



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

# *La nutrition des abeilles*

**L'alimentation est la première des médecines.**

# L'alimentation de l'abeille



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore

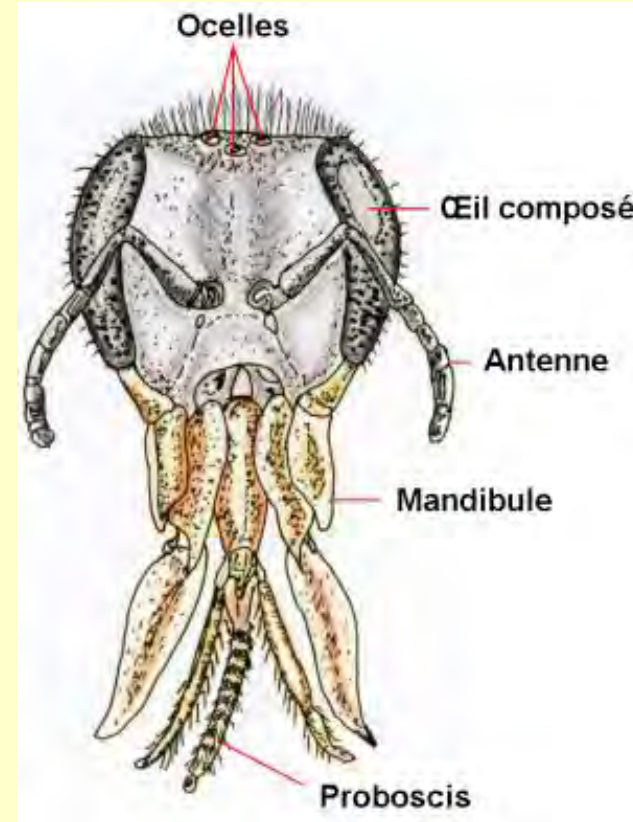


Phacélie



Lierre

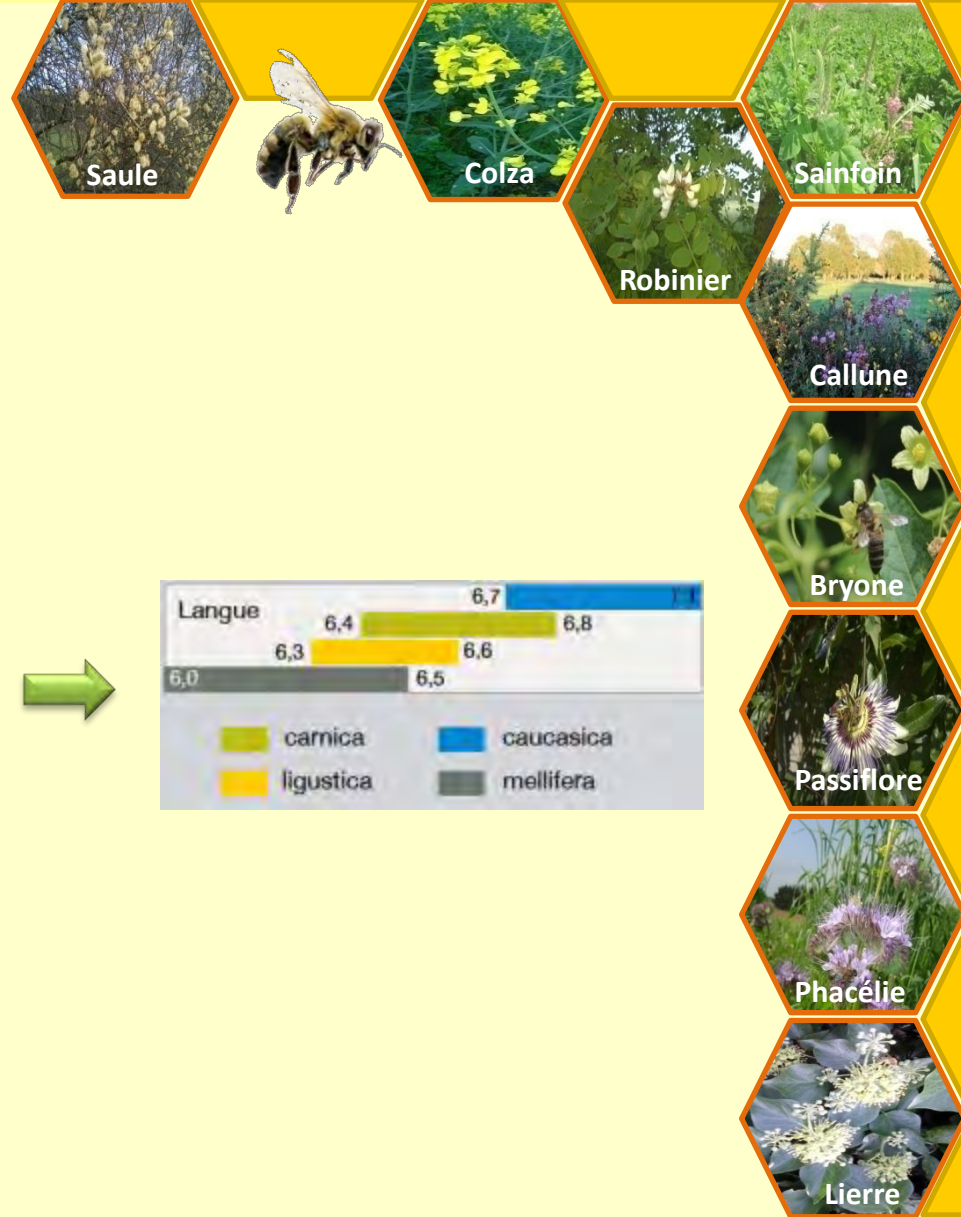
La tête de l'abeille est pourvue d'un appareil buccal incluant les **mandibules** et une **trompe (proboscis)**, servant à *lécher*, *broyer* et *pomper* les aliments et les productions.



*Apis mellifera mellifera*

# Longueur du proboscis selon les espèces

|   |          |
|---|----------|
| Syrphe ( <i>Syrphus</i> )                       | 2-4 mm   |
| Halicte ( <i>Halictus ssp.</i> )                | 1.5-6 mm |
| Éristale gluant ( <i>Eristalis</i> )            | 4-8 mm   |
| Abeille domestique ( <i>Apis mellifera</i> )    | 6.5 mm   |
| Bourdon terrestre ( <i>Bombus terrestris</i> )  | 8-9 mm   |
| Bombyle ( <i>Bombylius discolor</i> )           | 10-12 mm |
| Syrphe ( <i>Rhingia rostrata</i> )              | 11-12 mm |
| Bourdon des jardins ( <i>Bombus hortorum</i> )  | 14-16 mm |
| Piéride du chou ( <i>Pieris brassicae</i> )     | 16 mm    |
| Anthophore ( <i>Anthophora pilipes</i> )        | 19-21 mm |
| Moro-sphinx ( <i>Macroglossum stellatarum</i> ) | 25-28 mm |
| Sphinx du troène ( <i>Sphinx ligustri</i> )     | 37-42 mm |



# L'alimentation de l'abeille



L'abeille domestique est un insecte **floricole**.

