



LE LIVRET PÉDAGOGIQUE

# Les pollinisateurs sauvages

MIEUX LES CONNAÎTRE, POUR MIEUX LES PROTÉGER !



**Pas-de-Calais Interreg**  
Le Département

France-Wallonie-Vlaanderen



UNION EUROPÉENNE  
EUROPESE UNIE



**SAPOLL**  
Sauvons nos pollinisateurs  
Samenwerken voor pollinators

**SAPOLL**

# Bienvenue dans ce livret pédagogique

Les activités de ce livret pédagogique ont été réalisées pour vous apporter une aide précieuse afin de faire découvrir aux élèves, ainsi qu'aux enseignants, d'une part l'importance cruciale des pollinisateurs et principalement des abeilles sauvages et d'autre part de leur donner **envie de les observer, les respecter et de les protéger** activement !

## LES OBJECTIFS DE CE LIVRET PÉDAGOGIQUE SONT :

- Connaître les insectes pollinisateurs de la région transfrontalière et comprendre leur importance écologique et économique
- Faire connaissance plus précisément avec les abeilles sauvages, leur diversité, leurs modes de vie et surtout leur rôle essentiel pour la biodiversité
- Se rendre compte que le destin des abeilles est étroitement lié à celui de l'homme

## MIEUX LES CONNAITRE POUR MIEUX LES PROTÉGER !

## DÉROULEMENT DE CE LIVRET :

Une **première phase** d'intervention aura lieu en classe avec comme objectif de présenter les insectes pollinisateurs, les abeilles sauvages, leurs diversités, leurs rôles, leurs cycles biologiques, leurs mœurs, ...

La **seconde phase** peut se faire en extérieur avec comme objectif l'observation de terrain pour mieux comprendre ce qui nous entoure

Enfin la **troisième phase** pourrait être la réalisation concrète d'un hôtel à insectes et d'un espace fleuri

Pour chaque partie de ce livret, des **activités ludiques** sont proposées à mettre en place pour favoriser la compréhension. Elles sont signalées par le **symbole** :



Vous retrouverez ce même symbole sur les boîtes en bois ou les sacs en toile rangés dans la malle pédagogique.

# Table des matières

Bienvenue dans ce livret pédagogique.....	2
L'observation.....	5
L'insecte en général.....	8
La pollinisation.....	17
Les abeilles sauvages.....	29
Abeilles sauvages et biodiversité.....	42
Le gîte et le couvert.....	49
Bibliographie et malle pédagogique.....	54



# PARTIE 1



L' OBSERVATION

# L'observation

## OBSERVER LA NATURE REND HEUREUX

Encouragez les élèves à **passer du temps dehors** à observer la nature, à plonger dans le monde merveilleux des insectes.

Nous vous encourageons à organiser des sorties de terrain à la recherche d'insectes pollinisateurs. Pour préparer et mener à bien une sortie nature, du matériel didactique est mis à votre disposition dans la malle pédagogique : un aspirateur à insectes, des loupes pliantes et des carnets d'observation, mais également des inclusions d'insectes.

## UN ASPIRATEUR À INSECTES

Celui-ci vous permet de capturer des insectes dans la nature pour pouvoir les observer. Les insectes sont attrapés en douceur grâce à un système d'aspiration. Vous pouvez ainsi les observer dans le bocal en verre dans les blesser et les relâcher ensuite.

Il ne faut pas utiliser l'aspirateur à insectes pour les papillons, ils ont les ailes beaucoup trop fragiles.

Dans les annexes, vous retrouverez la notice d'utilisation de l'aspirateur à insectes ainsi qu'un tuto pour en réaliser un vous-même.

LA RÈGLE D'OR :  
RELÂCHEZ LES INSECTES APRÈS LES AVOIR  
OBSERVÉS ET IDENTIFIÉS

## DES LOUPES PLIANTES

5 loupes pliantes idéales pour une observation rapide et précise sur le terrain. Ces loupes sont rangées dans une boîte en bois identifiée comme ceci :



## CARNET D'OBSERVATION

Vous connaissez sans doute un vieil adage qui dit :

« **Un dessin vaut mieux qu'un long discours** »

Mais saviez-vous que le dessin est reconnu plus efficace que l'écriture pour la mémoire ? C'est en tout cas la conclusion à laquelle sont parvenus des chercheurs de l'Université de Waterloo au Canada. « Le fait de dessiner permet de mieux mémoriser » a précisé un des chercheurs dans le Quaterly Journal of Expérimental psychology.

Voilà pourquoi dès le début de cette approche, **chaque élève recevra son propre carnet d'observation** (téléchargeable sur la clé et le site internet)

Ce carnet aidera chacun à renforcer sa mémoire visuelle et améliorera directement les connaissances des différentes espèces qui nous entourent tout en les observant et les dessinant.

Ce carnet d'observation est un véritable outil de terrain indispensable pour des naturalistes en herbe. Il permettra de noter et compiler toutes les découvertes et observations sur les pollinisateurs sauvages qui nous entourent.



## INCLUSION D'INSECTES

Ces inclusions vous permettent d'observer quelques particularités des insectes.

Faites observer la pilosité abondante des bourdons qui joue un rôle majeur dans la pollinisation.

La **règle d'or** est de **manipuler** ces insectes incrustés dans de la résine **avec précaution** !

Ne pas les faire glisser sur une table ou autre au risque de les rayer. Utiliser le tapis en coton pour les déposer dessus.

Ces inclusions d'insectes sont rangées délicatement dans une boîte identifiée.



PARTIE 2



L'INSECTE  
EN GÉNÉRAL

# L'insecte en général

## QU'EST-CE QU'UN INSECTE ? MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Lorsque nous demandons aux enfants (et même adultes) de nous citer des animaux, les premiers exemples qui nous viennent à l'esprit sont les mammifères, les oiseaux, les poissons... mais rarement les insectes en premier lieu.

Il faut cependant savoir que les insectes font bel et bien partie du règne animal et qu'ils représentent le plus grand nombre d'espèces, estimé aujourd'hui à plus de 35 000 en France et environ 1 million dans le monde (mais de nombreuses espèces n'ont pas encore été découvertes, notamment dans les forêts tropicales).

Tous les insectes présentent des caractéristiques qui leur sont propres et qui permettent de les différencier des autres animaux.

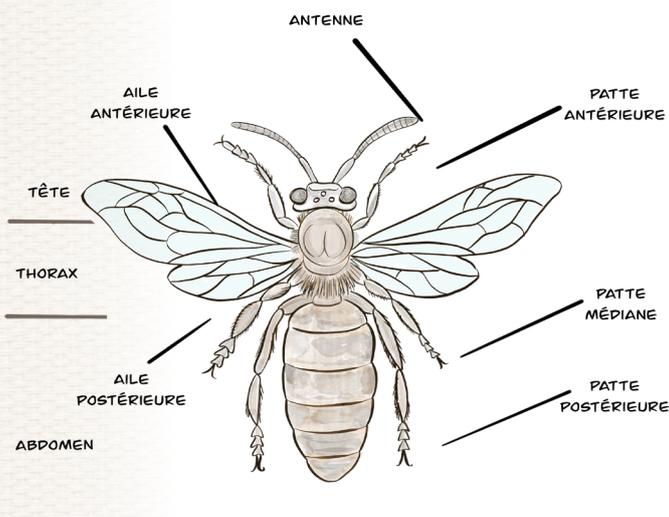
En effet ils possèdent tous :

- Un squelette externe (appelé exosquelette)
- Exactement 6 pattes articulées
- Un corps en 3 parties distinctes : tête - thorax - abdomen



Idee d'atelier pour mettre en évidence les caractères communs aux insectes :  
« Insecte ou pas insecte ? »

## SCHEMA TYPE D'UN INSECTE



SCHEMA TYPE HYMENOPTERE

**La tête** comporte 2 antennes, 2 yeux composés (ou à facettes) et une bouche.

Leur taille et leur forme sont variables suivant l'espèce

**Le thorax** porte les 3 paires de pattes, mais aussi les éventuelles ailes qui peuvent être au nombre de 2 ou 4. Les insectes sont les seuls arthropodes capables de voler !

**L'abdomen** renferme les organes génitaux, le système digestif, et est également le siège de la respiration : les échanges gazeux se font par l'intermédiaire de petits trous appelés stigmates répartis tout le long de l'abdomen.

L'observation de l'abdomen permet de différencier les mâles des femelles chez de nombreuses espèces.

## SCHEMA AUTRES EXEMPLES INSECTES

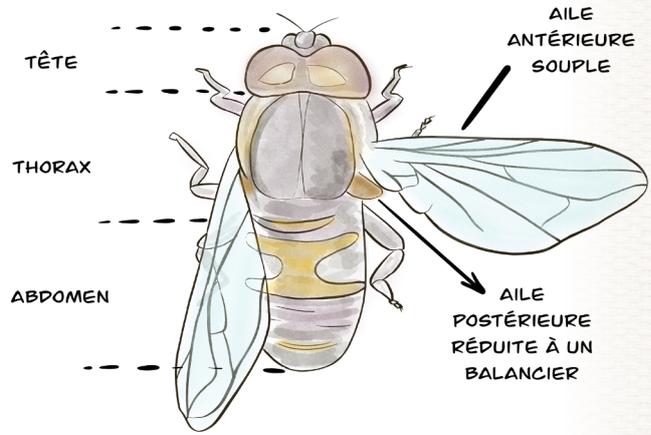
On retrouve donc ces caractéristiques pour chaque insecte, mais la forme et la taille des 3 parties peuvent varier selon l'espèce observée.



