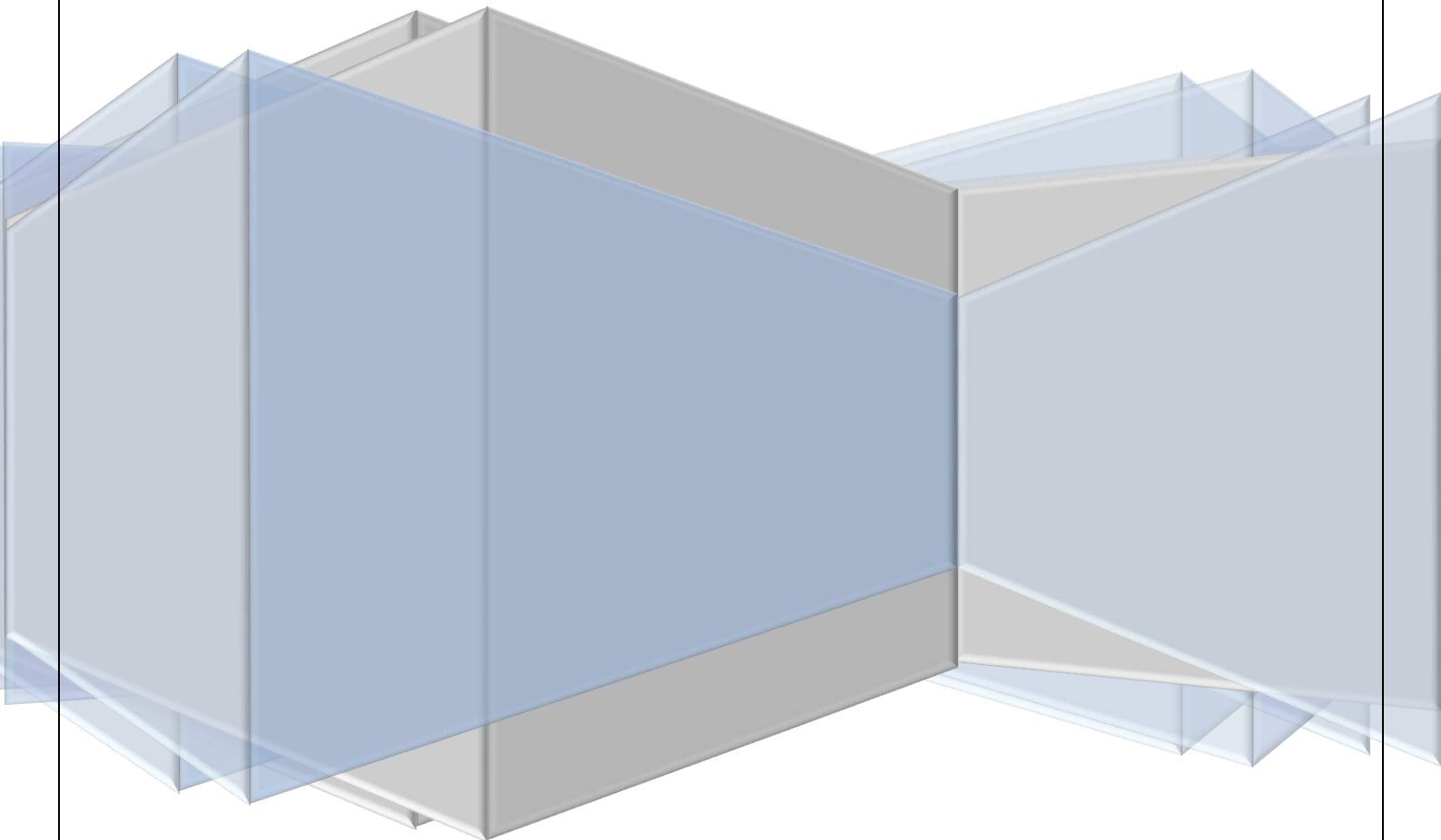


**Syndicat des apiculteurs de  
Thann et environs**

# **La fleur et l'abeille**

***Auteurs : Robert Hummel & Maurice Feltin***

***Décembre 2018***



## L'abeille pollinisatrice et la fleur

L'abeille devient en général butineuse après être passée par les différentes autres fonctions à l'intérieur de la ruche (nettoyeuse, nourrice, cirière...) ce qui correspond à environ trois semaines après sa naissance. C'est seulement après cette vingtaine de jours que l'ouvrière s'envolera, afin de butiner le nectar des fleurs, de recueillir du pollen, du miellat, de la propolis et ramener des provisions à ses congénères. Elle restera alors butineuse jusqu'à la fin de sa vie, soit durant 15 à 20 jours. Si elle n'était pas obligée d'aller de fleurs en fleurs, la butineuse serait capable de faire le plein de son jabot en moins d'une minute. Mais la sécrétion du nectar des fleurs étant limitée et étalée sur plusieurs heures d'une journée, le butinage peut prendre de 15 à 45 minutes avant que le jabot soit assez rempli et que la butineuse retourne à sa ruche pour y déposer son précieux trésor. Après avoir déposé de 50 à 80 mg de nectar, et après s'être nourri de miel, elle repart immédiatement. La quantité de miel qu'elle va consommer dépend directement de la distance qu'elle compte parcourir lors de sa prochaine sortie. En général, la quantité varie entre 1 et 8 mg de miel. Seulement, de 1 à 4 mg si elle va butiner aux environs de la ruche et 4 à 8 mg si elle doit effectuer un long voyage. La butineuse récoltera indifféremment pollen ou nectar et quelquefois les deux si la fleur butinée le permet. Très souvent, au courant d'une belle journée printanière, elle préférera récolter du pollen le matin dans les fleurs fraîchement écloses, puis en cours de journée, lorsque les températures s'élèvent, elle préférera récolter du nectar. Mais ce n'est pas une généralité, car avant tout, ce sont les besoins de la colonie qui doivent être satisfaits. Qu'elle récolte pollen ou nectar, le rôle de pollinisateur de l'abeille sera tenu de toute façon, car en entrant à l'intérieur de la fleur pour butiner