

Botanique apicole, production du nectar et pollen

Ecole d'apiculture Ruchers du Sud-Luxembourg, avril 2011

Gilles ADAM

Adam.g02@gmail.com

Table des matières

1. Introduction	2
2. Notions de botanique.....	2
2.1. Les plantes à fleurs	2
2.2. La fleur.....	3
2.3. La pollinisation	4
3. Besoins de la colonie.....	5
4. Le pollen.....	6
4.1. La récolte du pollen.....	7
5. Le nectar	7
5.1. Composition des nectars	8
5.2. Facteurs régissant la sécrétion de nectar	8
6. Le miellat.....	9
6.1. Insectes producteurs de miellats	9
6.2. Principales plantes hôtes des insectes producteurs de miellat	9
6.3. Récolte du miellat par l'abeille	10
7. La propolis.....	10
8. Plantes d'intérêt apicoles.....	10
9. ANNEXE	11
9.1. Plantes d'intérêt apicole en Belgique.....	11

1. INTRODUCTION

Pour être un bon apiculteur, il ne suffit pas de suivre ses colonies avec beaucoup d'attention. L'abeille interagit fortement avec son milieu, et plus spécialement avec le monde végétale. L'abeille a en effet développé une relation intime avec les plantes. Pour bien connaître et répondre aux besoins de nos colonies d'abeilles, il faut connaître les plantes et soigner les plantes qui servent aux abeilles. Les plantes fournissent aux abeilles nectar, miellat, pollen et propolis et même de l'eau. Une bonne connaissance de la flore de nos régions s'avère importante pour afin d'éviter des carences qui peuvent affaiblir les colonies. Pour avoir une abeille saine, il faut un environnement sain et diversifié. On conseille à l'homme de diversifier son alimentation, il en est de même pour l'abeille.

Les plantes qui intéressent les abeilles sont communément appelées les "**plantes mellifères**". Cependant, ce terme n'est pas tout à fait adapté car les plantes qui intéressent les abeilles ne leur fournissent pas seulement du miel, mais aussi du pollen, de la propolis et de l'eau! Il serait plus juste de parler de **plantes d'intérêt apicole**.

2. NOTIONS DE BOTANIQUE

Les produits de la ruche sont issus exclusivement des plantes dites Supérieures, dites à Fleurs. Ce sont les plantes qui ont des graines (Spermatophytes, comme le conifères) et celles qui ont des fruits (Angiospermes).

Pour bien comprendre cette partie du monde végétal, quelques notions de bases sont à connaître, comme la structure de la fleur, les systèmes de reproduction des plantes (pollinisation). Après cela, l'apiculteur débutant se doit de pouvoir connaître et reconnaître les plantes de nos régions les plus utiles à nos abeilles, avec leurs caractéristiques. Les périodes de floraison sont particulièrement importantes. En effet, la saison apicole et ses travaux se suivent en fonction des phénophases, c'est-à-dire en fonction des périodes de floraison, qui indiqueront à l'apiculteur les périodes de miellée, d'essaimage, les creux de miellée, le début d'hivernage, etc. Connaître cela, c'est connaître la dynamique de nos colonies et mieux accompagner nos abeilles.

2.1. LES PLANTES À FLEURS

Les plantes à fleurs, appelées Phanérogames ou Plantes Supérieures sont apparues sur terre il y a une centaine de millions d'années, en co-évolution avec les insectes pollinisateurs, dont l'ancêtre de l'abeille. Les insectes pollinisateurs trouvent dans les fleurs la base de leur nourriture. Les plantes, de leur côté, ont trouvé un moyen efficace de brasser leurs gènes par le transport du pollen à faible coût vers les organes femelles des fleurs. Une co-évolution s'est ainsi établie et a abouti à notre abeille, mais aussi à tous les autres insectes pollinisateurs.