L'acte alimentaire est une cheville maitresse de sa vie sociale.

L'abeille utilise les aliments pour remplir certaines fonctions de son organisme pour :

- 🐝 la constitution indispensable aux tissus
- 🐝 l'entretien de la thermorégulation;
- 🐝 le travail musculaire;

# Le rôle des butineuses



Dans la colonie, chaque abeille a une tâche spécifique.

On distingue quatre classes de butineuses :

- 🐝 Les butineuses de nectar;
- 🐝 Les butineuses de pollen;
- 🐝 Les butineuses de nectar et de pollen;
- 🐝 Les butineuses qui rapportent l'eau.

En général, dans une colonie, la proportion est de trois butineuses de nectar pour une butineuse de pollen.

# Activité de butinage



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore

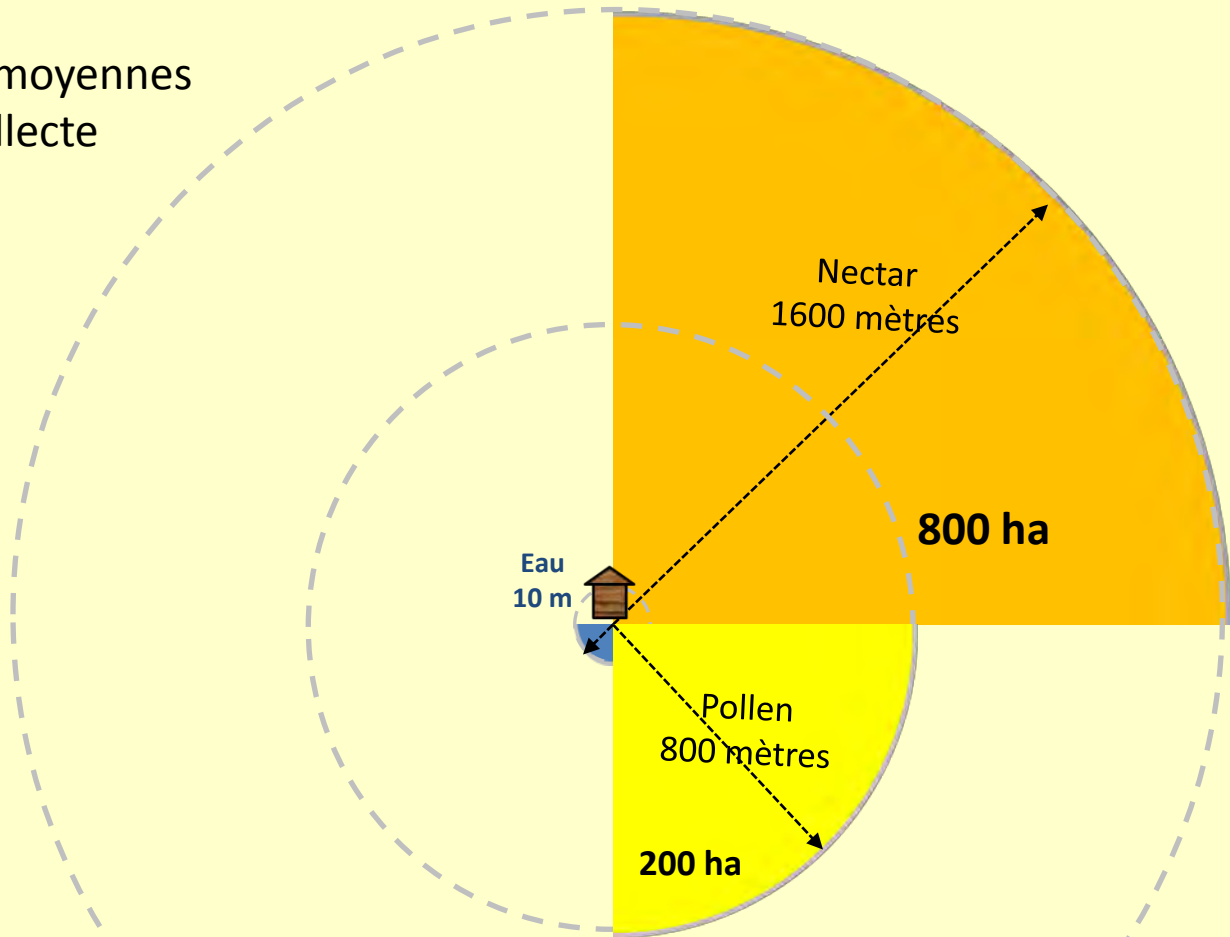


Phacélie



Lierre

Distances moyennes de collecte



*Distance maximum de butinage : 3000 mètres (2826 hectares)*

# La pollinisation par les insectes



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



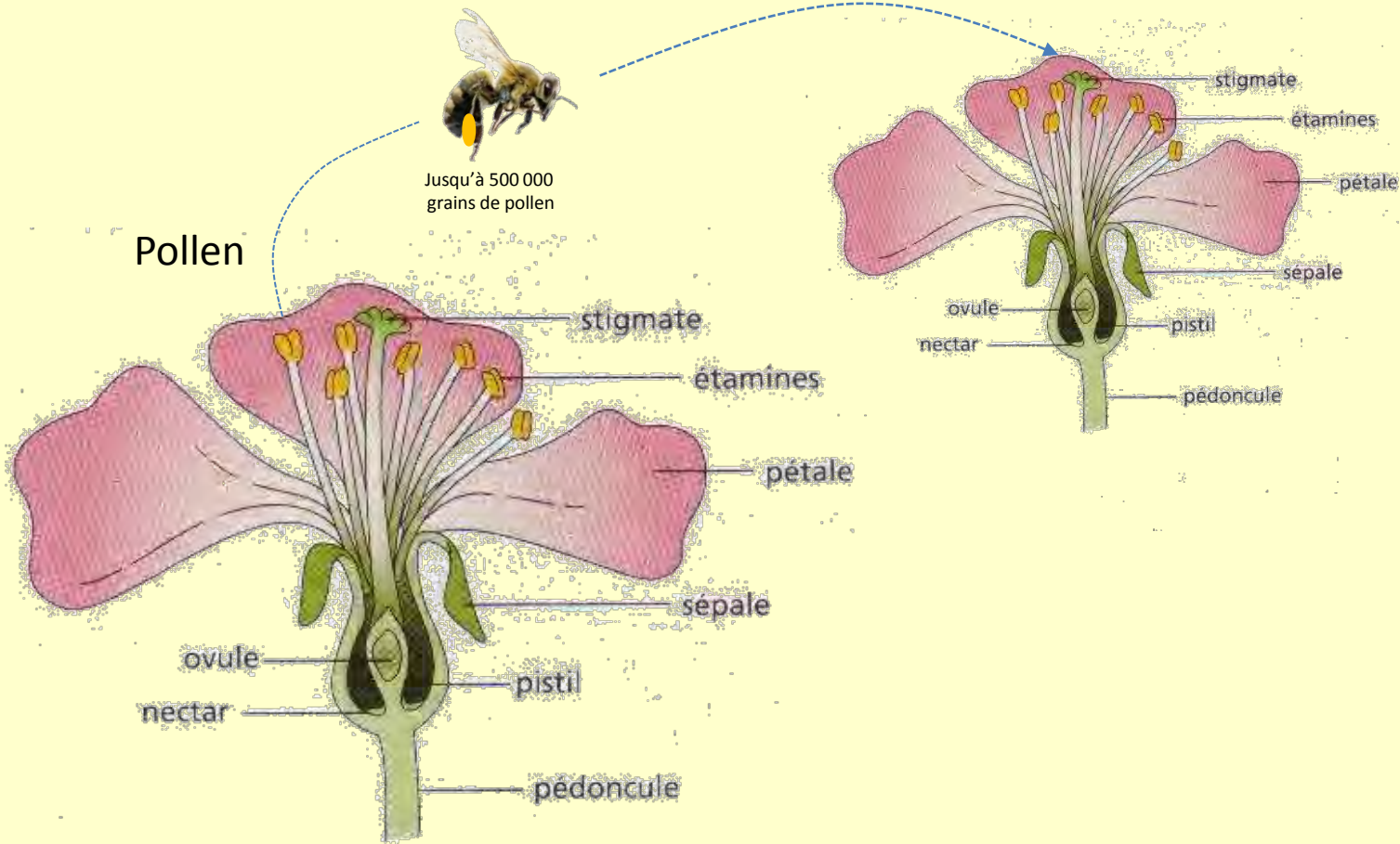
Passiflore



Phacélie



Lierre



# Les plantes mellifères



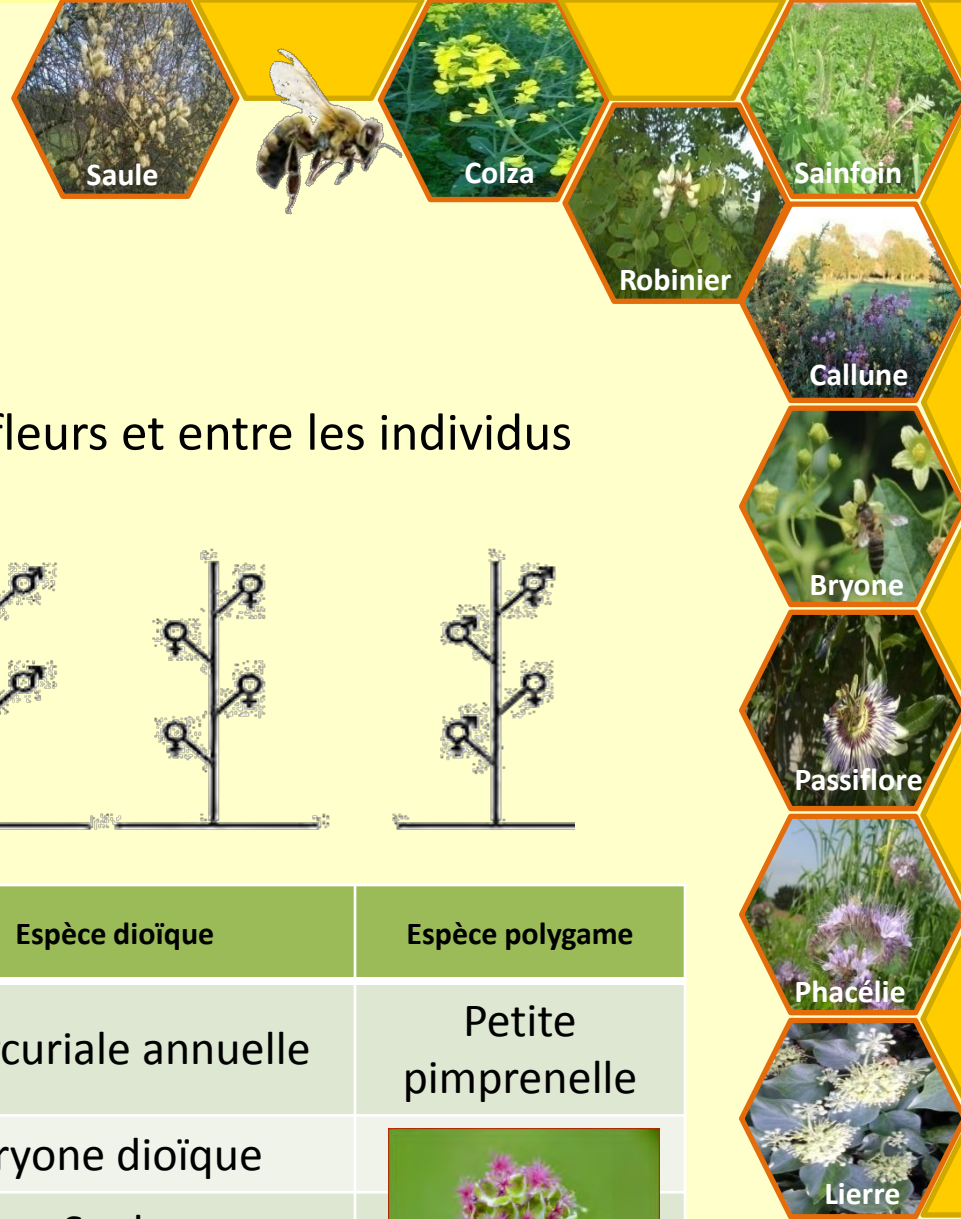
Sur les 4000 plantes indigènes recensées en France, entre **450 et 500 espèces** sont dites mellifères.

Toutes ne peuvent pas être butinées par les abeilles, car la morphologie de la fleur doit s'y prêter.