Idée d'atelier pour travailler le vocabulaire d'anatomie des insectes : **puzzle insectes**

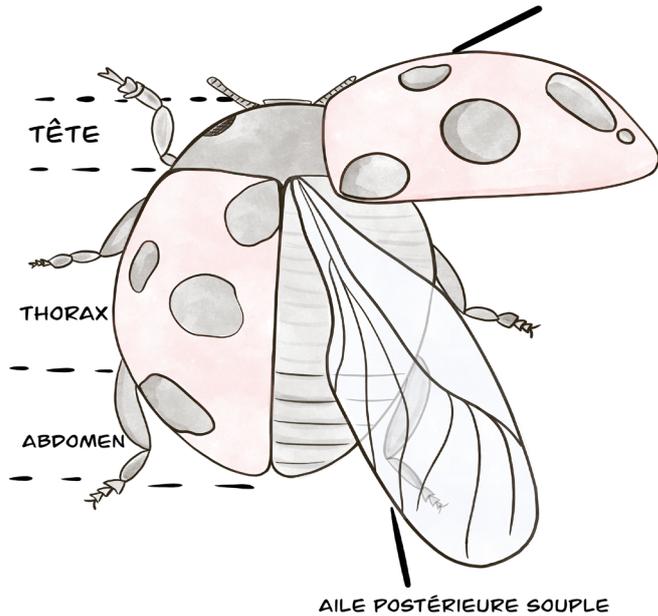


Puzzle **abeille en 3D**

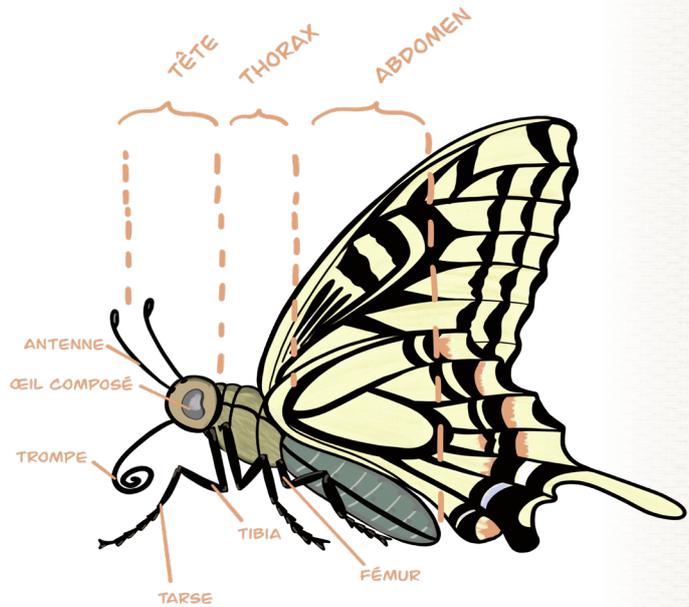


SCHEMA TYPE DIPTÈRE

ÉLYTRE OU AILE ANTÉRIEURE RIGIDE



SCHEMA TYPE COLÉOPTÈRE



SCHEMA TYPE LÉPIDOPTÈRE

Fiche pédagogique pour les élèves, à télécharger sur la clé USB, contenant des schémas à compléter



## CROISSANCE ET MÉTAMORPHOSE DES INSECTES

Presque tous les insectes commencent leur vie sous la forme d'un œuf. Ils sont protégés par une coquille épaisse, étanche et souvent joliment ornementée, qui leur permet de survivre à des conditions climatiques très variées, depuis la sécheresse jusqu'au froid.

De nombreuses espèces passent l'hiver à l'état d'œuf, souvent exposés sur les rameaux dénudés de la plante hôte.

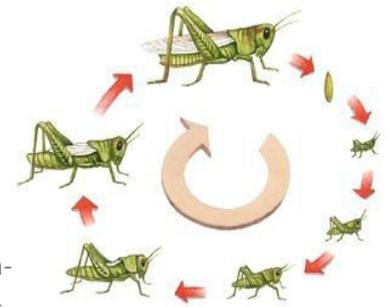
À partir de l'éclosion de l'œuf, les insectes subissent des transformations au cours de leur vie qui les mèneront au stade adulte (ou imago). C'est ce qu'on appelle la **métamorphose**. Certains insectes subissent très peu de changements (comme une petite sauterelle qui devient une sauterelle adulte plus grande), alors que d'autres en subissent de plus importants (pensez à une chenille qui devient un papillon). C'est ce qui fait la différence entre une métamorphose **incomplète** ou **complète**.

### **Métamorphose incomplète (insectes hémimétaboles)**

Exemples d'insectes subissant ce type de métamorphose : éphémères, mantes, perce-oreilles, libellules, sauterelles, cigales, cercopes, punaises.

Les différents stades de développement des insectes hémimétaboles sont : **œuf, nymphe, adulte**.

Dans le cas d'une métamorphose incomplète, la larve ressemble souvent à l'adulte, excepté sa plus petite taille et ses ailes réduites. La larve doit muer plusieurs fois au cours de sa vie. Au dernier stade larvaire, elle ressemble davantage à l'adulte, car elle est plus grande et ses ailes sont presque complètement développées. Une fois les ailes complètement développées, il n'y a plus de mue à quelques exceptions près.



### **Métamorphose complète (insectes holométaboles)**

Exemples d'insectes subissant ce type de métamorphose : coléoptères (coccinelles, scarabées, etc.), mouches, papillons, guêpes, abeilles. La plupart des insectes (environ 85%) connaissent ce type de métamorphose.

Les différents stades de développement sont : **œuf, larve, nymphe (parfois appelée pupe ou chrysalide), adulte**.

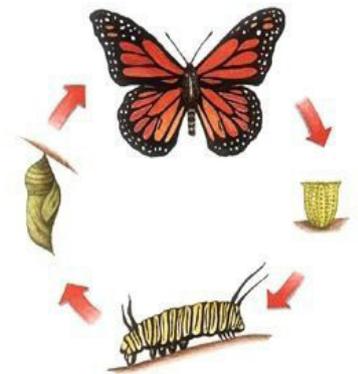
La larve des insectes à métamorphose complète est très différente de l'adulte. Elle est parfois appelée chenille (chez les papillons), asticot (chez les mouches) ou ver (ver blanc, ver gris, ver fil-de-fer, etc.).

Tout comme les insectes à métamorphose incomplète, ce sont uniquement les larves qui muent et grandissent. Une mouche adulte ou un papillon adulte ne grandit pas.

Les larves des insectes à métamorphose complète doivent se transformer en nymphes avant d'atteindre le stade adulte. Ces insectes connaissent donc un stade de plus que ceux à métamorphose incomplète.

La nymphe est un stade de transformation. Ce stade est parfois appelé pupe, surtout chez les mouches ou, dans le cas des papillons, chrysalide. Les nymphes sont souvent immobiles et ne se nourrissent pas. La nymphose (transformation de la larve en nymphe) peut avoir lieu à différents endroits : dans la terre, dans les feuilles mortes, en suspension à une branche d'arbre, dans l'eau (chez certains insectes aquatiques), etc. Certains insectes tissent un cocon pour ensuite se transformer en nymphes à l'intérieur. C'est le cas de plusieurs papillons de nuit.

Les insectes à métamorphose complète passent par un stade larvaire très différent de celui de l'adulte.



Idée d'atelier pour mettre en évidence **les cycles de vie des insectes**  
(avec 4 insectes holométaboles et 1 insecte hémimétabole)

## ORIGINE DES INSECTES

L'origine des insectes est fort lointaine et malheureusement mal connue faute de fossiles en assez grand nombre.

Le plus ancien fossile d'insecte date de 395 millions d'années. Certaines espèces n'ont presque pas changé jusqu'à aujourd'hui, mis à part leur taille



Fossile d'une libellule datant du Crétacé, *Araripegomphus andreneli* (©2002-2012 Extinctions, INC.)

Certaines libellules pouvaient atteindre plus de 70 cm d'envergure !

On peut remarquer sur cette image que, contrairement aux fossiles de dinosaures dont il ne reste que les os, la forme de la libellule est intacte : les insectes sont des animaux à squelette externe (ou exosquelette).

### LE SAVIEZ-VOUS ? :

L'EXOSQUELETTE N'ÉTANT PAS EXTENSIBLE, LES ARTHROPODES SONT OBLIGÉS LORS DE LEUR CROISSANCE DE SE DÉBARRASSER DE LEUR ANCIENNE PEAU TROP ÉTROITE, AUTREMENT DIT DE MUER.

TOUT AU LONG DE SA VIE LARVAIRE L'INSECTE RENOUVELLERA PLUSIEURS FOIS SON EXOSQUELETTE, AUGMENTANT SA TAILLE À CHAQUE MUE ET LAISSANT DERRIÈRE LUI SON ANCIENNE ENVELOPPE QUE L'ON APPELLE EXUVIE.



## ANATOMIE INTERNE D'UN INSECTE

La tête renferme le cerveau.

