

# L'école à la ferme

[www.ecolealaferme.ch](http://www.ecolealaferme.ch)



## Le chemin du miel



## Impressum

Ce classeur a été actualisé sur la base des précédentes éditions et adapté du classeur "Schule auf dem Bauernhof".

Chaque chapitre du classeur est disponible sous forme de cahier, téléchargeable gratuitement sur le site de l'association romande "L'école à la ferme" : [www.ecolealaferme.ch](http://www.ecolealaferme.ch).

Vous pouvez également commander auprès d'AGRIDEA :

- le classeur entier Fr. 42.- ou
- le cahier "A la découverte de la ferme" Fr. 15.-
- chaque cahier thématique Fr. 8.- par cahier

AGRIDEA

Tél. 021 619 44 00 - Fax 021 617 02 61

e-mail : [astrid.maillard@agridea.ch](mailto:astrid.maillard@agridea.ch)

<http://www.agridea-lausanne.ch>

### Éditeurs :

#### Version française :

Développement de l'agriculture et de l'espace rural (AGRIDEA Lausanne)

Jordils 1 / CP 128 - CH-1000 Lausanne 6

en collaboration avec le groupe de travail "L'école à la ferme"

#### Version allemande :

Entwicklung der landwirtschaft und des Ländlichen Raums (AGRIDEA Lindau)

en collaboration avec le Nationales Forum Schule auf dem Bauernhof - SchuB

#### Auteurs

Barbara Romano, Unione Contadini Ticinese

#### Adaptation

Bernard Messerli, AGIR,

Michèle Zufferey et Natacha Porcher, AGRIDEA

#### Mise en page et graphisme

Caroline Drevet, Diego Bernard

#### Impression

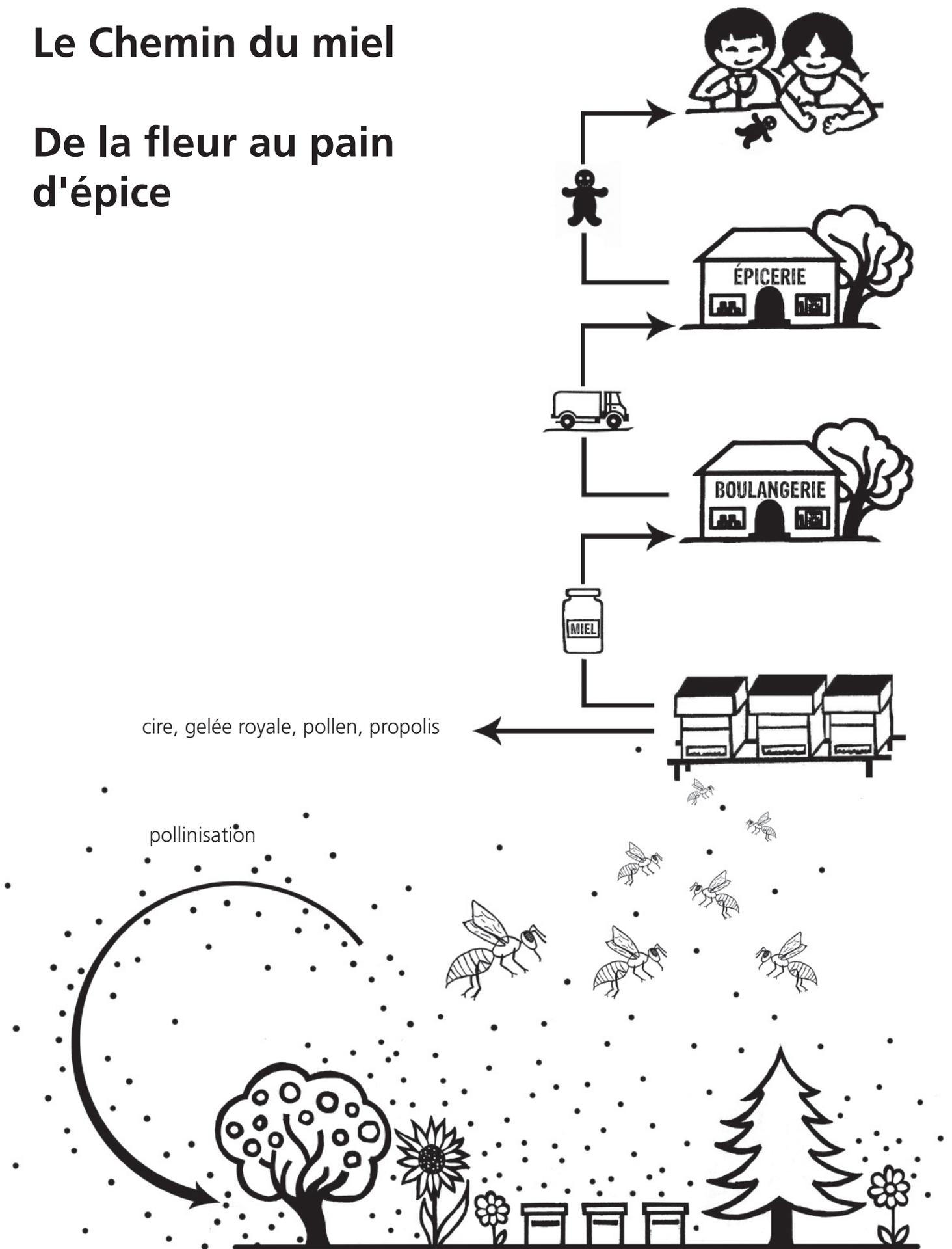
Atelier de reproduction, AGRIDEA

# Le chemin du miel

<b>Le pain d'épice</b>	<b>3</b>
<b>Le miel</b>	<b>4</b>
<b>Le nectar</b>	<b>6</b>
<b>Qui fait le miel ?</b>	<b>7</b>
<b>La vie de la colonie</b>	<b>11</b>
<b>Ruches et ruchers</b>	<b>14</b>
<b>L'apiculteur</b>	<b>17</b>
<b>Le miel dans l'alimentation</b>	<b>19</b>
<b>Autres produits des abeilles</b>	<b>20</b>
<b>La mortalité des abeilles</b>	<b>21</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>23</b>

# Le Chemin du miel

## De la fleur au pain d'épice





## Le pain d'épice

Le pain d'épice est connu dans toute l'Europe où on le trouve préparé de diverses manières. Le miel en est l'ingrédient principal.

## Recette

### Préparation :

- Dans une casserole, faire fondre le miel, le beurre et le sucre à petit feu en mélangeant sans cesse.
- Enlever du feu et laisser refroidir en mélangeant de temps en temps.
- Ajouter au miel l'œuf battu, les épices, la pincée de sel et bien mélanger.
- Ajouter ensuite 500 g de farine et la levure tamisées.
- Déposer le mélange sur une surface plane avec le reste de la farine, le travailler quelques minutes et l'étendre en une feuille de 1 cm d'épaisseur. Découper des biscuits de formes variées, les disposer sur une plaque en les espaçant puis glisser la plaque au four préchauffé à 180°C pendant 8 à 10 min.
- Laisser refroidir les biscuits.
- Facultatif : les recouvrir avec un glaçage de chocolat fondu avec un peu de lait ou les parsemer de dragées. Bon appétit !