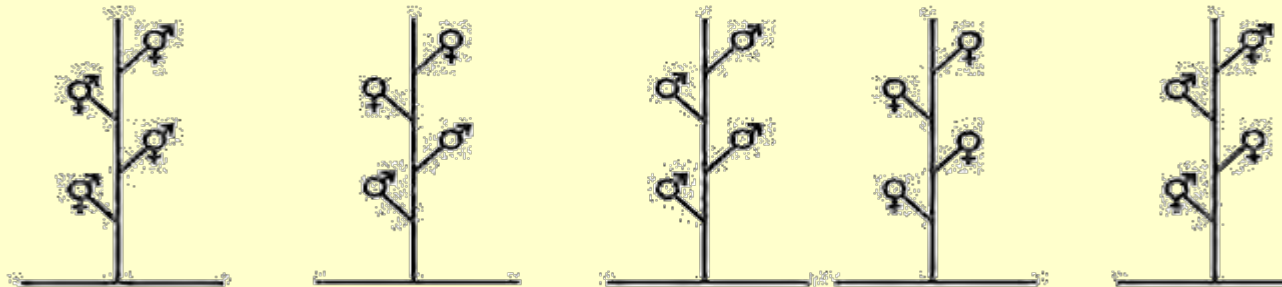
Il faut que l'abeille puisse atteindre le nectar ou le pollen.




# La reproduction des végétaux



La répartition des sexes dans les fleurs et entre les individus



| Espèce à fleurs hermaphrodites | Espèce monoïque | Espèce dioïque      | Espèce polygame   |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|---|
| Primevère                      | Châtaignier     | Mercuriale annuelle | Petite pimprenelle  |
|                                | Sauge           | Bryone dioïque      |  |
| Cerisier                       | Noisetier       | Saule               |   |
| Tournesol                      | Maïs            | Kiwi                |   |

# Le saule

## Mâle, femelle ?



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

# Les ressources de butinage



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore




Phacélie



Lierre

| J                           | F  | M  | A  | M | J | J | A        | S | O | N | D |
|-----------------------------|--|--|--|---|---|---|----------|---|---|---|---|
|                             |  |  | Colza                                      |   |   |   | Sarrasin |   |   |   |   |
|                             |  |  | Prairie temporaire avec légumineuses       |   |   |   |          |   |   |   |   |
|                             |  | Prairie permanente avec flore spontanée et bande enherbée (pissenlit, cardamine, plantains...) |  |   |   |   |          |   |   |   |   |
|                             |  |  | Culture mellifère, jachère apicole         |   |   |   |          |   |   |   |   |
|                             |  |  |  |   |   |   | CIPAN*   |   |   |   |   |
|                             |  |  | Bord de champs, de routes, lisière, friche |   |   |   |          |   |   |   |   |
|                             | Alignement d'arbres, haie, arbre isolé, bosquet et forêt |  |  |   |   |   | Lierre   |   |   |   |   |
|                             |  |  | Verger                                     |   |   |   |          |   |   |   |   |
| Jardin (plantes horticoles) |  |  |  |   |   |   |          |   |   |   |   |

 Possibilité d'influer

\* Couvert Intermédiaire Piège A Nitrate = Couvert hivernal



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

# Le pollen

# Le pollen



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore

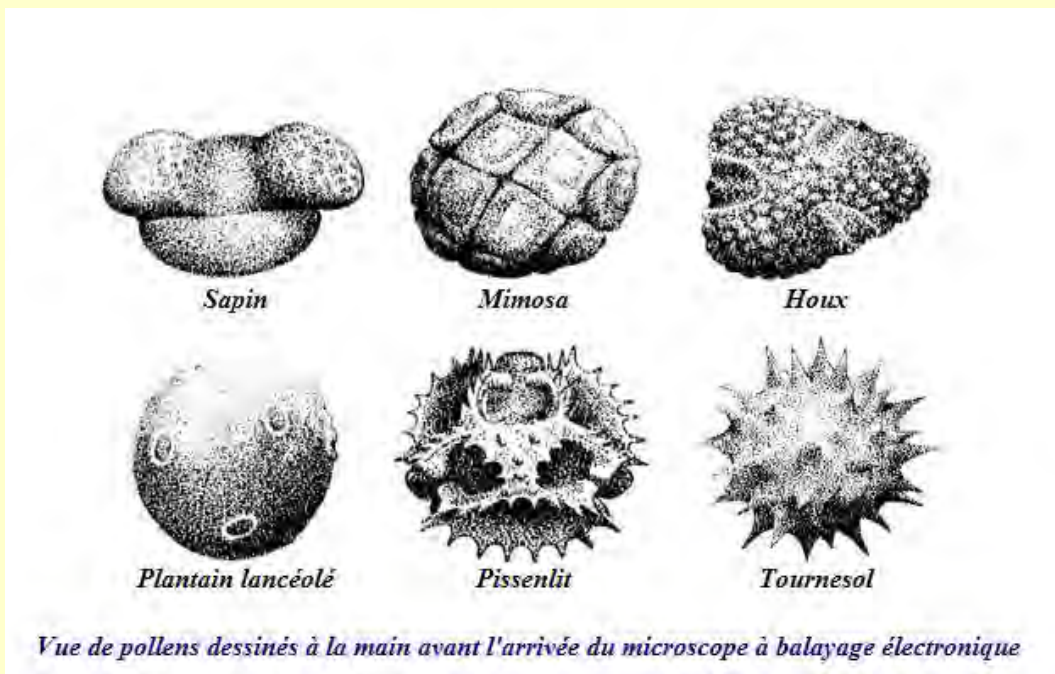


Phacélie



Lierre

C'est une substance poudreuse produite par les organes mâles des fleurs : **les étamines.**



*Vue de pollens dessinés à la main avant l'arrivée du microscope à balayage électronique*

# Transport du pollen



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

| Transporteur de pollen | Espèces de plantes à fleurs pollinisées avant tout par ce transporteur de pollen | Pourcentage des espèces de plantes à fleurs pollinisées avant tout par ce transporteur de pollen |
|------------------------|--|--|
| Vent                   | 20'000   | 8.3%   |
| Eau                    | 150  | 0.63%  |
| Abeilles               | 40'000   | 16.6%  |
| Papillons              | 19'310   | 8.0%   |
| Mouches                | 14'126   | 5.9%   |
| Coléoptères            | 211'935  | 88.3%  |
| Vertébrés              | 1'221  | 0.51%  |
| Oiseaux                | 923  | 0.4%   |
| Chauves-souris         | 165  | 0.07%  |

Participation des différents transporteurs de pollen de par le monde [3]

# Les besoins en pollen d'une colonie



Une colonie en consomme entre 20 et 30 kg par an.

Le pollen est composé de 5 à 60% de protéines.