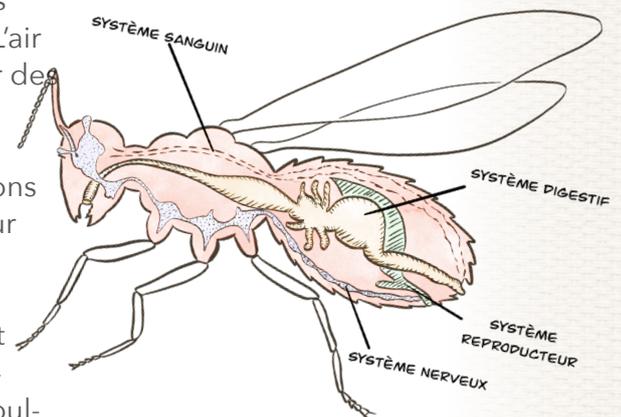
Le thorax sert de point d'attache aux ailes et aux pattes. Ce sont les muscles du thorax qui actionnent les ailes.

L'abdomen contient les organes de digestion et de reproduction, ainsi qu'un système de tubes remplis d'air qui alimentent les organes.

L'abdomen et le thorax possèdent des orifices minuscules appelés stigmates, où arrivent les trachées respiratoires. L'air entre par ces stigmates ; l'insecte ne respire donc pas par des poumons.

Le système nerveux est constitué d'une chaîne de ganglions ventrale (analogue à notre moelle épinière) qui s'étend sur toute la longueur du corps.

Les insectes sont dits à sang « froid », c'est à dire qu'ils ont la température de l'environnement. Leur sang, appelé hémolymphe, baigne tous les organes et circule grâce aux pulsations du cœur dorsal, long tube mince percé de plusieurs trous.



## LA VISION

Les insectes possèdent **deux types d'« yeux »** différents.

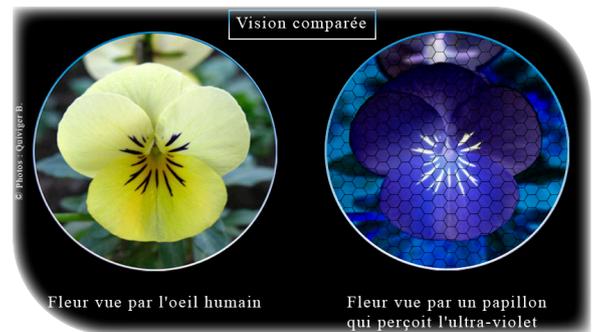
Les **ocelles** sont des yeux très simples et qui ne servent qu'à détecter les variations de lumière.

Ils sont généralement 3 et placés sur le haut de la tête.

Les yeux dits « composés » sont généralement constitués d'une multitude de petits yeux simples ( **ommatidies** ) collés les uns aux autres.

Ces yeux composés permettent aux insectes de percevoir les formes, les mouvements et les couleurs.

La perception des couleurs est très variable, mais on sait que certains insectes, comme l'abeille domestique ou les papillons sphinx, ne voient pas le rouge alors qu'ils arrivent à voir dans l'ultra-violet, ce que les hommes ne peuvent pas faire.



## L'OUÏE

Les insectes n'ont pas d'oreilles mais beaucoup sont capables de percevoir des sons par les vibrations de l'air. Ils sentent ces vibrations grâce aux poils qui recouvrent leur corps ou par leurs antennes, ou encore par des tympans, comme les criquets ou les sauterelles.

## L'ODORAT

Contrairement aux hommes, les insectes sont beaucoup plus sensibles aux goûts et aux odeurs qu'aux sons et aux images. Les antennes ont un rôle très important : elles permettent aux insectes de se repérer mais servent aussi à reconnaître les goûts et les odeurs. Les antennes sont le principal moyen de communication pour des insectes comme les fourmis, les abeilles, les papillons de nuit...

## SE NOURRIR

Les insectes ont des régimes alimentaires très variés. Selon les espèces, ils se nourrissent de feuilles, du nectar des fleurs, de la sève des arbres, du jus des fruits, d'autres insectes...

Les insectes ont donc des pièces buccales différentes en fonction de ce qu'ils mangent. L'appareil buccal est adapté au régime alimentaire.

Les mandibules sont deux pièces buccales dures servant, chez certains insectes, à saisir et broyer la nourriture. Elles servent également, selon les espèces, de pinces, d'outils, ou même d'armes.

Fiche pédagogique pour les élèves, à télécharger sur la clé  
USB, contenant des pièces buccales à relier



## LES HABITATS NATURELS DES INSECTES

Les insectes habitent aussi bien dans l'eau, dans le sol, à la surface de la terre, que dans l'air ou sur l'eau ! Et pour cela, les insectes ont développé des particularités bien adaptées.

### SUR TERRE

Les pattes des insectes sont recouvertes de la même enveloppe rigide que le corps. Pour que la patte soit mobile et puisse se plier, elle est divisée en plusieurs parties liées entre elles par des articulations. C'est pourquoi on dit que les insectes sont des

**Arthropodes**, comme les crustacés ou les araignées qui ont le même type de pattes articulées. Certains insectes, comme les sauterelles ou les criquets, ont des pattes arrière très développées avec des muscles puissants qui leur permettent de se déplacer en sautant. Pour bondir vers l'avant, ils plient leurs pattes arrière au maximum puis les détendent en poussant... comme nous quand nous voulons sauter ! Beaucoup d'insectes ont les pattes qui se finissent par des griffes, comme les phasmes, ou par des ventouses, comme les mouches. Cela leur permet de s'accrocher aux brindilles ou de marcher sur une surface lisse.



### DANS L'AIR

Les insectes sont capables, pour la plupart, de voler. Ils ont généralement deux paires d'ailes parfois une seule. Les ailes sont constituées d'une fine membrane et sont reliées au thorax par une articulation. Chez les insectes de la famille des Coléoptères, comme la coccinelle par exemple, la première paire d'ailes est très épaisse et rigide. Ces ailes un peu spéciales sont appelées des élytres.

### DANS L'EAU

Les insectes aquatiques sont bien moins nombreux que les insectes terrestres. Mais retenons quand même la notonecte ou le dytique qui sont très agiles dans l'eau des mares et des étangs où ils vivent.



## LEUR MOYEN DE DÉFENSE

Le monde des insectes est une jungle où il est bien difficile de survivre, alors chacun possède ses trucs et ses astuces pour se défendre.

Face à un danger, la première solution employée est bien souvent de s'enfuir ! Pour tous ceux qui ont des ailes, il est facile de s'envoler rapidement.

Mais ceux qui ne peuvent pas voler se débrouillent autrement, en courant très vite comme les blattes, en faisant de grands bonds comme les sauterelles...



Si certains s'enfuient ou se cachent devant un danger, d'autres n'hésitent pas à l'affronter et à se défendre activement. C'est le cas bien sûr des guêpes ou des abeilles qui sont armées d'un dard par lequel elles injectent du venin lorsqu'elles piquent leur ennemi.

Ces insectes signalent qu'ils sont dangereux par leur habit jaune et noir.

D'autres insectes profitent de cette situation pour se protéger : Ils n'ont pas de dard mais portent quand même des rayures jaunes et noires pour impressionner les prédateurs et ne pas être embêtés. Certaines mouches, appelées syrphes, utilisent cet art du « déguisement ».



## CLASSIFICATION DES INSECTES

Comme tous les organismes, les insectes sont classés selon un système taxinomique à plusieurs niveaux hiérarchiques.

Dans ce système, développé par **Carl Von Linné** au 18e siècle, les êtres vivants sont classés par règne, embranchement (phylum), classe, ordre, famille, genre et, finalement, espèce.

Les insectes font donc partie du règne animal (tout comme les humains). Ils constituent environ les trois quarts des espèces animales décrites dans le monde. Dans le règne animal, il existe une trentaine d'embranchements (phyla). Les embranchements des chordes, des annélides, des mollusques et des arthropodes en sont des exemples.

Arthropodes signifie « pattes articulées ». Ce sont les seuls invertébrés à posséder des pattes. On distingue **4 groupes d'Arthropodes** :



### \* Les Arachnides :

Ils ont tous 8 pattes, pas d'antenne et sont presque tous prédateurs.

Voici les principaux ordres qui composent les Arachnides (il y en a 11 en tout) :

Scorpions, Araignées, Acariens (Tiques...), Pseudoscorpions, Opilion (ou Faucheux), etc. Les autres ne sont pas très connus.

### \* Les Mille-pattes :

Ils ont plus de 18-20 pattes (mais jamais mille) et 2 antennes. Le record est quand même de 752 pattes pour un Mille-pattes californien ! Les anglo-saxons les appellent d'ailleurs les Centipedes (« Cent pattes »), ce qui est plus proche de la réalité !





### \* Les Crustacés :

Ils sont plus variés et ont en général 4 antennes et environ 8 et 16 pattes. Presque tous vivent sous l'eau (douce ou salée), mais on rencontre dans les jardins un crustacé terrestre : le cloporte.

### \* Les Insectes :

Ils ont tous 6 pattes et 2 antennes. Et ce sont surtout les seuls invertébrés à avoir des ailes. Tous les insectes n'ont pas d'ailes, mais ceux qui n'en ont pas les ont perdues au cours de l'évolution (poux, puces, etc.).



Les insectes sont divisés en plusieurs ordres, ces divisions sont principalement fondées sur la structure des ailes et des pièces buccales.