### Ingrédients :

- 250 g de miel
- 80 g de beurre
- 125 g de sucre
- 1 œuf
- 1 cuillère de cannelle
- un peu de noix de muscade
- un peu de girofle en poudre
- 550 g de farine
- ½ sachet de levure en poudre
- 1 pincée de sel

## Activités

- Humer les ingrédients et les épices et en définir les caractéristiques.
- Suivre la recette du pain d'épices, essayer diverses formes et dimensions.
- Déguster le pain d'épice et le comparer à d'autres pains.
- Chercher de nouvelles recettes et créer un livre de recettes à base de miel.
- Quel est le conte où la maison est-elle faite en pain d'épices ?



## Le miel

Le miel est produit par les abeilles à partir du nectar des fleurs ou du miellat des pucerons.



Les abeilles peuvent produire divers types de miel suivant la région dans laquelle elles vivent et les fleurs (plantes et arbres) qui y sont présentes.

On parle de miel **monofloral** quand celui-ci provient principalement d'une seule origine botanique. En Suisse, on trouve surtout des miels monofloraux d'acacia, de tilleul, de rhododendron, de colza, etc. Dans le sud de la Suisse, les abeilles produisent surtout des miels monofloraux de châtaignier et d'acacia. Il n'existe pas de miel monofloral pur à 100 %. Pour pouvoir être considéré comme tel, un miel doit être analysé en laboratoire et pour chaque type il est établi un pourcentage minimum de nectar provenant d'une seule origine végétale.

### Quelques types de miel monofloral :

Origine botanique	Région - pays	Couleur	Consistance	Goût, odeur
Eucalyptus	Australie	assez foncé	granuleux	aromatique
Thym	Grèce	ambre foncé		goût fort d'herbes sauvages, légèrement amer
Lavande	France	jaune clair	liquide finement granulé	saveur délicate
Rhododendron	Alpes	jaune clair	liquide finement granulé	saveur délicate
Tournesol		jaune clair		goût de fleurs alpines
Acacia	Tessin	clair	liquide	très sucré
Châtaignier	Tessin	brun foncé	liquide	goût amer
Tilleul		ambre clair avec une touche de vert		goût parfumé

## Les miels polyfloraux

Les miels polyfloraux sont les plus communs en Suisse et proviennent de plusieurs sources botaniques. On peut trouver des miels de fleurs mélangées, les miels de châtaignier et tilleul, les miels de fleurs de montagne, etc. Les abeilles produisent un miel différent chaque année (goût, odeur, etc.) parce que la floraison des plantes dépend du climat, de la température, des précipitations, etc.

Les abeilles recueillent le nectar des fleurs distantes jusqu'à 2 km de la ruche. Quand 2 floraisons arrivent en même temps, les abeilles préfèrent le nectar qui possède la plus grande concentration de sucre.

## Le miel de miellat

Le miellat est produit par les pucerons et les psylles suceurs de sève des plantes qui émettent des sécrétions sucrées, recueillies par les abeilles. Le miel de miellat est plus visqueux que le miel de nectar et est plus difficile à extraire des rayons.

## A ne pas confondre : miellée et miellat

Pour le dictionnaire, la miellée est la " production d'une substance sucrée sur les bourgeons et les feuilles des arbres ". Un botaniste averti fera remarquer qu'aucun bourgeon ni aucune feuille d'arbre ne produit directement de substance sucrée. Tout au plus certains arbres fruitiers, cerisiers et pêchers en particulier, possèdent des glandes (nectaires) sur l'attache de la feuille (pétiole), mais personne n'a vu sourdre le moindre sirop de ces mini-verrues...

Il est donc préférable d'utiliser miellée au sens commun des apiculteurs, c'est-à-dire la récolte totale de la saison. Celle-ci pouvant provenir de deux sources recherchées par les abeilles : le nectar sortant des nectaires floraux et le miellat issu de l'excrétion sucrée et collante des pucerons qui s'abreuvent de sève élaborée sur les bourgeons ou les feuilles.

## Activités

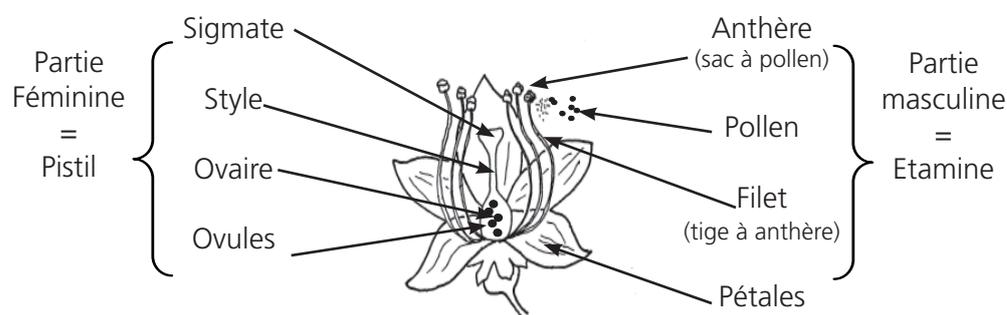
- Déguster et comparer divers types de miel de fleurs et de miellées et en décrire les caractéristiques.
- Déguster miel et sucre : lequel est le plus doux ?
- Lire sur l'étiquette la composition du miel.
- Trouver les adjectifs qui définissent le miel.
- Observer au supermarché les divers types de miel en vente.



## Le nectar

Le nectar est une substance sucrée produite par les fleurs.

Les plantes ne peuvent se déplacer et se mouvoir. Pour se reproduire, elles ont besoin d'un moyen pour transporter le pollen, élément fécondant, d'une fleur à l'autre. Ce moyen de transport peut être le vent ou les insectes. Pour attirer les insectes, les plantes produisent le nectar, le plus souvent, par des glandes situées à la base des pétales, des étamines ou de l'ovaire qui obligent l'insecte à se mettre en contact avec les étamines qui déposent le pollen sur leur corps. La concentration de sucre du nectar varie entre 10 et 65-70 %.



### La floraison

Chaque plante évolue selon son propre cycle et produit un nectar particulier. La plupart des plantes qui fournissent le nectar dont se nourrissent les abeilles fleurissent de mars à juillet.

Acacia



Tilleul



Châtaignier



### Les abeilles et l'agriculture

Les abeilles jouent un rôle très important pour l'agriculture, en particulier pour l'arboriculture. En transportant le pollen de fleur en fleur, elles permettent aux pommiers, poiriers, cerisiers, etc., de se féconder et par là même de produire des fruits. De nombreux arboriculteurs possèdent dans leur verger quelques colonies d'abeilles pour s'assurer d'une bonne récolte. Mais les abeilles sont aussi importantes pour les herbes des pâturages, comme le trèfle ainsi que pour les plantes et les fleurs sauvages.