# Le pollen est primordial...



- pour nourrir le couvain âgé
- il est mangé en grande quantité par les nourrices qui produisent la gelée royale à partir du système glandulaire céphalique.
- à l'approche de l'hiver afin d'amasser des graisses.

Beaucoup d'espèces d'arbres ou arbustes à chatons constituent tôt en saison une source de pollen importante qui peut fortifier la ruche avant la pleine saison de production.

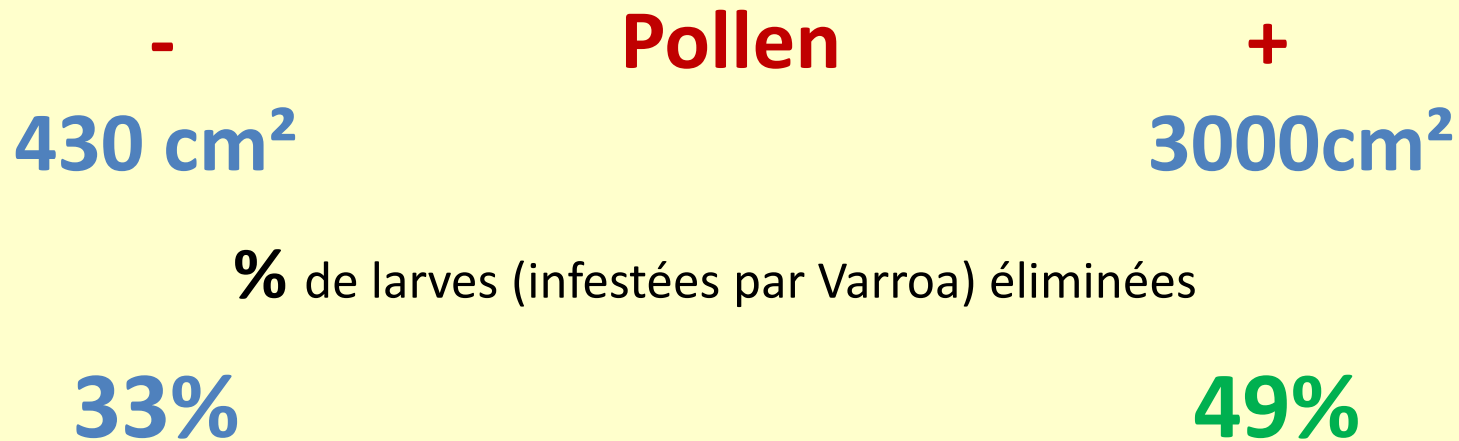


# Interaction entre disponibilité en pollen et maladies / immunité



Une carence pollinique peut induire :

- Des effets négatifs sur l'immunité des abeilles (Alaux et *al.*, 2010)
- Une augmentation de la sensibilité à certains virus et à la loque américaine, au *Nosema* (Higes, 2006)
- Une diminution de l'élimination du couvain parasité par le *Varroa* (Janmaat & Winston, 2000)



# Composition du pollen



- ✦ 20 des 27 acides aminés essentiels à l'organisme;
- ✦ 5 % de minéraux;
- ✦ Vitamines B1, B2, B3, B5, B6, B9, C, de la provitamine A;
- ✦ Glucides, essentiellement glucose et fructose à hauteur de 30 à 55%;
- ✦ 1 % à 20 % de lipides dont une partie d'acides gras essentiels;
- ✦ 5 à 8 ferments lactiques et 3 levures, cela permet de réensemencer la flore intestinale.

# La qualité des pollens



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

| Pollens de médiocre qualité  |    |                            |    |                            |    |
|--|----|----------------------------|----|----------------------------|----|
| Espèces  | P% | Espèces                    | P% | Espèces                    | P% |
| Sarasin  | 11 | Saule pleureur*            | 15 | Chardon béni des parisiens | 18 |
| Ciste*   | 12 | Chardon penché             | 15 | Citronnier                 | 19 |
| Epilobe*   | 12 | Porcelle enracinée*        | 16 | Châtaignier                | 20 |
| Tournesol  | 13 | Dent de Lion du Cap*       | 17 | Lavande*                   | 20 |
| Myrtille   | 14 | Cirse commun               | 17 | Ronce                      | 20 |
| Maïs   | 15 | Pois                       | 17 | Genet                      | 20 |
| Bruyère  | 15 |                            |    |                            |    |
| Pollens de qualité moyenne   |    |                            |    |                            |    |
| Saule  | 22 | Coquelicot                 | 23 | Mélicot                    | 24 |
| Luzerne*   | 22 | Rapistre rugueux           | 23 | Vesce                      | 24 |
| Sisymbre officinal   | 22 | Chondrille à tige de jonc* | 23 | Féverole                   | 24 |
| Ail batard*  | 23 | Colza                      | 24 | Eucalyptus                 | 24 |
| Pollens de qualité au dessus de la moyenne                             |    |                            |    |                            |    |
| Amandier   | 25 | Poirier                    | 26 | Marronnier                 | 27 |
| Trèfle blanc   | 25 | Courge                     | 26 | Ajonc d'Europe             | 28 |
| Pommier  | 25 | Framboisier                | 26 | Phacélie (tanacetifolia)   | 28 |
|  |    |                            |    | Noisetier                  | 30 |
| Pollens d'excellente qualité   |    |                            |    |                            |    |
| Vipérine faux plantain   | 33 | Vipérine commune           | 35 | Tilleul                    | 45 |
| Lupin  | 34 | Asperge                    | 37 | Dodecatheon clevelandii    | 61 |
| * indique une déficience dans un ou plusieurs acides aminés essentiels |    |                            |    |                            |    |

# Récolte, transport et stockage



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



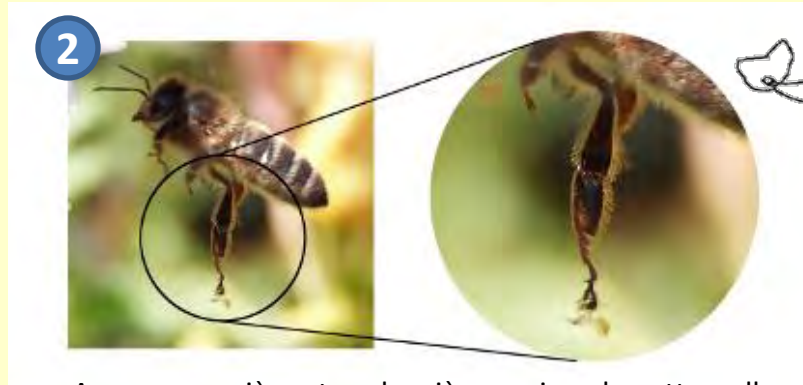
Lierre

1



Elle commence par frotter avec ses pattes avant les anthères des fleurs.  
Le pollen se décroche et son corps poilu s'en retrouve couvert.