son nectar, quelques grains de pollen s'accrocheront accidentellement dans ses poils et seront transportés de fleur en fleur pour la pollinisation. Durant son vol jusqu'à l'aire de butinage, les poils de la butineuse se chargent en électricité statique par frottement à l'air et c'est grâce à ces forces électrostatiques que les grains de pollen s'accrochent aux poils de l'abeille. En général, la butineuse se limite à un seul type de fleurs qu'elle butine jusqu'à épuisement total de la source, alors seulement elle changera d'espèce de fleur. Ce qui de fait, ne porte pas préjudice aux autres pollinisateurs, contrairement à ce que laisse entendre certaines polémiques. A la température optimale se situant entre 20 et 30 °C, la sécrétion nectarifère d'une fleur est optimale et constante sur une durée qui peut aller de 4 à 8 heures et ce, uniquement durant les heures du jour. A des températures inférieures ou supérieures ainsi que la nuit, la sécrétion sera moindre ou nulle. La nature ayant bien fait les choses, cette fourchette de température (avec une hygrométrie atmosphérique élevée, du soleil et l'absence de vent), coïncide justement aux conditions idéales pour l'abeille butineuse qui récolte le pollen ou le nectar des fleurs. Selon le type de fleur, le nectar peut contenir une concentration en sucre allant de 20 à 60 %. L'abeille étant très calculatrice, elle préférera les fleurs fournissant un nectar à fortes concentrations en glucides qui demandent un moindre travail de séchage et qui donnera une belle production de miel. C'est pour cette raison que, si elles ont le choix, certaines fleurs sont délaissées par les butineuses au profit d'autres dont le nectar est plus concentré en sucres. Toutefois, si ces dernières se trouvent à une distance qui les oblige à consommer beaucoup de miel pour s'y rendre, elles préféreront (en tout cas pour une majorité d'entre elles) butiner celles qui sont le plus proche quitte à ce que leur nectar moins concentré en sucres, leur donne plus de travail de séchage. L'abeille bien qu'étant une grosse travailleuse, essaie toujours d'obtenir le meilleur rapport « *production / effort fourni* ».

