandeur de ce qui est nécessaire pour fabriquer une abeille (en terme de protéines).**



En sortie d'hiver si on suppose que la reine pond 8 000 œufs (mi-janvier mi-mars) il faut 8 000 cellules de pollen donc 2 faces de cadre de corps Dadant (sans rentrée de pollen).

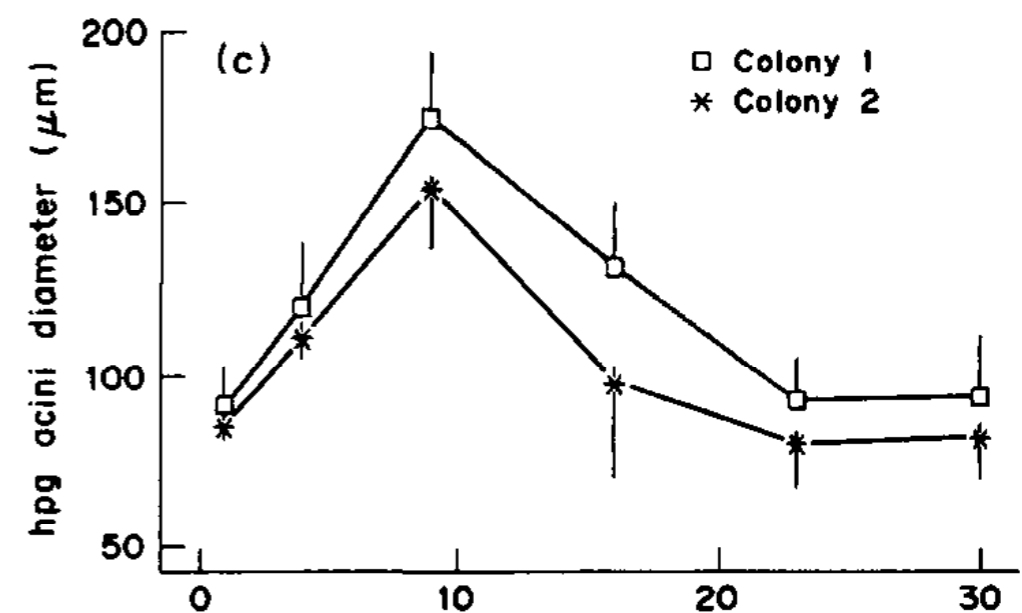
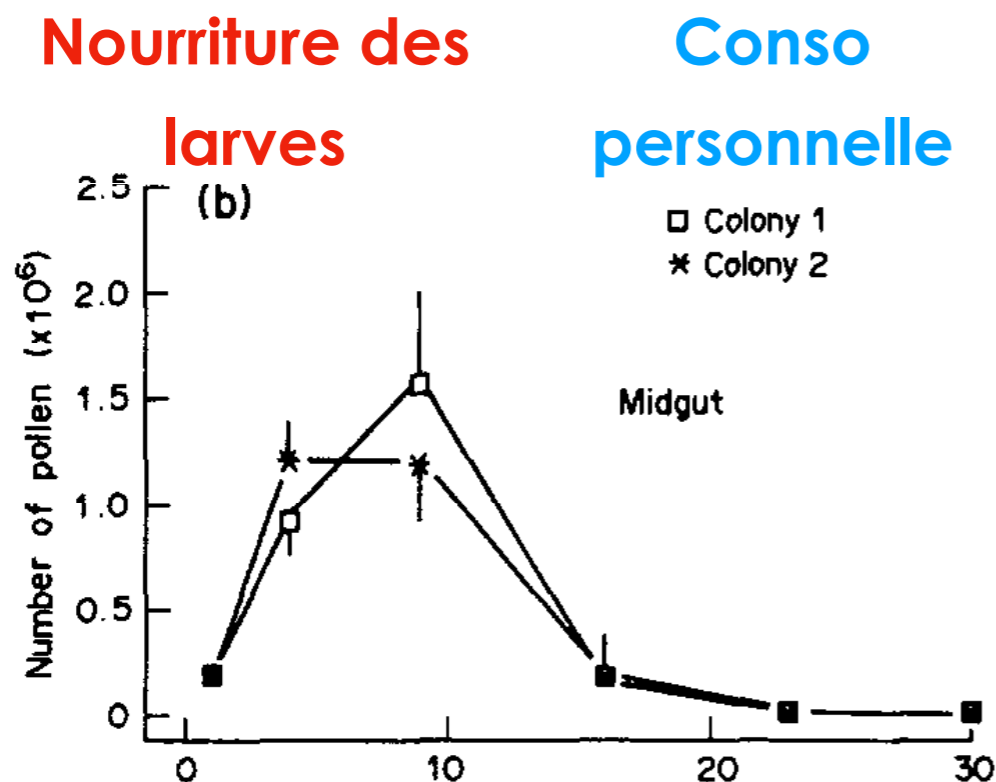


En résumé le pollen est à hauteur de 5 % consommé directement par les larves, le reste est fourni via la bouillie larvaire.

Il faut insister sur le fait que les butineuses ne sont plus équipées (enzymes dite protéolitiques) pour digérer le pollen et les protéines. Elles ne consomment que du miel.

Pollen dans l'intestin

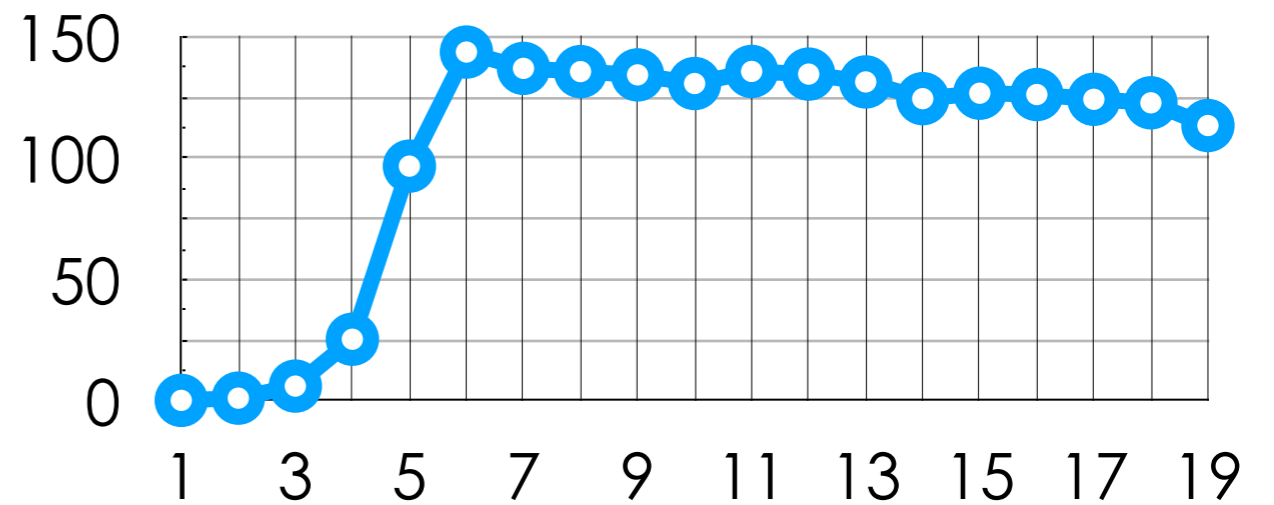
Taille des acini



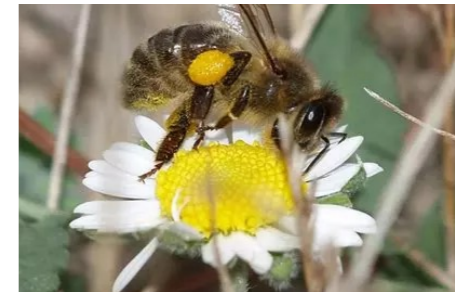


# Le nectar sert à :

1. L'alimentation du couvain essentiellement pour fabriquer des abeilles.



2. Au métabolisme de toutes les abeilles.



3. À la régul. de la temp. et de l'humidité de la ruche.



<https://www.reno-solutions.be/humidite/>

4. À la production de la cire.



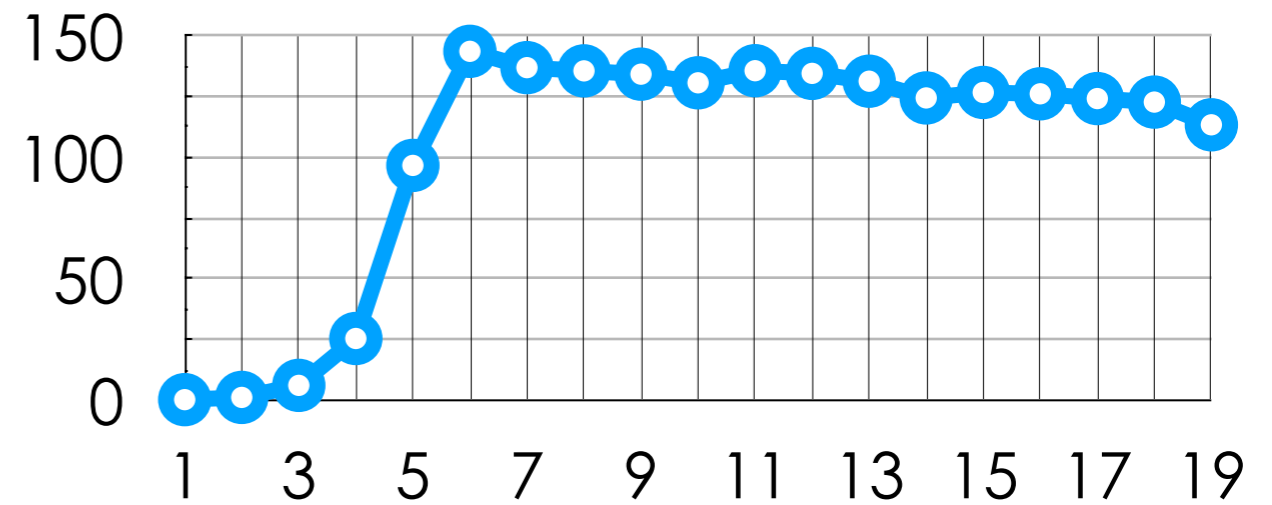
# 1. Alimentation du couvain (pour obtenir un adulte)

	Worker	Drone
Developmental time from oviposition of egg – emergence of adult (Days)	~ 21	~ 24
Mean fresh weight of eggs (mg)	0.03–0.1	~ 0.1
Maximum larval fresh weight (mg)	~ 144–162	~ 262–419
Mean fresh weight at emergence (mg)	~ 120	~ 277–290
Total amount of carbohydrates (mg)	~ 59.4	~ 98.2
Total amount of proteins (mg)	25–37.5	65–97.5
(a) Protein from jelly (%)	~ 95	~ 95 ?
(b) Protein from directly fed pollen (%)	~ 5	~ 5 ?
(c) Total pollen-need to raise one larva (mg)	125–187.5	325–487.5

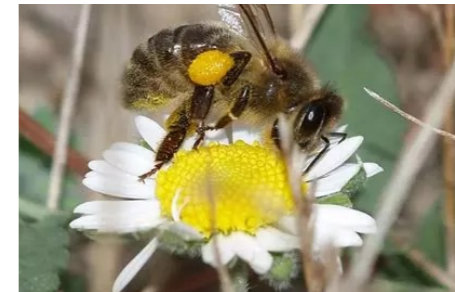
250 000 naissances (valeur de P. J-Prost) x 60 mg / naissance = 15 000 000 mg = 15 kg de sucres soit 18,75 kg de miel (80 % sucres) ou **60 kg de nectar à 25 %**.

**Remarque** : on a négligé les sucres contenus dans le pollen.

1. 60 kg de nectar.



2. 240-280 kg nectar + 48 kg  
(hiver)



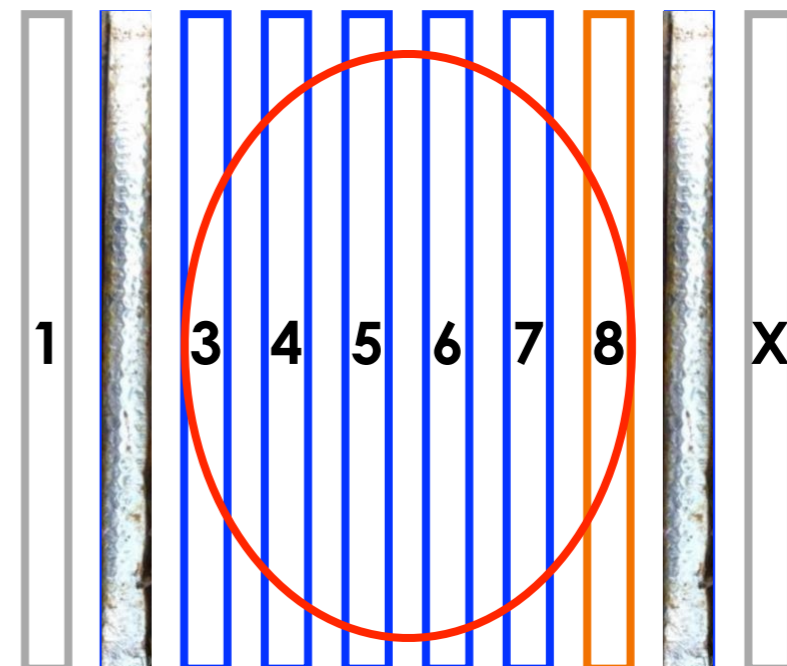
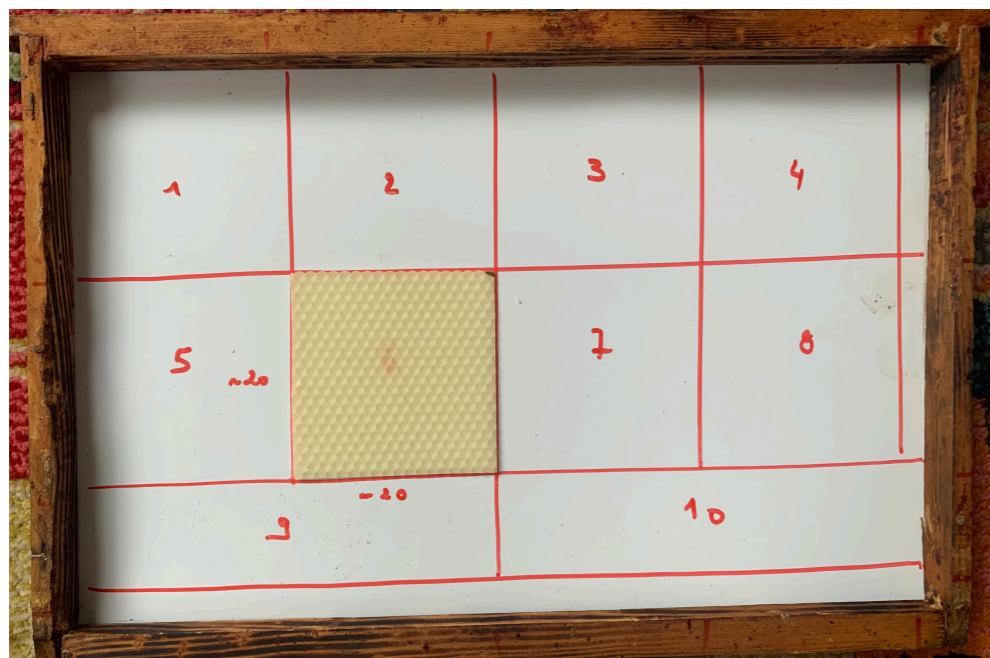
3. On peut estimer à 190 kg de nectar la partie correspondant au métabolisme de base (survie).

# Question : comment savoir estimer les ressources en miel dans la ruche ?

C'est très simple. Une alvéole fait un peu plus de 1 cm de profondeur (1,1 environ). Cela donne  $0,1 \text{ dm} \times 10 \text{ dm}^2$  ce qui donne  $1,1 \text{ dm}^3$  donc 1,1 l par face.

Le miel a une densité de 1,4 donc on a de l'ordre de  $2,2 \times 1,4 = 3,1 \text{ kg}$  de réserves pour un cadre classique.

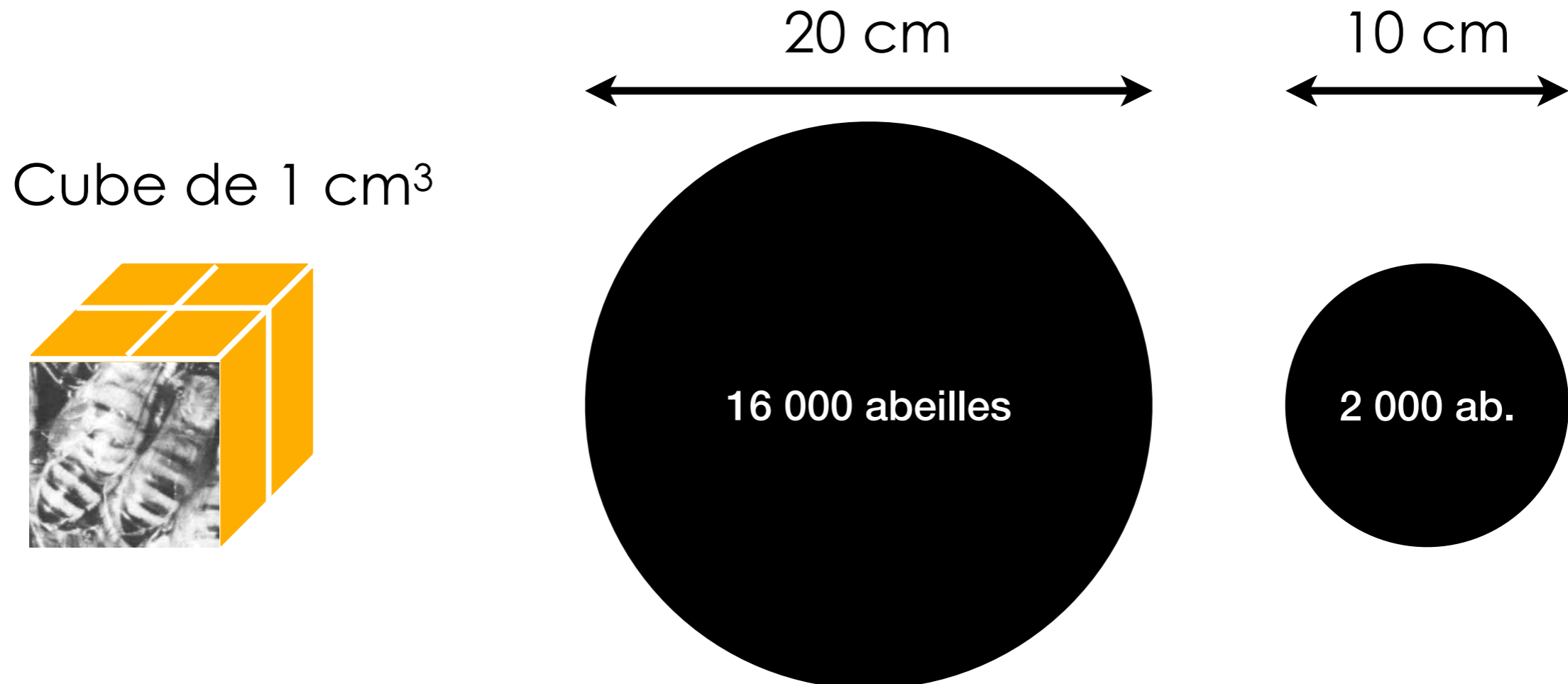
Avec 5 cadres de miel on a les 15 kg réglementaires.



## Estimation du nombre d'abeilles en hiver

On a 4 abeilles par  $\text{cm}^3$ . Soit une grappe hivernale assimilée à une sphère de 10 cm de rayon. Le volume est de  $\frac{4}{3} \pi 10^3 \text{ cm}^3$  ce qui donne 4 000  $\text{cm}^3$  donc 16 000 abeilles.