2



Avec sa première et sa deuxième paires de pattes, elle regroupe l'ensemble du pollen, qu'elle compacte avec un peu de nectar régurgité, puis le fait passer aux pattes postérieures.  
Celles-ci sont équipées, sur leur face interne, d'une véritable brosse à pollen nommée scopa et constituée de poils qui réceptionnent

3



Il est transporté en grande partie sous forme de pelotes logées dans la « corbeille » au niveau du métatarse de ses pattes antérieures.  
Elle accumule des charges d'environ 15mg (7mg/pelote).

4



Stockage dans les alvéoles

# Stockage du pollen



Le pain d'abeilles est le pollen stocké puis tassé dans les cadres par les abeilles.

Ce pollen a subi une fermentation lactique analogue à un ensilage et possède de ce fait une valeur nutritive plus élevée que le pollen frais récolté par l'apiculteur.

**Plus les rentrées de pollen sont de couleurs variées, plus le pain d'abeilles est riche.**



# Couleurs de pollen



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

| <b>Espèce</b>   | <b>Couleur des pelotes de pollen</b> |
|-----------------|--------------------------------------|
| aubépine        | brun                                 |
| berce           | jaune pâle                           |
| colza           | jaune                                |
| coquelicot      | noir                                 |
| églantier       | orange                               |
| épilobe en épi  | mauve                                |
| érable          | brun                                 |
| lamier pourpre  | rouge                                |
| lierre          | jaune                                |
| mauve           | blanc                                |
| noisetier       | jaune pâle                           |
| phacélie        | bleu                                 |
| pissenlit       | jaune oranger                        |
| ronce           | gris                                 |
| saule           | jaune vif                            |
| trèfle blanc    | brun                                 |
| trèfle des prés | brun                                 |

# Produit de la ruche

Les apiculteurs peuvent aussi prélever une partie du pollen en le piégeant à l'entrée de la ruche.



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre



Saule

Colza

Robinier

Sainfoin

Callune

Bryone

Passiflore

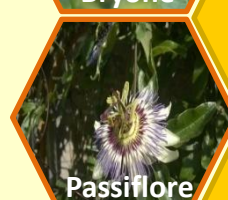
Phacélie

Lierre

# Le nectar



# Le nectar



Elaboré par des organes spécifiques,  
**les nectaires.**

Ils sont souvent situés à la base des fleurs.

Les abeilles le récoltent en l'aspirant, le stockent dans leur jabot, et le restituent à la ruche légèrement transformé.

Une fois concentré à l'intérieur de la ruche, il est récolté par l'apiculteur et fournit le miel après un certain temps de maturation.

# Quantité de nectar

Quelques exemples



Saule



Colza



Robinier



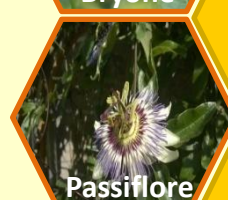
Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

## Types de fleurs

Poire  
Pomme  
Cerise

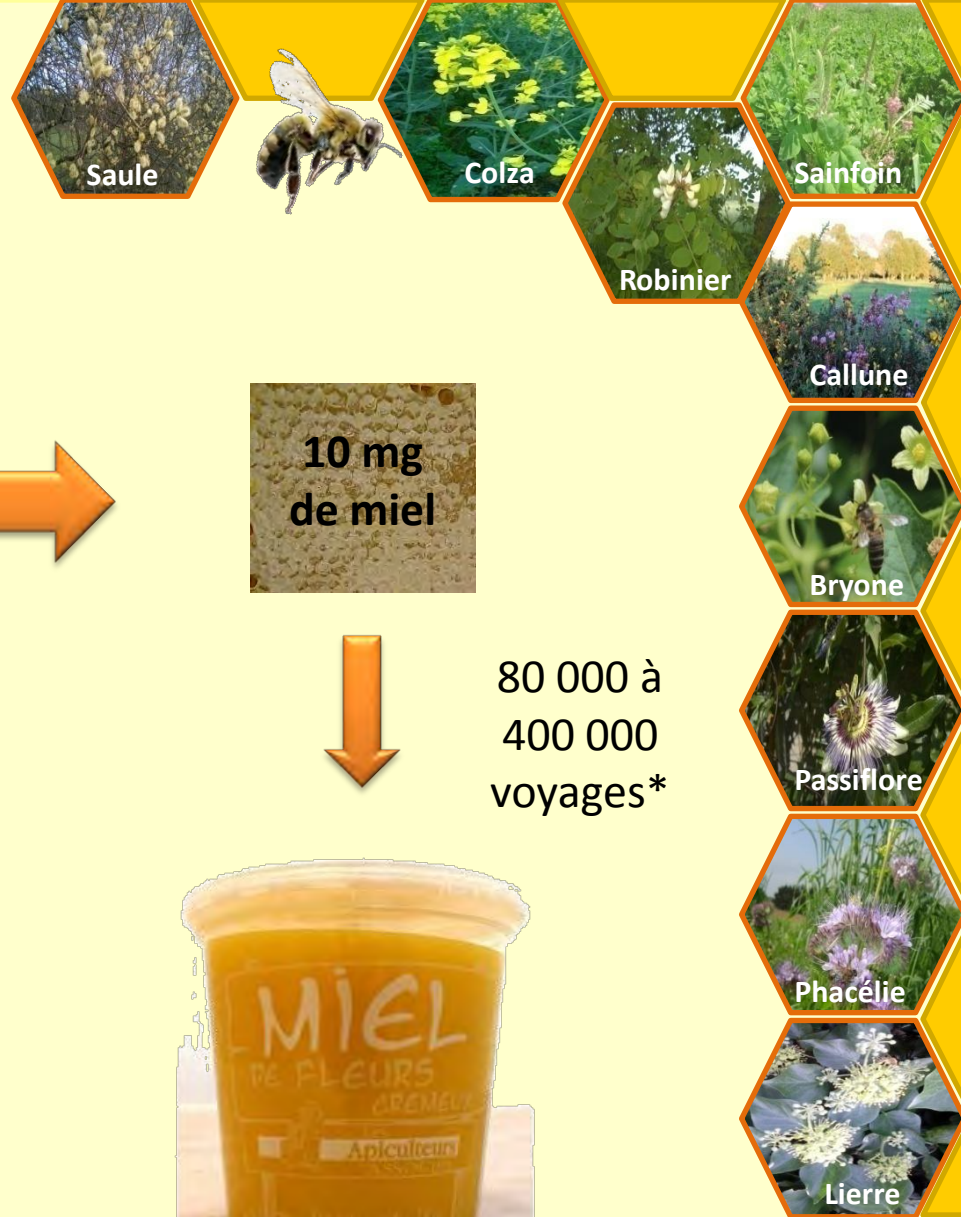
## Quantité de nectar par jour

(d'après Mantinger, 1998 [19]; Kobel, 1942 [15])

0.8 à 2 mg  
2 à 7 mg  
32 mg

Avec environ 60 000 fleurs, un cerisier peut sécréter 1,9Kg de nectar par jour.