## La fleur

La fleur pourrait être considérée comme l'organe sexuel des plantes ou des arbres. Mais, fixés au sol par les racines, ils ne peuvent se déplacer pour trouver un partenaire. Il leur faut donc trouver un intermédiaire, un messenger, qui transportera le pollen (l'élément mâle) de fleurs en fleurs pour féconder l'organe femelle : le pistil. Dans nos régions, le pollinisateur est souvent un insecte (abeille, bourdon...), parfois un autre arthropode (scarabée, araignée...). Dans d'autres régions du monde, il peut s'agir d'un oiseau, d'une chauve-souris, voir d'autres vertébrés. Si le pollinisateur visite les fleurs, c'est pour y trouver sa propre nourriture ou celle de sa progéniture. Le pollen riche en protéines convient surtout aux larves qui doivent grandir rapidement et le nectar qui est un liquide sucré sert plutôt de nourriture aux adultes. Pour attirer et communiquer avec les pollinisateurs, la fleur utilise des formes, des couleurs et des odeurs. Les fleurs sont de véritables enseignes lumineuses indiquant aux insectes où se

trouvent le pollen et le nectar. Pour être repérée de loin par les pollinisateurs, la fleur doit donc bien se détacher par sa couleur, sa forme et sa taille. Une fois localisé par les pollinisateurs, il se fait une sorte de communication entre l'insecte et la fleur par l'intermédiaire des couleurs et des odeurs. Pour exemple, les fleurs de marronnier tout juste écloses et non fécondées sont blanches avec des taches jaunes au centre, servant de « signaux à nectar ». Quand la fleur est fécondée, les taches deviennent rouges. Les insectes ne voyant pas cette couleur, le signal indicateur vers cette fleur disparaît. Ils négligent alors ces fleurs pour se concentrer sur celles qui restent à féconder. Mais ce signal peut aussi venir de la butineuse elle-même qui, lorsqu'il n'y a plus production de nectar dans une fleur, laisse sur celle-ci un message phéromonale du type « plus de nectar ! », pour le signaler aux autres abeilles qui passent alors leur chemin. Certaines fleurs arrêtent malheureusement leur production de nectar dès qu'elles ont été fécondées (comme l'acacia). Leurs pétales tombent immédiatement après la pollinisation et elles développent alors des fruits ou des graines. D'autres espèces au contraire continuent la production de nectar même après fécondation, mais pour une durée limitée. Pour attirer les pollinisateurs et pour se reproduire, les fleurs produisent donc du nectar grâce aux glandes nectaraires qui sont le plus souvent situées au fond de la fleur, obligeant l'abeille à se faufiler et à ramasser du pollen, volontairement ou non. Les fleurs mellifères sont très différentes selon les régions (plaines, montagnes, méditerranéennes, continentales, urbaines, sauvages...) et selon la saison, le type de sol, le climat, la pluviométrie... Les floraisons s'étendent du début du printemps à la fin de l'automne permettant aux abeilles de travailler et d'accumuler des provisions hivernales pendant toute cette période.