**Remarque** : si je divise par deux le rayon, alors par huit le volume donc il ne reste que 2 000 abeilles.



## Calcul du ratio surface / masse

Abeille isolée

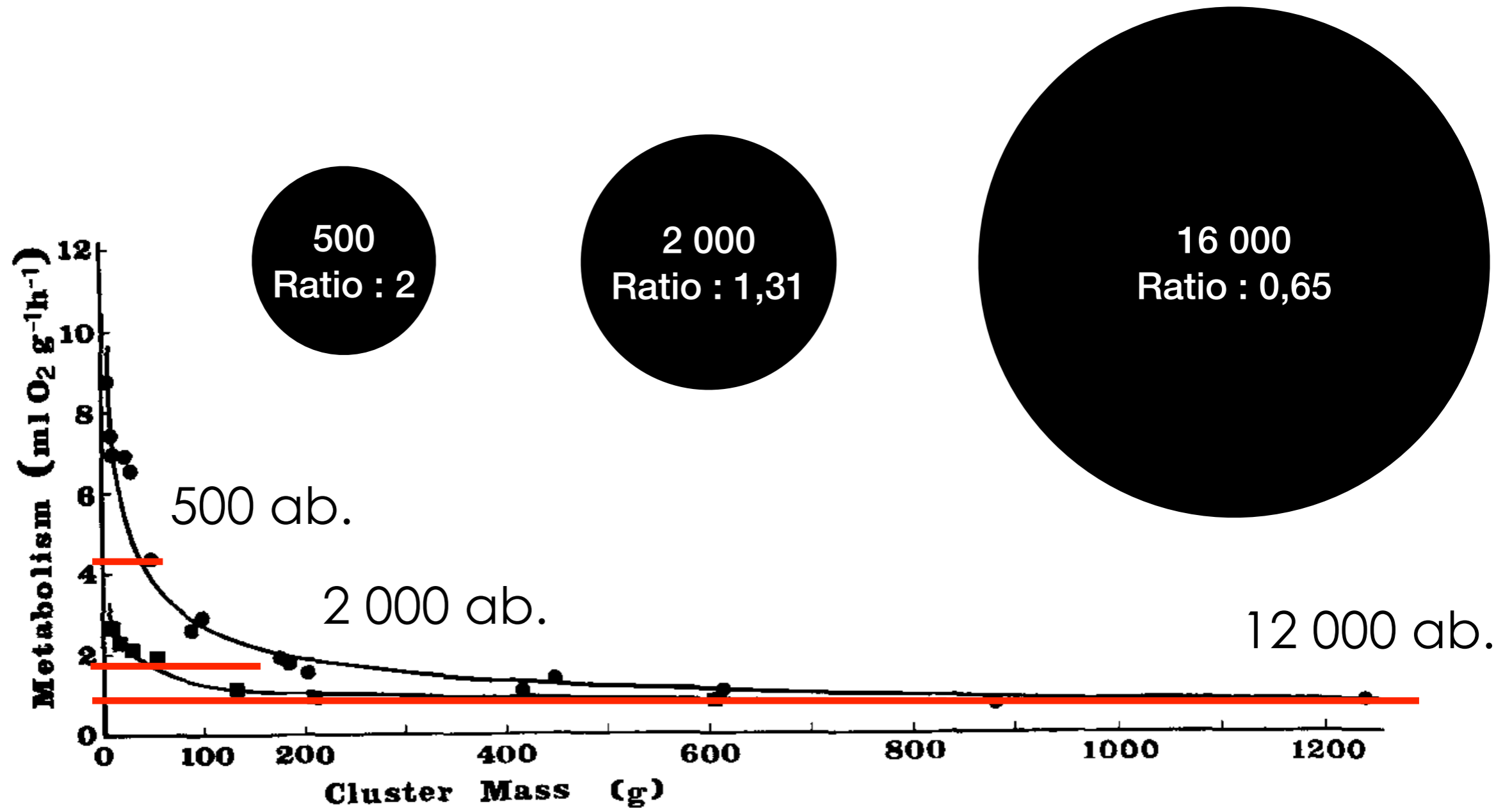
$$\text{Ratio} = 1,76 \text{ cm}^2 / 0,12 \text{ g} = 15 \text{ cm}^2 / \text{g}.$$

16 000 ab. Grappe 20 cm diamètre

$$\text{Ratio} = 1257 \text{ cm}^2 / (16\ 000 \times 0,12) \text{ g} = 0,65 \text{ cm}^2 / \text{g}.$$

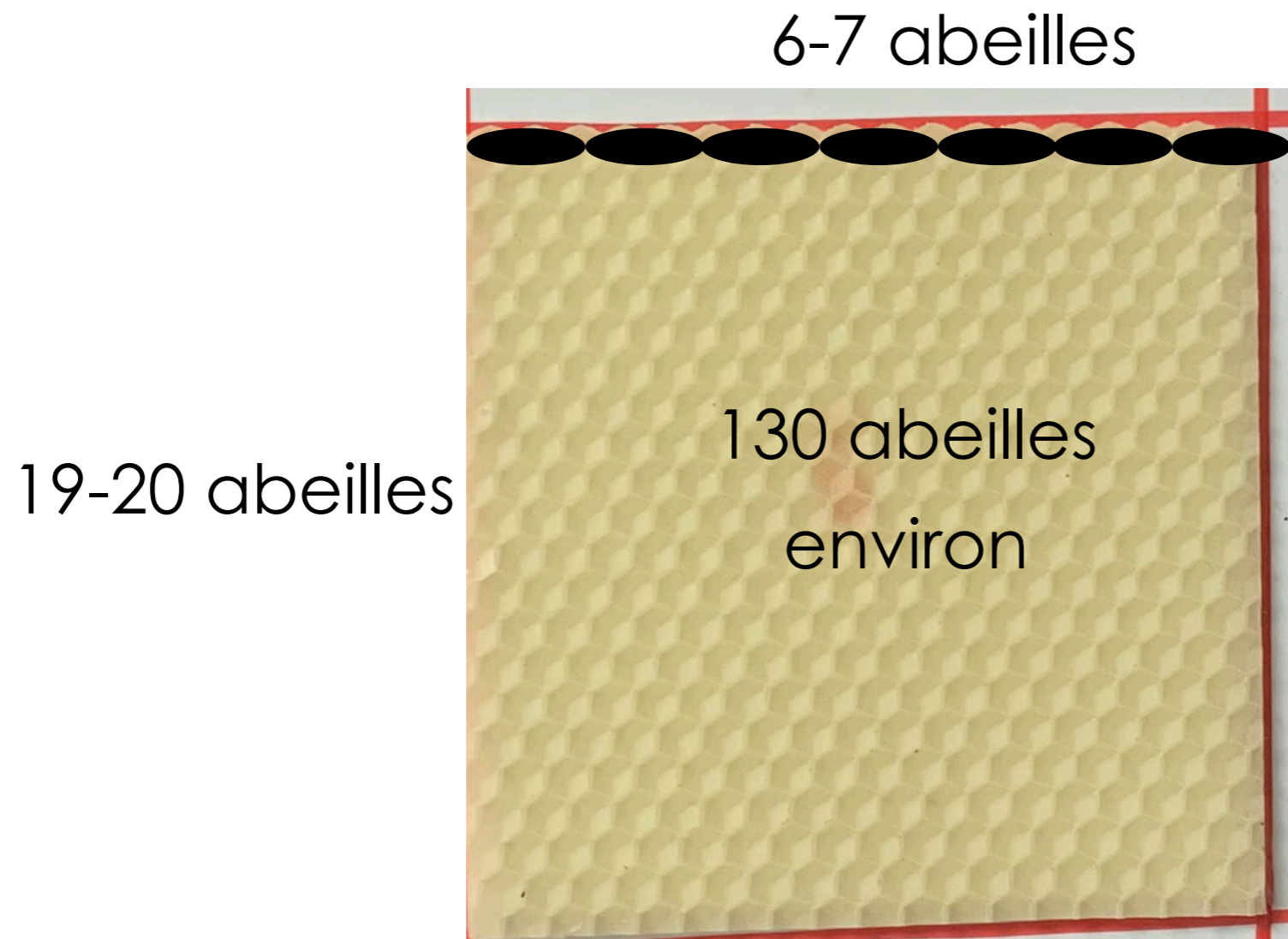
Une marmotte a un ratio de l'ordre de 1,32.

Consommation d'oxygène à 2 ou 15 degrés pendant 18 - 48 h.



## Estimation du nombre d'abeilles en été

Une abeille couvre 3 alvéoles (presque). Comme on a 4 000 alvéoles par face, on a 1 300 abeilles pour un cadre couvert d'abeilles (1 500 si un peu tassées). Cela donne 3 000 par cadre et 30 000 pour 10 cadres.





## **Quelques données sur les sucres**

**Qu'y a t-il dans le nectar, dans le miel et quels sont les sucres assimilables par l'abeille ?**

## Composition en sucres du nectar

	Saccharose	Fructose	Glucose	Maltose	Raffinose	Melibiose	Autre
<i>Perce-neige</i>	Orange	Jaune	Jaune				
<i>Crocus</i>	Jaune	Orange	Orange				
<i>Erable</i>	Marron	Orange	Orange				Jaune
<i>Saule mâle</i>	Marron	Orange	Orange	Jaune			Jaune
<i>Saule femelle</i>	Orange	Marron	Orange	Jaune			
<i>Cardamine</i>		Orange	Orange	Jaune			
<i>Colza</i>	Jaune	Orange	Orange				
<i>Merisier</i>	Orange	Orange	Orange				
<i>Pommier</i>	Marron	Orange	Orange				
<i>Cornouiller sanguin</i>	Jaune	Orange	Orange				
<i>Pissenlit</i>	Jaune	Marron	Marron				
<i>Marronnier</i>	Orange	Orange	Orange			Jaune	
<i>Aubépine</i>	Orange	Marron	Orange				
<i>Bouton d'or</i>	Orange	Jaune	Jaune				
<i>Bourdaine</i>	Marron	Orange	Jaune				Jaune
<i>Robinier</i>							
<i>Trèfle blanc</i>	Marron	Orange	Orange	Jaune		Jaune	Jaune
<i>Lotier corniculé</i>	Marron	Orange	Orange				
<i>Tilleul</i>	Orange	Orange	Orange			Jaune	Jaune
<i>Châtaignier</i>							
<i>Ronces</i>	Jaune	Marron	Marron	Jaune			
<i>Phacélie</i>							
<i>Cotonéaster</i>	Marron	Orange	Orange	Jaune	Jaune	Jaune	



# Rapport d'essai

Louvain-la-Neuve, 02/09/2019



CARI ASBL  
Bâtiment Boltzmann  
Place Croix du Sud 1 bte L7.04.01  
1348 Louvain-la-Neuve  
BELGIQUE  
Tél. : +32 (0)10/47 34 16  
Fax. : +32 (0)10/47 34 94  
e-mail : info@cari.be  
http://www.cari.be

## b) Essai non accrédité

### ☉ Sucres (% matière fraîche)

#### Monosaccharides

Fructose	<b>39,67</b> ± 3,32
Glucose	<b>33,25</b> ± 2,14
Fructose/Glucose	<b>1,19</b>

#### Disaccharides

Maltose + indét.	G + G	<b>2,83</b> ± 1,32
Turanose + indét.	G + F	<b>0,79</b> ± 0,64
Mélibiose et isomaltose	Gala + G	<b>0,21</b> ± 0,38
Saccharose	G + F	<b>2,83</b> ± 0,10
Tréhalose	G + G	<b>0,00</b> ± 0,10
Gentiobiose	G + G	<b>0,00</b>
Palatinose		<b>0,00</b> ± 0,08

## Miel n° 2924380

*Chromatographie en phase gazeuse*  
*Analysé le 20/08/2019*

#### Trisaccharides

Raffinose	Gala + F + G	<b>0,52</b> ± 0,12
Erlose		<b>0,77</b> ± 0,16
Mélézitose	Sacha + G	<b>0,00</b> ± 0,40
Maltotriose		<b>0,06</b> ± 0,32
Panose	G + G + G	<b>0,04</b> ± 0,59
Isomaltotriose		<b>0,00</b> ± 0,09

**Naturapi.** Le Beesuc est un sirop de nourrissage pour abeilles. Sirop SANS MALTOSE , à base de betterave sucrière.

**Les abeilles sont allergiques au maltose ?**

**Peut-être chez Naturapi.**

**Icko.** Le sirop de nourrissage Fructoplus, c'est 30 années de satisfaction apicole ! Avec un très bon rapport qualité/prix, ce produit de nourrissage pour abeilles est issu de céréales. Sans conservateur, sans amidon (car hydrolysé), il ne cristallise pas et entraîne peu de pillage.

Glucose : 35 %, Fructose 25 %, Maltose : 20,5 %

**Peut-être pas chez Icko.**

Mortalité cumulée en fonction du nombre de jours.

Température d'essai de 20-25 °C

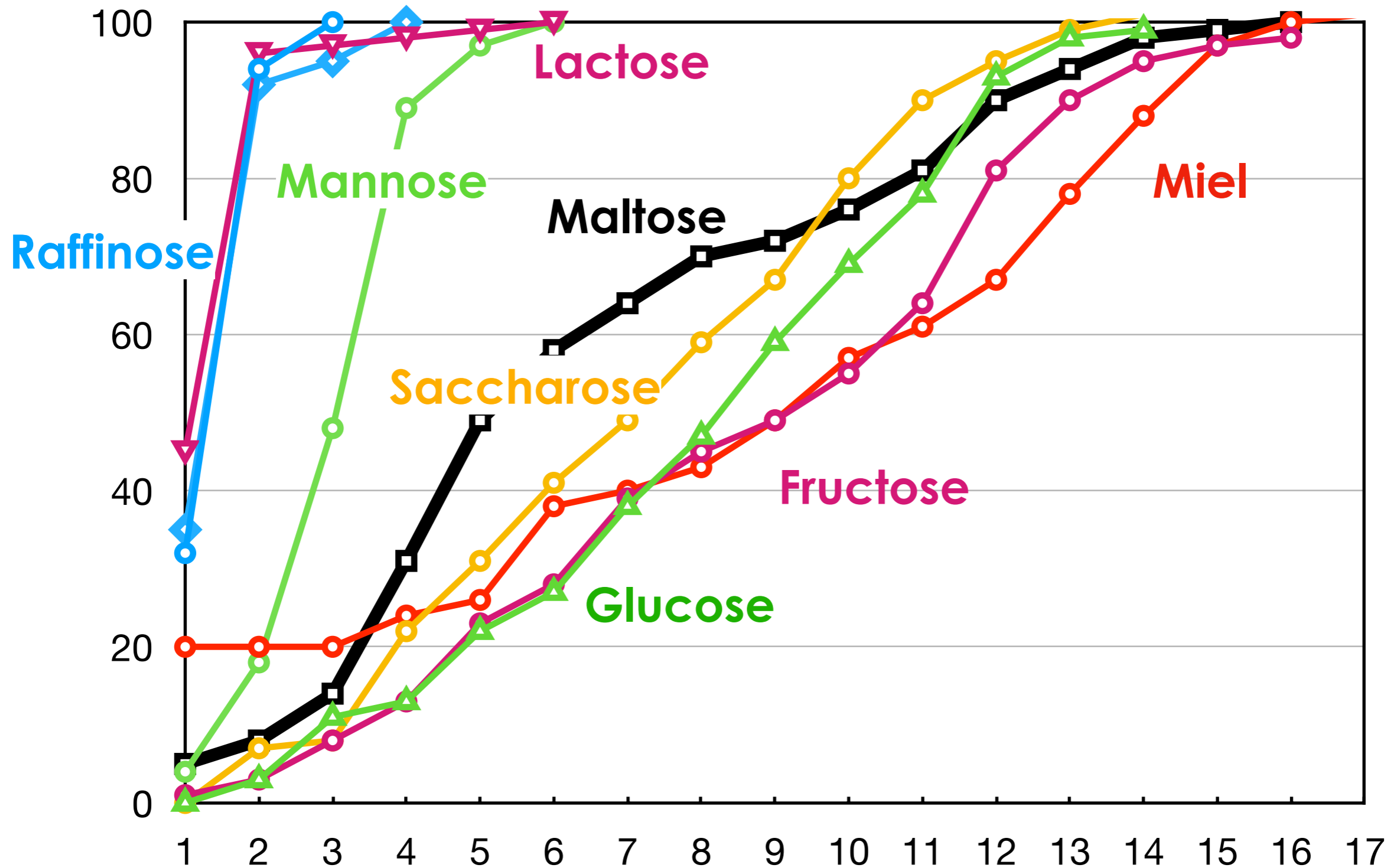


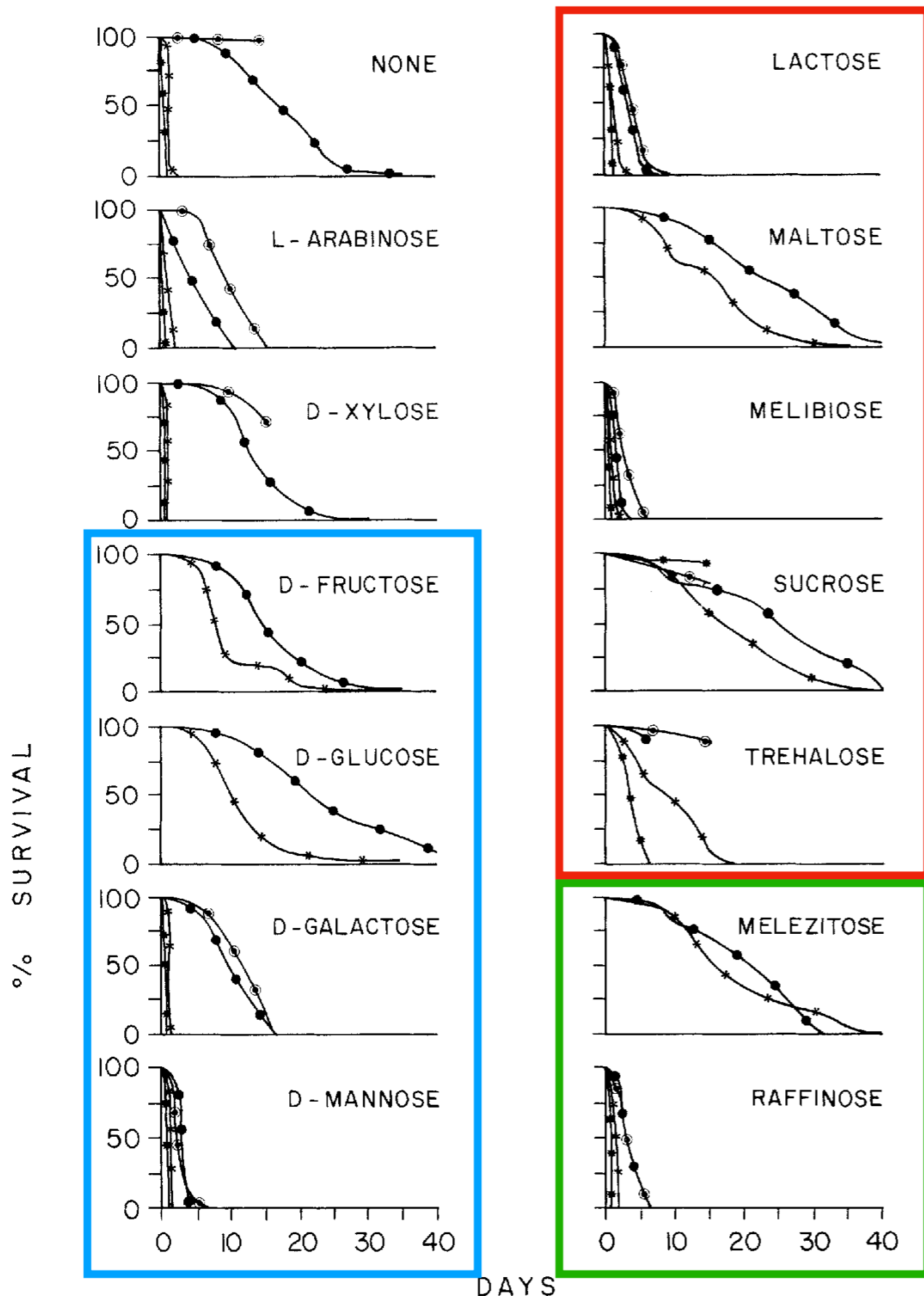
TABLE 2.—Daily death rate and average length of life of bees on various foods, second series

Food	Number of deaths after different periods (days)																						Total number of deaths
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
No food.....	0	2	18	36	33	10	1																100
Glucose.....	1	1	9	28	15	6	4	14	6	8	6	2											100
Levulose.....	0	0	10	26	21	8	6	5	1	3	4	5	5	0	1	4	0	1					100
Sucrose.....	1	2	4	29	19	11	3	4	2	4	3	4	4	6	1	3	0	1					101
Honey.....	1	0	4	28	12	6	2	5	4	9	6	6	8	2	3	2	2						100
Lactose.....	5	14	15	48	11	6	1	1															101
Raffinose.....	0	3	13	28	36	18	2																100
Mannose.....	0	0	18	29	38	11	4																100
Maltose.....	0	1	6	33	19	4	4	4	7	1	0	5	6	3	2	2	1	0	1	0	0	1	100
Dextrin.....	0	7	28	28	27	8																	99
Starch.....	1	11	18	36	22	9	3																100
Honeydew.....	0	1	40	19	20	11	3	2	4	1													101
Brown sugar.....	0	0	18	43	19	10	5	3	2														100
Commercial glucose.....	0	2	20	44	11	7	4	6	1	3													98
Temperature, °C.....	17.4	17.4	20	19	19.4	20	20	21.4	19.6	17.6	16.6	16.1	15.1	14.5	15	15.1	15	15				17.4	

**Le maltose ne pose aucun problème pour l'abeille.**

Il est courant dans la documentation apicole de le considérer comme non assimilable.

# On nourrit ? quand, quel sirop, quels additifs ?



$\text{Maltose} = \text{G} + \text{G}$   
 $\text{Saccharose} = \text{G} + \text{F}$   
 $\text{Tréhalose} = \text{G} + \text{G}$   
 $\text{Lactose} = \text{Gal} + \text{G}$   
 $\text{Mélibiose} = \text{Gal} + \text{G}$

$\text{Mélézitose} = \text{G} + \text{G} + \text{F}$   
 $\text{Raffinose} = \text{Gal} + \text{G} + \text{F}$

R. Baker and Y. Lehner, 1974, Acceptance and Sustenance Value of Naturally Occurring Sugars Fed to Newly Emerged Adult Workers of Honey Bees (*Apis mellifera* L.), *J. Exp. Zool.*, 187, 277-286.

## **Un petit rappel sur les sucres (en se limitant aux sucres à base d'hexoses).**

Les termes utilisés sont variés :

sucres simples ou sucres complexes ;

mono saccharides, di saccharides ou poly saccharides.