2.2. LA FLEUR

La fleur est l'organe de reproduction sexuée des végétaux. Celle-ci peut-être hermaphrodite (deux sexes rassemblés sur le même organe) ou unisexuée. La réunion de plusieurs fleurs forme l'inflorescence. Une fleur est formée de quatre parties distinctes:

- Le **calice** est l'enveloppe florale la plus externe, presque toujours verte. Il peut être constitué de plusieurs pièces: les **sépales**.
- La **corolle**, partie située dans le calice, peut être constituée de plusieurs pièces: les **pétales**.
- L'**androcée** comprend les éléments mâles, c'est-à-dire les **grains de pollen** (gamètes mâles) présents dans les sacs polliniques formant les anthères qui, avec la petite tige appelée filet, forment l'**étamine**.
- Le **pistil** ou organe femelle. Les cellules femelles sont situées dans les ovules situés eux-mêmes dans l'ovaire. La cavité de l'ovaire est le carpelle. la nervure médiane du carpelle se prolonge vers le haut par une tige, le style, surmontée d'une structure renflée, le stigmate. Celui-ci réceptionne les grains de pollens pour la future fécondation.

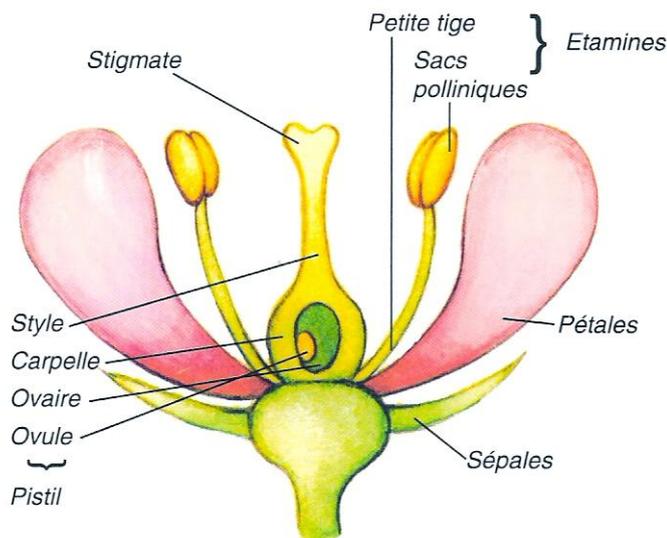


Figure 1. Coupe transversale schématique d'une fleur hermaphrodite.

Les fleurs peuvent soit être hermaphrodites, c'est-à-dire qu'elles possèdent les éléments mâles et femelles ou bien unisexuées. Les espèces qui possèdent des fleurs de sexe différents sont dites monoïques lorsque le plant est unisexué ou dioïques lorsque le plant possède les fleurs des deux sexes (Figure 2). Bien sûr, en fonction de ces types de reproduction, les stratégies de pollinisations seront bien différentes.

En addition à ces modes de reproduction sexuée, la plupart des espèces végétales peuvent se reproduire de manière végétative (asexuelle) artificielle ou naturelle.

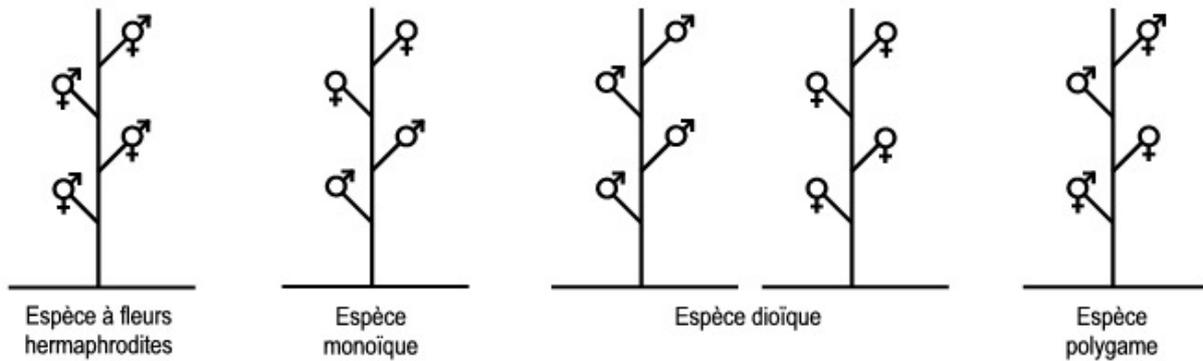


Figure 2. Systèmes de reproduction chez les plantes à fleurs

2.3. LA POLLINISATION

Chez les plantes à fleurs, la fécondation n'a lieu que si les éléments mâles constitués par les grains de pollen sont transférés jusqu'aux éléments femelles formés par les stigmates ou les ovules. c'est ce transfert qu'on désigne sous le nom de **pollinisation**. Différents types de pollinisation (Figure 3) existent, selon l'origine génétique des individus émetteurs et récepteurs de pollen, ce qui nous amène à donner quelques définitions:

- La pollinisation est **allogame** lorsque les individus mâles et femelles sont d'origine génétique différente (issus d'une graine différente).
- La pollinisation est **autogame** lorsque le grain de pollen et l'ovule appartiennent u même individu ou à des individus appartenant à un même clone, issus les uns des autres par voie végétative et non par reproduction sexuée. Si la fleur est fécondée par le pollen du même individu, on parle dans ce cas on parlera d'autofécondation ou d'autopollinisation.