## Le nectar

Le nectar est un liquide sucré, parfois sirupeux (s'il est très concentré en glucides), sécrété puis excrété par des glandes, dites « nectarifères » ou « nectaraires », présentes sur de nombreux végétaux. Elles se trouvent dans les fleurs, à la base des organes floraux, sur les pétales, sépales, étamines ou carpelles. Ce sont les glandes nectaraires « intra-florales ». Mais on peut en trouver aussi à l'extérieur de la fleur : sur les bractées, feuilles, pétioles, stipules, tiges. Elles sont alors appelées glandes nectaraires « extra-florales ». Il n'y a pas de différence prononcée entre ces glandes nectaraires intra- et extra-florales. Leur nectar n'a pas tout à fait la même composition que la sève, dont il est issu, car il se déroule au niveau des tissus nectarifères des réactions biochimiques complexes. Chaque espèce végétale fournira donc un nectar aux caractéristiques spécifiques, mais en règle générale, le nectar est en majeure partie composé d'eau (40 à 80 %) et de saccharose, mais il renferme d'autres sucres tels le glucose, le fructose, des oligosaccharides et à doses minimes, des principes qui contribuent à donner à un miel son parfum et sa saveur propres, sa « personnalité ». La production de nectar est un phénomène complexe et le volume produit est dépendant de nombreux facteurs. C'est grâce à la photosynthèse, qui n'est autre qu'une réaction biochimique entre du dioxyde de carbone et la chlorophylle de la plante (en présence d'eau, d'amidon et d'énergie lumineuse) que sont produits les sucres que l'on retrouve dans la sève et le nectar. Il est donc logique que la production du nectar commence le matin au lever du soleil et finit à la tombée du jour. La sécrétion nectarifère d'une fleur est optimale et constante sur une durée qui peut aller de 4 à 8 heures, et ce, uniquement durant les heures du jour. Selon le type de fleur, les nectaraires « intra-florales » (à l'intérieur de la fleur) peuvent produire des quantités de nectar allant de quelques microlitres ( $\mu\text{l}$ ) à plusieurs milliers de microlitres ( $\mu\text{l}$ ) [1] étalés sur une durée plus ou moins longue selon l'espèce et la durée de floraison. Une fleur peut donc être visitée plusieurs fois par jour à condition qu'entre deux visites les glandes nectaraires aient eu le temps de produire du nectar. La quantité de nectar produite varie non seulement en fonction de l'espèce de fleur et de sa durée de floraison (qui peut aller de quelques heures à plusieurs jours), mais aussi en fonction des facteurs climatiques tels que la pluviométrie, la température, l'ensoleillement et le vent, car en cas de sécheresse par exemple, la fleur ne produit pas de nectar. Le jabot d'une abeille pouvant contenir environ 50 à 75  $\mu\text{l}$  (ce qui correspond à environ deux ou trois gouttes), on peut imaginer le nombre de fleurs qu'elle doit visiter pour en faire le plein, surtout si cette fleur ne produit que quelques microlitres de nectar. Il existe aussi des glandes nectaraires « extra-florales » qui sont situées principalement sur les pétioles ou les limbes des feuilles de certaines plantes ou arbres. Elles sécrètent des solutions visqueuses et sucrées appelées à tort par les apiculteurs « *miellat* ». Les scientifiques appellent communément cet exsudat de feuilles le « *pseudo-nectar* ». Comme pour le nectar, la composition de ce pseudo-nectar varie d'une espèce à l'autre, d'une

plante à l'autre dans la même espèce, et même d'une branche à l'autre sur la même plante. Elle varie aussi selon le type de sol, le climat, l'altitude, les circonstances météorologiques et les différentes heures de la journée. Les pseudos nectar issus des nectaires extra-floraux des feuilles ou des pétioles sont réputés pour être plus visqueux, plus secs et moins parfumés que les nectars intra-floraux, mais leur composition en sucres n'est pas significativement différente. Le nectar de fleurs est composé essentiellement d'eau et de glucides. Selon l'espèce de la plante mellifère, ces sucres sont principalement le saccharose, le glucose et le fructose en proportions diverses. Dans des cas plus rares, le nectar peut aussi contenir des oligosaccharides (maltose, raffinose, melobiose, mélézitose...). Certaines fleurs fournissent un nectar dans lequel le glucose est en majorité (colza, trèfle, tournesol, pissenlit ...) et qui donne des miels qui cristallisent très rapidement. Au contraire, le nectar de certaines autres fleurs contient majoritairement du fructose (acacia, sophora, pommier...), ce qui donne des miels qui ne cristallisent pas. Enfin, une très grande majorité des fleurs produisent un nectar qui contient principalement du saccharose qui est un sucre complexe et qui demande aux abeilles un travail d'inversion pour le transformer en glucose et en fructose. Ces trois principaux sucres, contenus dans le nectar, proviennent de l'amidon (qui est une très longues chaînes de sucres simples) contenu dans la sève de la plante et qui, par des réactions photosynthétiques au niveau des tissus végétaux, est transformé en sucres simples qui eux sont ensuite sécrétés par les glandes nectaires. Si la fonction du nectar, donc des nectaires intra-floraux paraît évidente pour la pollinisation des fleurs, celle du pseudo-nectar est plus difficile à comprendre. Plusieurs explications sont avancées par les scientifiques pour justifier la présence de ces glandes. Certains prétendent que ces glandes nectaires ont pour rôle d'évacuer un afflux trop important de sève lorsque la floraison est insuffisante. D'autres botanistes pensent qu'elles pourraient avoir pour fonction d'attirer les fourmis, abeilles et autres insectes qui à leur tour seraient susceptibles d'éloigner de la plante certains prédateurs, notamment les herbivores et assurer ainsi la protection du feuillage.