# Combien de fleurs pour 1Kg de miel ?



80 000 à 400 000 voyages\*



250 fleurs butinées / heure



7 500 000 fleurs

\* Variable en fonction des fleurs

# Le nectar dans la ruche



Elle décharge le contenu de son jabot auprès de receveuses situées dans la ruche.

Le nectar qui arrive est toujours transmis par trophallaxie.

A l'intérieur de la ruche, le nectar va perdre une partie de l'eau qu'il contient par évaporation.



# Composition du miel



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

**Glucides** : environ 80 % ( dont : 38 % de fructose, 31 % de glucose, du saccharose et du maltose)

Eau : moins de 20 %

**Protéines** : moins de 1 % ( contenant divers acides aminés )

**Vitamines** des groupes B (B1, B2, B3, B5, B6) et C et d'autres vitamines en quantité moindre

**Sels minéraux** : moins de 0,5 % ( parmi une liste d'une trentaine d'éléments comme le calcium, le Sodium, le magnésium, le fer)

**Des lipides** en faible quantité

**Des traces de pollens**



Saule

Colza

Sainfoin

Robinier

Callune

Bryone

Passiflore

Phacélie

Lierre

# Le miellat

# Le miellat



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

Le miellat est un liquide épais et visqueux, constitué par les excréments liquides, riches en sucres et en acides aminés, des Homoptères ou de cochenilles, déposés sur les feuilles ou projetés par les cornicules.

La récolte de ce type de miel est particulièrement aléatoire car de nombreux facteurs (climatiques entre autres) influent la production.



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

# La gelée royale



# Sa fabrication



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



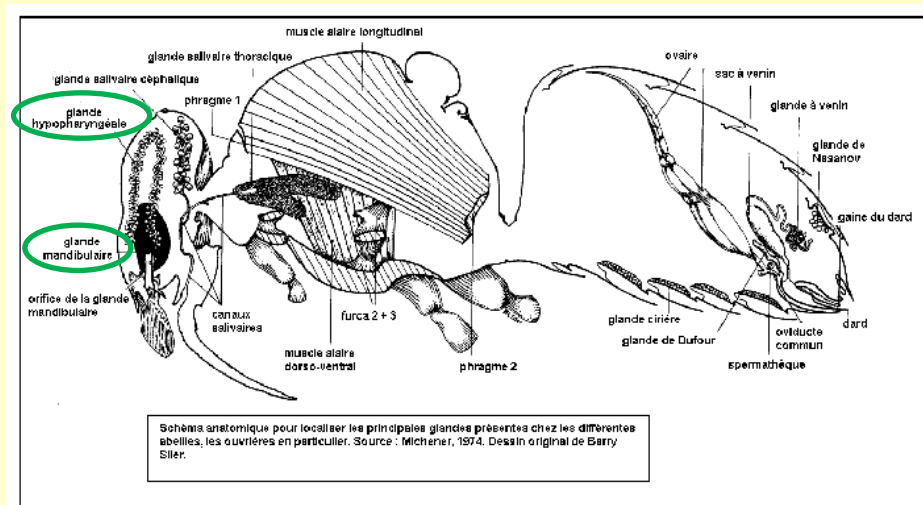
Lierre

Elle est entièrement fabriquée par les ouvrières.

Les trois premiers jours après son émergence, pendant son premier métier de "nettoyeuse des alvéoles", l'ouvrière se nourrit intensément de pollen pour parfaire son développement et sa croissance.

**Les glandes hypopharyngiennes et mandibulaires**, situées toutes les deux dans la tête de l'ouvrière évoluent.

Ensemble, les sécrétions de ces glandes composent la gelée royale avec l'alimentation de pollen et nectar.



# Composition de la gelée royale



| Critère analytique       | moyenne |        | écart-type |
|--------------------------|---------|--------|------------|
|                          | min     | max    |            |
| Eau (%)                  | 65,3    |        | 1,54       |
| Protéines (%)            | 13,9    |        | 0,86       |
| 10-HDA (%)               | 2,3     |        | 0,36       |
| Delta N15 (‰)            | 2,4     |        | 1,59       |
| Acides aminés totaux (%) | 0,7     |        | 0,36       |
| Sucres totaux (%)        | 13,2    |        | 1,72       |
|                          | min     | max    |            |
| Fructose (%)             | 2,1     | 7,6    |            |
| Glucose (%)              | 3,1     | 7,9    |            |
| Erllose (%)              | 0,0     | 0,4    |            |
| Saccharose (%)           | 0,0     | 2,0    |            |
| Maltose (%)              | 0,0     | 1,2    |            |
| Maltotriose (%)          | 0,0     | 0,2    |            |
| Acide gluconique (%)     | 0,3     | 3,6    |            |
| Delta C13 (‰)            | -27,64  | -21,23 |            |


# A qui est destinée la gelée royale dans la ruche ?



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

C'est principalement la nourriture de la reine.

C'est aussi la nourriture de toutes les larves de la ruche, sans exception, pendant les **3** premiers jours de leur vie.

Durant cette période , leur poids sera multiplié par **1000**

# L'eau

Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre



# L'eau

L'eau n'est pas stockée dans la ruche.  
Elle est utilisée pour l'alimentation.  
C'est le thermorégulateur de la colonie.

Une colonie consomme environ 10L d'eau par an.



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre



Saule

Colza

Robinier

Sainfoin

Callune

Bryone

Passiflore

Phacélie

Lierre

# La propolis

# La propolis



L'abeille récolte avec ses mandibules sur les bourgeons de certains arbres (par exemple : peuplier, bouleau...) une résine végétale, la propolis, qu'elle mélange à sa salive.

**La propolis est une matière résineuse**, rougeâtre ou brune, qui sert aux abeilles à colmater les fissures et interstices de la ruche, pour mieux se protéger des intempéries de l'hiver et pour lutter contre certains microbes.