L'**autopollinisation** peut-être facultative ou obligatoire. Dans ce dernier cas par exemple, certaines fleurs se pollinisent avant même de s'ouvrir (cas du froment).

Le plus souvent, dans le cas de l'allogamie, la pollinisation croisée est favorisée grâce à divers dispositifs favorisant la recombinaison génétique (mélange des gènes). Les sexes peuvent être séparés dans le temps (maïs), les plants mâles séparés des femelles (saules marsaults), d'autre part, la germination du pollen peut être impossible sur les organes femelles de la même fleur, etc.

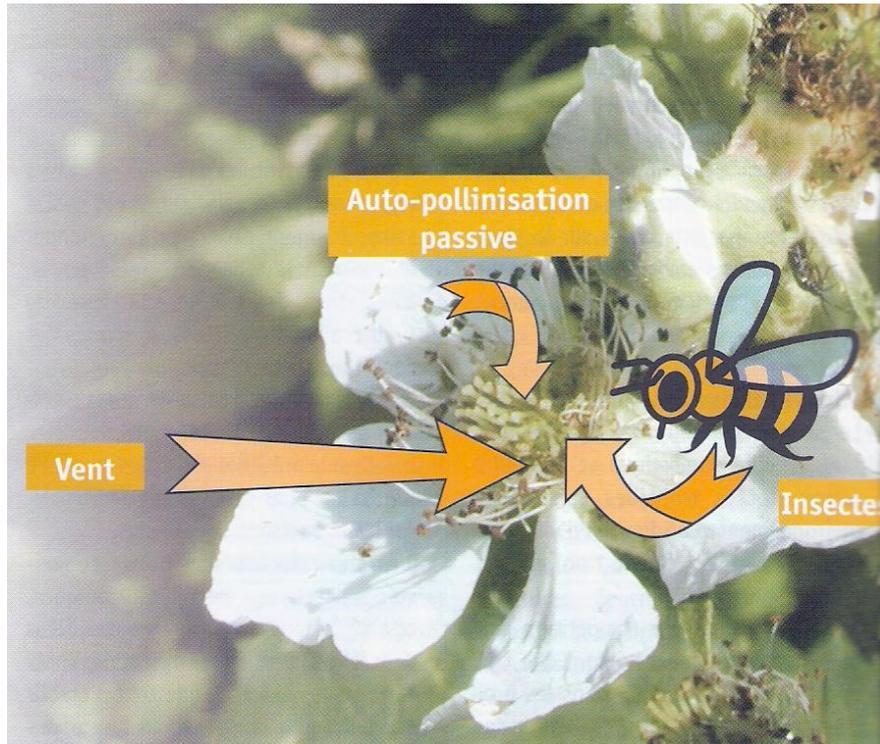


Figure 3. principaux modes de pollinisation (source: Abeilles & Compagnie)

Les abeilles ont une particularité qui les différencie fortement des autres insectes pollinisateurs, qui va en faire un précieux auxiliaire à la pollinisation de notre agriculture et horticulture: **la communication**. En effet, la bien connue **danse des abeilles** est un système développé par celles-ci afin d'optimiser la récolte de miel et pollen. La butineuse qui a décelé une zone riche en nectar va transmettre cette information aux autres butineuses. C'est l'espèce végétale la plus répandue, la plus mellifère et la plus proche de la colonie qui sera préférée par les butineuses. La conséquence de cela est que, pour des abeilles proches d'une zone très mellifère comme un champ de colza, par exemple, celles-ci vont délaisser les autres espèces végétales, même très mellifères. Ce comportement permet à l'homme de polliniser efficacement ses zones agricoles et d'obtenir des miels monofloraux. Par contre pour l'abeille, ce type de butinage très spécifique peut conduire à des carences polliniques (pollen carencé ou peu de pollen) car les ressources qu'elles ramènent à la ruche sont trop peu diversifiées. Pour les apiculteurs qui rendent des services de pollinisation, il faut prendre en compte ces carences qui peuvent apparaître et de temps en temps, il faut renforcer les ruches ou bien les replacer dans des environnements où les ressources en pollen sont plus diversifiées. Bien sûr, en Ardenne et Lorraine, nos abeilles sont loin de connaître ces carences polliniques.