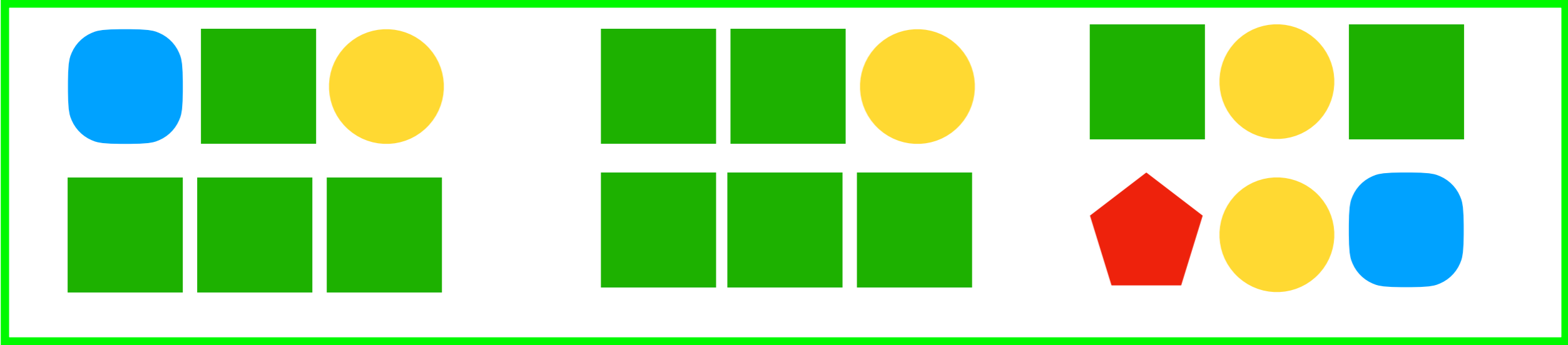
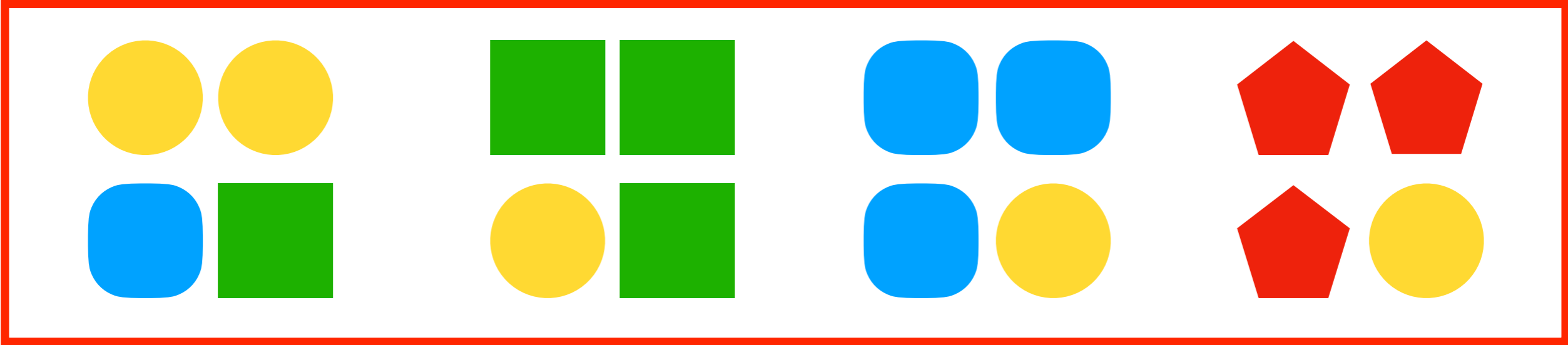
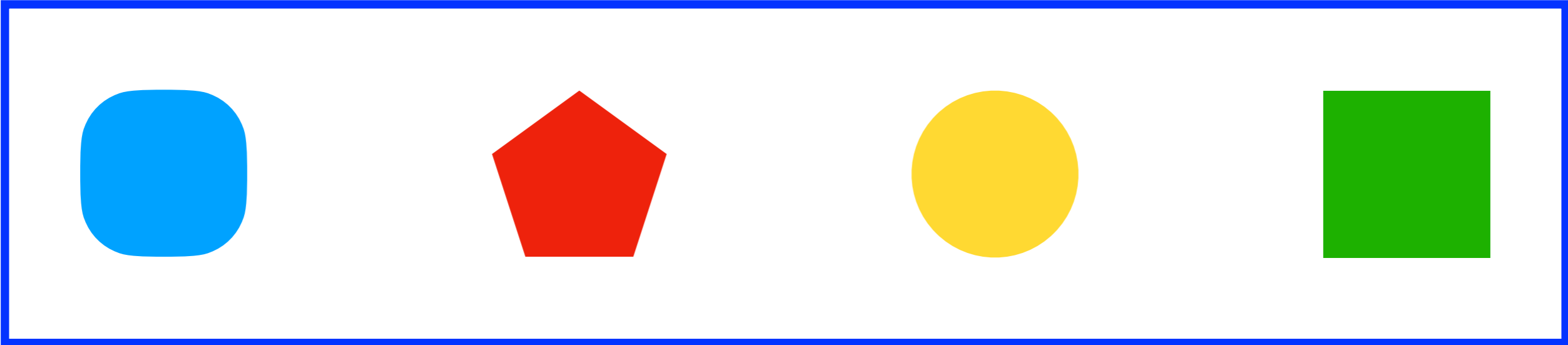
Hexose :  $C_6H_{12}O_6$ . Les sucres suivants ont tous cette formule chimique.

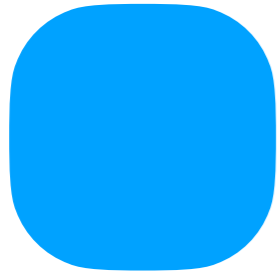
Galactose (lait), Mannose (sève), Fructose, Glucose (sucres courants).

Allose, Altrose, Idose, Gulose (beaucoup plus rares).

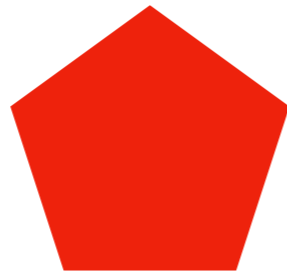


# Retour en enfance

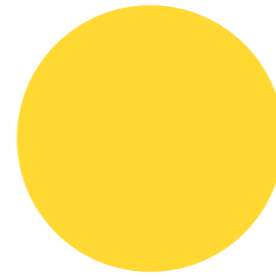




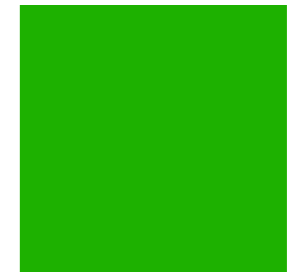
Galactose  
 $C_6H_{12}O_6$



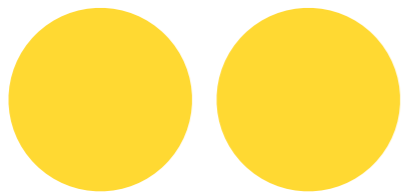
Mannose  
 $C_6H_{12}O_6$



**Fructose**  
 **$C_6H_{12}O_6$**



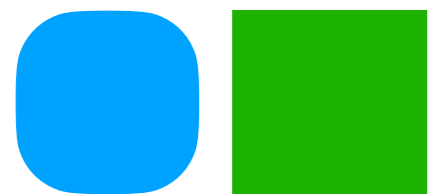
**Glucose**  
 **$C_6H_{12}O_6$**



Inulobiose  
 $C_{12}H_{22}O_{11}$



**Maltose,**  
**Tréhalose**  
 **$C_{12}H_{22}O_{11}$**



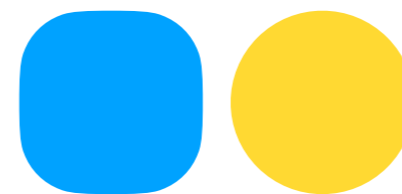
Lactose  
**Mélibiose**  
 $C_{12}H_{22}O_{11}$



Mannobiose  
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

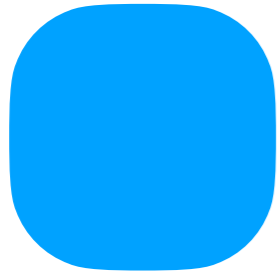


**Saccharose,**  
**Turanose ...**  
 **$C_{12}H_{22}O_{11}$**

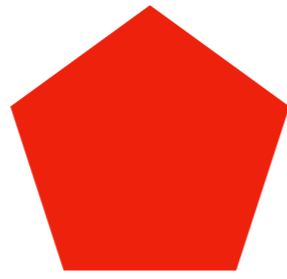
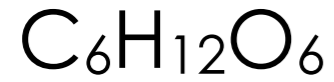


Lactulose  
 $C_{12}H_{22}O_{11}$

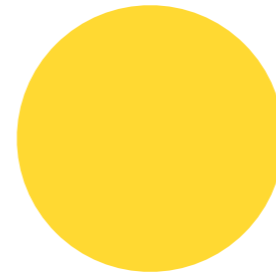
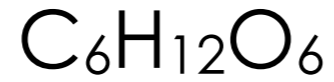




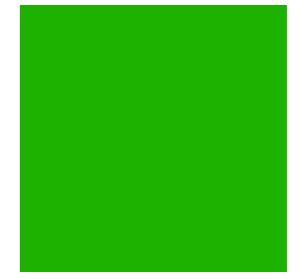
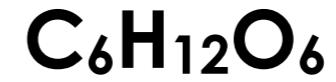
Galactose



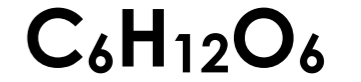
Mannose



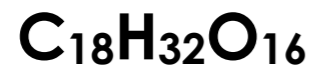
**Fructose**



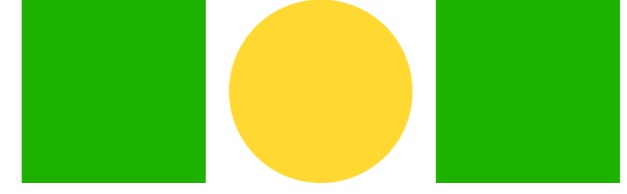
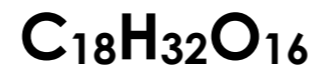
**Glucose**



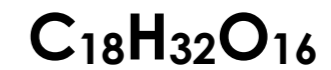
**Raffinose**



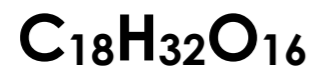
**Erllose**



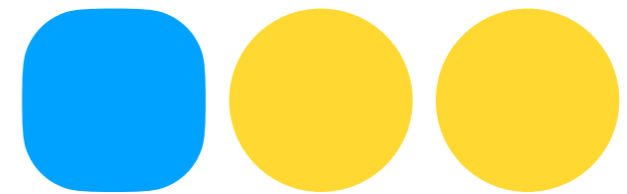
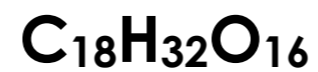
**Mélézitoze**



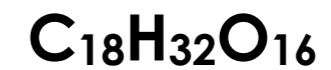
**Panose,  
Maltotriose**



**Umbilliferose,**

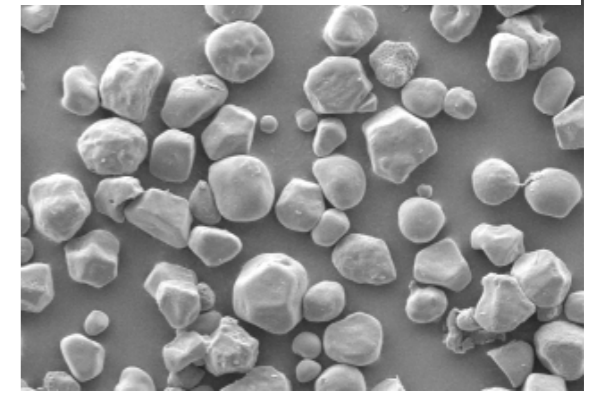


**Kestose,**

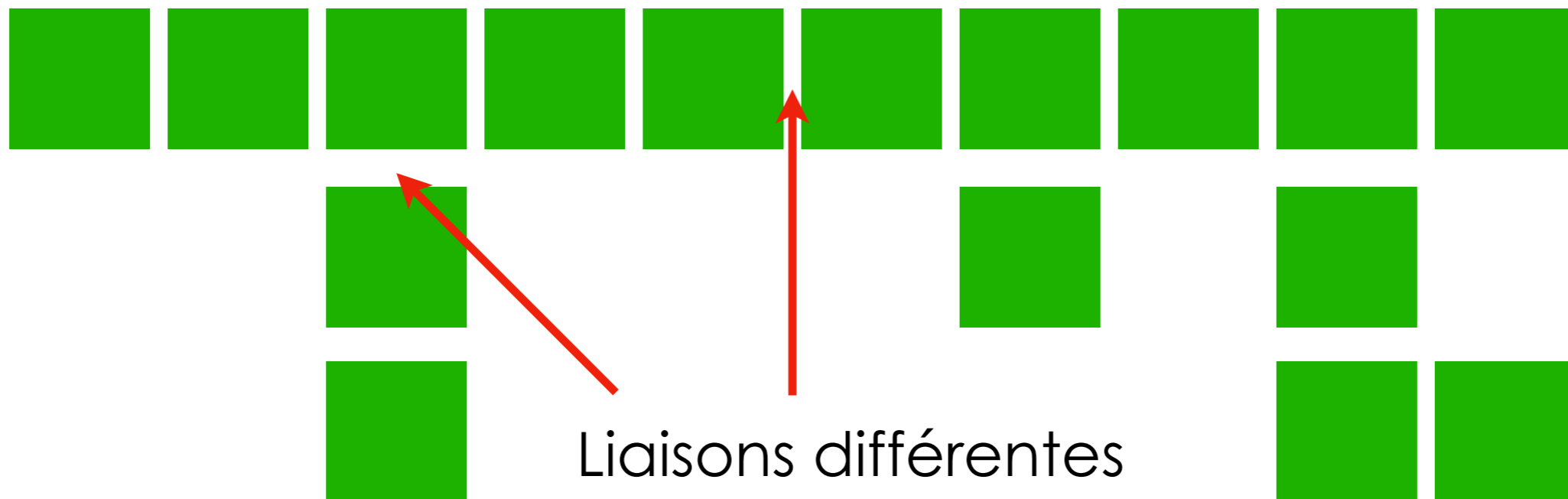


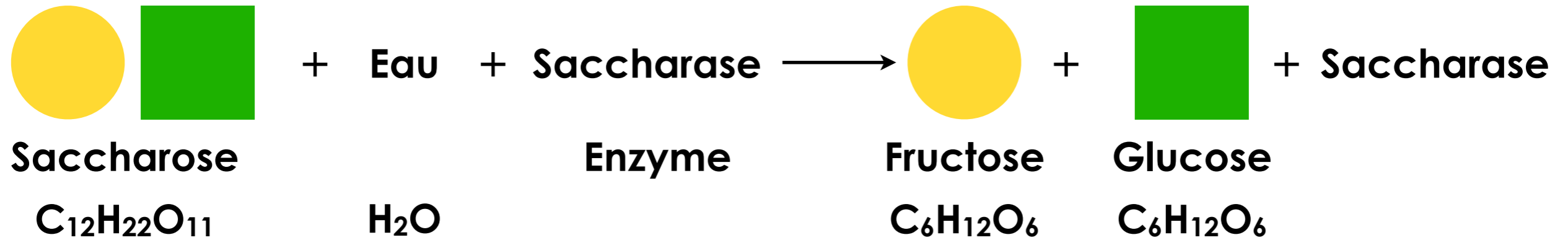
# Amidon

$(C_6H_{10}O_5)_n$



On a deux structures : amylose (chaîne de 1 000 ■) en hélice et amylopectine (structure très ramifiée de 1 000 000 ■).





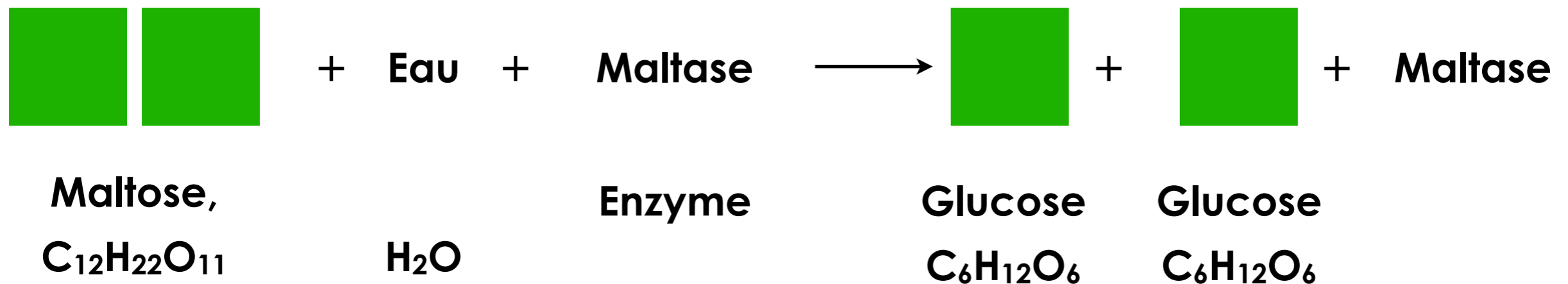
Saccharase = invertase

Fructose = lévulose (pour la forme D en toute rigueur)

Saccharose = sucrose (anglais)

Glucose = dextrose (forme D)

Invertase = mélange de deux enzymes :  $\alpha$ -glucosidase et  $\beta$ -fructosidase



Maltase = glucosidase

*Sur le pH optimum de l'activité de la saccharase et de la maltase  
dans la sécrétion des glandes pharyngiennes de l'abeille ouvrière.*

---

**Klaus HALBERSTADT**

*Landesanstalt für Bienenkunde der  
Universität Hohenheim*

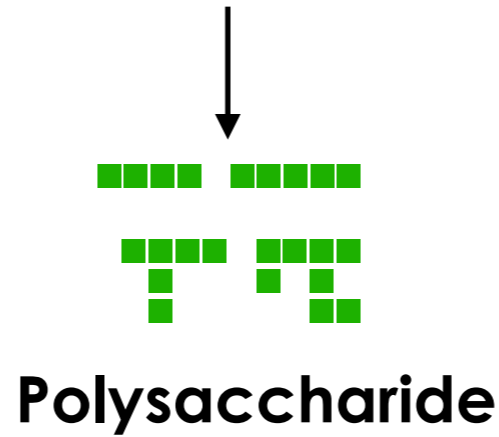
***Apidologie, 1972, 3 (3), 247-261.***

L'abeille est outillée pour digérer le saccharose et le maltose.

Vision très simplifiée

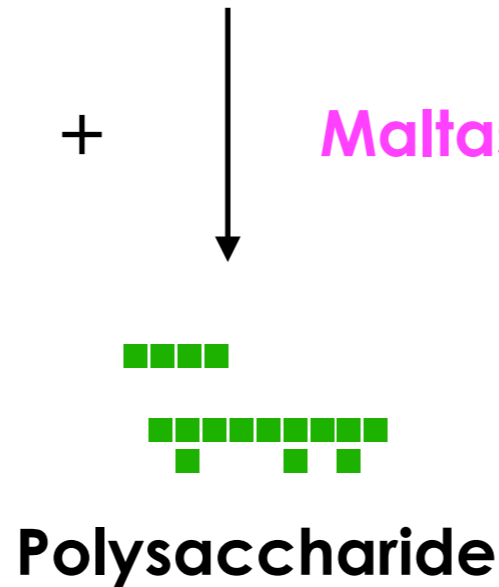
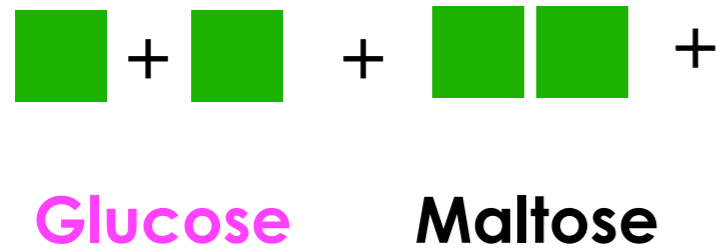


+ Eau + (Alpha, Gluco) Amylase  
H<sub>2</sub>O Enzyme



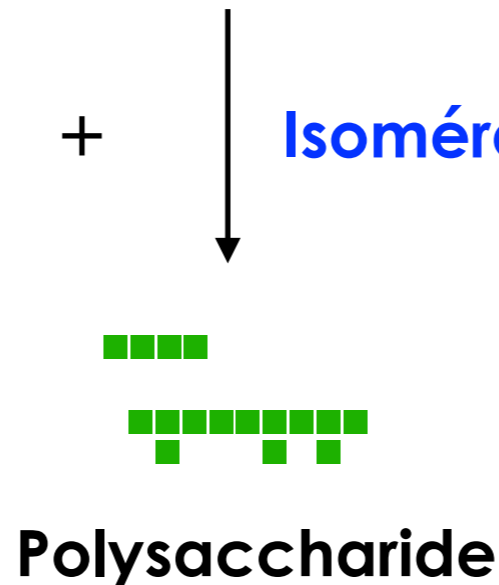
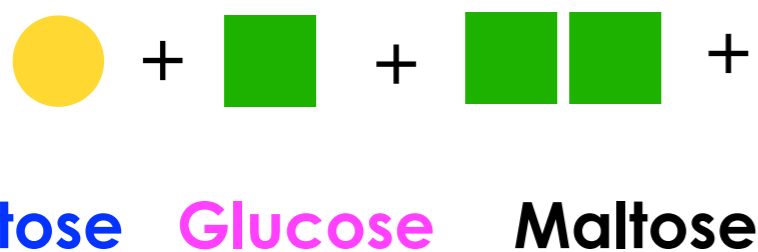
+ Amylase