**Propriétés bactéricides, antifongiques, anesthésiantes et cicatrisantes.**



# Bilan annuel d'une colonie



Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



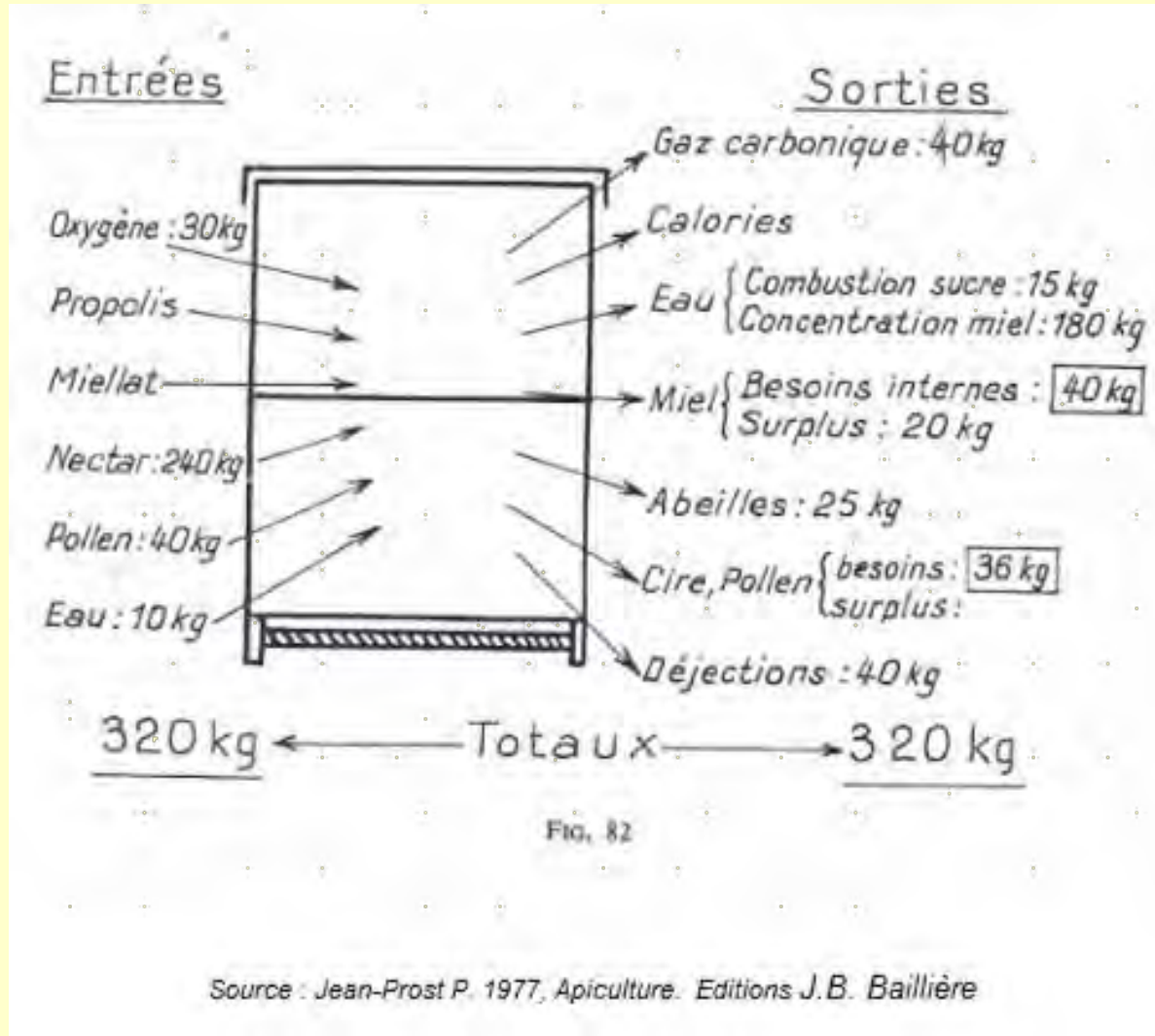
Passiflore



Phacélie



Lierre







# Bee Flora

*Ressources floristiques et alimentation des abeilles*





Saule



Colza



Robinier



Sainfoin



Callune



Bryone



Passiflore



Phacélie



Lierre

# Annexes

# Les sirops

Ajouter Apinectar

|                                      | Miel | Apidor | Butiforce | Fructoplus | Royal sirop | Sirop maison (5/3) |
|--------------------------------------|------|--------|-----------|------------|-------------|--------------------|
| Matière sèche (%)                    | 82,5 | 75,2   | 74.7-75.7 | 74-76      | 74-76       | 71,5               |
| PH                                   | 3-7  | 4,7    | 6,7       | 4-5        | 3,5-5       | Variable           |
| Fructose (%)                         | 38,2 | 14,8   | 9         | 25         | 15          | peu                |
| Glucose (%)                          | 31,3 | 23,2   | 32        | 33,5       | 22          | peu                |
| Maltose (2 glucoses) (%)             | 7,3  | 41,4   | 36        | 20,5       | 43          | peu                |
| Saccharose (glucose et fructose) (%) | 1,3  | ?      | ?         | 0          | 0           | beaucoup           |
| Autres sucres (maltotriose..) (%)    |      | 8,9    | 23 %      | 21%        | 20          | peu                |
| Proteines et minéraux                | >1%  | ?      | 1%        | ?          | ?           | Très peu           |

| 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 %  |

Iza

Robinier

Sainfoin

Callune

Bryone

Passiflore

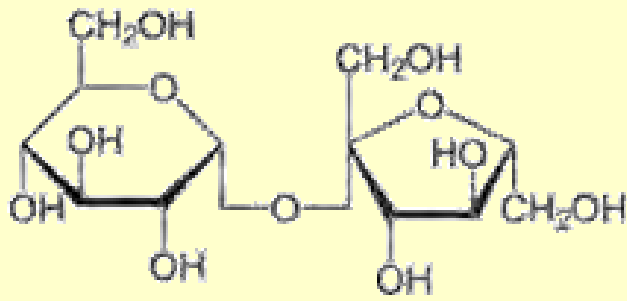
Phacélie

Lierre

# Différence entre sucre



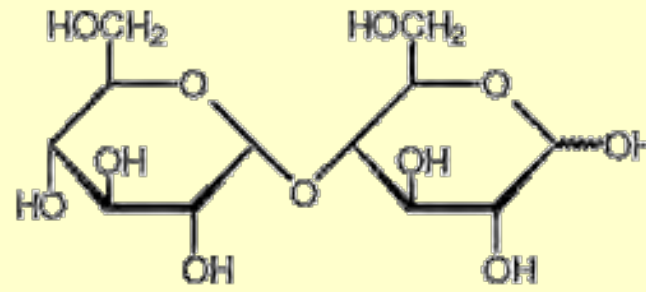
## Saccharose



Glucose

Fructose

## Maltose



Glucose

Glucose