**Environ 80% des plantes cultivées et sauvages ne seraient pas en mesure de se reproduire sans l'aide des abeilles.**

### Activités

- Décrire quelles sont les manières utilisées par les plantes pour transporter le pollen.
- Presser et sécher des fleurs et des feuilles de plantes importantes pour les abeilles et faire un herbier.
- Observer et décrire les diverses parties d'une fleur.
- Dessiner les fleurs du tilleul, de l'acacia et du châtaignier ou du pommier et du poirier.



## Qui fait le miel ?

L'apis mellifera (l'abeille) transforme le nectar en miel.

Les abeilles appartiennent à l'ordre des hyménoptères du grec *humen* (membrane) et *preton* (aile). Ce nom qualifie les insectes qui ont quatre ailes membraneuses.

L'abeille est avec le bourdon, l'un des rares insectes capables de transformer le nectar en miel. Pour survivre aux rigueurs de l'hiver, les abeilles doivent accumuler des réserves de nourriture. Ainsi, elles transforment la nourriture récoltée en été en un aliment à longue conservation : le miel.



Pour faire le miel, les abeilles ouvrières recueillent le nectar et l'emmagasinent dans une poche spéciale appelée la **poche mellifère**, pour le transporter de la fleur à la ruche. Arrivées à la ruche, les abeilles régurgitent le nectar et le donnent à d'autres abeilles qui, à leur tour, effectuent la même opération. A chaque passage, le nectar est enrichi d'enzymes produits par une glande spéciale et, peu à peu, il se transforme en miel. Enfin, il est introduit dans une cellule de la ruche et laissé au repos jusqu'à qu'il ne contienne plus qu'un pourcentage d'eau d'environ 18 %.

A ce moment-là, la cellule est fermée par une fine couche de cire. Cette opération est dite "operclulation". Dans sa cellule le miel peut se conserver longtemps, pour autant qu'il soit isolé de l'air et de l'humidité.

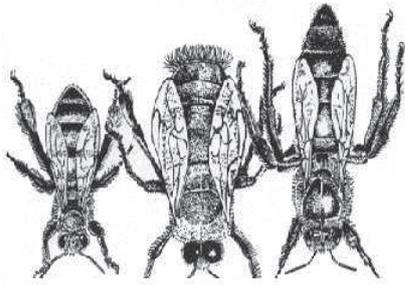
### Plusieurs races

En Suisse il existe plusieurs races d'abeilles (capables de produire du miel), qui se distinguent par leur comportement, leur morphologie, etc.

- L'abeille mellifica mellifica : de couleur foncée, agressive et peu encline à l'essaimage.
- L'abeille mellifica carnica : foncée, calme tendant à l'essaimage.
- L'abeille mellifica ligustica : claire, travailleuse et docile, n'aimant pas les climats trop froids, la plus répandue au Tessin.
- L'abeille mellifica buckfast : hybride entre la ligustica et diverses races dont la carcina, la laboriosa et la mansueta.

En Suisse, il est facile de rencontrer des croisements de plusieurs races. Il est aussi possible qu'une reine soit fécondée par des mâles de plusieurs races. La reine emmagasine les spermatozoïdes des mâles dans la **spermatèque** (poche spéciale pour récolter les spermatozoïdes) et les utilisera en temps voulu. Dans une colonie il peut donc naître divers hybrides d'abeilles selon les races de mâles qui ont fécondé la reine.

### Trois castes



Ouvrière Bourdon Reine

Une population d'abeilles se compose de dizaines de milliers d'**ouvrières**, d'une seule **reine** et, à certaines périodes de l'année, de quelques centaines ou milliers de mâles appelés **faux bourdons**. L'ensemble de la colonie a un nombre d'individus qui varie durant la saison, avec un minimum en hiver et un maximum en été. Ce nombre dépend du climat, de la zone géographique, de la floraison, de l'espèce, de l'état de la reine et de l'espace disponible pour élever la couvée (les œufs, les larves et les nymphes).

### L'abeille ouvrière

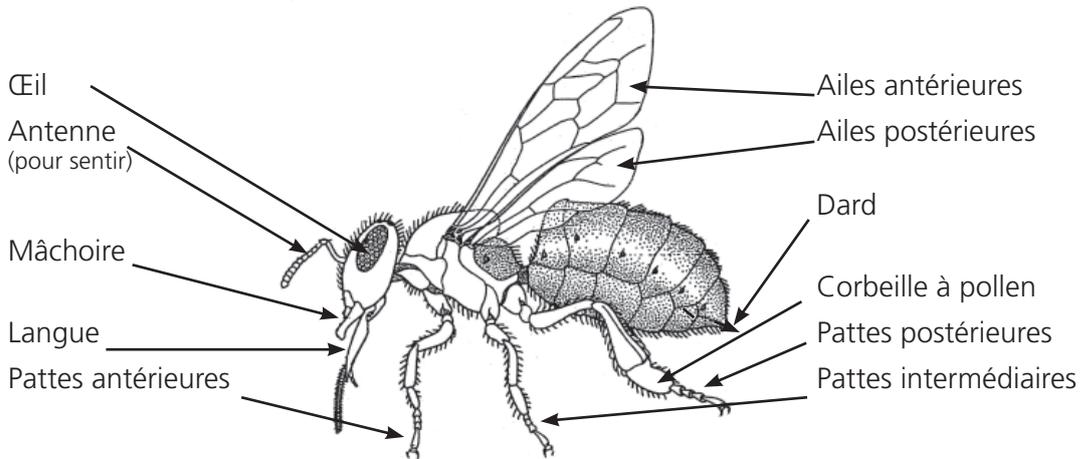
L'ouvrière naît d'un œuf fécondé mais il s'agit d'une femelle incapable de se reproduire. Elle développera toutefois des organes qui sont absents chez la reine. Cette différence est due à l'alimentation des larves. La larve de la reine est nourrie exclusivement de "gelée royale" alors que celle de l'ouvrière après trois jours est nourrie d'un mélange de miel, pollen et eau.

L'abeille, à peine née, est plutôt claire, poilue et peu agressive. A peine entrée en contact avec la famille, l'ouvrière se met immédiatement au travail, se dédiant au nettoyage des rayons. Le rôle et les travaux de l'ouvrière changent à mesure qu'elle vieillit et c'est seulement à la fin de sa vie qu'elle récolte du nectar et s'appelle alors **butineuse**. La connaissance de l'évolution des travaux de l'ouvrière est très importante pour l'apiculteur, particulièrement pour l'élevage des reines et pour régler la colonie en fonction de la floraison.