Les noms des différents ordres se terminent généralement par -ptera, -ptère ce qui signifie « ailes ». Ainsi Lépidoptère signifie ailes recouvertes d'écailles, Coléoptère = ailes en forme de fourreau, Diptère = deux ailes, ...

DONC LORSQUE L'ON ÉTUDIE UN INSECTE, ON DÉTERMINE :

RÈGNE > EMBRANCHEMENT > CLASSE > ORDRE > FAMILLE > GENRE > ESPÈCE



### EXEMPLE :

Une coccinelle  
Le règne (animal) Animalia  
L'embranchement (arthropodes) Arthropoda  
La classe (insectes) Insecta  
L'ordre (coléoptères) Coleoptera  
La famille (coccinellidées) Coccinellidae  
Le genre (coccinelle) Adalia  
L'espèce (coccinelle à 7 points) Adalia septempunctata



Pour réaliser quelques exercices de classification rendez-vous sur l'atelier **classification biologique**

Un jeu de société vous est proposé pour habituer les élèves à utiliser la classification biologique : « **Devine qui je suis - niveau 1** »





PARTIE 3

LA POLLINISATION

# La pollinisation

## LES PLANTES À FLEURS

A la différence des plantes sans fleurs (comme les algues, les fougères, les mousses et les champignons, qui ne possèdent ni pollen ni ovules ni graines et se reproduisent par des cellules uniques, les spores), dans la nature, et de façon générale, les plantes à fleurs (Angiospermes) se distinguent en fonction de leur mode de reproduction qui est soit asexuée, soit sexuée.

## LA REPRODUCTION DES PLANTES À FLEURS

### LA REPRODUCTION ASEXUÉE

La reproduction asexuée correspond à une **multiplication végétative**, c'est-à-dire sans graines, mais permettant de faire naître des sujets **exactement identiques** génétiquement à la plante initiale.

Le **bouturage**, par exemple, par lequel on coupe un morceau de tige ou de rhizome, en fait partie, ou le **marcottage** aérien ou sous-terrain qui conduit au développement d'un bourgeon sur une portion de tige enracinée tout en étant encore sur la plante de départ.

La production de stolons et de bulbes relève aussi de la reproduction asexuée.

Sans oublier le **greffage**, qui est également un mode de **reproduction végétative**.

### LA REPRODUCTION SEXUÉE

La reproduction sexuée concerne la majorité des plantes à fleurs, et se fait par les graines. A l'origine, deux cellules sexuelles, les gamètes (mâle et femelle) produites par la plante «parent» fusionnent : c'est la fécondation, qui entraîne la transformation de la fleur en fruit contenant la graine. Celle-ci porte donc le patrimoine génétique des deux «parents».



« Définition d'une fleur :  
Partie d'un végétal (souvent odorante et richement colorée)  
chargée de donner le sourire aux hommes et aux butineurs  
qui la contemplent »

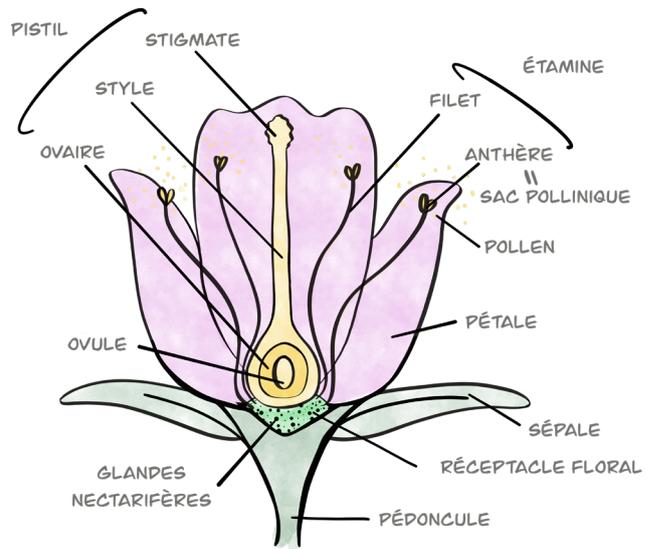
Cette définition n'est pas fausse, mais incomplète.

Pour que l'émerveillement soit complet il nous faut avancer plus loin... Ce qu'on appelle fleur renvoie à l'ensemble des organes de reproduction de la plante, ainsi que les diverses coquetteries qui les embellissent et les complètent.

Il est impossible de représenter ici toutes les différentes formes de fleurs que l'on peut rencontrer chez les angiospermes. Le schéma ci-contre présente une fleur théorique hermaphrodite réunissant les organes mâles et femelles.



UNE FICHE PÉDAGOGIQUE REPRENANT CE SCHEMA D'UNE FLEUR HERMAPHRODITE À COMPLÉTER EST À TÉLÉCHARGER SUR LA CLÉ USB



Selon les espèces, les sexes sont ou non séparés, les fleurs mâles et femelles peuvent être contenues :

- Dans une même fleur
- Dans différentes fleurs
- Sur la même plante (monoïque) ou sur des plantes différentes (dioïque)

Les **fleurs** des végétaux sont donc le **siège de la reproduction**. La fleur se compose de deux enveloppes protectrices, une externe appelée le calice et une interne appelé la corolle. Le calice est formé de **sépales** et la corolle de **pétales**. Outre le rôle protecteur de ces deux structures, les pétales attirent les insectes par leur couleur, par leur parfum et sont une véritable piste d'atterrissage.

### FORMES ET DIMENSIONS DES FLEURS CONDITIONNENT DONC L'ACCÈS AU NECTAR ET AU POLLEN CONVOITÉS

La couleur et les motifs des pétales ne sont pas les fruits du hasard, mais plutôt ceux de l'évolution, chaque fleur choisissant sa tenue en fonction des goûts (et du champ de vision) de ses pollinisateurs préférés : tendance jaune ou bleue pour les abeilles, rose ou bleu lavande pour les papillons diurnes, blanche pour les papillons de nuit...

Les organes mâles de la fleur sont enfermés dans les **anthères**, petits sacs jaunes portés au bout de tiges appelées **filet**.

À maturité les anthères libèrent les grains de pollen. L'ensemble des anthères et des filets sont les **étamines**. Les organes femelles représentent le **pistil**, situé au centre de la fleur. Le pistil présente un **ovaire** qui produit des **ovules**. L'ovaire est surmonté d'un filament appelé **style** au sommet duquel se trouve un **stigmate**. Lorsque les ovules sont prêts à être fécondés le stigmate sécrète un liquide visqueux qui retient les grains de pollen. Ceci permet de favoriser la germination et donc la fécondation du gamète mâle avec le gamète femelle.

Cette fécondation permet la **formation du fruit**.

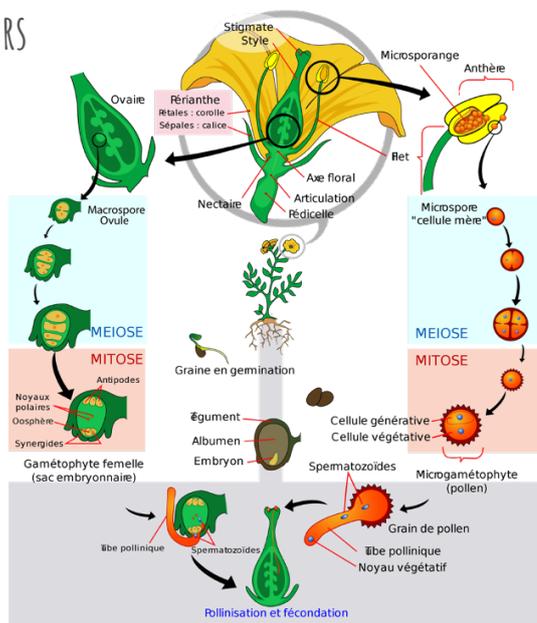


L'**ovaire** peut être disposé au-dessus des sépales et des pétales, auquel cas on dit qu'il est **supère** (et non pas super !) : c'est par exemple le cas au potager pour les tomates, sur lesquelles on observe à maturité un fruit, issu de l'ovaire, placé au-dessus des sépales.

A l'inverse, un ovaire placé sous les sépales et les pétales est dit **infère** : c'est par exemple le cas sur les fleurs femelles des courgettes, où l'ovaire sous la fleur affiche une taille impressionnante (c'est lui qui grossira pour devenir une courgette après fécondation).

LE SAVIEZ-VOUS ?  
LE NOMBRE DE PIÈCES FLORALES VARIE EN  
FONCTION DE LA FAMILLE BOTANIQUE, DU  
GENRE VOIRE AU SEIN D'UNE MÊME ESPÈCE !

## CYCLE D'UNE PLANTE À FLEURS



SCHEMA CYCLE DE REPRODUCTION DES PLANTES À FLEURS MARIANA LUIZ (LIBRE POUR TOUTE UTILISATION)

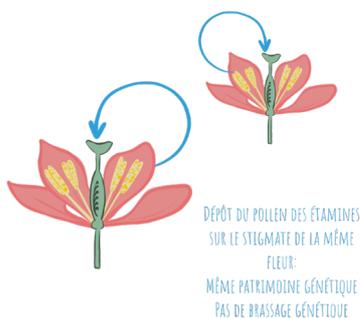
## LA POLLINISATION - COMMENT ÇA MARCHE ?