[3] Sécrétion des nectaires intra-floraux d'Euphorbiacée



[3] Sécrétion des nectaires extra-floraux sur pétiole de feuille de passiflore

## Le pollen

Si le nectar et le pseudo-nectar permettent aux abeilles de produire du miel pour la nourriture des abeilles âgées de plus de 3 jours, le pollen lui permet de nourrir les larves et les jeunes nourrices de moins de 3 jours qui vont devoir produire du vitellus dans leurs glandes hyopharyngiennes. C'est la seule source de protéines des abeilles et sans pollen, une colonie d'abeilles ne pourrait survivre. L'aspect et la forme les plus répandus des grains de pollen sont la forme sphérique ou ovoïde avec sur la surface extérieure plus ou moins d'aspérités permettant aux grains de se fixer facilement sur les poils des pollinisateurs. Le grain de pollen dont la dimension peut aller de 20 à 50  $\mu\text{m}$  [2] a une couche externe très résistante appelée « l'exine » et une seconde couche interne « l'intine » plus fine et plus fragile. Cette couche externe comporte des « apertures » (points de moindre résistance), qui permettront l'émission des gamètes mâles qui féconderont l'ovule du pistil. L'exine peut résister à la plupart des dégradations

chimiques et biologiques naturelles, ce qui permet au pollen d'être diffusé dans l'environnement sans être trop dégradé (au point de permettre d'ailleurs aux archéologues de dater les périodes lors de fouilles). Lorsque le grain de pollen atteint l'organe femelle de la fleur par l'intermédiaire du vent ou d'un pollinisateur, il est hydraté par de l'humidité provenant du pistil, ce qui provoque un éclatement de l'exine au niveau des ouvertures. Les gamètes mâles sont alors libérés pour féconder l'ovule et la fleur sera ainsi pollinisée.

Pour l'abeille, l'intérêt est bien sûr de profiter des nutriments contenus dans le cytoplasme du grain de pollen. Pour cela, elle doit faire éclater l'exine, cette couche très résistante entourant les grains. Pour réaliser les pelotes de pollen sur ses pattes antérieures, la butineuse colle les milliers de grains qui composent cette pelote avec sa salive qui contient naturellement des enzymes du type lacto-ferments. Ce sont des bactéries du type lactiques qui provoquent la *fermentation lactique* du pollen, ce qui entraîne l'éclatement naturel des membranes des grains de pollen. Tous les nutriments contenus dans les grains de pollen sont alors mis en biodisponibilité pour nourrir les jeunes abeilles et les larves. La composition du contenu des grains de pollen est très variable selon la variété de pollen. Celui-ci peut contenir [3] de 15 à 75 % de glucides (essentiellement glucose, fructose et saccharose) ; de 2,5 à 61 % de protéines (principalement des lipoprotéines et phosphoprotéines) ; de 1 à 20 % de lipides dont une partie d'acides gras essentiels aux propriétés antimicrobiennes et antifongiques ; de 5 à 18 % d'eau ; de 1 à 5 % de minéraux : calcium, cuivre, fer, magnésium, manganèse, phosphore, potassium, silicium ; des vitamines du groupe B en grande quantité ; des acides aminés tels que arginine, histidine, leucine, isoleucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine ; des vitamines A, C, D, E en quantité plus faible. Le pollen fraîchement récolté par les abeilles est stocké dans les alvéoles proches du couvain pour permettre aux nourrices de l'utiliser rapidement pour préparer la « bouillie larvaire » permettant de nourrir les larves de plus de 3 jours. Des études effectuées sur ce pollen stocké qu'on appelle « pain d'abeille », ont démontré que la lactofermentation se poursuit durant le stockage. On aurait donc tendance à penser que plus le pollen est stocké longtemps, plus il y a de nutriments disponibles. Mais à contrario, d'autres études ont montré que le pollen frais, c'est-à-dire non stocké en pain d'abeille est bien plus nourrissant pour les abeilles. Ce que personne ne conteste, c'est qu'une grande diversité de pollen provenant de toutes sortes de végétaux est bénéfique à la bonne santé des colonies d'abeilles.