3. BESOINS DE LA COLONIE

Les besoins d'une colonie d'abeilles sont différents en fonction de la saison apicole, mais globalement on estime la consommation moyenne d'une colonie par année à:

- **80-150 kg de miel**
- **20-30 kg de pollen**

- **20-30 litres d'eau**

Le pollen est pratiquement l'unique source protéines et vitamines. Les abeilles adultes en consomment très peu. Le pollen est surtout destiné au développement des larves et à la production de gelée royale.

Le miel est la principale source de glucides (d'énergie). Ce miel est consommé par les abeilles adultes pour leurs déplacements, pour le chauffage de la colonie, et évidemment pour leur métabolisme d'entretien.

Cependant, les besoins d'une colonie varient dans la saison (Tableau 1). En hiver, il n'y a presque pas de couvain, les abeilles ont donc besoin de peu de pollen. Par contre, le miel est consommé en plus grande quantité car il fait plus froid. La colonie consommera beaucoup de miel (ou sucres) lorsque la reine recommencera à pondre car le couvain doit absolument être maintenu à 35°C tandis qu'une grappe d'abeilles sans couvain survit sans problème à 5°C.

Tableau 1. Besoins de la colonie en fonction des saisons.

Saison	Pollen	Miel
Hiver	+	+++
Printemps	+++	+++
Été	++	++
Automne	+	++

4. LE POLLEN

L'appareil sexuel mâle de la fleur comprend une ou plusieurs étamine, où se trouvent les grains de pollen. Les grains de pollen représentent les gamètes mâles (analogues aux spermatozoïdes des animaux). Leur formation commence dans les cellules mères des anthères. L'anthère s'ouvre lorsque les grains de pollen sont mûrs.

Le grain de pollen est limité par une paroi externe très résistante, l'**exine**, et une paroi interne, l'**intine**. L'exine est composée d'une substance voisine de la lignine (fibres du bois), la sporopollenine. Elle est extrêmement résistante: en absence d'air et en milieu acide, elle se conserve indéfiniment. Elle se fossilise et les grains de pollen sont utilisés par les géologues pour dater les sédiments.

L'ornementation de la paroi pollinique, qui comporte divers motifs est caractéristique du mode de pollinisation de la plante: lorsque la pollinisation est assurée par les insectes, les grains de pollen sont le plus souvent hérissés d'épines, qui favorisent leur fixation les uns sur les autres et sur le corps de l'insecte. Les creux de l'exine sont tapissés d'une matière, le **manteau pollinique**, formé par deux parties, le polenkitt et la tryphine. La caractéristique de ce manteau (adhésivité, quantité, structure) correspondant au mode de pollinisation de la plante. Le mode entomophile est en général associé à un manteau pollinique très collant, qui facilite le transport des grains par les insectes.

On trouve dans le pollen des protéines, des acides aminés libres, des sucres divers, de l'amidon, des graisses, des matières minérales, des vitamines, des pigments et sans doute encore d'autres substances non identifiées. **Le pollen constitue pour l'abeille, la principale source des protéines nécessaires à son développement.** Le pollen représente aussi la principale source de lipides, sels minéraux et vitamines nécessaires à l'abeille. **Un pollen de qualité et diversifié prolonge la durée de vie de l'ouvrière et favorise le développement du couvain.**

Parmi les espèces végétales les plus disponibles pour la récolte du pollen, les plus intéressantes sont, par ordre d'avancement dans la saison, les **noisetiers, saules, les cerisiers et fruitiers, les pissenlits, le trèfle blanc, le coquelicot, les bruyères et le lierre.**

4.1. LA RÉCOLTE DU POLLEN

Sur les fleurs, l'abeille forme des pelotes de pollen grâce à des pièces spécialisées situées sur ses pattes: les pois, les brosses, les peignes, les corbeilles et les râteaux. Les pelotes sont fixées aux pattes postérieures de l'abeilles, sur les corbeilles. La pelote est généralement composée du pollen de la même espèce végétale. Son poids se situe aux environs de 75 mg, ce qui nécessite parfois la visite de plus de 80 fleurs, en 14 minutes de moyenne.