Chez les angiospermes (plantes à fleurs), la fleur est donc le siège des organes de la reproduction. Pour qu'il y ait reproduction sexuée, un gamète mâle issu d'une fleur doit fusionner avec un gamète femelle d'une autre fleur de la même espèce. Cette fusion engendre une graine, future plantule. La reproduction des angiospermes (plantes à fleurs) se réalise donc en deux étapes :

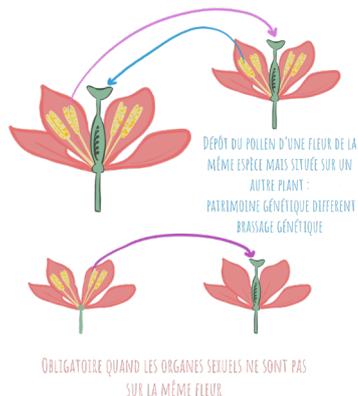
- 1) Les grains de pollen sont véhiculés depuis les anthères au bout des étamines jusqu'au stigmate du pistil. C'est la **pollinisation**
- 2) Une fois déposés sur le stigmate, les grains de pollen, s'ils sont compatibles, germent. Ils forment un tube pollinique qui grandit à travers les tissus du style du pistil pour atteindre l'ovule enveloppé dans l'ovaire. C'est la **fécondation** : la fusion des cellules sexuelles mâles et femelles qui donnera naissance à la graine

### LA POLLINISATION PEUT ÊTRE DIRECTE (AUTOGAMIE) OU INDIRECTE (ALLOGAMIE)

#### POLLINISATION DIRECTE OU AUTOGAMIE



#### POLLINISATION INDIRECTE OU ALLOGAMIE



Le pollen doit donc se déplacer d'une fleur vers une autre (= pollinisation croisée). A savoir, que la pollinisation peut s'effectuer au sein d'un même individu (auto-pollinisation) mais toutes sortes de systèmes se sont développés pour l'éviter. Les plantes étant immobiles, elles ont besoin de **transporteurs de pollen**.

POUR ASSURER LE BRASSAGE DES GÈNES, LE GRAIN DE POLLEN DOIT PROVENIR D'UNE AUTRE PLANTE DE LA MÊME ESPÈCE !

## LES VECTEURS DE TRANSMISSION

Les vecteurs de transmission des grains de pollen sont variés : vent, eau, animaux.

### ANÉMOGAMIE – « ÇA SOUFFLE ICI »

Il s'agit là d'une pollinisation par l'intermédiaire du vent ;

La méthode la plus simple, mais la moins efficace, consiste à produire des quantités massives de pollen afin que le vent les transporte à bon port. La plante dépense ainsi beaucoup d'énergie à produire du pollen. En revanche, elle n'a pas besoin de façonner des structures complexes pour attirer des pollinisateurs comme des fleurs colorées, du nectar ou des parfums.

Environ 10% des espèces s'en remettent au vent pour assurer leur pollinisation parmi lesquelles figurent les graminées ainsi que la plupart des gymnospermes.

### HYDROGAMIE – « ÇA S'ARROSE »

Il s'agit là d'une pollinisation par l'intermédiaire de l'eau ;

Quelques rares espèces de plantes aquatiques dispersent leur pollen dans l'eau. Leur pollen est de forme particulière, très allongée pouvant ainsi être transportée facilement par les courants.

### ZOOGAMIE – « À POILS DE BÊTES »

Il s'agit là d'une pollinisation par l'intermédiaire des animaux ;

Les espèces végétales ont développé des organes floraux parfois extrêmement complexes afin d'attirer les pollinisateurs.

**L'ornithogamie** caractérise une pollinisation par l'intermédiaire d'oiseaux. Cela se passe bien entendu sous d'autres latitudes que les nôtres, sous climat tropical, avec les oiseaux à long bec pointu. Lorsque leur long bec effilé plonge au fond de la corolle afin d'y puiser le nectar, leur tête se frotte aux étamines et le pollen adhère à leurs plumes.

**La chiroptérogamie** caractérise une pollinisation par l'intermédiaire de chauve-souris. Ne vous y trompez pas, celle-ci est plus importante que ce qu'il n'y paraît. Leur grande diversité, les niches écologiques variées et leur abondance font de cet animal un pollinisateur d'excellence dans les régions tropicales d'Amérique. D'autres mammifères, comme de petits marsupiaux, certains primates et certains rongeurs participent aussi à la pollinisation de plusieurs espèces.

**L'entomogamie** : c'est la caractéristique d'une pollinisation par l'intermédiaire d'un insecte.

Près de 80% des plantes à fleurs des latitudes tempérées ont besoin des insectes pour le transport de leur pollen, dont la structure est adaptée à ce mode de dissémination ; on parle de pollinisation entomophile.



Pour réaliser une petite comparaison rapide  
entre anémogamie et entomogamie,  
l'atelier « 1,2,3 Pollinisez ! »  
vous est proposé



## LA DIVERSITÉ DES PLANTES À FLEURS

La biodiversité actuelle est la résultante de nombreux phénomènes de sélection. Cette longue évolution donne souvent l'impression que les espèces sont parfaitement équipées pour survivre dans leur milieu de vie. C'est le résultat d'un long processus d'adaptation à la nature environnante. Cette adaptation au milieu est tellement indispensable à la survie d'une espèce que l'on peut même relier les spécialisations d'un même organe aux différentes fonctionnalités qu'elles permettent d'acquérir (et parfois même au comportement spécifique d'une espèce).

Sans entrer dans les détails de la morphologie fonctionnelle, deux exemples liés à la pollinisation sont fortement liés : la **corolle** des fleurs et la longueur de la **langue** du butineur.

La diversité des plantes que l'on observe autour de nous est étroitement liée à cette diversité des pollinisateurs, et vice-versa.

Les insectes pollinisateurs trouvent toute leur nourriture sur les fleurs. Ils ont besoin de deux ressources absolument vitales pour leur survie : le **pollen** et le **nectar** des plantes à fleurs

A L'INTÉRIEUR DE LA MALLE PÉDAGOGIQUE VOUS TROUVEREZ UN POT CONTENANT DES PELOTES DE POLLEN. FAITES OBSERVER LA DIVERSITÉ DE COULEURS, DE FORME, L'ODEUR PARTICULIÈRE.

CE MATÉRIEL EST RANGÉ DANS LA BOÎTE EN BOIS ATELIER 4 (AVEC LE CYCLE DE L'ABEILLE)



Il existe un grand nombre de fleurs, des pétales plus ou moins ouverts affichant leurs organes reproducteurs et formant autant de pistes d'atterrissage pour les insectes pollinisateurs (Renonculacées, Rosacées, Ombellifères, Composées...). D'autres fleurs en revanche présentent des pétales soudés comme pour restreindre l'accès au nectar et au pollen, alors dissimulés au fond d'une corolle parfois profonde (Légumineuses, Lamiées, Scrophulariacées...).

Pour attirer leurs pollinisateurs, les fleurs sont pourvues de signaux visuels tels les couleurs, les formes, les structures, les regroupements et de signaux olfactifs tels des odeurs sucrées, putrides, ou imitant des phéromones sexuelles...

La quantité nutritive et la quantité de nectar, le moment d'ouverture de la fleur (jour, crépuscule, nuit) sont aussi en corrélation avec les besoins et les comportements du pollinisateur.

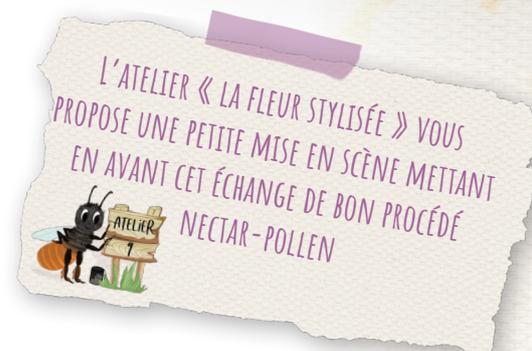
Les grains de pollen ont quant à eux, une surface ornementée (épines, creux, motifs, ...) et souvent collante qui augmente leur adhérence aux soies des insectes.

Le nectar est un liquide sucré résultant de la transformation de la sève par les glandes nectarifères des plantes. Il est aspiré par l'insecte grâce à sa langue. Par exemple, pour l'abeille, une partie du nectar aspiré sera consommée par l'abeille instantanément et le reste sera stocké dans le jabot. L'abeille régurgite cette réserve au moment de la fabrication du pain d'abeille (mélangé de pollen). Le nectar est la ressource énergétique indispensable pour le vol.

Le pollen, c'est le gamète mâle de la plante. Ce sont de minuscules grains de forme plus ou moins ovoïde, à rôle fécondant. Le pollen fait toujours l'objet d'un transport.

C'est LA ressource indispensable en protéines pour l'élevage des larves des abeilles.

Cet échange de bons procédés s'est, à mesure de leur diversification, accompagné de l'adaptation de la morphologie des fleurs à celle des pollinisateurs et vice et versa.



LA COROLLE OFFRE 2 AVANTAGES VIS-À-VIS DE L'ACTIVITÉ POLLINISATRICE :

- \* ATTIRER LES POLLINISATEURS GRÂCE À UN SIGNAL VISUEL (LA COULEUR DES PÉTALES/SÉPALES) ET
- \* LEUR AMÉNAGER UNE « PISTE D'ATTERRISSEMENT » TOUT EN GUIDANT L'INSECTE VERS LES PIÈCES FERTILES DU CENTRE DE LA FLEUR.