Comme on vient de le dire, le pollen peut servir à l'alimentation des larves, mais on sait aussi qu'une grande partie sert aux jeunes abeilles qui le consomment en grande quantité durant les trois premiers jours de leur vie pour développer leurs organes, leur musculature, les différentes glandes et notamment les glandes hyopharyngiennes. Parmi toutes les protéines contenues dans le pollen, il y a une lipoprotéine particulièrement importante : la vitellogénine qui permet aux jeunes abeilles de fabriquer le vitellus dans leurs glandes hyopharyngiennes. Ce vitellus est le principal ingrédient de la gelée nourricière des ouvrières et de la gelée royale des reines.

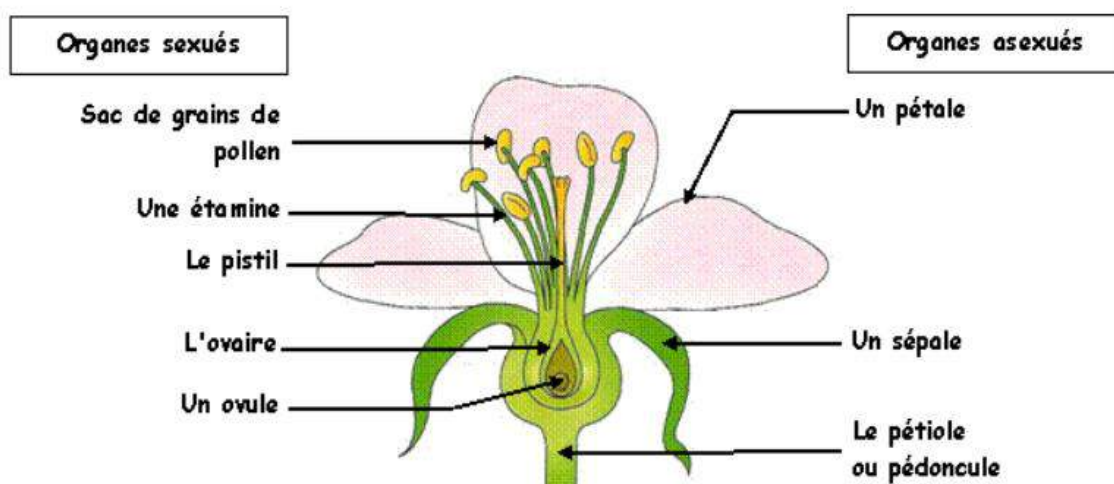


Schéma d'une fleur [4] :

[1]  $\mu\text{l}$  = microlitre = 1 millième de millilitre ou 1 ml (millilitre) correspond à 1000  $\mu\text{l}$

[2]  $\mu\text{m}$  = micromètre = 1 millième de millimètre ou 1 mm (millimètre) correspond à 1000  $\mu\text{m}$

[3] Sources des photos : <https://fr.wikipedia.org>

[4] Sources du schéma: [www.unepensee-fleuriste.com](http://www.unepensee-fleuriste.com)