L'abeille récolte du pollen pour ses propres besoins. Elle humecte constamment les grains de miel et de salive afin de mieux les amasser et aussi d'apporter des lactoferments indispensables à la création du "**pain de pollen**". Le pain de pollen est le pollen "ensilé" dans certaines cellules par les abeilles. Les abeilles tassent les pelotes pollen dans la cellule et l'humectent. Alors commence une fermentation lactique qui rendra le pollen plus digestible et permettra une bonne conservation de celui-ci. La qualité du pain de pollen est généralement meilleure au pollen récolté sur la planche d'envol.

5. LE NECTAR

Le nectar est produit par des organes propres aux végétaux à fleurs, appelés **nectaires**. Ce sont des structures glandulaires de petites dimensions, dont la localisation et la forme est très variable, qui reçoivent un canal acheminant la sève de la plante. On distingue les **nectaires floraux**, le plus souvent situés à la base des fleurs, et les **nectaires extra-floraux** qui peuvent se trouver sur les feuilles, les tiges ou sur d'autres parties des plantes. Par exemple, les nectaires du merisier sont situés sur le pétiole de la feuille (le deux points rouges). Le nectar est excrété par des ouvertures de la glande, les stomates, par l'extrémité de poils glandulaires ou encore au travers d'un mince épiderme. Le nectar reste accumulé sur le nectaire, ou passe dans un organe spécialisé, le plus souvent un éperon, dans lequel il est protégé de la dessiccation.

5.1. COMPOSITION DES NECTARS

Le nectar se forme à partir de la sève de la plante, mais sa composition diffère de celle de la sève. Il se produit au niveau des cellules des nectaires des transformations biochimiques complexes, qui font du nectar une solution qui contient de nombreux composés, même si certains sont présents en très faibles quantités. Le nectar est une solution aqueuse plus ou moins visqueuse, en fonction de sa teneur en eau qui peut être très variable: **la matière sèche du nectar (éléments solides), peut représenter 5 à 80% du nectar.** La matière sèche est composée à **90% de sucres (fructose, glucose, saccharose)**. Les proportions de ces sucres sont relativement stables par espèce végétale. En plus des sucres, on peut retrouver, en bien plus faibles quantités, des acides organiques (acides fumarique, oxalique, succinique, malique, etc.) et des acides aminés libres (acide glutamique, aspartique, méthionine, sérine, tyrosine, etc.) et des composés inorganiques (phosphate). On a également observé dans le nectar la présence de composés huileux, d'alcaloïdes ou de substances bactéricides.

5.2. FACTEURS RÉGISSANTS LA SÉCRÉTION DE NECTAR

La quantité de nectar dépend de très nombreux facteurs. La **taille de la fleur** détermine la taille des nectaires, et les grandes fleurs produisent en général plus de nectar que les petites. La **position de la fleur** affecte aussi la sécrétion de nectar. Par exemple, les fleurs les plus hautes d'une même inflorescence produisent moins de nectar que celles du bas. Plus la **durée de floraison** est longue et plus la quantité totale nectar produit sera élevée. Pour les fleurs à sexe séparé, la sécrétion peut varier en fonction **des sexes**. L'âge est aussi un facteur important, de même que la physiologie: une fois fécondée, la fleur cesse de produire du nectar. Ainsi, plus **l'humidité relative** est élevée, plus le nectar est dilué et abondant. Un nectar trop dilué, cependant, attirera peu les abeilles de même qu'un nectar trop sec qui devient trop visqueux que pour être récolté.

L'humidité du sol ainsi que sa nature ont une grande influence: la nature du sol, sa profondeur et sa composition chimique peuvent intervenir. Les engrais et les amendements cultureux favorisent la formation de feuilles au détriment des fleurs, donc il y a moins de nectar produit. La **température** idéale pour obtenir des fortes sécrétions diffère selon les espèces végétales, et d'autres facteurs comme **le vent, la lumière, l'altitude**, etc., modifient également la sécrétion nectarifère. On sait aussi que la quantité de nectar varie avec le rythme nyctéméral, c'est-à-dire l'alternance jour/nuit, les maximums et minimums de sécrétion se situant, selon les plantes, à différents moments de la journée.