⇒ Formes et dimensions des fleurs conditionnent donc l'accès au nectar et au pollen convoités ⇒



POUR AIGUISER LE SENS DE L'OBSERVATION DES DIFFÉRENTES PLANTES À FLEURS ET DE LEUR INFLORESCENCE L'ATELIER « MÉMO DES PLANTES À FLEURS » VOUS EST PROPOSÉ

## LA GENÈSE ET LE RÔLE DES FRUITS

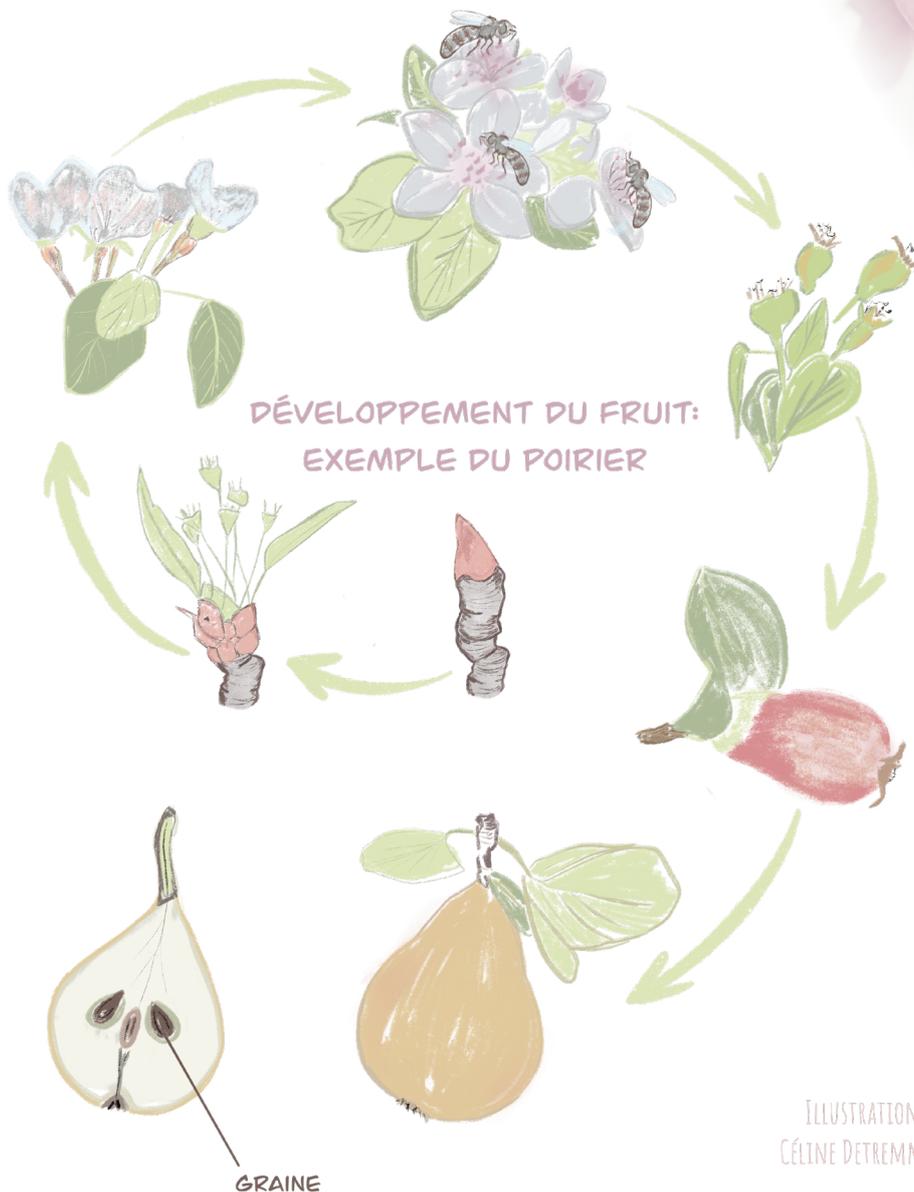
A la suite d'une pollinisation efficace, la fécondation a lieu et la fleur se transforme peu à peu en un fruit qui contiendra l'embryon (la graine) né de l'union des gamètes.

Il est important de noter que le fruit au sens biologique n'a que très peu à voir avec le côté comestible ou non d'une plante : c'est l'organe de dissémination de la graine !

Exemple : « l'hélicoptère » de l'érable est une disamare (samare double) avant de tomber. Il permet de ralentir la chute de la graine et favorise ainsi sa dissémination. Chaque samare contient une graine d'érable.

Il est vrai que les fruits que nous mangeons sont naturellement comestibles, malgré tout une longue sélection a souvent été nécessaire pour qu'ils atteignent ces tailles. D'autres fruits sont comestibles uniquement pour d'autres animaux mais d'autres encore sont très toxiques.

CERTAINES GRAINES NÉCESSITENT DE SE FAIRE « PRÉ-DIGÉRER » PAR DES ANIMAUX AVANT DE POUVOIR GERMER (LEVÉE DE DORMANCE) DANS LEURS EXCRÉMENTS



## LES PRINCIPAUX POLLINISATEURS DE CHEZ NOUS

La classe des insectes se divise en une trentaine d'ordres différents. Les principaux insectes pollinisateurs sont répartis dans **4 ordres principaux**.

En Europe, il existe quatre grands groupes d'insectes **floricoles** (venant se restaurer sur les fleurs, pas nécessairement très efficaces pour le transport du pollen) et **pollinisateurs** (des floricoles efficaces dans le transport du pollen).

*Les 4 ordres : apprendre à les différencier !*

### LES COLÉOPTÈRES - ÉTYMOLOGIE : « COLÉO » : ÉTUI OU FOURREAU ; « PTÈRES » : AILES

Ce sont tous les insectes «à carapace», type scarabées, gendarmes ou coccinelles. Ce sont des **insectes** assez « **rustres** » niveau comportement.

Parmi les 10.000 espèces de cet ordre, certaines vivent sur les fleurs, qu'elles pollinisent éventuellement, mais avec relativement peu d'efficacité. Ces insectes **gourmands** consomment en effet les étamines et le pollen. Parmi les coléoptères pollinisateurs, citons la cétoine dorée (dont la larve est très fréquente dans les bacs à compost), mais aussi la trichie commune ou encore l'oedemere noble, que l'on aperçoit très souvent sur les fleurs. Leur rôle dans la pollinisation est bien moindre que les autres ordres mais mérite néanmoins d'être connu. Les ailes antérieures rigides (élytres) des coléoptères recouvrent l'abdomen. Les élytres assurent ainsi la protection de l'abdomen et de la paire d'ailes postérieures fonctionnelle pour le vol (qui reste assez pataud). Leur corps souvent lisse retient peu de pollen.

A première vue, on pourrait croire qu'en **tordant** ainsi les **étamines** et le **pistil** ce serait pour castrer la plante. En réalité, c'est là un des arrangements géniaux que la nature a concoctés. **Le coléoptère féconde la fleur** tout en l'esquintant. En effet, au cours de son «brouillage», le coléoptère s'est couvert de grains de pollen qui se sont collés sur son corps. Alors, au passage, l'insecte en dépose une partie sur le pistil. Ce phénomène, non recherché par l'insecte, parfaitement aléatoire, fonde le principe de base de la pollinisation des plantes. Mais celle-ci est plus ou moins efficace et varie selon les différents coléoptères floricoles.

*L'INTERLOCUTEUR ME SEMBLE, COMMENT DIRAIS-JE... UN PEU RUSTIQUE, LE GENRE AGRICOLE  
(CITATION : LES TONTONS FLINGEURS, GEORGES LAUTNER)*

Revenons à cette cétoine et à ses cousins coléoptères. Leur relation de pollinisation avec les fleurs se nomme **cantharophilie** et correspond, du point de vue de l'évolution des insectes pollinisateurs, au stade le plus archaïque. Pourquoi ? Parce que la plupart des coléoptères possède des pièces buccales de type broyeur, non des langues sophistiquées comme celles des mouches ou des abeilles, encore moins des trompes comme celles des papillons. Autant dire que du point de vue des techniques de prélèvement du nectar, les coléoptères ne font pas dans la dentelle.

Parmi les coléoptères, il existe quand même quelques espèces plus distinguées comme par exemple les longicornes, se nourrissant tant de pollen (ramassé avec leurs mandibules) que de nectar (léché avec les autres pièces buccales mieux adaptées). Le secret de cette adaptation est lié à leur morphologie : plutôt que d'avoir des mandibules perpendiculaires à l'axe du corps, les longicornes ont un cou et des mâchoires dirigées vers l'avant, dans le prolongement du corps, ce qui leur permet de siroter le nectar en

profondeur dans la fleur.

Les coléoptères apprécient avant tout les fleurs aux odeurs fortes et fruitées offrant des **nectars très sucrés**. Les **fleurs** les plus **visitées** présentent des **inflorescences larges** regroupant des petites fleurs (Apiacées, Sureau, Sorbier...), mais également des fleurs isolées à large corolle (Rosacées, Renonculacées, ...) Par leur platitude et leur ouverture, ces fleurs offrent des pistes d'atterrissage de premier choix, car n'oublions pas que leur vol est du genre « pataud » ainsi qu'un accès facilité au pollen et au divin breuvage.