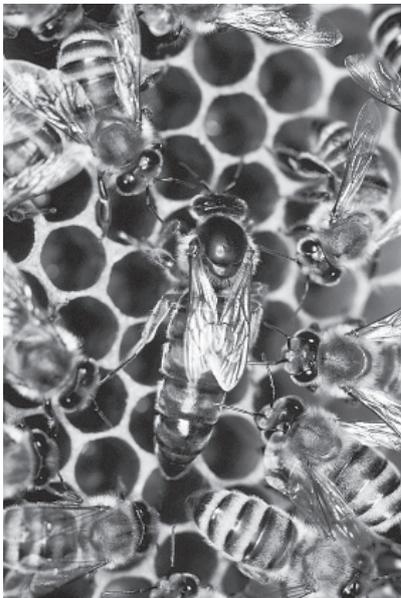
	Age en jours	Compétences
	1 - 4	<b>Abeille balayeuse</b> Elle nettoie sa cellule et s'occupe également de celles des autres. Les glandes de l'alimentation se développent.
	5 - 11	<b>Abeille nourricière</b> Alors que les glandes de l'alimentation sont bien développées, l'abeille se dédie exclusivement aux soins et à la nutrition de la couvée. Les glandes de cire se développent dans la partie inférieure de l'abdomen.
	12 - 18	<b>Abeille bâtisseuse</b> Avec les glandes de cire complètement développées, l'abeille construit des cellules de cire, des rayons et répare ceux qui sont cassés. Les glandes d'alimentation s'atrophient.
	19 - 21	<b>Abeille gardienne</b> L'abeille défend la colonie des ennemis mais aussi des abeilles étrangères. Les glandes de cire s'atrophient.
	22 - 30 / 40	<b>Abeille butineuse</b> L'abeille recueille le nectar, le pollen, l'eau et la miellée.

En été, l'ouvrière vit environ 30 à 40 jours. En hiver, grâce à une alimentation spéciale reçue à l'état de larve, elle peut vivre de 4 à 9 mois.

### L'ouvrière



### La reine



La reine mesure environ 1,5 fois la taille de l'ouvrière. Son abdomen est nettement plus long. Elle naît d'un œuf fécondé identique à celui d'une vulgaire ouvrière mais l'œuf est déposé dans une cellule différente, dite **cellule royale**, plus longue et sortant du rayon, avec la tête tournée vers le bas. L'unique alimentation de la larve destinée à devenir reine est la **gelée royale** déposée en grande quantité dans la cellule royale.

Le rôle de la reine à l'intérieur de la ruche est celui de déposer les œufs à un rythme soutenu, ne s'interrompant que dans les mois les plus froids. A la fin du printemps, elle peut pondre jusqu'à 2'500 œufs par jour. La reine est incapable d'accomplir une quelconque tâche élémentaire, comme se nourrir. Pour cette raison, elle est sans cesse entourée d'abeilles qui ont le devoir de l'assister et de la gaver avec la gelée royale, qui sera sa nourriture durant toute sa vie.

Une reine peut vivre 4 à 5 ans, mais souvent l'apiculteur change sa reine après 2 à 3 ans afin de maintenir une population forte.

### Le faux bourdon

Le faux bourdon est le mâle des abeilles. Il se reconnaît facilement car il est plus grand que les ouvrières, avec deux gros yeux, un abdomen bombé et sans aiguillon. La langue du bourdon est très courte et ne lui permet pas de recueillir le nectar ni de se nourrir seul. Ce sont les ouvrières qui le gavent de nectar.

Le faux bourdon naît d'un œuf non fécondé déposé par la reine dans une cellule plus grande que celle des ouvrières.

Une semaine environ après sa naissance, le faux bourdon effectue son premier vol en dehors de la ruche mais sera capable de s'accoupler seulement après quelques semaines.

La présence des faux bourdons dans la ruche n'est pas constante. Ils peuvent rester dans la ruche tout l'été parce qu'ils ont de la nourriture en abondance et le devoir de féconder la reine. En automne par contre, quand le nectar se fait rare et que la reine est fécondée, les ouvrières ne tolèrent plus les faux bourdons. En peu de temps, elles les chassent, les jettent hors de la ruche et ne leur permettent plus de rentrer. Le froid, la faim et les prédateurs auront raison en peu de temps de tous les mâles de la colonie.

### Quelques chiffres

- Une colonie pèse de 1 à 3 kg. Elle est composée d'une reine, de 0 à 500 faux bourdons, de 7'000 à 60'000 ouvrières.
- Une ouvrière pèse environ 80 mg et peut porter 40 mg de nectar provenant de 200 à 300 fleurs visitées. En pleine période de floraison, une butineuse effectuera 20 à 30 sorties par jour. Elle a un battement d'ailes de 70 à 100 fois par seconde, peut voler jusqu'à 27 km / h et parcourt environ 800 km au cours de sa vie.
- **Pour obtenir 1 kg de miel il faut : 3 kg de nectar, 100'000 voyages, 150 millions de fleurs visitées, 100'000 km de vol (env. 2,5 fois la circonférence de la terre).**
- Pour produire 1 kg de cire, les abeilles ont besoin de 1 kg de miel et de 1 kg de pollen.
- Une cellule de rayon peut contenir 0,5 g de miel ou 0,4 g de pollen.
- L'ouvrière s'endort à 7° C, elle arrête de travailler à 37° C et vole le plus assidûment entre 22 et 25° C.

Ces chiffres sont approximatifs et peuvent varier énormément en fonction de la grandeur de la colonie, du lieu où elle se trouve, de la floraison, du climat, etc.



### Activités

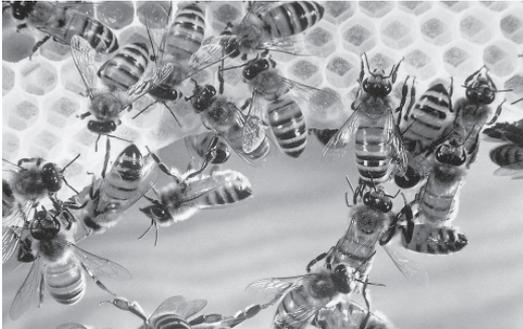
- Observer l'ouvrière sur la fleur.
- Observer les abeilles sur le rayon pendant qu'elles s'échangent le nectar.
- Découvrir un autre insecte utile pour l'être humain.
- Quels autres animaux font des réserves pour l'hiver ?
- Observer les travaux d'une ouvrière sur le rayon et essayer d'en déterminer l'âge.
- Observer la reine sur le rayon, le faux bourdon et l'ouvrière.
- Distinguer les diverses cellules (cellules royales, de faux bourdon ou d'ouvrières).
- Observer une ouvrière et distinguer les différentes parties de son corps. Dessiner une ouvrière.





## La vie de la colonie

La colonie est composée d'une reine, de milliers d'ouvrières et d'une centaine de faux bourdons en moyenne.



Les abeilles sont des insectes vivant en société organisée. Elles vivent sur des rayons de cire construits par les abeilles bâtisseuses. Dans la nature, la colonie choisit un lieu abrité et protégé, une cavité dans un tronc ou dans une paroi rocheuse, par exemple. Un rayon est constitué de nombreuses petites cellules hexagonales. Pour construire les cellules de cire, profondes d'environ un cm et larges d'un demi cm, les abeilles forment une chaîne en se tenant par les pattes.