En conclusion, les facteurs internes et externes qui modifient la sécrétion de nectar sont donc multiples et il est difficile de dégager des lois simples régissant cette sécrétion.

6. LE MIELLAT

L'origine des miellats est restée longtemps mystérieuse. Ils ont été observés et décrits dès l'Antiquité. Pline pensait qu'ils provenaient du ciel et cette idée a persisté jusqu'au milieu du XVIII^e siècle. Puis deux écoles se sont affrontées, l'une soutenant la thèse d'une origine végétale, l'autre celle d'une origine animale. Il a été clairement prouvé que les miellats proviennent d'insectes et non de plantes.

6.1. INSECTES PRODUCTEURS DE MIELLATS

Les insectes qui produisent du miellat sont tous des hémiptères homoptères, c'est-à-dire qu'ils possèdent des pièces buccales leur permettant de piquer dans les tissus végétaux pour en prélever la sève: ce sont **des cigales, des psylles, des cochenilles et surtout des pucerons**. Ils perforent les tissus de la plante jusqu'aux faisceaux dans lesquels circule la sève élaborée. Celle-ci passe dans l'estomac et subit dans le tube digestif des transformations qui en font un miellat rejeté par l'anus. La sève contient des matières nutritives, principalement des sucres, la teneur en protéines étant faible et la teneur en eau élevée. Pour en extraire une partie protéique suffisante, l'insecte doit absorber des grandes quantités de liquide, dont la majeure partie est ensuite expulsée par l'anus. Les insectes producteurs de miellat sont extrêmement nombreux, mais un nombre relativement réduit d'entre eux produisent un miellat convenant aux abeilles. On estime qu'en Europe, seules 125 espèces intéressent les abeilles, 64 étant vraiment importantes en apiculture.

Le **miel de metcalfa** est l'unique miel avec une appellation d'origine animale. En effet, le metcalfa (*Metcalfa primosa*) est un puceron asiatique qui a été introduit en Europe dans les années 80. On le retrouve actuellement en Italie et dans le Sud de la France mais il se propage de plus en plus vers le Nord. Le metcalfa cause de sérieux dégâts dans les cultures et produit un abondant miellat sur nombre de végétaux. Au grand plaisir des apiculteurs, ce miellat est récolté par les abeilles. Le miel de metcalfa est un miel liquide, fort en goût et riche en oligo-éléments. A essayer lorsque vous allez en vacances dans le Sud de la France.

6.2. PRINCIPALES PLANTES HÔTES DES INSECTES PRODUCTEURS DE MIELLAT

Les plantes hôtes des insectes produisant du miellat sont surtout des arbres forestiers ou d'ornementation. Il s'agit essentiellement du **sapin**, de l'**épicéa**, du **pin sylvestre**, du **mélèze**, du **tilleul** et du **chêne**. Sur d'autres arbres, tels que le châtaignier, l'**érable**, le **bouleau**, l'**aulne**, le **frêne**, le **charme**, le **noisetier**, le **peuplier**, le **hêtre**, des **arbres fruitiers** etc., on note également la présence d'insectes producteurs de miellat. Toutefois, ces miellats, produits en plus petite quantité, sont d'une qualité inférieure à celle des miellats de sapin ou d'épicéa ou du tilleul.

6.3. RÉCOLTE DU MIELLAT PAR L'ABEILLE

Il est difficile d'imaginer que les faibles productions de miellat rejetée par les pucerons puissent aboutir aux quantités souvent considérables récoltées par les abeilles. En fait, on peut calculer que, si une femelle de puceron produit 5 mg de miellat par jour, avec une forêt de sapin de 82 000 ha qui abrite environ 400 milliards de femelles pucerons (seuls 5 % pucerons des arbres abritant des pucerons), on aboutit à une production de 200 tonnes par jour. Bien entendu, la quantité effectivement prélevée par les abeilles est bien inférieure à ce chiffre, car le miellat est également récolté par d'autres insectes comme les fourmis, les guêpes, etc.