S'ils sont d'indéniables pollinisateurs, les coléoptères n'arrivent cependant pas à la patte des mouches, abeilles et autres papillons car ils sont nettement plus statiques qu'eux.

Pourquoi dépenser de l'énergie de fleur en fleur alors que, protégés par leur carapace et leurs sécrétions répulsives, ils peuvent se la couler douce dans les corolles durant des heures ? La cantharophilie, c'est un peu de la pollinisation peinarde : on choisit des fleurs faciles à butiner pour y faire bronzette.



## LES DIPTÈRES - ÉTYMOLOGIE : « DIP » : DEUX ; « PTÈRES » : AILES

Suceurs, piqueurs, casse-pieds, ces insectes n'ont pas bonne presse chez l'homme car ils nous font râler, mais côté fleurs, ce sont de précieux alliés.

Les mouches, mais aussi les syrphes et les bombyles font partie de cet ordre qui compte 8000 espèces en France. Les diptères n'ont que deux ailes fonctionnelles. Leurs ailes postérieures sont remplacées par des balanciers nommés « haltères » qui fonctionnent comme des lests permettant d'améliorer le contrôle du vol battu.

**LE SYRPHÉ CEINTURÉ EST UN ADEPTE DU VOL STATIONNAIRE ET DES PIROUETTES AÉRIENNES !**

Comparés aux coléoptères, les diptères possèdent de nombreux avantages. D'abord, leur poids plume qui n'abîme pas les fleurs. Leur vol est souvent rapide et sûr, faisant d'eux des butineurs précis qui ne perdent pas de temps à chercher le nectar. D'autre part, leur corps est velu, mieux à même de fixer le pollen (certains coléoptères sont glabres). Enfin, leur appareil buccal les apparente plus à des siroteurs qu'à des brouteurs, ce qui leur évite de ravager l'intérieur des fleurs.

**EXIT LES BOUCHES BROYEUSES, BONJOUR L'INVENTION DE LA TROMPE, BREVET QUI SERA REPRIS PAR LES PAPILLONS !**

Distinguons deux types de diptères en fonction de leur appareil buccal :

1. **Les suceurs** : leur langue (appelée **labium** ou proboscis) est terminée par une sorte de suçoir ou **d'éponge** (les labelles) capable d'humecter des substances solides. Cette langue est observable par exemple chez la célèbre Mouche domestique.
2. **Les piqueurs/suceurs** : c'est le type de trompe que l'on rencontre par exemple chez les moustiques.

Hélas pour l'ensemble des fleurs, les diptères n'ont pas tous les mêmes performances de pollinisation. Certains sont même de piètres butineurs car s'ils savent tirer la langue, celle-ci est un poil trop court. Ils ne peuvent se nourrir que sur des fleurs aux nectaires (glandes produisant le nectar) facilement accessibles comme celles de certaines Apiacées par exemple.

Parmi ces mouches, certaines sont un peu mieux outillées. Il s'agit de membres de la famille des **Syrphidae**. **Les syrphes possèdent un labium un peu plus long (5-10 mm)** que la moyenne des mouches, ce qui leur permet de sonder des fleurs plus profondes et d'élargir la gamme des fleurs visitées : on les observe ainsi sur un grand nombre de familles de fleurs (Apiacées, Rosacées, Asteracées, ...)

Les syrphes se distinguent des abeilles par leurs **antennes courtes, leurs yeux énormes et leur seule paire d'ailes**. Les syrphes sont souvent **mimétiques** de certaines espèces d'hyménoptères, de par leur forme et leur couleur.

Beaucoup ressemblent ainsi à s'y méprendre à des abeilles sauvages ou des guêpes.

Les syrphes adultes se nourrissent du nectar et du pollen des fleurs, alors que leurs larves sont prédatrices, herbivores ou détritivores. La plupart des syrphes passent l'hiver à l'état d'œuf ou de larve.

Les diptères les plus aptes au butinage sont capables de trouver le nectar jusqu'au fond des fleurs à corolle étroite. Il en va ainsi des moustiques dont les mâles (qui ne nous piquent jamais) et les femelles

(qui nous piquent « à l'occasion ») peuvent utiliser leur trompe pour aspirer le nectar au plus profond des fleurs. Mais ce n'est pas parce que l'outil de travail des moustiques est performant qu'ils comptent parmi les plus gros pollinisateurs, loin de là!

Parmi ces champions de l'aspiration en profondeur, la palme d'or revient aux **bombyles**, ces étranges mouches (et parasites d'autres insectes) à langue effilée (10-12 mm), ultra-réactives et capables de butiner en vol stationnaire comme les colibris !

Contrairement à l'ensemble des diptères convoitant des nectars moyennement riches en sucres, syrphes et bombyles ont besoin de beaucoup d'énergie pour effectuer leurs vols virtuoses, ce qui en fait de grands amateurs de nectars concentrés.

Pour attirer ces pollinisateurs, les fleurs ont développé deux « types » d'astuces :

La première, la **myophilie**, est la plus répandue : c'est la relation entre diptères et fleurs parfumées. Ces dernières offrent souvent un nectar facile d'accès, sont bien ouvertes, plates, et exhalent des odeurs douces mais non sucrées. Elles sont de couleur blanche, jaune, verdâtre ou violette.



Pour la deuxième, moins agréable à nos goûts, il s'agit de la **sapromyophilie**.

Dans ce cas, l'attraction des diptères va aux fleurs qui offriront des odeurs similaires à leurs lieux de ponte, à savoir celles de la chair en décomposition, des excréments ou des champignons... Ces fleurs trompent les insectes (les piègent même parfois) car elles n'ont aucun nectar à offrir à leurs visiteurs. Il faut comprendre que de nombreux diptères (à l'exception de certains, strictement floricoles, telle la grande majorité des syrphes) apprécient autant le nectar que le sang (hématophagie, tels les moustiques) ou que les excréments (coprophagie, telles de nombreuses mouches).

Par leur travail de pollinisation, l'apport qu'offrent les diptères à l'humanité et à la nature n'est pas mince. Certaines petites fleurs pauvres en nectar, boudées par les autres insectes, ne pourraient pas se reproduire sans l'aide de diptères minuscules. Par ailleurs, **les diptères favorisent généreusement quelques pollinisations croisées comme celles des arbres fruitiers ou du colza** (où les syrphes jouent un rôle important).

Enfin, les diptères occupent une très large variété de milieux et de conditions climatiques défavorables à d'autres insectes pollinisateurs (altitude, froid...), ce qui leur permet d'atteindre des fleurs qui seraient bien seules sans eux.

## LES LÉPIDOPTÈRES - « LÉPIDO » : ÉCAILLE ; « PTÈRES » : AILES

Ce sont les papillons. Ce sont les pollinisateurs les plus connus du grand public. Ils sont facilement identifiables.

APRÈS LA MÂCHOIRE DES COLÉOPTÈRES, LA LANGUE DÉVELOPPÉE CHEZ LES DIPTÈRES, ON PEUT ENCORE MIEUX FAIRE EN DÉVELOPPANT UN OUTIL PLUS PERFORMANT ? UN INSTRUMENT PLUS LONG ET PRÉCIS, LA TROMPE !

Dans la région transfrontalière, on compte 2120 espèces de papillons, la plupart d'entre elles (2000) étant, contre toute attente, des espèces nocturnes.

Les lépidoptères sont des insectes possédant quatre ailes recouvertes d'écailles colorées.

Les papillons se **nourrissent** de divers liquides sucrés : **nectar**, sève, jus d'un fruit..., grâce à leur **trompe**.

La trompe est un appendice filiforme que tout le monde a probablement déjà observé, en regardant un papillon butiner une fleur, une pomme pourrie, une crotte ou même la sueur sur la peau...

La trompe est un organe homogène : à la différence des diptères dont les pièces buccales présentent des formes diverses, tous les papillons (de nuit comme de jour) possèdent une trompe. Celle-ci est **spiralée**, s'enroulant et se déroulant facilement, d'où son autre nom : **spiritrompe**.

Lorsqu'on observe la (spiri)trompe dans le détail, on note qu'elle est formée de deux gouttières (appelées galéas maxillaires) réunies pour former un tube aspirant - la trompe proprement dite.

Idéal pour atteindre les nectars difficiles d'accès, nichés au fond des fleurs à longues corolles étroites ou au fond de leur éperon quand elles en sont munies. (Par exemple la valériane rouge).

La **trompe** des papillons est de **longueur variable**. Elle peut être rudimentaire et non fonctionnelle, comme chez certains hétérocères (ceux qu'on appelle par commodité « papillons de nuit ») tels les Bombyx qui sont incapables de s'alimenter.

Elle peut être plus développée, de 4 millimètres chez les Pyrales et jusqu'à 120 millimètres chez le Sphinx du liseron (*Agrius convolvuli*). Chez les rhopalocères (les « papillons de jours »), la trompe varie généralement entre 7 et 20 millimètres.

Les papillons embarquent le pollen à leur insu sur leur trompe ou sur leur tête.



## LES HYMÉNOPTÈRES - « HYMÉNO » : MEMBRANE ; « PTÈRES » : AILES

Ce vaste ordre (8000 espèces en France) regroupe de nombreux pollinisateurs comme les abeilles (abeilles domestiques mais également abeilles sauvages : on les oublie souvent, mais ces dernières jouent un rôle essentiel dans la reproduction des plantes), les guêpes, les bourdons, ou encore, de manière plus inattendue (mais avec un intérêt moindre pour la pollinisation), les fourmis.