1. Pollen
2. Miel operculé
3. Goutte d'eau
4. Œuf
5. Larve
6. Larve operculée
7. Larve operculée
8. Nymphe



Chaque cellule peut contenir un petit œuf déposé par la reine et qui se développera petit à petit, d'abord en larve, puis en nymphe et enfin en abeille adulte. En trois jours, l'œuf déposé s'incline sur le fond de la cellule, donnant naissance à une larve. La larve a un aspect blanc perle. Du 9<sup>e</sup> au 11<sup>e</sup> jour, suivant qu'il s'agit d'une ouvrière, d'une reine ou d'un faux bourdon, se forme l'opercule de la cellule. Les abeilles la ferment avec une couche de cire spéciale qui laisse passer l'air. A la fin de sa croissance, la larve se détend avec la tête tournée vers l'ouverture et se transforme en **nymphe**. Du dépôt de l'œuf à la naissance (**éclosion**), la durée est différente suivant qu'il s'agit d'une ouvrière, d'un faux bourdon ou de la reine. L'ouvrière demande 21 jours, le faux bourdon 24 et la reine 16. La transformation de l'œuf en abeille adulte s'appelle la **métamorphose**.

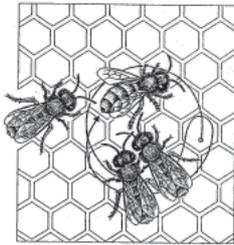
### Activités

- Dresser la liste des autres insectes qui se développent en plusieurs stades.
- Observer les différents stades du développement de l'abeille.
- Dresser la liste d'autres insectes ou mammifères qui vivent en société.

## La danse des abeilles

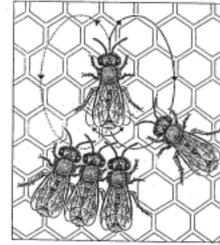
Quand une butineuse découvre une source de nourriture (nectar, pollen, etc.), elle retourne à la colonie et en informe ses sœurs en effectuant une danse sur les rayons. Avec cette danse, les butineuses indiquent où se trouve la source de nourriture par rapport à la position de la ruche.

### Danse circulaire Source peu lointaine de la ruche (moins de 100 m)



La butineuse effectue un déplacement circulaire, d'abord dans une direction, puis dans une autre. Suivant l'importance de la source, la danse consiste à décrire de 1 à 20 tours dans les deux directions. Les butineuses qui assistent à cette danse s'imprègnent du parfum de la fleur visitée et quittent la ruche avec ces informations.

### Danse en forme de huit Source lointaine de la ruche (plus de 100 m)



Cette danse transmet deux informations, la direction et la distance.

La direction : le trajet en ligne droite parcouru par l'abeille indique la direction à suivre en tenant compte de la position de la ruche, celle du soleil et celle de la source de nourriture.

La distance : elle est donnée par le nombre d'oscillations de l'abdomen de l'abeille et par le rythme de la danse, plus il est rapide et plus la source de nourriture est proche. Le nombre d'oscillations par contre augmente avec la distance.

Un exemple :

25 oscillations de l'abdomen et une danse en huit exécutées en 4,5 secondes indiquent une source de nourriture située à 2 km.

### L'essaimage de la colonie

La reine commence à déposer les œufs vers le début janvier quand fleurit le noisetier, importante source de pollen. Au printemps, la colonie devient toujours plus nombreuse. Rapidement, il manque de place dans la ruche pour contenir toutes les abeilles. Les ouvrières construisent alors des cellules royales où elles élèvent les futures reines. Vers la fin du développement des reines, les ouvrières qui ont l'intention d'abandonner la ruche avec la vieille reine se remplissent de miel. Afin de pouvoir voler, la vieille reine doit perdre environ le tiers de son poids et est donc mise au régime. Il ne faut que 2 à 3 minutes pour que la vieille reine et environ la moitié des abeilles et des faux bourdons quittent la ruche en essaim.

Parfois l'essaim se pose dans les environs de la ruche mère pour laisser le temps aux ouvrières de trouver un nouvel endroit de nidification. Quand une ouvrière trouve un poste idéal, elle retourne à l'essaim et le communique aux autres abeilles par une danse.

### La bataille des reines

Pendant ce temps, dans la ruche mère, la plus forte des nouvelles reines, sortie de sa cellule royale, tente de tuer toutes ses concurrentes, même celles qui sont encore dans les cellules royales, en les piquant de son aiguillon. Il ne reste donc qu'une reine encore vierge dans la ruche mère.

La jeune reine ou **petite reine** reste environ une semaine dans la ruche avant de commencer les vols nuptiaux. En vol, la petite reine s'accouple avec 8 à 12 faux bourdons. Les mâles les plus rapides sont avantagés mais, une fois l'accouplement survenu, l'organe génital du faux bourdon se détache et reste fixé à la reine. Le faux bourdon meurt pendant que la reine retourne à la ruche pour se faire enlever par les abeilles l'organe génital mâle avant de repartir pour un autre vol nuptial.



## Ruches et ruchers

La ruche est une caissette destinée à élever les abeilles.  
Le rucher est formé d'un ensemble de ruches.

### Un peu d'histoire



Grâce à certains fossiles datant de plus de 10 millions d'années, nous pouvons affirmer que les abeilles ont commencé à produire du miel longtemps avant l'apparition des êtres humains sur la Terre. Les hommes primitifs allaient à la chasse des colonies d'abeilles puis, peu à peu, ces chasseurs improvisés devinrent des récoltants spécialisés, capables d'atteindre les abeilles dans des lieux éloignés et difficiles d'accès. Encore aujourd'hui, au Népal, en Inde et au Tibet, il existe des chasseurs de miel qui, avec une longue échelle et des perches de bambou, vident des nids d'abeilles situés à des hauteurs impressionnantes.

Le passage de la chasse au miel à l'élevage des abeilles s'est effectué par la mise à disposition des abeilles de récipients en bois, paille, osier ou liège. L'utilisation de ces ruches rustiques est connue depuis l'Antiquité et a été pratiquée durant des milliers d'années.

Pour récolter le miel, l'apiculteur était obligé de prélever et détruire les rayons et souvent les abeilles également. Pour assurer la continuité de la production de miel, on conservait quelques colonies pendant tout l'hiver, leur laissant tout le miel.

Vers 1600, surviennent en Grèce les premières tentatives de construction d'une ruche avec des rayons mobiles qui pouvaient s'enlever. Cependant, ce n'est que vers la moitié du 19<sup>e</sup> siècle que l'on assiste à de nombreuses recherches et inventions, par exemple celle du "démicelleur" ou de la feuille de cire, pour récolter le miel. Finalement, en 1851, l'abbé américain Langstroh réussit à réaliser la première ruche avec des cadres mobiles et extractibles qui permettent à l'apiculteur de contrôler la colonie d'abeilles et de récolter le miel sans détruire rayons et abeilles. Ce type de ruche est appelé **ruche rationnelle**.