+ Maltase



+ Amylase + Maltase

+ Isomérase

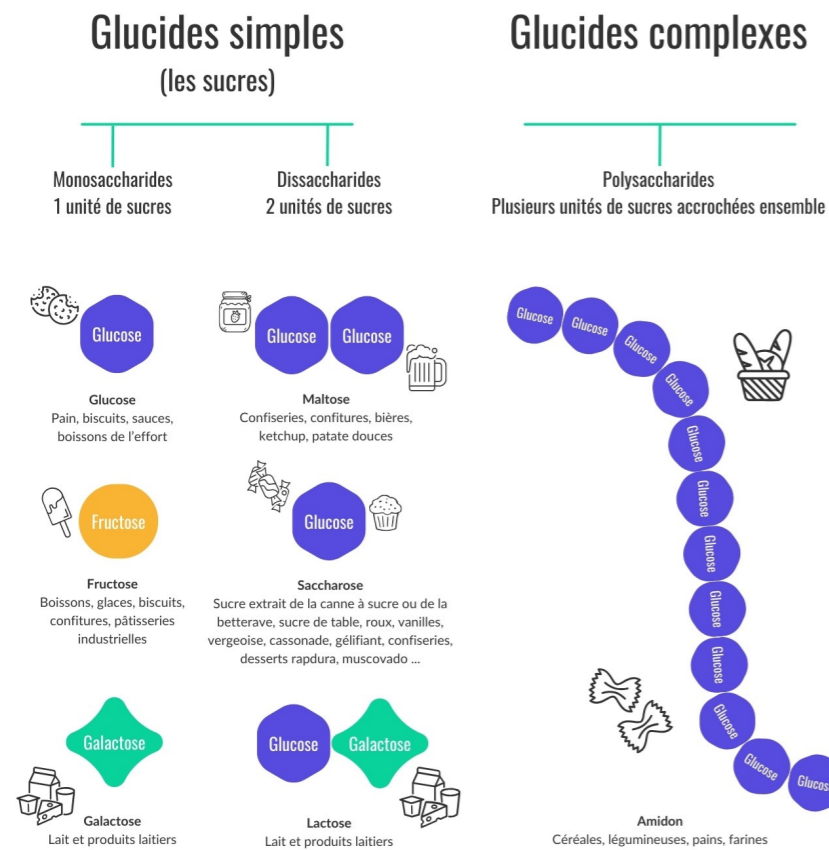


+ Amylase + Maltase

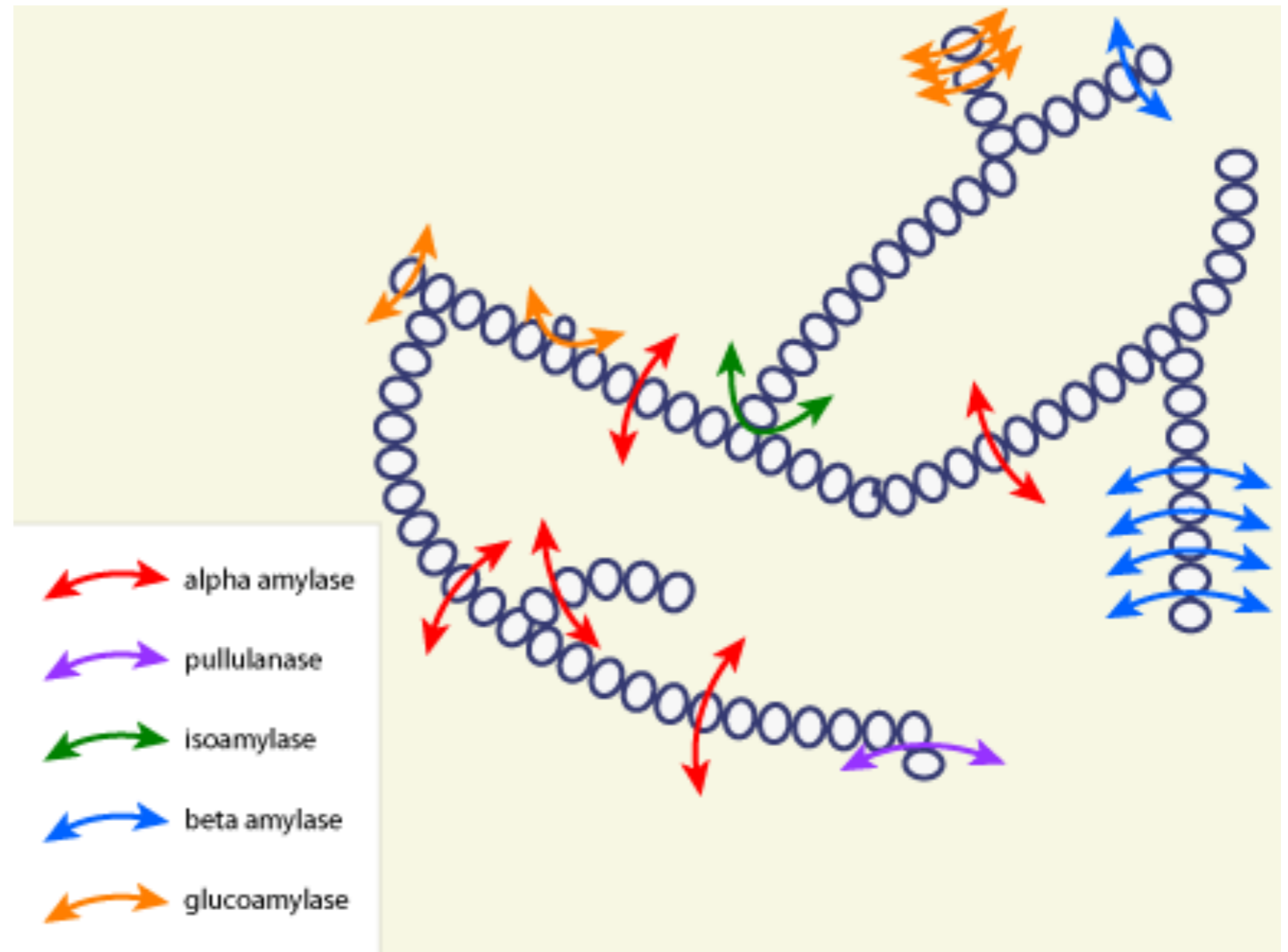
+ Isomérase

L'amylopectine c'est plus compliqué à transformer

## Les différents types de glucides



<https://www.sugarscore.eu/ressources/blog/comprendre-les-glucides-simples-et-complexes>



[https://biochim-agro.univ-lille.fr/polysaccharides/co/intro\\_ch1\\_III.html](https://biochim-agro.univ-lille.fr/polysaccharides/co/intro_ch1_III.html)



## **Les sirops de nourrissement**

**Nourrissement spéculatif et nourrissement d'automne**

We are alarmed and distressed by the large numbers of beekeepers who either don't know how much food a colony requires for winter or, if they do know, have no idea how to calculate how much it should be fed. The losses each year in the UK due to starvation amount to many thousands of colonies according to the MAFF survey some years ago. We doubt if the situation has changed. If the RSPCA knew more about bees that would be taking some action against the offending beekeepers.

Nous sommes alarmés et affligés par le grand nombre d'apiculteurs qui ne savent pas quelle quantité de nourriture une colonie a besoin pour l'hiver ou, s'ils le savent, qui n'ont aucune idée de la façon de calculer la quantité de nourriture à donner à la colonie. Les pertes annuelles au Royaume-Uni dues à la famine s'élèvent à plusieurs milliers de colonies selon l'enquête du MAFF (Ministère Agriculture, pêche et alimentation) d'il y a quelques années. Nous doutons que la situation ait évolué. Si la RSPCA connaissait mieux les abeilles, elle prendrait des mesures contre les apiculteurs fautifs.

RSPCA : Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals

# Nourrissement d'automne

En Grammes de Matière Sèche						
Produit	FRUCTOSE	GLUCOSE	SACCHAROSE	MALTOSE	GLUCIDES LONGS	TOTAL
MIEL	50.7	41.3	4.0	4.0	<0.7	100
SIROP MAISON	2.0	2.0	95.7	0.0	0.3	100
BUTIFORCE	9.1	32.0	0.0	36.0	23.0	100
ROYAL SIROP	15.0	22.0	0.0	43.0	20.0	100
APIDOR	15.0	22.0	0.0	41.9	21.0	100
FRUCTOPLUS	25.0	34.0	0.0	21.0	20.0	100
APISTAR	33.3	33.3	33.3	0.0	<0.7	100
APIINVERT	39.4	31.3	29.3	0.0	<1.3	100
MELLIFLORA	54.8	25.9	14.9	3.0	1.0	100
HAPPYFLOR	58	24	17.0	2.0	<0.7	100

Tableau de M. Gonnet

Sirop à base de saccharose.

Inversion chimique  
ou enzymatique.

Sirop à base d'amidon.

Décomposition  
enzymatique.

TABLE 2.—Daily death rate and average length of life of bees on various foods, second series

Food	Number of deaths after different periods (days)																						Total number of deaths	Average length of life (days)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
No food.....	0	2	18	36	33	10	1																100	4.3400±
Glucose.....	1	1	9	28	15	6	4	14	6	8	6	2											100	6.1700±
Levulose.....	0	0	10	26	21	8	6	5	1	3	4	5	5	0	1	4	0	1					100	6.7400±
Sucrose.....	1	2	4	29	19	11	3	4	2	4	3	4	4	6	1	3	0	1					101	6.9604±
Honey.....	1	0	4	28	12	6	2	5	4	9	6	6	8	2	3	2	2						100	7.8200±
Lactose.....	5	14	15	48	11	6	1	1															101	3.7228±
Raffinose.....	0	3	13	28	36	18	2																100	4.5900±
Mannose.....	0	0	18	29	38	11	4																100	4.5400±
Maltose.....	0	1	6	33	19	4	4	4	7	1	0	5	6	3	2	2	1	0	1	0	0	1	100	7.0400±
Dextrin.....	0	7	28	29	27	8																	99	4.0101±
Starch.....	1	11	18	36	22	9	3																100	4.0600±
Honeydew.....	0	1	40	19	20	11	3	2	4	1													101	4.4257±
Brown sugar.....	0	0	18	43	19	10	5	3	2														100	4.5800±
Commercial glucose.....	0	2	20	44	11	7	4	6	1	3													98	4.6122±
Temperature, °C.....	17.4	17.4	20	19	19.4	20	20	21.4	19.6	17.6	16.6	16.1	15.1	14.5	15	15.1	15	15				17.4		

En Grammes de Matière Sèche					
Produit	FRUCTOSE	GLUCOSE	SACCHAROSE	MALTOSE	GLUCIDES LONGS
MIEL	50.7	41.3	4.0	4.0	<0.7
SIROP MAISON	2.0	2.0	95.7	0.0	0.3
BUTIFORCE	9.1	32.0	0.0	36.0	23.0
ROYAL SIROP	15.0	22.0	0.0	43.0	20.0
APIDOR	15.0	22.0	0.0	41.9	21.0
FRUCTOPLUS	25.0	34.0	0.0	21.0	20.0
APISTAR	33.3	33.3	33.3	0.0	<0.7
APIINVERT	39.4	31.3	29.3	0.0	<1.3
MELLIFLORA	54.8	25.9	14.9	3.0	1.0
HAPPYFLOR	58	24	17.0	2.0	<0.7

1,87 €/kg

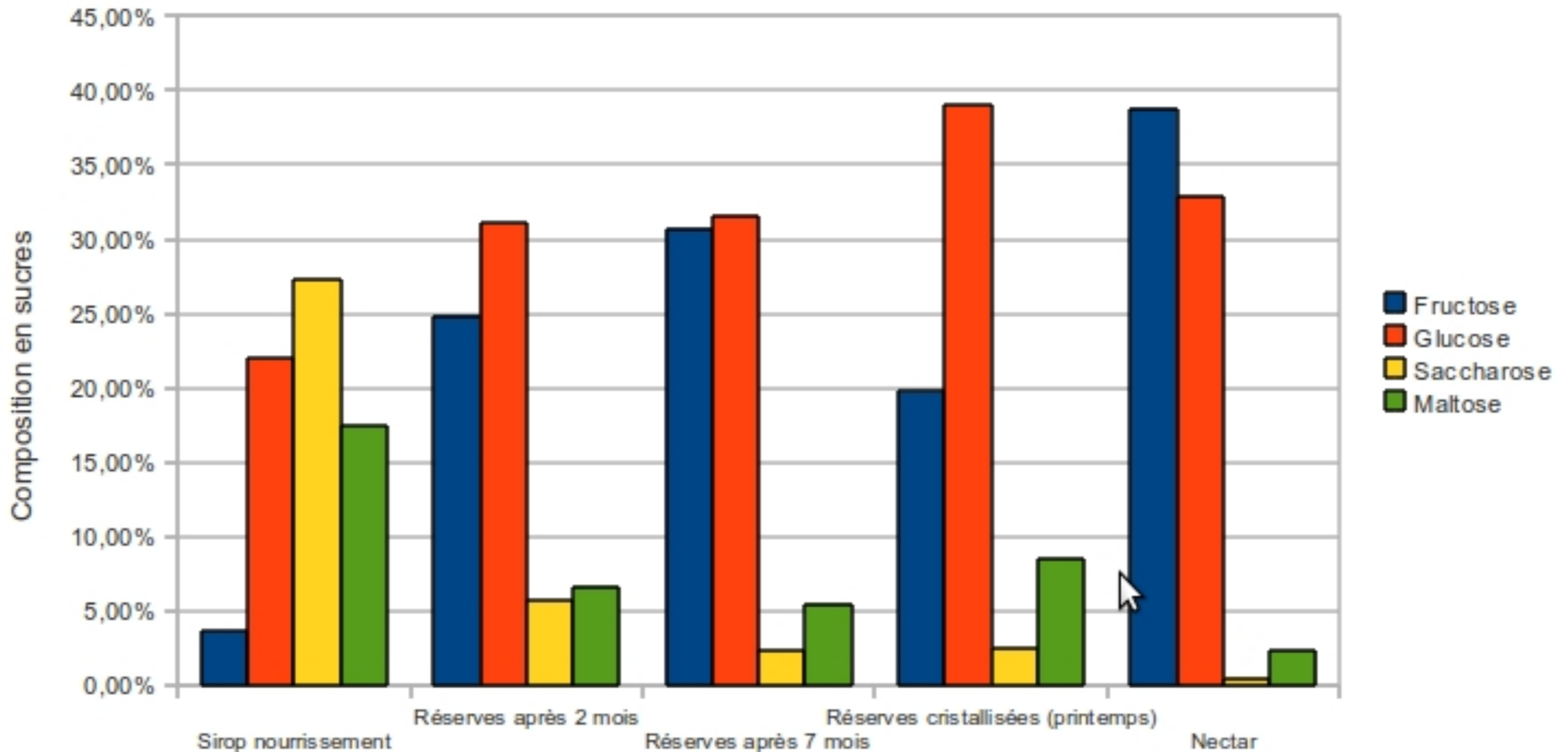
2,06 €/kg

Ce qui pose problème ce n'est pas le maltose (en terme d'assimilation) mais la partie non transformée de l'amidon.

Autre curiosité : le saccharose est le sucre le plus appétent pour l'abeille. Il est étrange de ne pas lui en proposer.

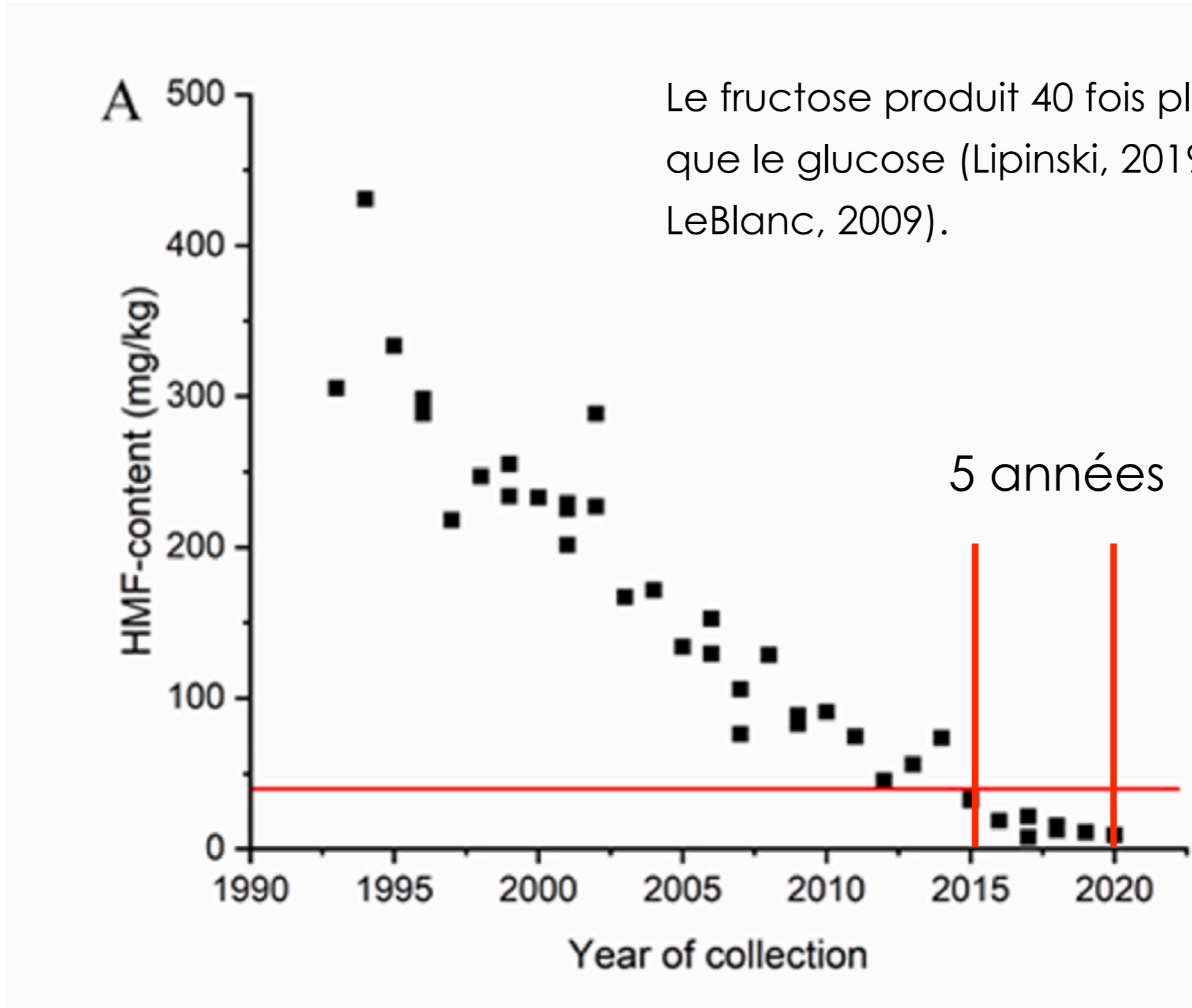
Pour finir : le fructose n'est pas top pour l'abeille (mortalité). De plus le HMF se produit plus en sa présence.

# Conséquence de la présence de maltose dans le sirop



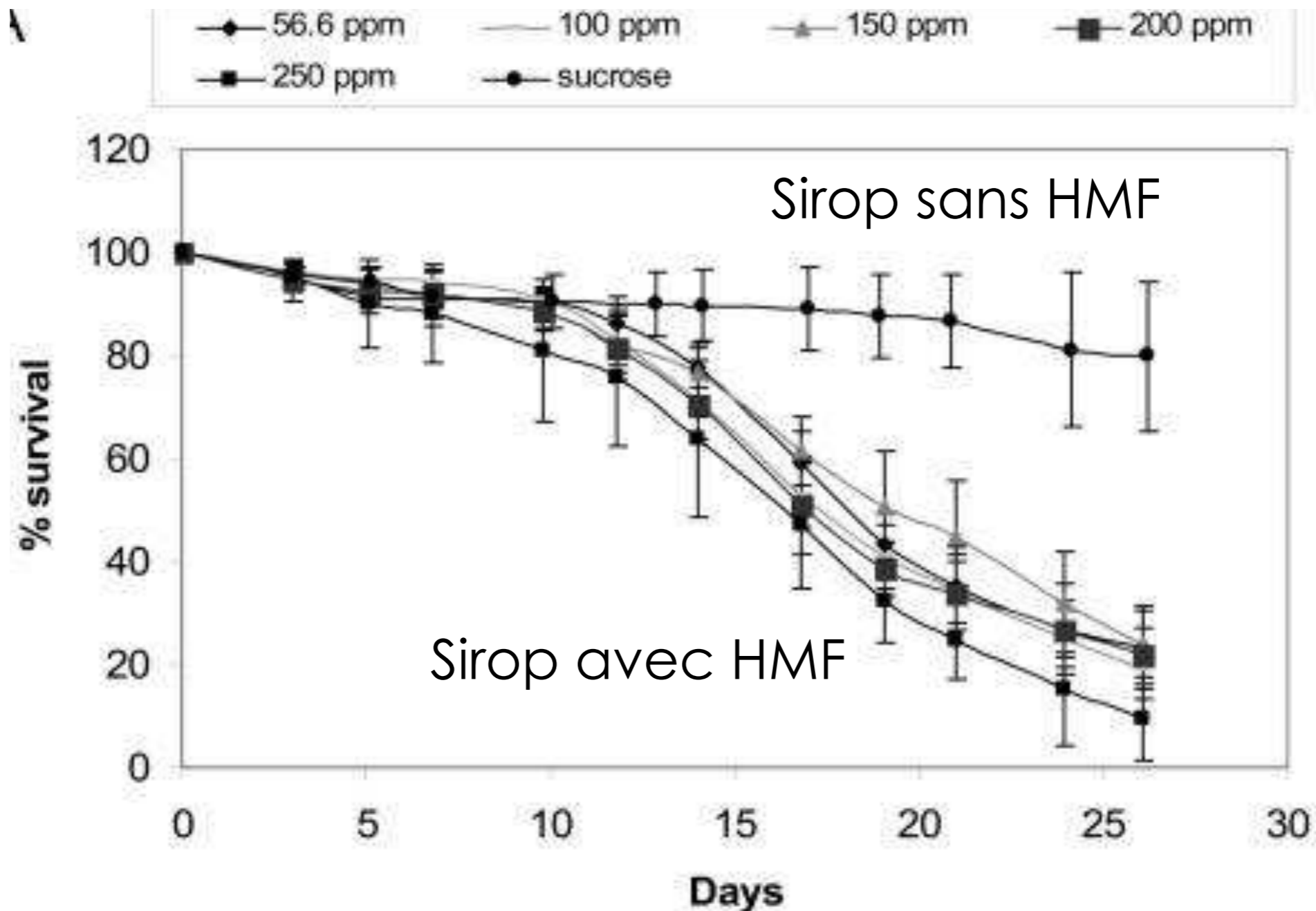
Le maltose se décompose en deux molécules de glucose qui est peu soluble. Cela va évidemment accélérer la cristallisation.

Miel d' « acacia » du même apiculteur (Hongrie, musée).