Les périodes de récolte de miellat se situent entre la fin du printemps et l'été. Les quantités récoltées sont très variables d'une année à l'autre, les pucerons étant très sensibles aux conditions météorologiques et aux attaques de prédateurs tels que les coccinelles, les punaises et surtout les guêpes. Au contraire, certaines espèces de fourmis, qui se nourrissent également de miellat, élèvent elles-mêmes les pucerons pour en obtenir leur nourriture.

Il est à noter que le miellat, généralement récolté sur les feuilles, est de **moindre qualité pour l'hivernage de nos abeilles** car il est généralement contaminé par divers microorganismes présent sur les lieux de récolte (levures, algues, etc.). C'est pourquoi il est déconseillé d'utiliser du miellat comme sirop d'hivernage.

7. LA PROPOLIS

La propolis est en partie recueillie sur les végétaux. C'est un mélange de cire, de pollen, de venin et surtout de divers résines récoltées principalement sur les bourgeons de certaines plantes. L'espèce la plus commune pour la récolte de la résine par les abeilles est le peuplier. En effet, plus de 80 pourcent de la propolis récoltée en Europe provient du peuplier. Les Abeilles en récoltent aussi, dans une moindre importance, sur l'aulne, l'orme, le marronnier et le hêtre. La résine végétale associée à la propolis est récoltée de la même manière que le pollen en l'amassant sur les corbeilles des pattes postérieures.

8. PLANTES D'INTÉRÊT APICOLES

Comme déjà expliqué, l'abeille focalise et gère son butinage grâce à la communication. On peut tirer une règle générale pour définir les plantes d'intérêts apicoles:

- La plante doit produire du nectar et/ou du pollen, voire de la résine (propolis)
- Le nectar doit être accessible à l'abeille
- La plante doit être commune (quelques ares à quelques hectares)

En définitive, seules peu de plantes répondent à cette règle et ce sont principalement des plantes cultivées. L'abeille ne recherche pas la diversité, mais elle en a besoin.

9. ANNEXE

9.1. PLANTES D'INTÉRÊT APICOLE EN BELGIQUE

PÉRIODES	ESPÈCES MELLIFÈRES	INTÉRÊT APICOLE		
		Nectar	Pollen	Miellat
Février à avril	NOISETIER (<i>Corylus avellana</i>)	-	4	-
	SAULE MARSAULT (<i>Salix caprea</i>)	A	5	X
Mars à mai	PRUNELLIER (<i>Prunus spinosa</i>)	C	2	-
Avril à mai	PISSENLIT (<i>Taraxacum</i> sp.)	A	4	-
	POMMIER (<i>Malus sylvestris</i>)	C	4	-
	CERISIER ou MÉRISIER (<i>Prunus avium</i>)	C	4	-
	PRUNIER (<i>Prunus domestica</i>)	C	4	-
	ERABLE SYCOMORE (<i>Acer pseudo-platanus</i>)	B	3	X
	COLZA (<i>Brassica napus</i> subsp. <i>napus</i>)	B	5	-
Mai à juin	AUBÉPINES (<i>Cotoneaster</i> spp.)	C	2	-
	MARRONNIER COMMUN (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	C	3	X
Mai à septembre	FRAMBOISIER (<i>Rubus idaeus</i>)	B	2	-
	RONCES À MÛRES (<i>Rubus</i> spp.)	C	2	-
Mai à octobre	TRÈFLE BLANC et T. DES PRÉS (<i>Trifolium repens</i> , <i>T. pratense</i>)	B	2	-
Juin à juillet	ROBINIER FAUX-ACACIA (<i>Robinia pseudo-acacia</i>)	A	4	X
	TILLEULS (<i>Tilia cordata</i> , <i>T. platyphyllos</i>)	A	2	X
	CHÂTAIGNIER (<i>Castanea sativa</i>)	C	3	X
Juillet à octobre	TOURNESOL (<i>Helianthus annuus</i>)	B	3	-
	ÉPILOBE EN ÉPI (<i>Epilobium angustifolium</i>)	A	2	-
Août à octobre	BRUYÈRE COMMUNE (<i>Calluna vulgaris</i>)	A	2	-
	LIÈRE GRIMPANT (<i>Hedera helix</i>)	A	4	-

Production de miel : A > à 150 kg/ha 50 kg/ha < B < 150 kg/ha C < 50 kg/ha
De 1 à 5 : valeur croissante pour l'apport de pollen. X : Présence possible de miellat.