## Les ruches

L'abeille est le seul insecte élevé par les humains. L'apiculteur met à disposition de la colonie une caissette en bois, la ruche, dans laquelle les abeilles trouvent les conditions idéales pour vivre en société, élever la couvée, emmagasiner le miel et se protéger durant l'hiver. La ruche contient **des cadres** de bois sur lesquels l'apiculteur a fixé des feuilles de cire. Les abeilles y construisent les rayons nécessaires pour contenir la couvée, les réserves de miel et le pollen. Suivant le modèle, une ruche peut contenir entre 10 et 12 cadres.

En Suisse il existe différents modèles de ruches. Au Tessin, la plus fréquente est la Dadant-Blatt, suivie de la ruche suisse.

Un ensemble de ruches forme un rucher.



Types de ruches rustiques nommées bugni.

### Rucher avec des ruches suisses

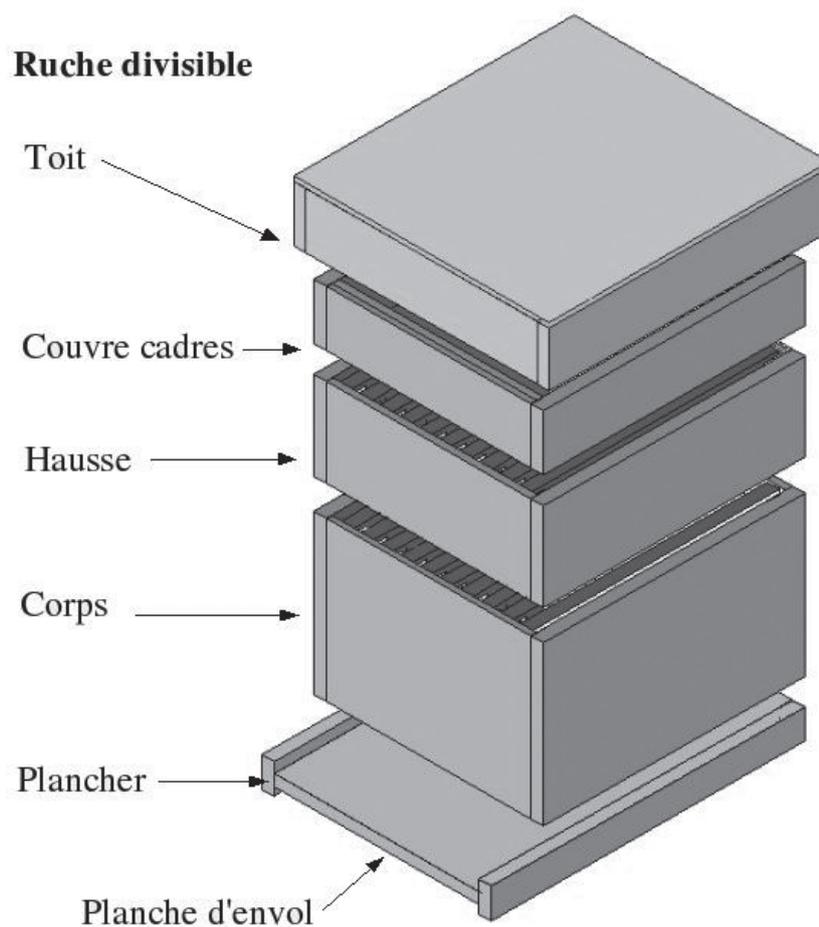


### Rucher avec des ruches Dadant-Blatt



Ce type de ruche est très utilisé car l'apiculteur peut contrôler la colonie d'abeilles par le dessus de la caissette et peut choisir quel cadre extraire. Dans le modèle suisse par contre, l'ouverture s'effectue par derrière et, pour contrôler les cadres du fond, l'apiculteur doit d'abord enlever tous les autres.

## Les principales structures de la ruche Dadant-Blatt



Pendant la saison de la récolte, de mai à août, on dépose sur la caisse-nid de la ruche une ou plusieurs mielleries mobiles (magasin pour le miel), contenant des cadres de la moitié de la hauteur des nids où les abeilles accumulent le miel. Si l'année est bonne, sans trop de pluie qui endommage la floraison, on peut superposer 3 ou 4 mielleries. Une miellerie pleine contient environ 13 kg de miel.



## L'apiculteur, l'apicultrice

L'apiculteur ou l'apicultrice est la personne qui se consacre à l'élevage des abeilles.

Les apiculteurs en Suisse sont pour la plupart des amateurs qui pratiquent l'apiculture durant leur temps libre. Les travaux dans le rucher demandent un temps variable selon la saison et le nombre de colonies d'abeilles.

### Hiver

La colonie hiberne partiellement. Les abeilles d'hiver se rassemblent en une petite grappe dite aussi "agglomérat". Elles maintiennent une certaine température grâce aux calories libérées par la consommation du miel. L'apiculteur a peu de travaux à entreprendre. Lors des journées ensoleillées, il contrôle si les abeilles volent en évitant de les déranger. Il prépare les cadres avec de nouvelles feuilles de cire, qu'il utilisera au printemps.

### Printemps

La reine commence à pondre de plus en plus d'œufs et rapidement l'espace de la ruche se fait étroit. Les abeilles construisent des cellules royales en prévision de l'essaimage et commencent à emmagasiner les réserves. C'est la période où l'apiculteur a le plus de travaux à exécuter au rucher. Il doit contrôler l'état de santé des colonies, éviter les essaimages, les nourrir avec un sirop de sucre et de miel, remplacer les vieilles reines, construire de nouvelles colonies, ajouter les mielleries.

### Eté

Les colonies d'abeilles sont au maximum de leur force, les essaimages sont terminés et les abeilles utilisent toute leur énergie à emmagasiner le miel. Pour l'apiculteur, c'est une petite période de pause entre la fin des essaimages et la période de récolte du miel. Selon le type de miel, l'apiculteur le récolte entre mai et juillet. L'apiculteur doit veiller au remplissage des mielleries et éventuellement en ajouter. Le travail de la récolte, en revanche, dépend de la quantité des mielleries remplies par les colonies et de l'équipement à disposition de l'apiculteur.

### Automne

La colonie se prépare pour l'hiver, obture toutes les fissures avec de la Propolis (voir chapitre "Autres produits des abeilles"). Les abeilles d'hiver naissent et seront celles qui vivront le plus longtemps. Les travaux de l'apiculteur à cette saison sont : nourrir les abeilles avec un sirop de sucre, réduire l'espace de la caisse-nid, effectuer les traitements contre le varroa, un terrible parasite des abeilles (voir appendice).

## L'équipement de l'apiculteur



Le masque



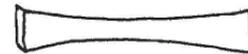
La brosse



Les gants



L'enfumeur



Le levier.

## Activités

- Dresser une liste de questions à poser à l'apiculteur.
- Observer les abeilles qui rentrent dans le rucher ainsi que le pollen qu'elles transportent.
- Déguster le pollen et en décrire le goût.
- Essayer d'assembler une ruche avec toutes ses pièces.
- Faire une bougie avec une feuille de cire.