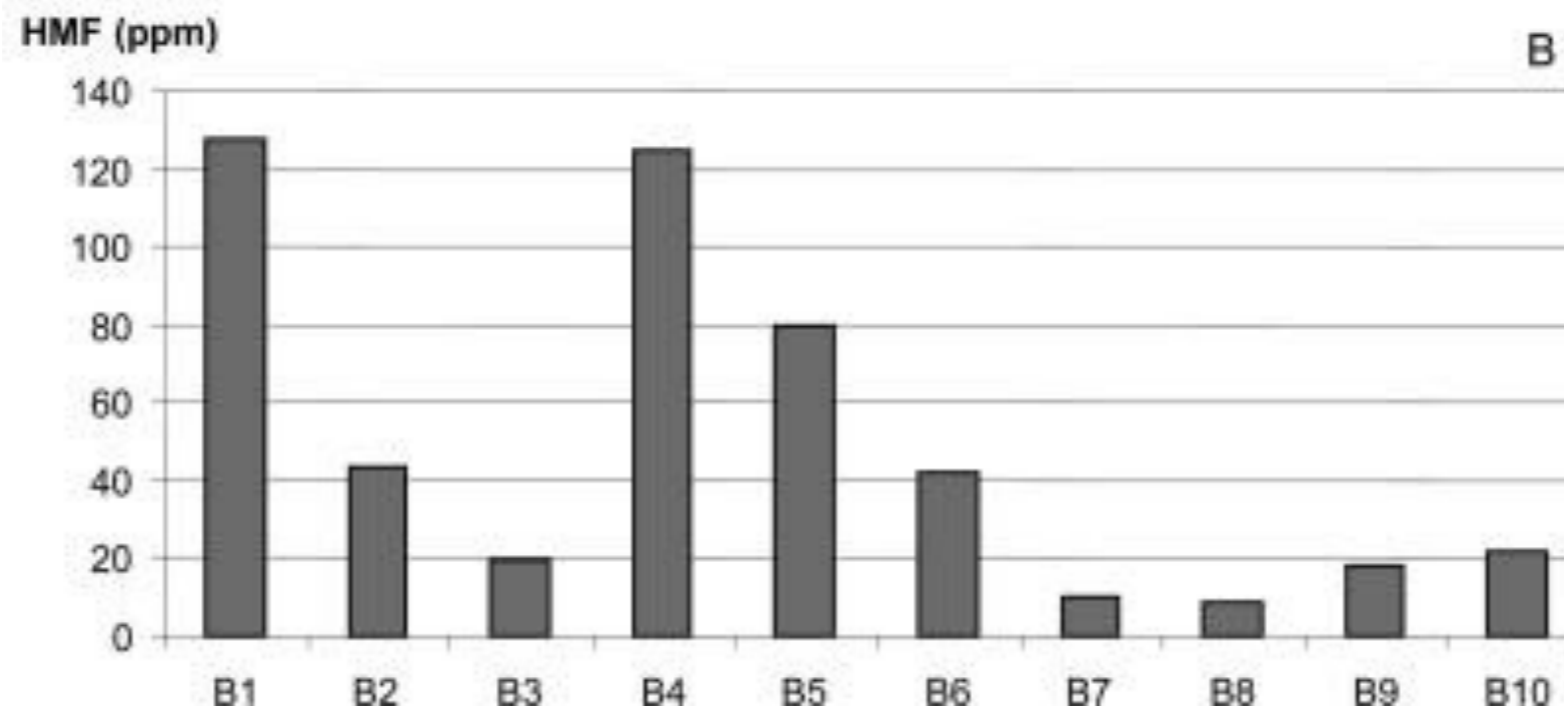
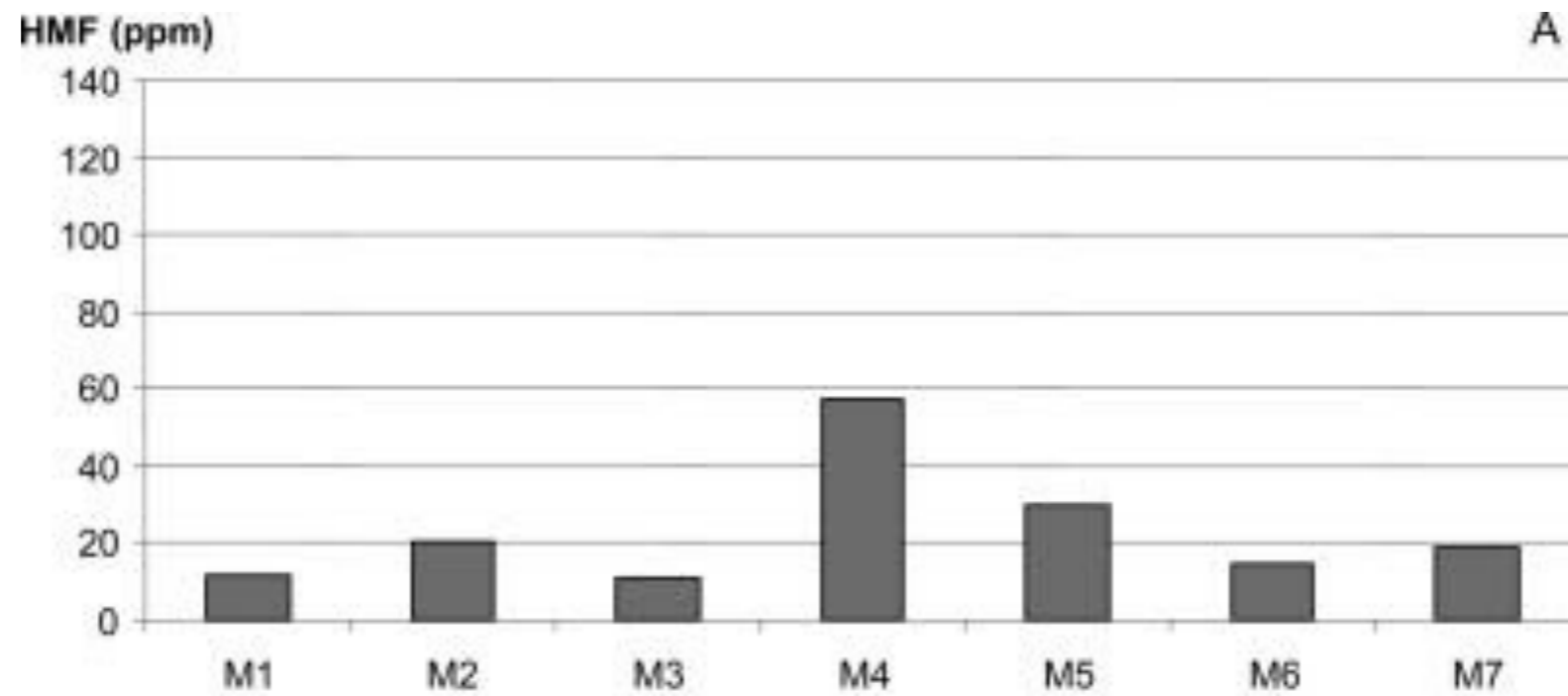
Nous pouvons considérer que, pour l'abeille, la « date limite de consommation optimale » du miel est de 4 ans.

Antonio Gómez Pajuelo, 2020, *Le nourrissage de l'abeille*, Vétopharma.





# HMF à l'achat et chez les particuliers après stockage





## Sirop Apistar 10kg

Référence ACTRAITE000050

État : Neuf

votre@email.com

Prévenez-moi lorsque le produit est disponible

 Tweet

 Partager

 Google+

 Pinterest

 Donnez votre avis

 Imprimer

**Attention** car si achat en grande surface (Truffault and co), aucune garantie sur le respect des règles de stockage.

Composition du sirop :

- Matière sèche de 72,5%
- Saccharose : 31%
- Fructose : 35%
- Glucose : 32%
- HMF < à 20ppm

# Conseils souvent trouvés dans les formations pour un sirop maison.

Si on fait son sirop alors on ajoute du vinaigre pour :

1. La conservation du sirop (il suffit de faire un sirop type 60/40 qui ne fermentera pas).
2. Assurer l'inversion (au moins l'amorçage) de façon à moins fatiguer les abeilles d'hiver.
3. Lutter contre la nosémose.

1kg de sucre cristallisé  
1 litre d'eau comprise entre 20-30°C  
1 cube de levure de boulanger

Prendre 0.4 g de levure que l'on dissout dans de l'eau à 20-30°C, préparer le mélange eau/sucre, rajouter la mixture eau levure, mélanger le tous.

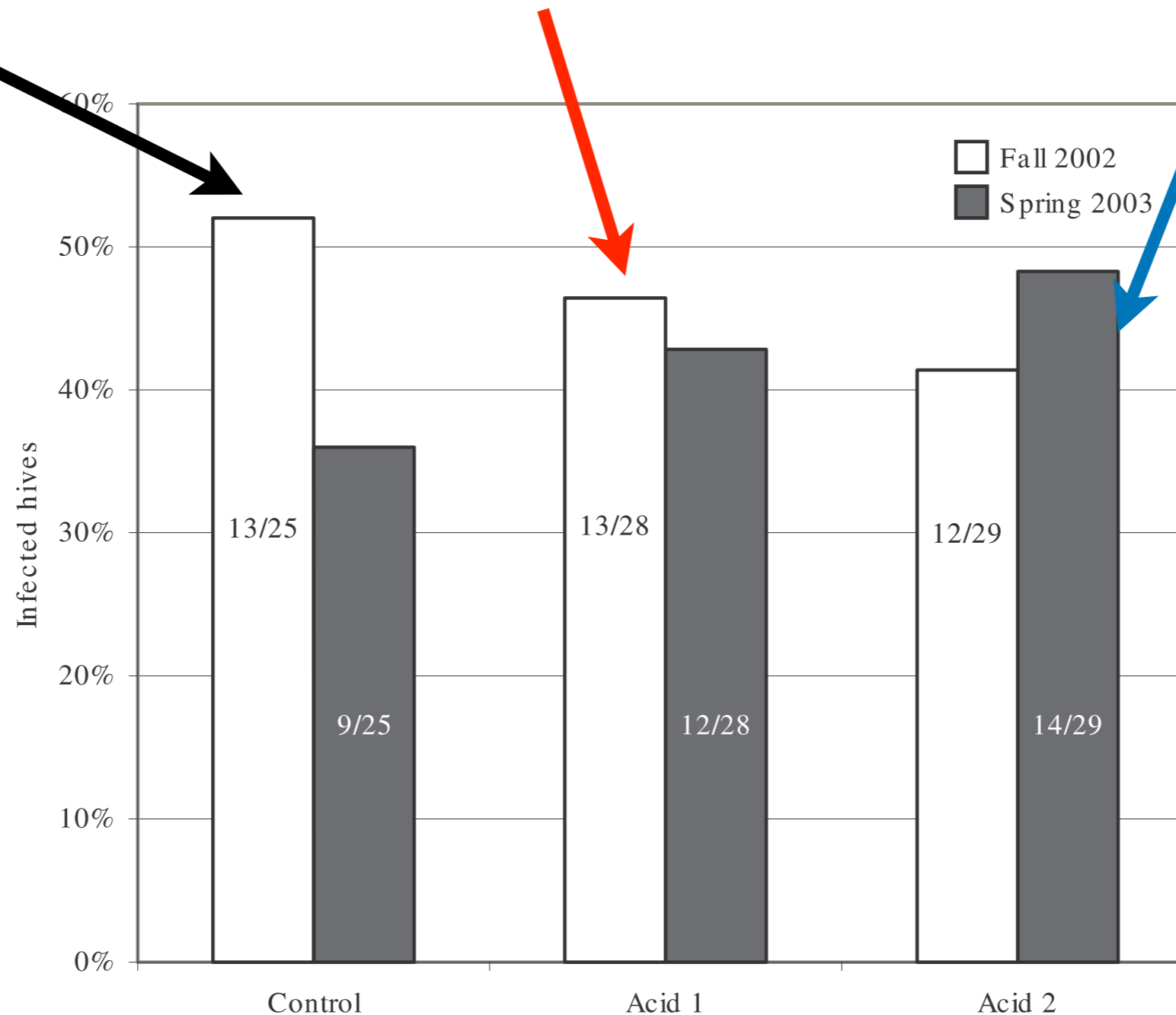
Laisser reposer 48 h dans un endroit à une température ambiante de 20-30°C  
( La molécule de saccharose s'inverti en une molécule de glucose et de fructose)

Et maintenant. A table les filles !

Sucre + Nosema

Sucre + Acide 1 + Nosema

Sucre + Acide 2 + Nosema



**Figure 2.** Proportion of infected bee colonies in the fall and spring respectively in the control group fed sugar solution and the two groups fed different concentrations of acidified food (combined). Numbers in bars correspond to number of infected hives over total number of hives.

Durée pour inverser  
50 % de la  
quantité initiale de  
saccharose (jour).

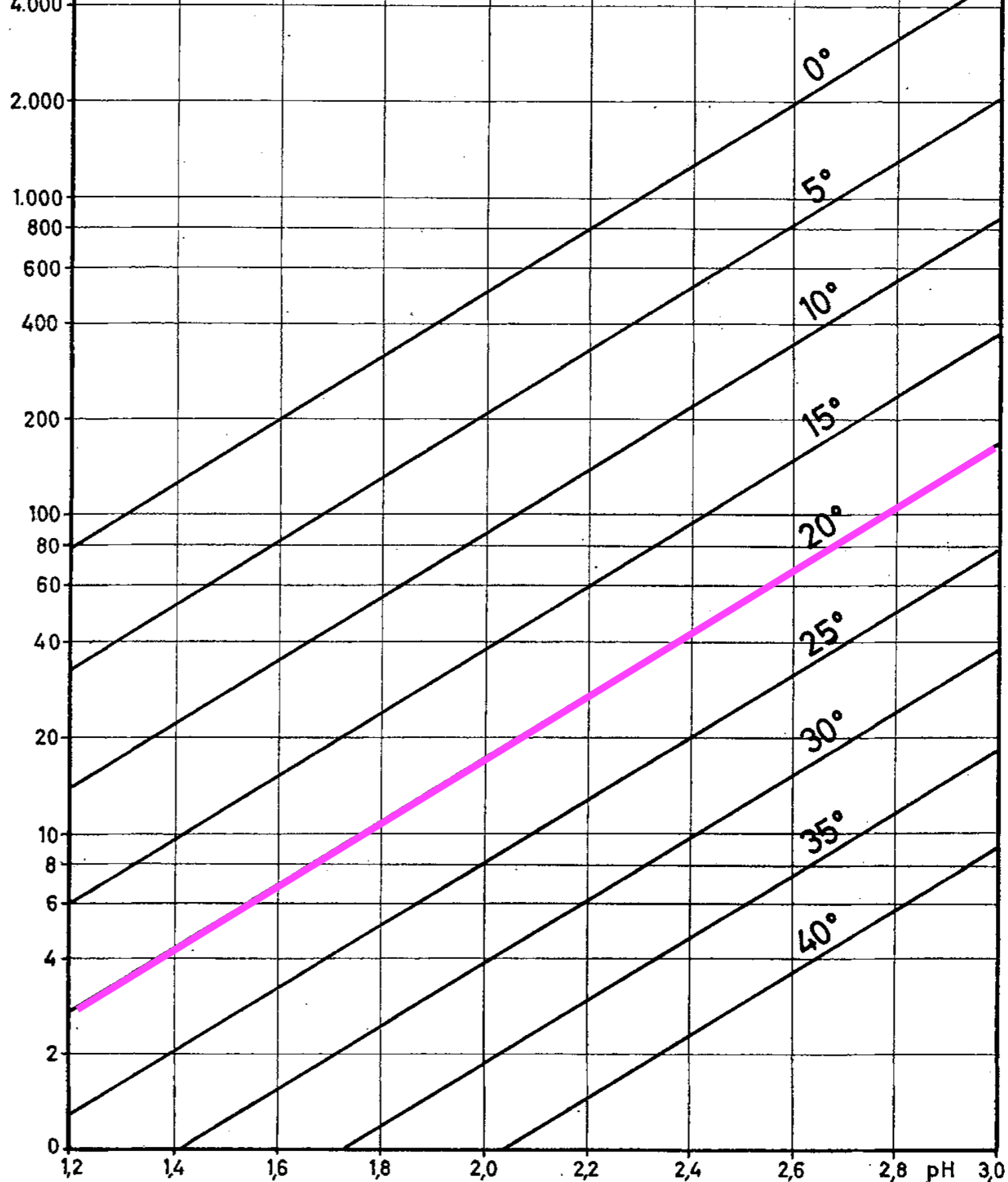


Fig. 1 Relation entre le temps de demi-inversion, le pH et la température.

## Préparation du sirop et intérêt de l'acide

On ajoute une cuillère à soupe de vinaigre dans 1 litre de sirop 50/50. Que se passe t-il ?

Vinaigre à 8 ° signifie 8 g d'acide acétique dans 100 ml de vinaigre.

Acide acétique =  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Masse molaire = 60 g.

Donc dans un litre de vinaigre on a 80 g = 1,3 mole d'acide acétique. Si on prend 1 cuillère à soupe (10 ml) cela donne 0,8 g d'acide acétique dans un litre de sirop. La solution est donc diluée à  $1,3 / 100$  (rapport de 10 ml / 1 000 ml) = 13 milli moles.

## Calcul du pH d'une telle solution diluée

La réaction est :  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Mesure de la force de l'acide et du type de réaction.  $\text{p}K_a = 4,76$  (constante). Cela correspond à 1 % de taux de réaction.

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \quad \text{compte tenu de la réaction.}$$

Or la concentration  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  vaut la concentration initiale notée  $c$  moins ce qui est consommé  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ .

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{c - [CH_3COOH]} \approx \frac{[H_3O^+]^2}{c} \quad [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times c}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = \frac{1}{2}(pK_a + p_c)$$

AN : on a  $pH = 1/2 (4,8 - \log c)$  avec  $c = 0,013$  (en mol.l<sup>-1</sup>).

Cela donne  $pH = 1/2 (4,8 + 1,89) = 3,35$ . Le vinaigre a un pH qui vaut 2,5.

On a donc un pH assez acide qui va accélérer effectivement la réaction.

Question : est-ce raisonnable de donner un sirop aussi acide aux abeilles ? Pas certain. On y reviendra.



## Préparation du sirop et intérêt de l'acide

Le vinaigre (8 degrés) a un pH qui vaut 2,5 (selon mes calculs).

Solution avec une cuillère à soupe de vinaigre par litre d'eau.

Cela donne un  $\text{pH} = 1/2 (4,8 + 1,89) = 3,35$ .

On a donc un pH acide qui va accélérer (très lentement) la réaction.

Ma conclusion est que cela ne sert pas à grand chose et que de plus les abeilles doivent boire une solution très acide.

Il faut une année environ pour invertir 50 % du sucre.

En Grammes de Matière Sèche			
Produit	FRUCTOSE	GLUCOSE	SACCHAROSE
MIEL	50.7	41.3	4.0
SIROP MAISON	2.0	2.0	95.7
BUTIFORCE	9.1	32.0	0.0

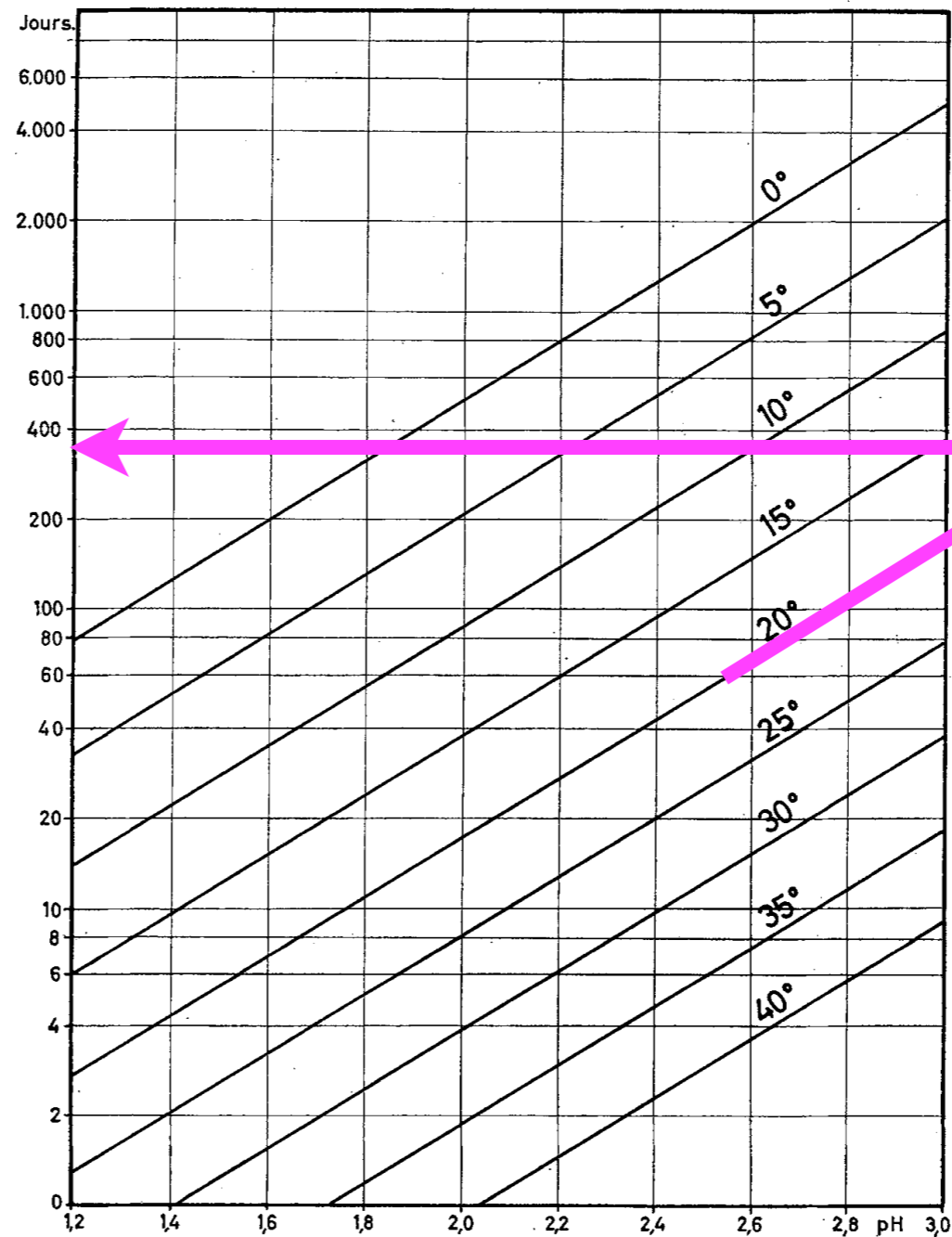
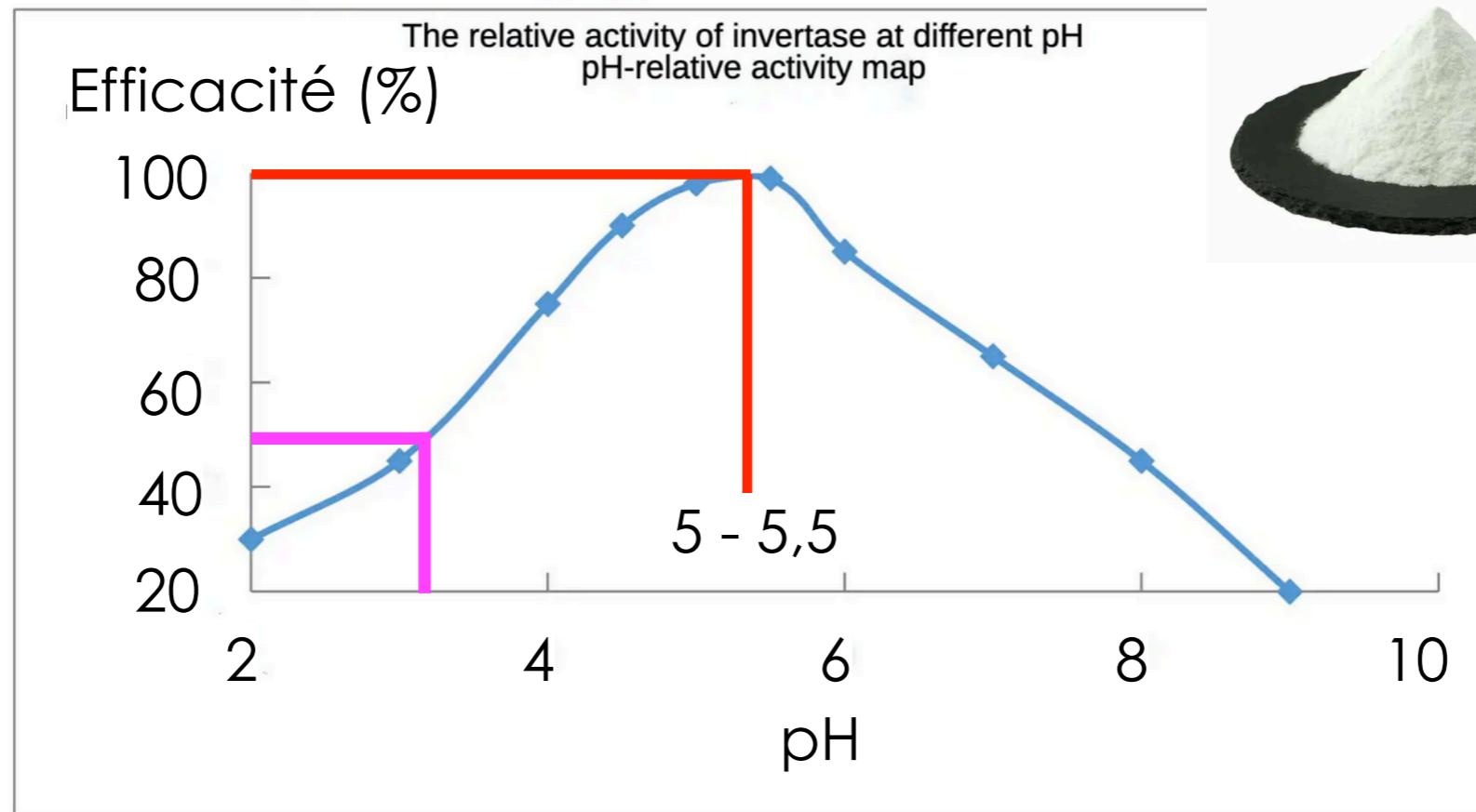


Fig. 1 Relation entre le temps de demi-inversion, le pH et la température.

3,35

Certains ont soutenu que le sucre de betterave pouvait devenir toxique pour l'Abeille parce qu'il contient du raffinose, toxique et inassimilable. MORLAND a nourri cependant des ruches avec du sucre de betterave et du sucre de canne sans y découvrir aucune différence dans le développement. On prétend aussi qu'il faut mélanger au sucre un acide faible pour empêcher la cristallisation et faciliter l'inversion. MORLAND fait bouillir de 5 à 30 minutes du sucre avec de l'acide acétique en solution faible, le place dans les nourrisseurs, puis examine au polarimètre le sirop emmagasiné dans les cellules : or, les colonies ayant reçu du sirop non acidifié montrent un degré d'inversion supérieur. L'acide ne produit non plus aucun retard de la cristallisation par rapport aux témoins.

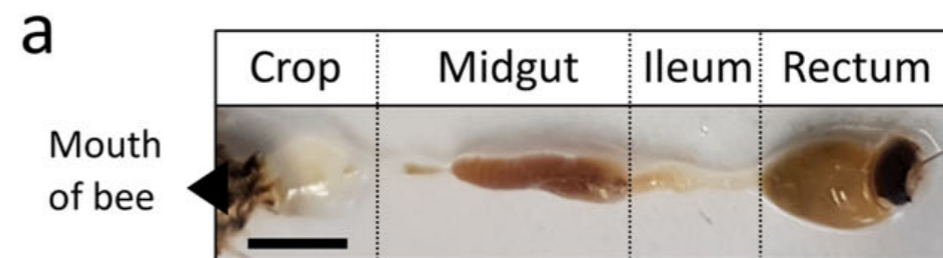
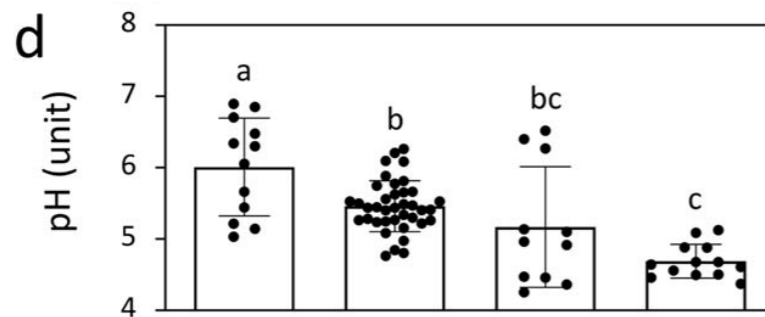
1 gramme d'invertase suffit pour invertir 1 kg de sucre (Lipinski, 2019, page 289). Mettre du miel permet d'avoir de l'invertase.



50 €/kg.

<https://enzymes.bio/fr/produit/sucrase-poudre-invertase-enzyme-invertase/>

Valeur moyenne du pH du jabot : environ 4,8.



Eva Rademacher, Marika Harz and Saskia Schneider, Effects of Oxalic Acid on *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), *Insects* **2017**, 8, 84; doi:10.3390/insects8030084 **60**

## Attention

Tout ceci est très schématique car en pratique (voir R. Chauvin, 1962 et Anna Maurizio dans le traité de Biologie de l'abeille, 1968) il y a des enzymes (invertase par exemple mais pas que) produites par les glandes hypopharyngiennes et par l'intestin.

Les deux invertases de l'abeille (glandes pharyngiennes et intestin moyen) se différencient de plusieurs manières. Les limites optimales de pH de leur efficacité sont différentes, elles possèdent des grandeurs moléculaires différentes, et une affinité différente face aux espèces de sucres (Gontarski, 1953, 1954 ; Maurizio, 1957, 1961, 1962*a*, 1965*a*, *b*). Le saccharose et le maltose sont hydrolysés plus rapidement par l'enzyme des glandes pharyngiennes ; le mélézitose, le raffinose, le mélibiose et le tréhalose par le ferment de l'intestin moyen. Il existe des différences entre les deux enzymes quant au spectre des produits

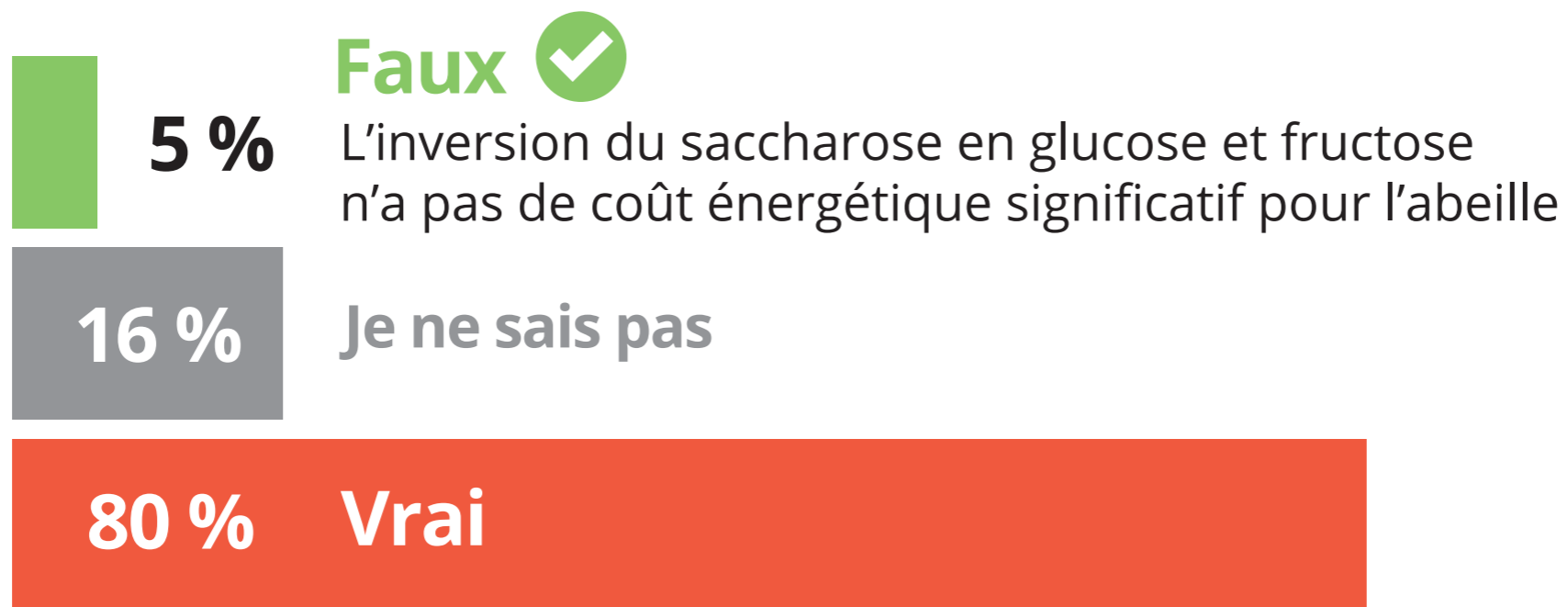
Le sirop de sucre est additionné d'une invertase dans l'estomac de l'abeille et se transforme en un mélange de glucose et de lévulose (sucre interverti). OERTEL (50) a étudié cette inversion sur 30-50 abeilles en cagettes à l'étuve à 34-35°; on les y gardait d'abord plusieurs jours pour s'assurer que tout le miel qu'elles auraient pu contenir dans le jabot, avait disparu. On les transfère alors à 25-26°, pendant une heure, sur du sirop à 25-75 p. 100, puis elles sont tuées et l'on pratique l'analyse de leur contenu intestinal. Le sirop est dilué dans le tractus : le sirop à 25 p. 100 passe à 18 p. 100 et celui à 75 p. 100 à 59 p. 100 et il se produit, dès le début de la prise de nourriture, une seule addition d'invertase : en deux heures et demie, l'inversion atteint ou dépasse 50 p. 100.

A la différence de l'invertase des glandes salivaires, dont le maximum d'activité n'est atteint qu'au bout d'un mois, et dont le pouvoir invertteur dépend de la saison, l'invertase intestinale commence à fonctionner dès l'éclosion de la jeune abeille [KOSMIN et KOMAROV (34)].

On constate dans toutes les expériences, dit MAURIZIO (46, 47), une différence entre le pouvoir hydrolysant des glandes pharyngiennes et de l'intestin moyen. Le saccharose et le maltose sont plus vite hydrolysés par les extraits de glandes; mélézitose, tréhalose, raffinose, mélibiose par les extraits d'intestin; les extraits d'abeilles volant librement et d'abeilles qui reçoivent du pollen sont plus actifs que si les ouvrières ont été élevées seulement sur du sucre.

L'hydrolyse du saccharose par l'invertase s'est révélée complète dans les conditions expérimentales adoptées : avec une solution de 50 p. cent de saccharose (50 °C ; 1,5 mg d'invertase/ml) le glucose libéré après une heure correspond à la quantité théorique introduite sous forme de saccharose.

L'inversion du saccharose en glucose et fructose par l'abeille a un coût énergétique significatif pour l'abeille :

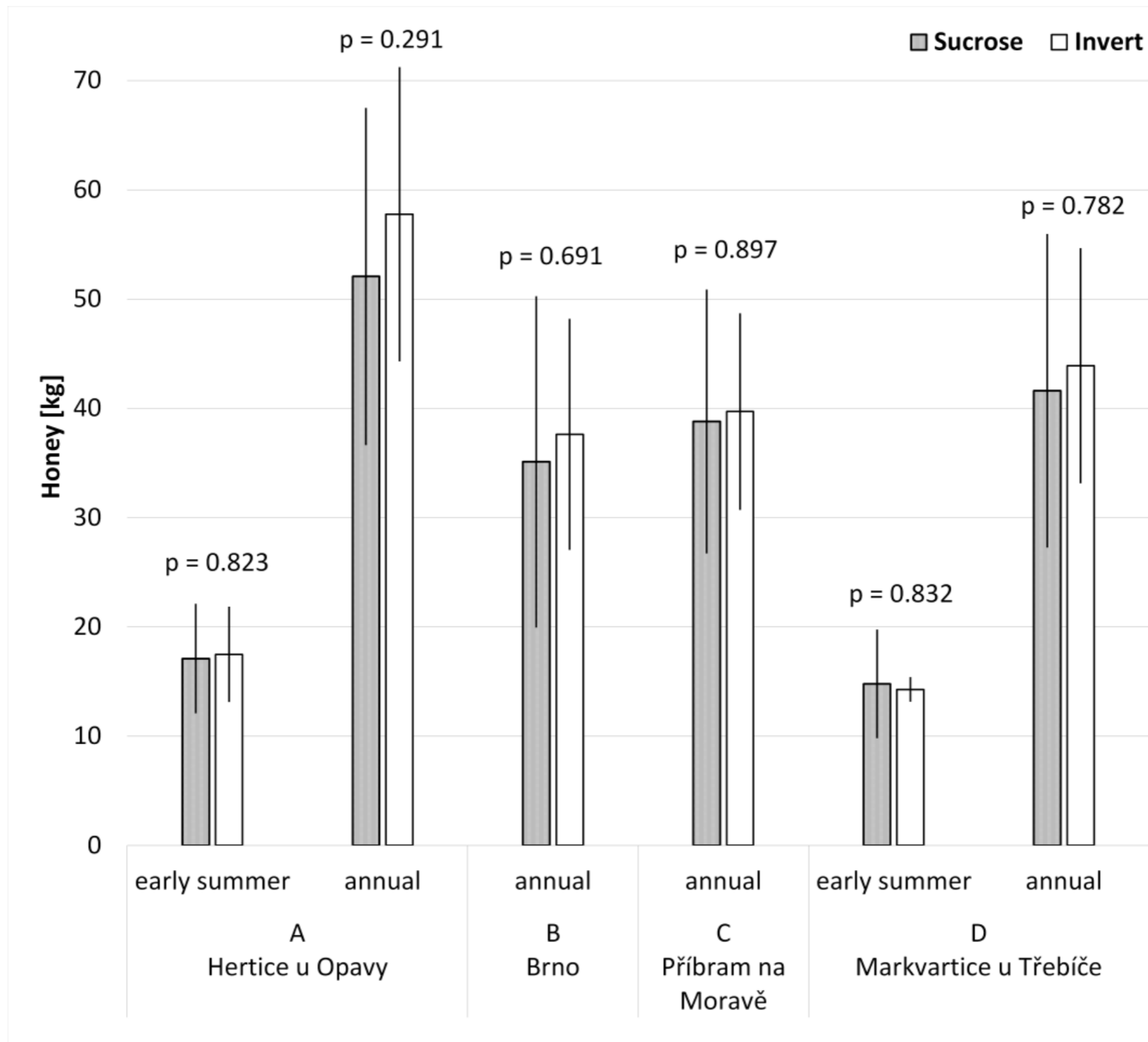




Les recherches de Pridal *et al.* (2023) montrent qu'il n'y a aucune différence entre des colonies nourries au saccharose et au sucre inverti.

Ont été testées la période de nourrissage (tôt en été ou tard), le type de sirop (inverti ou non) et ont été mesurées la force de la colonie (production de miel) ainsi que divers paramètres (surface de couvain, protéines dans l'hémolymphe...).

*It can be concluded that supplemental feeding with inverted sugars, compared with sucrose, has a low potential to improve the colony condition in spring and to increase honey productivity.*



# Conclusion de l'ITSAP

Sujet	de con
L'abeille préfère le saccharose, concentré à 30-50%	TH
Effet bénéfique du sirop de saccharose sur la santé des abeilles	TH
Invertir par voie acide semble néfaste/invertir par voie enzymatique semble plus approprié	TH
Le miel est plus efficace que le sirop mais il existe des risques de transfert de maladies	TH
Sirop de stimulation = sirop de saccharose à 50% en petites quantités, régulièrement	M
Sirop pour compléter les réserves = sirop de saccharose à 60-70% en grandes quantités, de manière hebdomadaire	TH
La consommation de HMF peut affaiblir voir provoquer la mort des abeilles	TH
Pour faire les sirops, il vaut mieux éviter d'utiliser du fructose, du sucre roux, d'acidifier le pH, de chauffer à plus de 25°C/Le stockage peut se faire 6 à 12 mois à 10-15°C.	M
Les compléments alimentaires sont bénéfiques pour les abeilles	M

The best substitute for nectar for bee feeding, both in a physiological and a practical sense (no crystallization in combs) is sucrose (saccharose) not contaminated with other sugars... (Lipinski, 2019, page 279).

**LABORATORY COMPARISON OF HIGH FRUCTOSE  
CORN SYRUP, GRAPE SYRUP, HONEY,  
AND SUCROSE SYRUP AS MAINTENANCE FOOD FOR CAGED  
HONEY BEES**

Roy J. BARKER and Yolanda LEHNER

*U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Bee Research Laboratory, 2000 East  
Allen Road, Tucson, Arizona 85719*

The survival data agree with our earlier reports that no sugar sustains bees better than sucrose.

*Received in October 1977.*

Aussi bizarre que cela puisse paraître les abeilles vont volontiers butiner du nectar (avec plein de saccharose) alors qu'elles ont du miel stocké.

***Apidologie, 1978, 9 (2), 111-116.***

## Nourrissement spéculatif

« L'intensité des échanges nutritifs entre abeilles est considérable. Ribband Kaimus et Nixon (57) l'ont étudiée en donnant à **6 abeilles du sirop qui contenait du phosphore radioactif**, elles venaient d'une ruche de 24 500 abeilles.

**Deux heures après**, 72 p. 100 des butineuses et 19 p. 100 des abeilles sur les rayons étaient radioactives et 24 heures plus tard, 76 p. 100 des butineuses et 50 p. 100 des ouvrières sur les rayons l'étaient. »

Le jabot d'une abeille est de 50 micro litre (environ).

Si on donne un verre de sirop tiède (le soir) soit 0,1 litre on permet à  $0,1 \times 1\,000\,000 / 50$  abeilles de remplir leur jabot.

Cela donne 2 000 abeilles.

Sujet	de con
L'abeille préfère le saccharose, concentré à 30-50%	TH
Effet bénéfique du sirop de saccharose sur la santé des abeilles	TH
Invertir par voie acide semble néfaste/invertir par voie enzymatique semble plus approprié	TH
Le miel est plus efficace que le sirop mais il existe des risques de transfert de maladies	TH
Sirop de stimulation = sirop de saccharose à 50% en petites quantités, régulièrement	M
Sirop pour compléter les réserves = sirop de saccharose à 60-70% en grandes quantités, de manière hebdomadaire	TH
La consommation de HMF peut affaiblir voir provoquer la mort des abeilles	TH
Pour faire les sirops, il vaut mieux éviter d'utiliser du fructose, du sucre roux, d'acidifier le pH, de chauffer à plus de 25°C/Le stockage peut se faire 6 à 12 mois à 10-15°C.	M
Les compléments alimentaires sont bénéfiques pour les abeilles	M

On peut stimuler 40 - 50 jours avant la miellée supposée (20 jours avoir de nouvelles abeilles et 20 de plus pour qu'elles soient butineuses). Personnellement je ne pratique pas.

# Problématique des candis



# Synthèse d'une recherche très récente sur 9 candis

Sample Code	Label Information
S-1	Glucose/fructose syrup Sugars (97%), fiber (0.1%), ash (0.1%), sodium (0.02%)
S-2	Sucrose in dry substance (max. 83.0%), dextrose (app. 5.5%), fructose (app. 3.0), maltose (app. 2.5%), higher saccharides (app. 8.0%)
S-3	Inverted liquid sugar glucose syrup sucrose, fructose, glucose
S-4	Saccharose (75%), glucose syrup (16%), fructose (9%)
S-5	Water content (11%), pH (6); sugars in dry substance: sucrose (86%), fructose (3%), glucose (2%), other sugars (9%)
S-6	Glucose, fructose, other sugars
S-7	Sucrose (77.28%), fructose (6.08%), glucose (6.01%) Total sugars (90.52%), water content (9.00%)
S-8	Sugar, glucose, syrup. Total sugars: 78.3%
S-9	Saccharose, inverted sugar

	Acidity (meq/kg Candy)	Sucrose (g/100 g Candy)	Fructose (g/100 g Candy)	Glucose (g/100 g Candy)	5-HMF (mg/kg Candy)	pH	Water (g/100 g Candy)
S-1	0.8 ± 0.1	70 ± 2	10 ± 1	10 ± 1	3.0 ± 0.5	6.2 ± 0.2	2 ± 1
S-2	0.9 ± 0.1	74 ± 4	2.5 ± 0.3	4.3 ± 0.4	20 ± 11	4.8 ± 0.3	4 ± 1
S-3	0.6 ± 0.1	78 ± 4	0.4 ± 0.3	4.4 ± 0.4	1.3 ± 0.4	5.5 ± 0.5	4 ± 1
S-4	2.3 ± 0.2	75 ± 3	7.6 ± 0.3	7.8 ± 0.3	18 ± 8	4.4 ± 0.2	2 ± 1
S-5	0.8 ± 0.1	77 ± 6	3.7 ± 0.3	2.0 ± 0.1	3.2 ± 0.5	4.8 ± 0.3	3 ± 1
S-6	4.5 ± 0.3	nd	32 ± 1	40 ± 1	58 ± 5	3.9 ± 0.1	14 ± 1
S-7	2.8 ± 0.3	76 ± 4	6 ± 1	5 ± 1	18 ± 6	4.1 ± 0.4	3 ± 1
S-8	0.6 ± 0.1	70 ± 3	nd	2.4 ± 0.3	1 ± 1	5.6 ± 0.4	4 ± 1
S-9	0.7 ± 0.1	75 ± 4	8 ± 1	5.3 ± 0.5	2.2 ± 0.5	6.3 ± 0.3	2 ± 1

Impossible pour moi de savoir quels sont ces candies car les données sur les sites marchands ne permettent pas de les identifier.