## Extraction du miel et vente

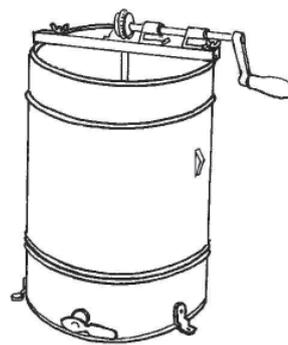


Vers le début d'août, les floraisons importantes se terminent et les abeilles ont fait une réserve importante de miel pour l'hiver.

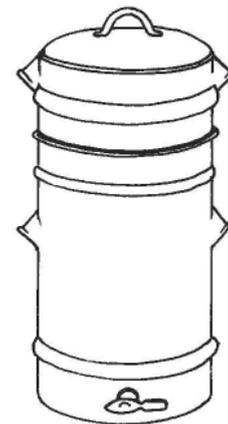
Après avoir contrôlé les demi-rayons de la housse, l'apiculteur enlève celle-ci et la transporte dans le local pour en extraire le miel. Pour cela, il est nécessaire d'enlever d'abord les opercules des cellules, cette couche de cire avec laquelle les abeilles ont scellé les cellules contenant le miel mûr. Pour **désoperculer**, il existe divers instruments comme le couteau, la fourchette ou la machine à désoperculer.

Les rayons ainsi ouverts viennent s'insérer dans l'extracteur de miel, une machine centrifugeuse. L'extracteur de miel permet de faire tourner les demi-rayons à grandes vitesses. Grâce à la force centrifuge, le miel sort des cellules, les laissant intactes.

Après un filtrage minutieux, l'apiculteur recueille le miel dans un récipient pour le laisser déconter une huitaine de jours dans un cylindre en acier inox. Cette procédure est nécessaire pour laisser remonter en surface l'air que le miel a accumulé durant son passage dans la centrifugeuse. Le miel étant un liquide dense, l'air peut mettre un certain temps pour remonter en surface.



Extracteur de miel manuel



Maturateur

Après le passage dans le conteneur, l'apiculteur peut procéder à la **mise en bocal** du miel et à l'**étiquetage**. L'étiquette d'un bocal devrait contenir les informations suivantes :

- type de miel (origine botanique);
- lieu et région de production;
- année de production;
- nom et adresse du producteur.

En Suisse, 19'000 apiculteurs récoltent chaque année à peu près 3200 tonnes de miel. Chaque Suisse consomme en moyenne 1.3 kg de miel par an. La quantité totale consommée en Suisse est de 9'200 tonnes. Ainsi, les apiculteurs du pays fournissent environ un tiers de la consommation totale de miel.

### Activités

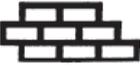
- Imaginer et dessiner d'autres types de ruches rustiques.
- Observer les différents ustensiles nécessaires à l'extraction du miel.
- Aider à désoperculer.
- Imaginer être un apiculteur et créer l'étiquette de son propre miel.



## Le miel dans l'alimentation

Le miel contient environ 80 % de sucres, dont le fructose et le glucose (monosaccharides). Le glucose a la particularité d'être immédiatement assimilé par notre organisme sans avoir besoin d'être transformé et peut donc immédiatement être utilisé comme source d'énergie.

### Composition du miel

 <b>Réchauffer</b> (donne de l'énergie)	80 % de sucres (30 % de glucose, 30 % de fructose et 20 % d'autres sucres).
 +  <b>Protéger</b> + <b>Construire</b>	2 % d'autres substances comme des protéines, des acides aminés, des enzymes, etc.

Les sucres sont très importants dans la mesure où ils fournissent l'énergie nécessaire aux mouvements et activités quotidiens; ils contribuent à maintenir une température corporelle de 37° C

Le miel contient 18 % d'eau.

100 g de miel fournissent environ 320 calories, ce qui correspond à :

1,5 kg de pommes                      =                      ½ litre de lait                      =                      40 g de beurre

                      =                                            =                      

Les différents types de miel sont très utilisés dans l'industrie des douceurs. Dans le commerce, nous trouvons divers produits qui en contiennent : nougat, céréales, chocolat, caramels, etc. Le miel peut aussi être utilisé comme adoucissant à la place du sucre et sert également à la préparation d'aliments agroalimentaires (viande, légumes) et de boissons (gazeuses, hydromel, punches, sodas).

### Activités

- Lire les étiquettes des produits trouvés à la maison et dresser la liste de ceux contenant du miel.



## Autres produits des abeilles

### Le pollen

Le pollen, riche en protéines, sert à la colonie d'abeilles de source d'alimentation pour la couvée. Il est récolté par les butineuses qui le mettent dans des poches spécifiques, présentes sur la 3e paire de pattes. Le 1er pollen de l'année est disponible dès janvier ou février selon la région. L'apiculteur peut recueillir le pollen que les butineuses portent à la ruche en posant de petites portes appropriées devant l'entrée. Les abeilles sont obligées de passer au travers de petits trous en forme d'étoile qui détachent les petites balles de pollen de leurs pattes, recueillies dans un petit récipient placé en dessous.

### La propolis

La propolis est une substance collante que les abeilles retirent de la résine des arbres et qu'elles utilisent avant tout en automne pour fermer les fissures et l'entrée de la ruche. Propolis est dérivé du grec qui signifie devant (pro) et ville (poli). De cette manière, les abeilles se protègent du froid et des courants d'air.

L'apiculteur peut recueillir la propolis en insérant entre la caisse du nid et le couvercle des rayons une grille appropriée. Les abeilles se mettront immédiatement au travail en bouchant toutes les fissures de la grille avec de la propolis. En outre, les abeilles utilisent la propolis pour momifier, après les avoir tués, les intrus qui entrent dans la ruche comme les lézards ou autres insectes, trop lourds pour être tirés au-dehors.

La propolis était utilisée par les anciens Egyptiens pour embaumer les morts.

Aujourd'hui, la propolis est utilisée dans le domaine médical comme produit anti-inflammatoire, antibiotique, cicatrisant et antimycosique (contre les champignons); elle est également utilisée dans le domaine cosmétique ou encore dans les traitements du bois des instruments musicaux.

### Le venin

Les abeilles utilisent le venin pour se défendre de leurs ennemis. L'aiguillon crénelé reste coincé dans la peau de la victime. La peau de l'être humain étant très dure, après la piqûre l'abeille ne réussit pas à enlever son aiguillon et meurt en s'arrachant l'abdomen. Les animaux par contre ont une peau plus tendre et les abeilles réussissent à les piquer sans mourir. Le venin d'abeilles, est utilisé en médecine comme thérapie contre les maladies articulaires et rhumatismales.