The bees enjoy **DULCOFRUCT!**

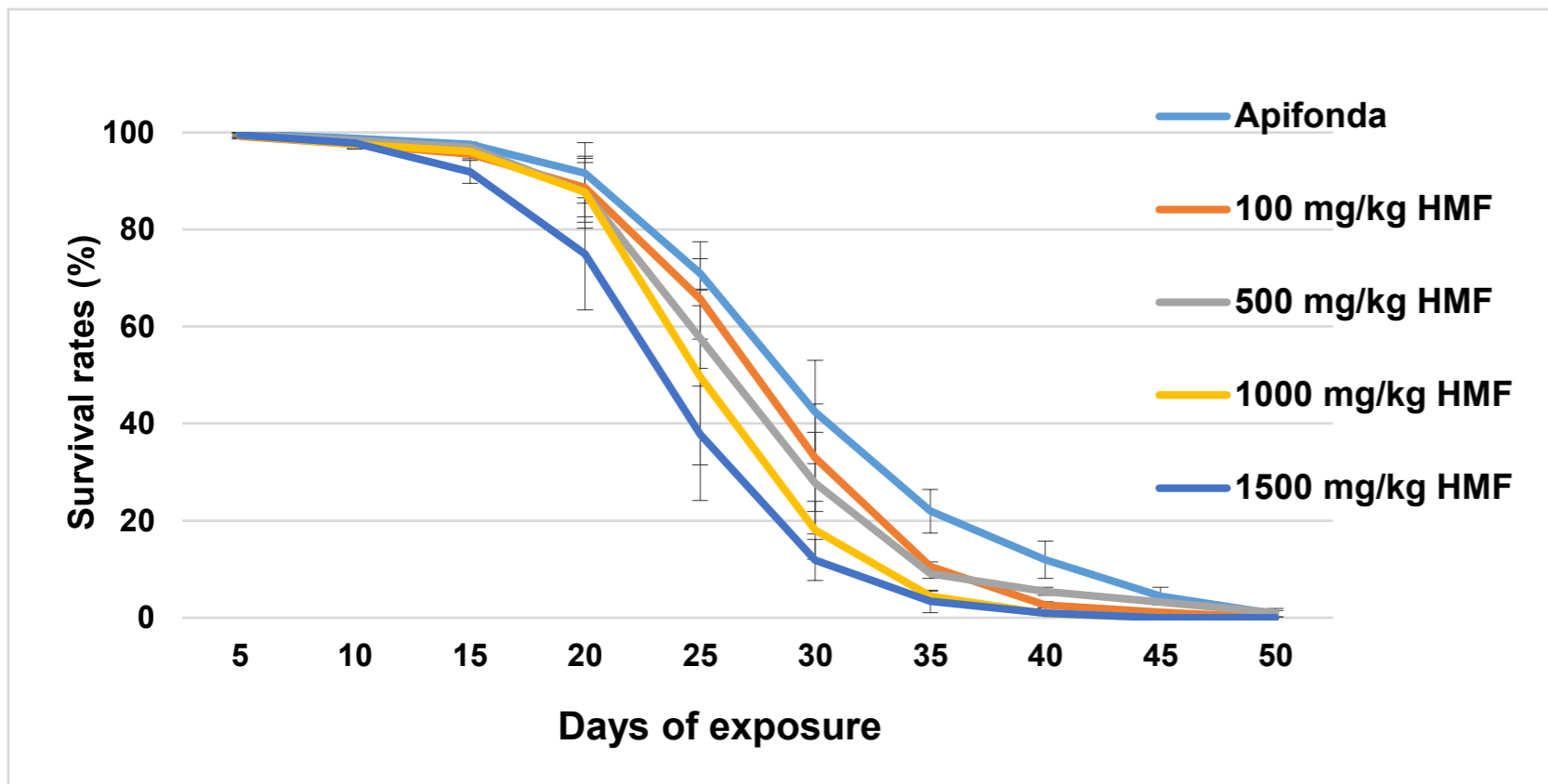
LA TIENDA DEL APICULTOR™

**Bee Nutrition Science**  
**DULCOFRUCT**

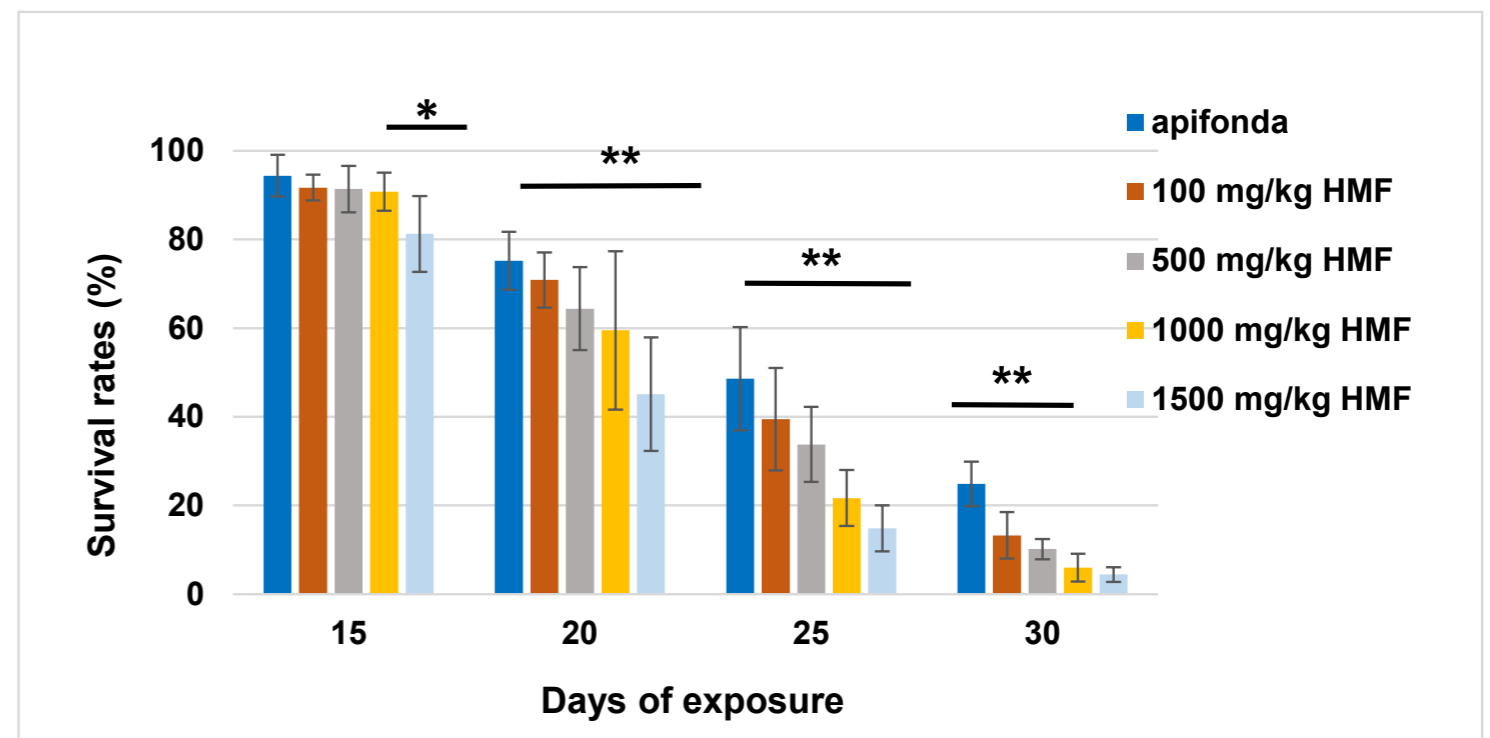
www.dulcofruct.com  
DULCOFRUCT DATA SHEET

S.C. CIRAȘT S.R.L.  
VAT:RO14279860  
Village Goleștii de Sus,  
Cotești Commune,

Candy - board energetic		
Romania		
Fructose	40-41%	HPLC
Monosaccharides	91-92%	HPLC
This product is obtained by enzymatic hydrolysis of starch from NON-GMO raw material.		



**Figure 1.** Survival rates of caged bees (expressed in %) are shown in 5 day intervals for each treatment group and the untreated control group (Apifonda). Bars indicate  $\pm$  SD.



**Figure 2.** The relative number of live caged bees on the 15th, 20th, 25th, and 30th day of the experiment. The figure shows dates with the highest differences of survived bees between treatment groups. Asterisks indicate statistically significant differences between treatment groups. The Tukey test shows a difference at  $p < 0.05$  (\*) and at  $p < 0.01$  (\*\*).

A. Gregorc et al., 2020, Hydroxymethylfurfural Affects Caged Honey Bees (*Apis mellifera carnica*), *Diversity*, 12, 18; doi:10.3390/d12010018

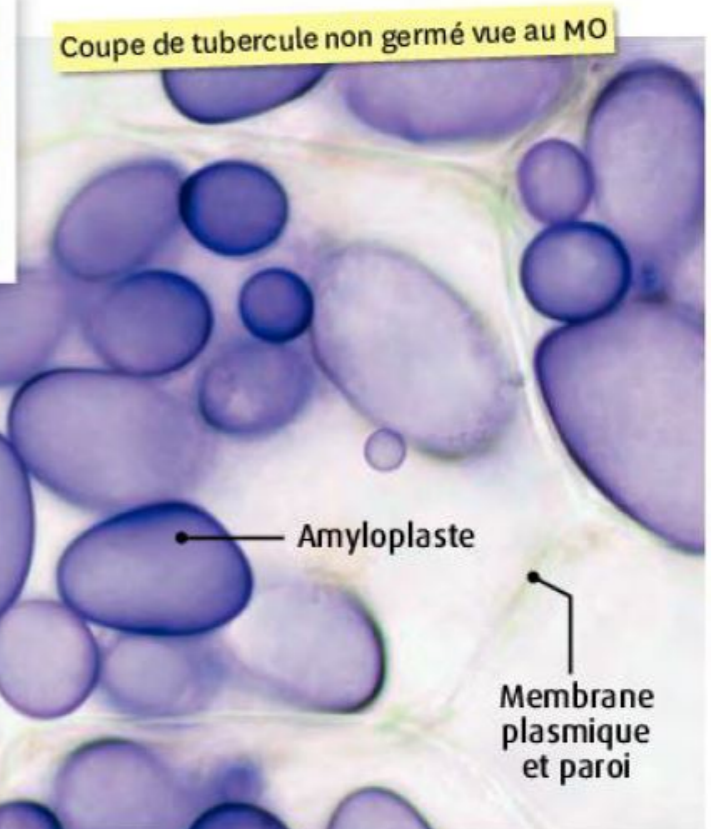
Il est rare de trouver des informations complètes sur les sites marchands.

La problématique HMF commence à apparaître (garanti sans HMF) sur les sites marchands.

On trouve des préparations en poudre (saccharose + glucose) prête pour une fabrication maison à froid.

On peut souvent trouver sur des sites : *Le rôle du vinaigre (blanc ou de cidre) est de commencer l'inversion des sucres. Le saccharose du sucre blanc se "change" en glucose et en fructose. Ces deux sucres sont plus facilement assimilables par les abeilles.*

fugation: Faible	
e pollen:	Uniquement en analyse pollinique quantitative
Altération: <b>Teneur en amyloplastes anormalement élevée</b>	que de signes. L'absence ne signifie pas qu'il n'y a pas d'adultération. La présence implique la recherche d'adultération par d'autres méthodes
loplastés: <b>Présence significative</b>	sont des grains d'amidon. Ils sont très rares dans le nectar mais très présents dans certains
de miellat: Spores, asques	
Levures: Rares, çà et là	Le comptage des levures n'est effectué que sur un échantillon spécifique
nts divers: Quelques fibres et particules végétales	
ue - Les pourcentages sont des <u>données corrigées</u> ne prenant pas en compte les pollens des espèces anémophiles ou non nectarifères	
<b>Pollens dominants: <math>\geq 45\%</math></b>	Ailanthus altissima 47%
<b>Pollens d'accompagnements: <math>\geq 1\%</math></b>	Sophora type 28%
<b>Pollens minoritaires: <math>\geq 3\%</math> e</b>	Tilia sp 13%
<b>Pollens très minoritaires ou iso</b>	



[http://incertae-sedis.fr/gli/vr\\_tspe\\_2020\\_vx\\_stockage\\_amidon\\_ds\\_pdt.htm](http://incertae-sedis.fr/gli/vr_tspe_2020_vx_stockage_amidon_ds_pdt.htm)

# Problématique des compléments protéinés

# Le candi protéiné (ou les pâtes) : une bonne idée ?

On trouve du candi protéiné souvent super voire hyper protéiné (sans la composition sur le site), à 5 ou 11 % de protéines, des pâtes à 10 % d'autres à 20 %.

Et les abeilles dans tout cela ? Elles en ont besoin ? Je choisis quoi, pourquoi ?



Les premières recherches sur cette thématique datent des années 1925 (Root, A. I., Experiments in feeding pollen substitutes, *Gleanings Bee Cult.* 53:248-249. 1925.) !

Tout y est passé (voir Haydak et Tanquary) : farine de seigle, avoine, maïs, sarrasin, pois sans bénéfice constaté.

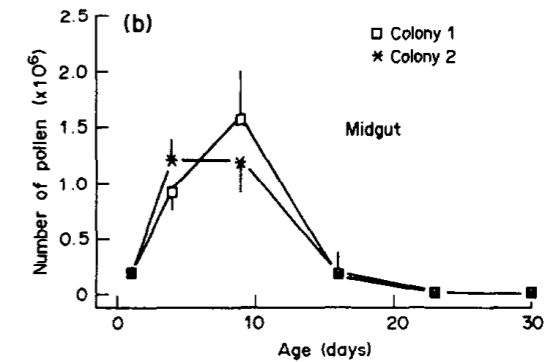
Blanc d'oeuf et levure ont été bénéfiques (pour le développement des glandes hypopharyngiennes).

Haydak et Tanquary ont testé 24 substituts pendant 7 années. « Seules les colonies nourries avec du pain d'abeille, de la levure séchée, des restes de viande, de la farine de graines de coton nature ou mélangée avec du lait écrémé en poudre, du lait entier frais, du lait écrémé en poudre, des œufs entiers, du jaune d'œuf et du blanc d'œuf ont produit une nouvelle génération d'abeilles. »



## Plusieurs problèmes se posent.

1. Les abeilles qui ont besoin de protéines sont les nourrices, pas les butineuses. Est-il pertinent d'en proposer aux deux dans le cas d'un mélange (candi protéiné) ?



2. Quel type de protéines ? Quels acides aminés ?

3. Quelle quantité ?



### 3. La quantité

Plaque de 1 kg à 11 % de protéines : 100 g de protéines. Il faut (environ) 30 mg de protéines pour fabriquer une abeille.

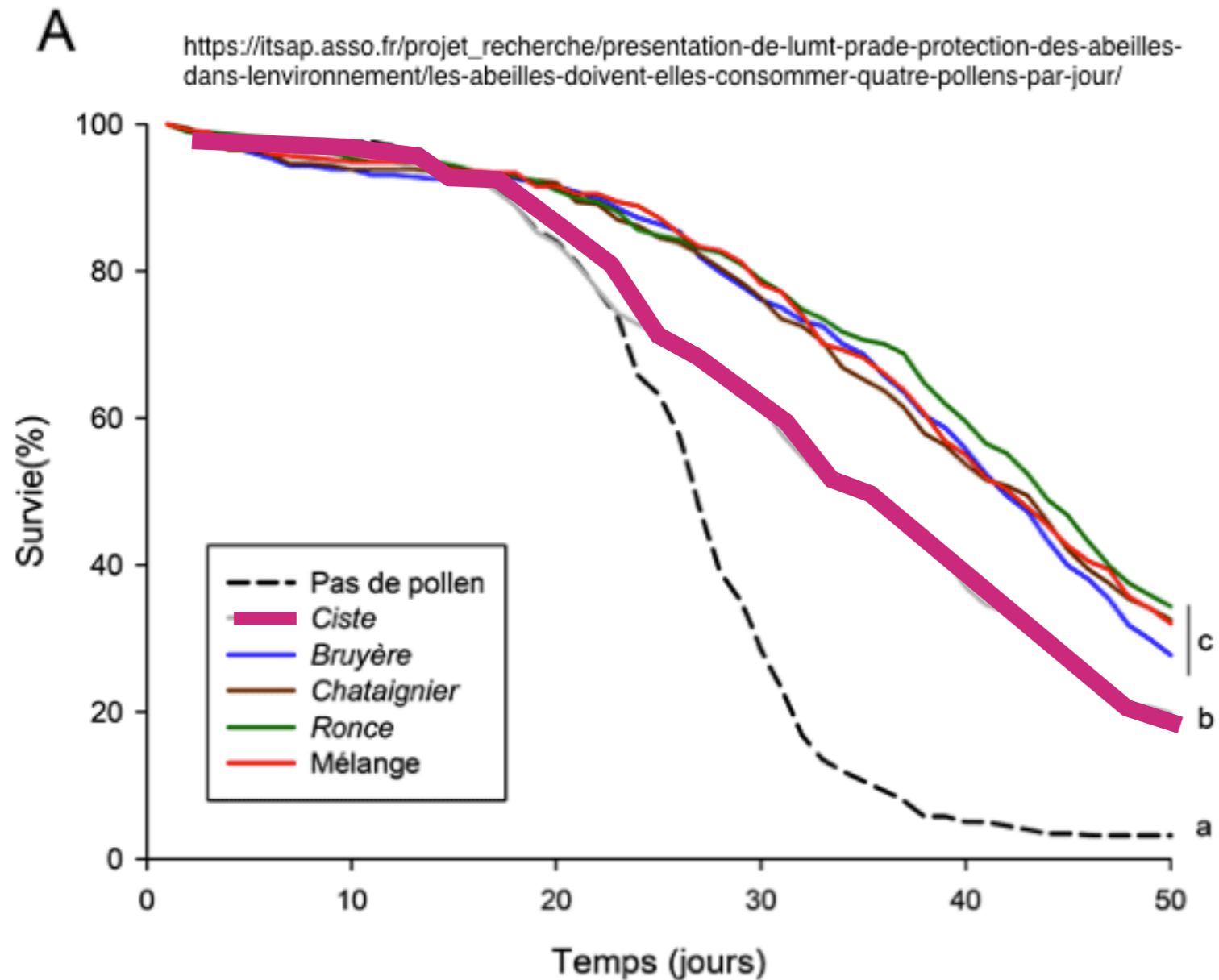
Donc 100 g permettent d'élever 3 000 abeilles environ.

Pour une reine en début de saison qui pond 500 oeufs par jour (hyp.) cela correspond à une semaine de consommation. Cela reste peu et de plus on propose ce produit à toutes les abeilles.

Quel intérêt ?

## 2. Il y a protéines et protéines

# Importance du pollen sur la durée de vie, les maladies, les compétences...

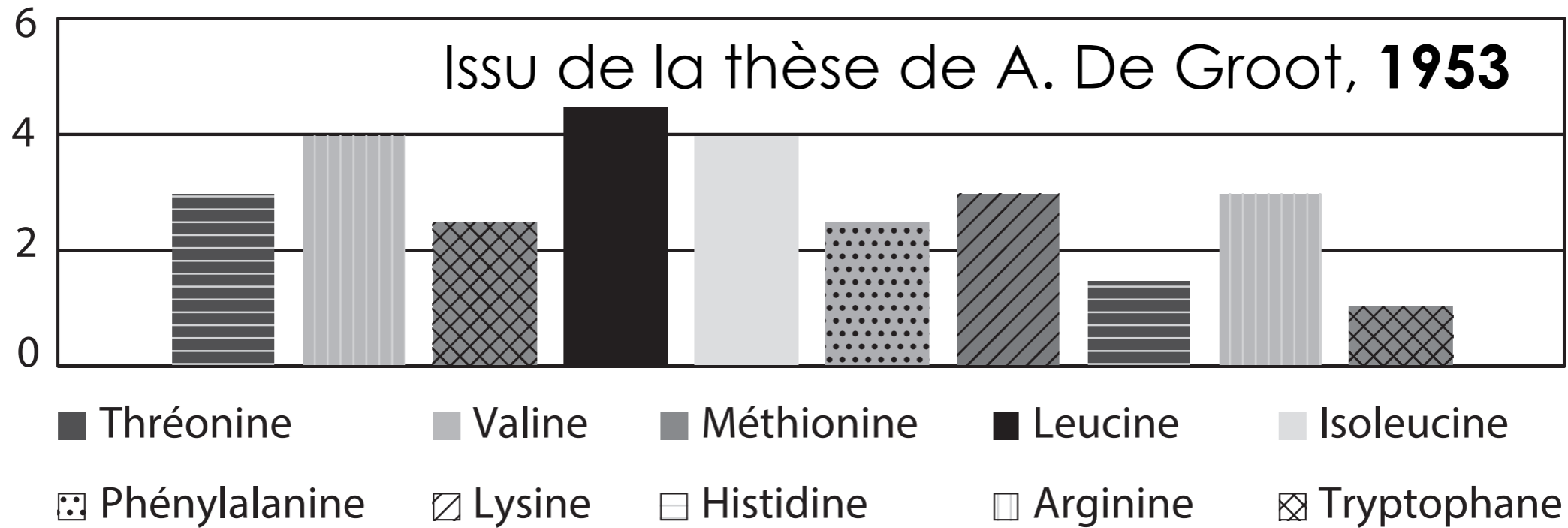


Honey Bee Workers That Are Pollen Stressed as Larvae Become Poor Foragers and Waggle Dancers as Adults

Scofield HN, Mattila HR (2015). PLoS ONE 10(4): e0121731. doi:10.1371/journal.pone.0121731

*Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter?* Garance Di Pasquale<sup>1,2</sup>, Marion Salignon<sup>3</sup>, Yves Le Conte<sup>1,3</sup>, Luc P. Belzunces<sup>1,3</sup>, Axel Decourtye<sup>1,2</sup>, André Kretzschmar<sup>1,4</sup>, Séverine Suchail<sup>5</sup>, Jean-Luc Brunet<sup>1,3</sup>, Cédric Alaux<sup>1,3\*</sup> PLOS ONE | www.plosone.org  
2 August 2013 | Volume 8 | Issue 8 | e72016

Ratio normalisé à 1  
pour le Tryptophane



Taux de protéines (%)	Nom commun des plantes
10-15	sarasin, ciste*, épilobe*, tournesol, maïs, bruyère, saule pleureur*
16-20	dent de lion du cap*, cirse commun, pois, chardon
21-25	châtaignier, lavande*, ronce, genêt, saule, luzerne, coquelicot, colza, vesce, féverole
26-30	amandier, tréfle blanc, pommier, poirier, framboisier, marronnier, phacélie, noisetier,
31-35	vipérine, faux plantain, lupin, vipérine commune
36-40	asperge
45	tilleul

(\* indique que les acides aminés présents ne sont pas suffisants.)



## 2. Quelles protéines ?

Il est raisonnable de penser que le pollen reste préférable aux autres protéines (soja, levure de bière, blanc d'oeuf...). **40 % des sucres présents dans la farine de soja sont toxiques pour l'abeille ! (Baker, 1977 cité par Brodscheim).**

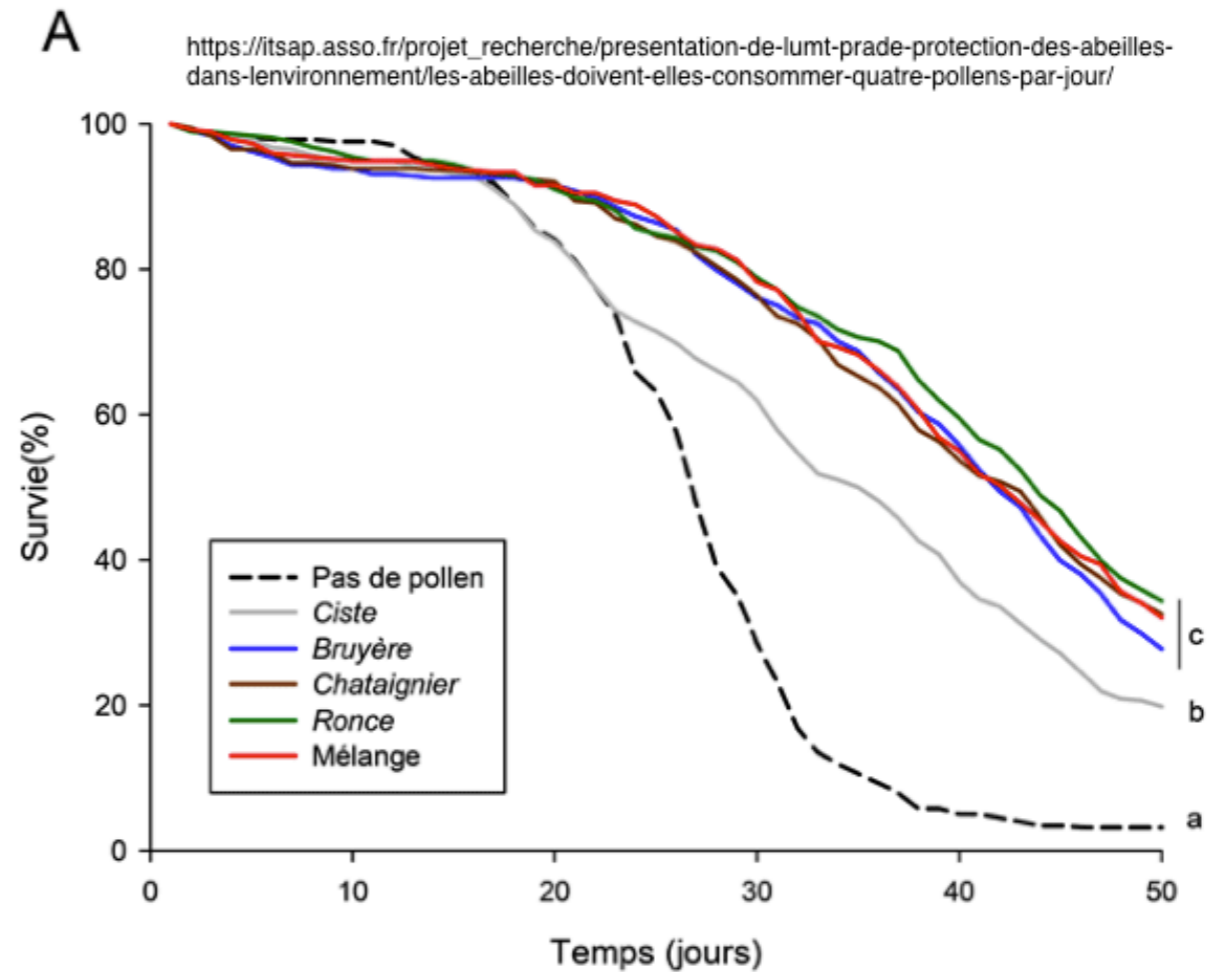
Si on prend son pollen c'est mieux en faisant attention à deux choses :

1. Varier les pollens (4-5 couleurs mini).
2. Ne pas laisser les trappes à pollen trop longtemps car outre les blessures et maladies, les trappes ne permettent pas l'évacuation des cadavres.

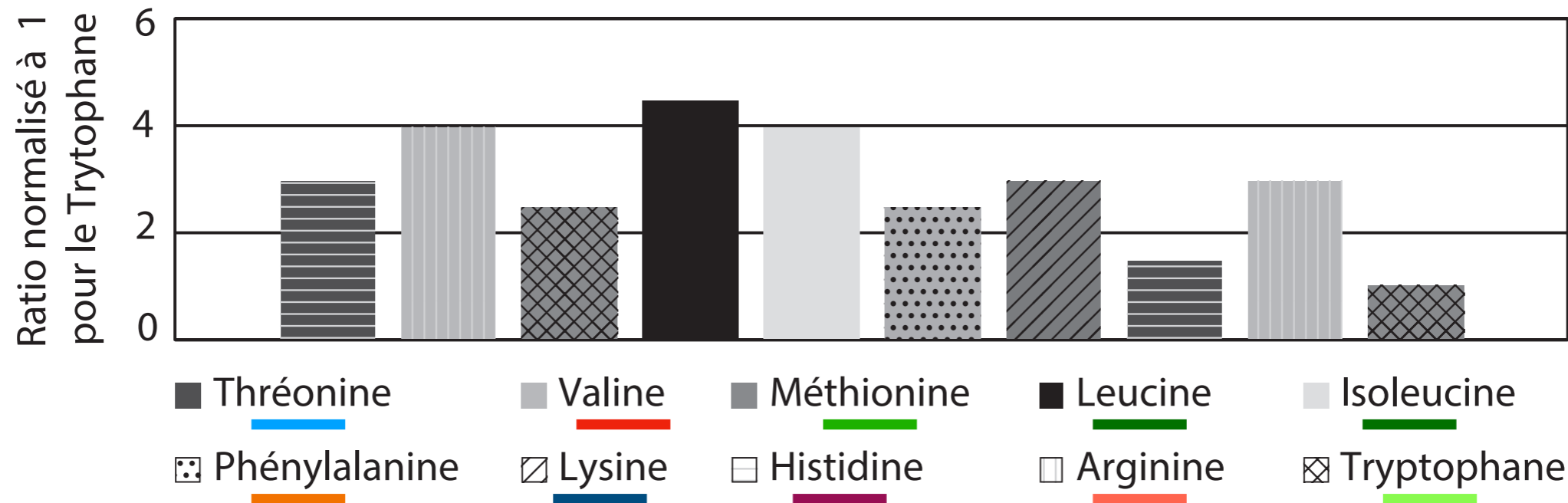
En tout état de cause il faut connaître la composition en acides aminés (rarement donnée). Le produit cité est une exception.

# 1. Candi protéiné ou candi d'un côté et pâte de l'autre ?

**Fin d'hiver.** On peut discuter de la pertinence en fin d'hiver mais je ne sais pas quelles sont les abeilles qui redeviennent nourrices. Cependant dans ce cas il est primordial de connaître la composition en acides aminés.



**Autres cas (essaims, disette).** Il semble raisonnable de différencier en proposant sirop et pâte protéinée (moins riche en sucre). Je ne pense pas qu'il y a des études accessibles (il y en a probablement mais réservées aux fabricants).



## Composition

**87% de Beefondant**

**Saccharose** issu de la betterave doublement raffiné et sirop de **glucose** sans OGM.



**10% de Protéines+ Royal Care**

**Protéines 100% végétales** de substitution de pollen composées de :  
**10 acides aminés** : Proline, Lysine, Méthionine, Cystéine, Tréonine, Tryptophan, Valine, Arginine, Histidine, Isoleucine, Leucine, Phénylalanine.

**Vitamines** : E B1 B6 B9.

**Minéraux** : calcium, phosphore, potassium, magnésium, fer.

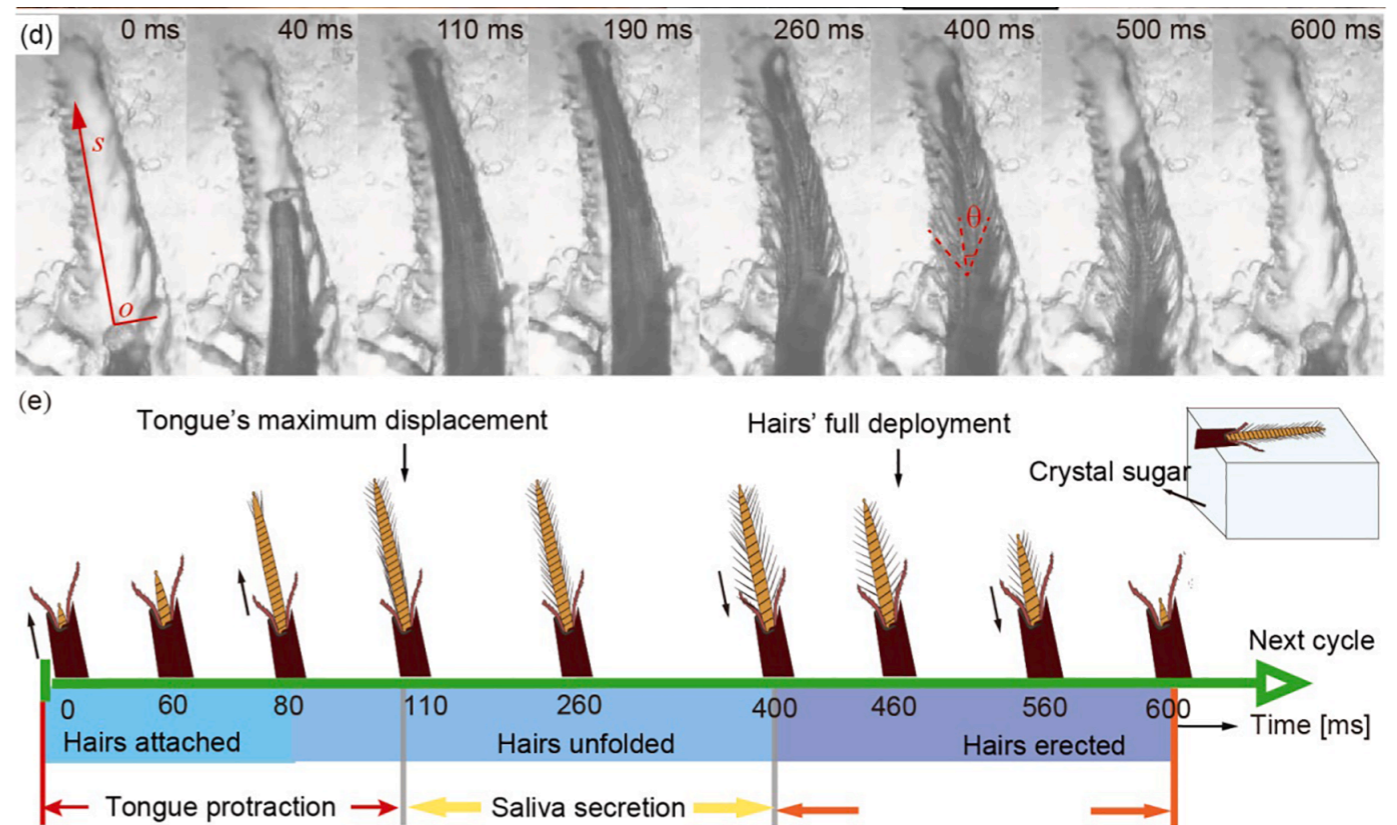
**Oligoéléments** : cuivre, zinc, manganèse, chrome, sélénium.

**3% d'huile végétale** riche en oméga 3 et 6

**10% d'eau**



Mon grand père ne donnait que du sucre en morceaux à ses abeilles. Bonne ou mauvaise idée ?



# High-speed video of licking solid sucrose

Recorded: 1000 fps

shown: 30 fps

1x

**A honey bee  
dips sucrose solution**

**Recorded: 1000 fps**

**Shown: 30 fps**

**1x**



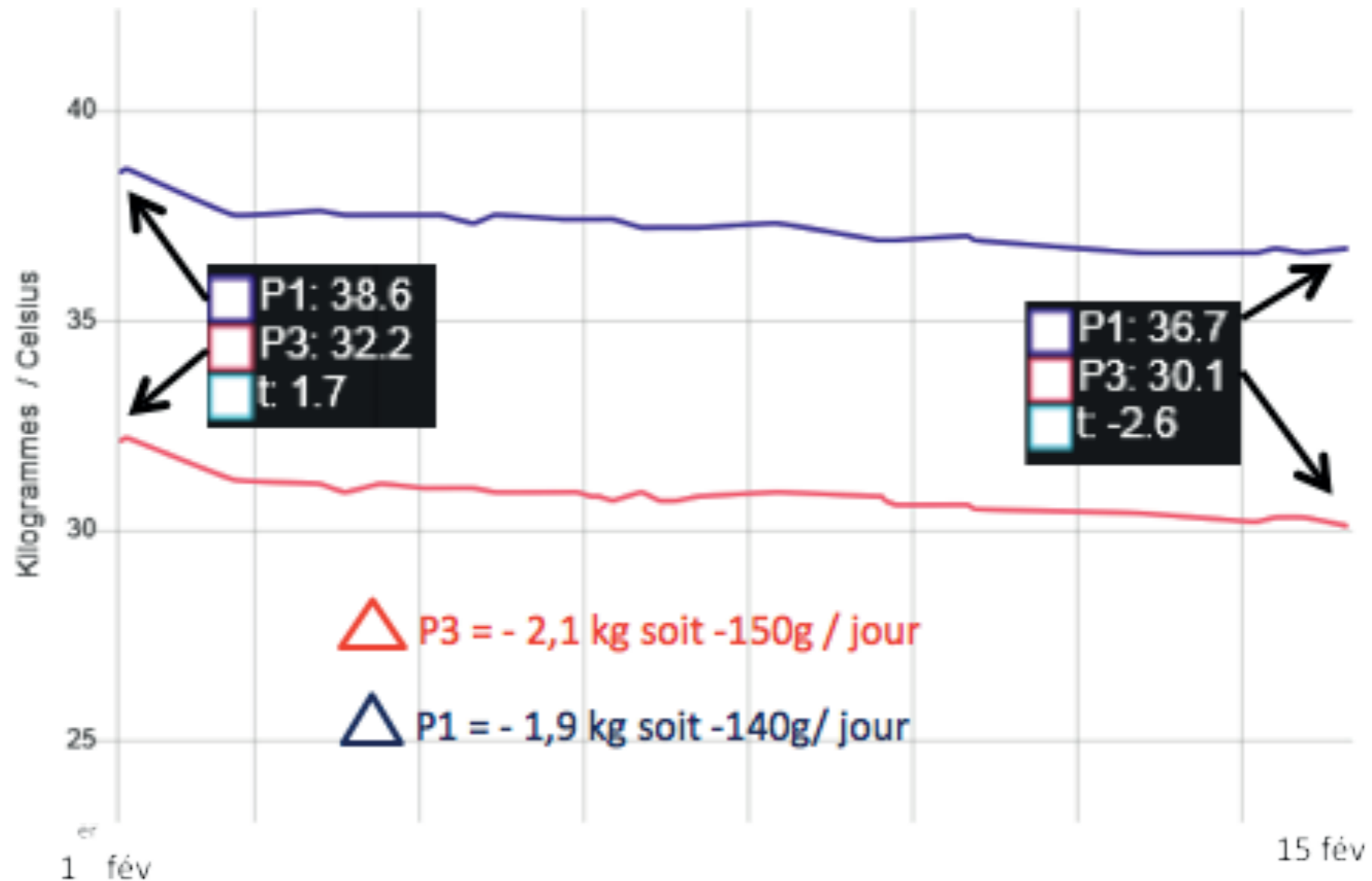
**Dry sugar on inner cover.**

What to feed? is fairly straight forward when sugar feeding. Dry sugar is the best form of providing sugar without stimulating the colony to any significant extent. Thick syrup (67%) is less stimulative than thinner syrup (50%), thus the beekeeper must decide what the aim is, as this will influence the preparation of the sugar.

C'est assez amusant de constater les différences de pratique ! Jacques Chaume (resp. GSA 05) nourrit lui aussi au sucre en poudre).

Figure 5 :

Evolution de la masse de deux ruches d'un même rucher, en hiver. La baisse régulière de la masse traduit les consommations de réserves pour lutter contre le froid. En ordonnée est indiqué le poids total de la ruche, ce qui permet donc d'estimer le niveau total des réserves si l'on connaît la masse « à vide » d'une ruche.



150 g par jour ce qui donne  $150 \text{ g} / 7 \text{ } 500 \text{ abeilles} = 20 \text{ mg}$  par abeille et par jour. Je sais que la ponte a repris car une abeille a besoin de 5 mg de miel par jour pour assurer son métabolisme de base.

Photo prise le 19 février à côté de Coulommiers.



Photo prise le 19 février à côté de Coulommiers.



**LOUIS FRANÇOIS**

**GLUCOSE DESHYDRATE**  
(Sirop de glucose déshydraté)  
**GLUCOSE SYRUP POWDER**  
**D.E. 36-40**

Dose conseillée: 4% à 10% du poids total.  
Pour utilisation dans les denrées alimentaires  
Emploi limité (se conformer à la législation en vigueur)  
A conserver fermé à l'abri de l'humidité et de la chaleur

Recommended proportionning: 4 to 10% of the total weight  
For use in foodstuffs - limited uses (refer to regulation in force)  
Storage in closed packaging away from heat and moisture

**Poids net / Net weight : 1 kg**

Production date : 04/06/2014

Lot/Batch : **155D4** DLUO/BBD :



LOUIS FRANCOIS - ZA Pariest - 17 rue des Vieilles vignes  
77183 CROISSY BEAUBOURG - FRANCE  
Tél. : (33) 01 64 62 74 20 - Fax : (33) 01 64 62 74 36  
[clients@louisfrancois.com](mailto:clients@louisfrancois.com)



## SIROP de GLUCOSE déshydraté DE40

Spécial Glaces de DEXTROSE EQUIVALENT ou D.E. : 36 - 40

### CARACTERES GENERAUX

#### Specificité organoleptique

Poudre blanche légèrement hygroscopique.

#### Origine / Fabrication / Traitement

Provient du séchage par atomisation d'une solution aqueuse, purifiée, de saccharides nutritifs, obtenue par hydrolyse d'amidon.

### UTILISATIONS

#### Rôle / Effet

- Peut être incorporé dans les mixes pour crèmes glacées ou pour glaces, en remplacement partiel du sucre.  
Dosage conseillé : 4 % environ du poids total du mixe.

Les avantages qui en découlent sont :

- \*Une grande fermeté
- \*Une meilleure extrusion
- \*Une durée de conservation accrue
- \*Une plus grande finesse des cristaux
- \*Une meilleure sensation en bouche durant la fonte

- Son incorporation dans les produits foisonnés améliore leur stabilité (exemple : mousse au chocolat).

#### Propriétés

- Le Dextrose Equivalent (DE) est le critère qui caractérise le mieux les différences de propriétés fonctionnelles des sirops de glucose déshydratés.

- Diminution de la saveur sucrée : les caractéristiques organoleptiques de nombreux produits peuvent être améliorées par une diminution du goût sucré.

Dans la plupart des cas, la matière sèche totale ne doit pas être diminuée (desserts lactés, biscuits, fourrages, nappages pour crèmes glacées), la reformulation à l'aide des sirops de glucose déshydratés ouvre de nouvelles opportunités dans ce domaine.

En remplacement poids par poids, il apporte une saveur sucrée moindre, tout en préservant les caractéristiques physiques du produit.

... / ...

### SPECIFICATIONS

#### Caractéristiques physico-chimiques

Humidité	6 % max
pH	4 - 5
Teneur en SO2	10 mg/kg au maximum
Solubilité	100 %
Aspect en solution	limpide et incolore
DE	36 - 40

#### Composition moyenne en saccharides (en % sur la matière sèche)

Dextrose	Glucose	2
Maltose	2 Glucose	34.5
Malto-triose	3 Glucose	18
Autres saccharides		45.5

#### Caractéristiques microbiologiques

Flore totale	500 / g max
Levures, Moisissures	50 / g max
E. coli	0 / g
Salmonelles	0 / 25 g

### CONDITIONNEMENT / STOCKAGE

#### Emballage :

Boîte plastique de 1 Kg net.  
Sac de 5 Kg net (carton de 5 x 5 sacs).  
Sac de 25 Kg net.

Conditions de conservation : A l'abri de l'humidité, la lumière et la chaleur en emballage fermé.

#### Péremption :

Durée de vie de 2 ans minimum en conditionnement d'origine.

#### CODE ARTICLE

1kg ⇒ 6120 - 5Kgs ⇒ 1365H - 25Kgs ⇒ 1364D

Les renseignements contenus dans ce document bien que rédigés avec le plus grand souci d'exactitude, ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'impliquent aucun engagement de notre part. Nous nous réservons le droit de modifier ces données suivant l'évolution de nos produits.

12.09.16/SF/FT-Sirop de glucose déshydraté DE40

# Mes conclusions

On **évalue les réserves et la force de la colonie** avant toute chose.

Dès qu'il y a **mention de polysacharrides** à taux non négligeable on a affaire à un produit issu d'amidon. **On n'achète pas.**

Si **trop de fructose par rapport au glucose** on **évite aussi** (conservation, digestibilité).

Si produit protéiné alors regarder la **mention des acides aminés essentiels**. Donner la préférence à des pâtes (fort taux de protéines).

**Et également** : on peut fabriquer son sirop à partir de sucre de table (pas difficile) et ses pâtes protéinées (à partir de pollen sinon c'est délicat).

Les recettes d'api sorcier sont à éviter. Je peux citer :

- le lithium contre varroa ;
- la rhubarbe (vue en visite sanitaire) ;
- la levure de boulanger dans le sirop de nourrissage ;
- les acides de toute nature dans le sirop ;
- les protéines venues de je ne sais-où !
- le foin non pas comme isolant mais comme générateur de bonnes odeurs ;
- le vieux miel.

Je n'ai pas d'avis sur propolis, thym et autres huiles essentielles incorporées dans le sirop.

**On ne met pas d'antibiotique dans les sirops. Interdiction absolue.** OK les américains font mais à chacun ses problèmes.

la plupart du temps isolés ; les préjugés et les pratiques absurdes, tel que l'étouffage, qui en découlent ; les déceptions sans nombre qu'ont causées et Nutt, qui promettait des récoltes fabuleuses, et Ducouëdic, qui prétendait faire revivre les ruches mortes, et d'autres *apimanes* modernes, en venant vanter, au préjudice des méthodes simples, tel système impraticable, absurde, ou telle ruche de fantaisie et fastidieuse qui devait, selon eux, régénérer l'apiculture ; enfin, l'empirisme qui a toujours beau jeu lorsque la lumière manque.

SCA, 1856