### La cire

La cire est produite par les abeilles pour construire les cellules dans lesquelles elles élèvent la couvée et déposent la nourriture. C'est dans ces cellules que vit tout le groupe des abeilles. Ce sont les glandes de l'abdomen qui produisent de petites écailles blanches de cire que les abeilles mastiquent et façonnent selon leurs besoins. L'apiculteur recueille la cire des vieux rayons en les faisant fondre à l'aide d'un appareil solaire, ou autre. La cire est utilisée de nombreuses manières : comme bougie pour éclairer, dans la fabrication de vernis et produits pour la maison, dans la cosmétique le travail du bois, du cuir, dans l'art, l'industrie pharmaceutique, etc.

### La gelée royale

La gelée royale est produite par les ouvrières qui la sécrètent par des glandes spécifiques. Elle sert uniquement à l'alimentation de la reine. L'apiculteur peut recueillir la gelée royale avec l'élevage des reines. La gelée royale contient des protéines, de nombreuses vitamines, en particulier la vitamine B, des sels minéraux, des graisses, des hormones et d'autres substances non encore identifiées.

La consommation de la gelée royale par les êtres humains, contrairement à d'autres produits, est très récente. Elle exerce principalement une action tonifiante, stimule les activités cérébrales et physiques et aide à la mémoire et à la concentration. La gelée royale est également utilisée pour fabriquer des crèmes et des shampoings.

## La mortalité des abeilles

### Longévité naturelle variable

La durée de vie d'une ouvrière varie de quelques semaines à plusieurs mois selon que l'on a affaire à des abeilles d'été ou d'hiver. Pendant la belle saison, plus de mille abeilles naissent chaque jour et il en meurt autant. En hiver, la colonie n'élève plus de jeunes abeilles et la mortalité naturelle est basse. Les abeilles d'hiver naissent d'août à octobre et assureront le passage à la nouvelle saison.

### Hivernage difficile

La poursuite de l'élevage au printemps repose sur des abeilles âgées de 5 à 7 mois. Si, pour une raison ou une autre, leur durée de vie est réduite, même de manière minime, le redémarrage de printemps sera compromis de même que la survie de la colonie. Les pertes de colonies enregistrées en Europe interviennent principalement durant le repos hivernal. C'est la raison pour laquelle la recherche concentre ses travaux sur les facteurs qui pourraient influencer la durée de vie des abeilles hibernantes. La météo de la morte saison et la préparation à l'hivernage (réserves de nourriture en particulier) influent sur ce passage délicat.

### Causes multiples

Diminution des ressources en nectar et en pollen, rayonnement électromagnétique dû à la radiotéléphonie, présence de cultures OGM, infection par des virus, attaques de varroa (acarien), apparition de nouveaux ravageurs (petit coléoptère et nouvel acarien), mauvaises pratiques apicoles... De nombreuses causes sont évoquées pour expliquer les mortalités de colonies. Selon la région géographique ou l'altitude, ces sources de problèmes ne sont pas écartées. Le Centre de recherche apicole de l'Agroscope Liebefeld-Posieux planche aujourd'hui sur l'impact de certains pesticides.

### Les maladies des abeilles

#### Le varroa



Le varroa est un acarien provenant d'Asie, introduit en Suisse en 1984. En peu de temps, il a envahi tout le territoire. La femelle du varroa parasite les abeilles adultes pendant que les deux sexes se développent et se reproduisent dans la couvée. Le varroa adulte suce la lymphe de l'abeille qui perd ses forces et finit par dépérir.

Aujourd'hui toutes les colonies d'abeilles sont parasitées par le varroa et l'apiculteur doit consacrer beaucoup de temps et d'énergie pour le tenir sous contrôle et ne pas le laisser anéantir l'entier de la colonie.

Pour cette raison, en Suisse, on a constaté une diminution importante des apiculteurs (environ un tiers depuis les années 1980).

Pour ne pas laisser envahir la colonie par le varroa, l'apiculteur doit effectuer divers traitements sur les abeilles avec de l'acide formique, de l'acide oxalique et d'autres encore. Jusqu'à maintenant, il n'existe aucun produit capable d'éliminer définitivement cet acarien.

## La loque américaine

La loque américaine est générée par une bactérie qui attaque les larves matures et cause leur putréfaction. La bactérie peut survivre longtemps, jusqu'à 30 ans. C'est une maladie très contagieuse qui souvent provoque la destruction de la colonie entière. Pour ces raisons, les colonies qui ont contracté la loque américaine doivent être anéanties.

## Pesticides en cause

En février 2008, les apiculteurs ont accusé un pesticide utilisé depuis 2006 pour protéger le maïs d'être à l'origine de la hausse de la mortalité des abeilles (le Gaucho). Une étude italienne soutient cette thèse. La Confédération a édicté en janvier 2009 des prescriptions pour limiter son utilisation ainsi que celle de plusieurs autres produits de traitement des semences du maïs. Ces substances doivent être utilisées avec des semoirs pneumatiques équipés de déflecteurs expulsant l'air à proximité et en direction du sol. Les affaiblissements perdurant, l'Association suisse de protection de la nature Pro Natura demande à l'Office fédéral de l'agriculture de suspendre les autorisations accordées aux pesticides dangereux pour les abeilles, d'améliorer les tests d'homologation et de diminuer de moitié l'emploi de pesticides dans les dix ans à venir. Même si la mortalité des pollinisateurs ne peut être imputée aux seuls pesticides incriminés, leur présence rend cependant les abeilles plus vulnérables aux autres facteurs, toujours difficiles à identifier.

# Miel et abeilles

## Livres et DVD pour les enfants

### Bibliographie

AUCLAIR, Daniel. **Miel ou déconfiture?** Aubonne : La salamandre , 2008

La salamandre. **La révolution des abeilles.** Avril-mai 2008, no 185. Aubonne : La salamandre.

La petite salamandre. **Qui sont les abeilles sauvages ?** Avril-mai 2008. Aubonne : La salamandre.

### Sitographie

FEDERATION FRIBOURGEOISE D'APICULTURE. **Librairie apicole romande** [en ligne].  
<http://www.ffa-vfb.ch/documents/LISTE.pdf> (08.06.2009)

Museum Fribourg. **Dossier pédagogique : abeilles** [en ligne].  
[http://www.fr.ch/mhn/produits/abeilles/table\\_matiere.htm](http://www.fr.ch/mhn/produits/abeilles/table_matiere.htm) (08.06.2009)

BOURNETON, Jackie. **Documentation pédagogique : abeilles** [en ligne].  
<http://papy43-documentation.blogspot.com/2008/02/abeilles.html> (08.06.2009)

HUMBERT, Sylvie. **Miel et montagne** [en ligne].  
<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/ariege-education/fermecole/1miel.PDF> (08.06.09)

### Proposition de sorties découvertes

Au cœur du **Ballenberg** (Musée de plein air près de Brienz), dans la zone du Moyen pays bernois, on visitera la maison des abeilles (n°421) qui abrite des colonies vivantes, ruches et matériel apicole ancien et nouveau.

Au **Château de Prangins** (Musée national suisse) sont organisées des visites guidées (pour les classes et le public) du rucher des Abériaux ; renseignements au 022 994 88 00

Les diverses fédérations romandes d'apiculture proposent des cours et des visites de ruchers ; voir la sitographie