*Les fourmis sont une exception chez les hyménoptères : les adultes sexués sont les seuls à posséder des ailes, tandis que les ouvrières bien plus nombreuses en sont dépourvues.*

Les abeilles possèdent des pièces buccales spécialisées qui forment une **longue langue**. Cette langue est plus ou moins longue et pointue selon la famille, le genre ou l'espèce d'abeille.

Les hyménoptères sont des insectes possédant **quatre ailes membraneuses**, de longueurs inégales (souvent transparentes). Leurs ailes sont attachées par paires en phase de vol.

Abeilles et bourdons sont en général équipés de brosses de poils, de corbeilles, d'un gros jabot pour récolter et stocker facilement nectar et pollen.

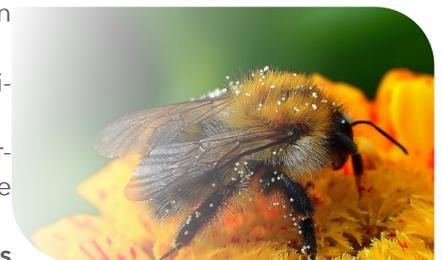
**Les abeilles et leurs larves se nourrissent exclusivement de pollen et de nectar**, elles dépendent totalement des fleurs pour leur alimentation.

Les abeilles ont une **activité de butinage intense**. Environ 1000 fleurs sont butinées par une abeille solitaire pour l'approvisionnement d'une cellule larvaire, un bourdon butine 900 fleurs de trèfles pour faire un plein de pollen. Et le nectar de 20 millions de fleurs est nécessaire pour la production d'un kg de miel par les ouvrières de l'abeille mellifère !

La structure des soies d'abeilles et celle des grains de pollen augmentent considérablement l'efficacité de la pollinisation.

Les comportements de butinage des abeilles rendent la pollinisation très performante. Certaines fleurs ne peuvent être pollinisées que par les abeilles qui ont le comportement adéquat permettant au pollen de se libérer.

**Aussi, plus l'abeille est spécialisée, plus rapide est la vitesse de butinage et plus grand sera le nombre de fleurs visitées.**



VOUS L'AVEZ DEVINÉ, IL S'AGIT LÀ DES POLLINISATEURS LES PLUS EFFICACES !

Hyméno-	Lépido-	Di-	Coléo-	-ptères
Membranes	Écailles	Deux	Étui	Ailes

### IL NE FAUT PAS CONFONDRE :

**Abeilles et guêpes** : certaines abeilles comme celles des genres Anthidium et Nomada, souvent jaunes et noires, peuvent parfois être confondues avec des guêpes. Pour les différencier, il suffit d'observer leurs ailes au repos : alors que les abeilles croisent leurs 4 ailes sur leur dos, les guêpes les replient dans le sens de la longueur et les maintiennent de chaque côté du dos.

**Abeilles et syrphes** : les syrphes sont des mouches MIMÉTIQUES des abeilles et des guêpes. Il est cependant assez simple de les distinguer. Elles ne possèdent que 2 ailes, des antennes très courtes et de gros yeux et peuvent en outre effectuer des vols parfaitement stationnaires caractéristiques.

**À RETENIR !**  
LA DIVERSITÉ DES INSECTES POLLINISATEURS EN GÉNÉRAL EST INDISPENSABLE À LA REPRODUCTION DES PLANTES À FLEURS (CULTIVÉES OU SAUVAGES) ET, PAR CONSÉQUENT, AU MAINTIEN DE LA DIVERSITÉ FLORALE. LES INSECTES SE SONT DONC ADAPTÉS AU FIL DE L'ÉVOLUTION.



UNE FICHE PÉDAGOGIQUE REPRENANT UN EXERCICE DE RECONNAISSANCE DES 4 PRINCIPAUX ORDRES DE POLLINISATEURS EST DISPONIBLE SUR LA CLÉ USB

## ZOOM SUR LES PIÈCES BUCCALES ET LIEN ENTRE FLEURS ET POLLINISATEURS

Les insectes pollinisateurs, dont l'alimentation dépend exclusivement des plantes à fleurs, ont donc su s'adapter aux spécificités des plantes à fleurs.

Petites bêtes ou grandes, elles possèdent toutes un outil qui leur permet de se nourrir de pollen ou d'aspirer le précieux nectar : la langue.

Sa forme et sa longueur détermine le choix des plantes à visiter.



Dans la partie 2, nous avons vu les différentes pièces buccales des insectes en général, reprenons ici les pièces buccales des 4 ordres de pollinisateurs:



LES MANDIBULES POUR LES COLÉOPTÈRES

LE LABIUM POUR LES SYRPHES

LA LANGUE POUR LES ABEILLES, LES BOURDONNONS

ET LES PAPILLONS



La longueur de la langue chez les abeilles sauvages permet de distinguer deux guildes (grands groupes) :

\* **La guilde des abeilles à langue courte**, qui visite les fleurs dont le nectar est facilement accessible : des fleurs peu profondes ou à corolle ouverte comme par exemple les Apiacées, les Asteracées, les Brassicacées, les Rosacées, ...).

\* **La guilde des abeilles à langue longue** peut prélever du nectar dans les corolles plus profondes (les Lamiacées, les Fabacées ou les Borraginacées par exemple).

ATTENTION :

UNE GRANDE ABEILLE À LANGUE COURTE ET UNE PETITE ABEILLE À LANGUE LONGUE PEUVENT AVOIR UNE TROMPE DE LONGUEUR PARFAITEMENT ÉGALE.

TOUTEFOIS, ELLES NE BUTINERONT PAS LES MÊMES FLEURS EN RAISON DE LEUR TAILLE CORPORELLE.

LA LONGUEUR DE LA TROMPE DOIT ÊTRE RAPPORTÉE À LA TAILLE DE L'INSECTE

A la fin de cette partie, les élèves seront donc capables d'expliquer la pollinisation, le rôle des pollinisateurs, qui sont-ils ? leur diversité, leur relation étroite avec les plantes à fleurs (leur coévolution), et de différencier 4 grands ordres d'insectes pollinisateurs.



L'ATELIER « A CHAQUE LANGUE SON COCKTAIL » VOUS PERMET DE PRÉSENTER COMMENT MANGENT LES INSECTES ET LE LIEN INTRINSÈQUE ENTRE LONGUEUR DE LANGUE ET PROFONDEUR DE COROLLE

# DÉCOUVRIR LES ABEILLES SAUVAGES

A close-up photograph of a wild bee, likely a species of bumblebee, perched on a blue forget-me-not flower. The bee is covered in fine, brown and black hairs, giving it a very fuzzy appearance. Its head is dark, and its antennae are visible. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a natural outdoor setting. The text 'DÉCOUVRIR LES ABEILLES SAUVAGES' is overlaid at the top in a white, hand-drawn font, and 'PARTIE 4' is overlaid at the bottom in the same style.

PARTIE 4

# Les abeilles sauvages

## QU'EST-CE QU'UNE ABEILLE ?



Commencez par interroger les élèves « **Que savez-vous des abeilles ?** » Pour ce faire nous vous conseillons d'utiliser la méthode brainstorming

Pour une grande majorité des personnes, le nom « abeille » désigne l'abeille mellifère (abeille domestique ou abeille de la ruche). Mais en réalité, ce terme recèle d'une incroyable et magnifique diversité et constitue un groupe faunique bien particulier :

**Les insectes hyménoptères apocrites aculéates apoïdes apiformes.**

**C'EST GRÂCE À CE VOCABULAIRE UN PEU COMPLIQUÉ QUE L'ON PEUT MIEUX DÉFINIR CE QU'EST UNE ABEILLE**

Pour mieux comprendre, reprenons avec la classification taxinomique :

**Hyménoptère** : portant 4 ailes membraneuses reliées 2 par 2 en plein vol

**Apocrite** : présence d'une « taille de guêpe » c'est-à-dire un étranglement entre le thorax et l'abdomen

**Aculéate** : présence d'un dard chez la femelle

**Apoïde** : le bord postérieur du pronotum ne rejoint pas les tegulae (écaille protégeant la base de l'aile antérieure)

**Apiforme** : possède des poils branchus

ON ESTIME CE GROUPE FAUNIQUE À ENVIRON 1000 ESPÈCES EN FRANCE, 2000 EN EUROPE ET PRÈS DE 20000 DANS LE MONDE

Sur la tête, Les abeilles ont une tête vaguement sphérique, avec deux grands yeux à facettes qui lui permettent de s'orienter et d'avoir un large champ de vision, l'abeille possède trois yeux plus petits, appelés ocelles, pour distinguer le clair du sombre (ce sont des yeux simples). Les deux antennes sont composées de deux parties: la partie entre la tête et le « coude » s'appelle le scape et la partie située après le « coude » et divisée en une dizaine de segments s'appelle le flagelle. Elles sont orientables, elles donnent aux abeilles le sens du toucher, du goût et de l'odorat.

La bouche est pourvue d'une langue en forme de trompe qui lui permet d'aspirer le nectar des fleurs. Quant aux mandibules, l'abeille les utilise pour mastiquer, porter et pour creuser son nid.

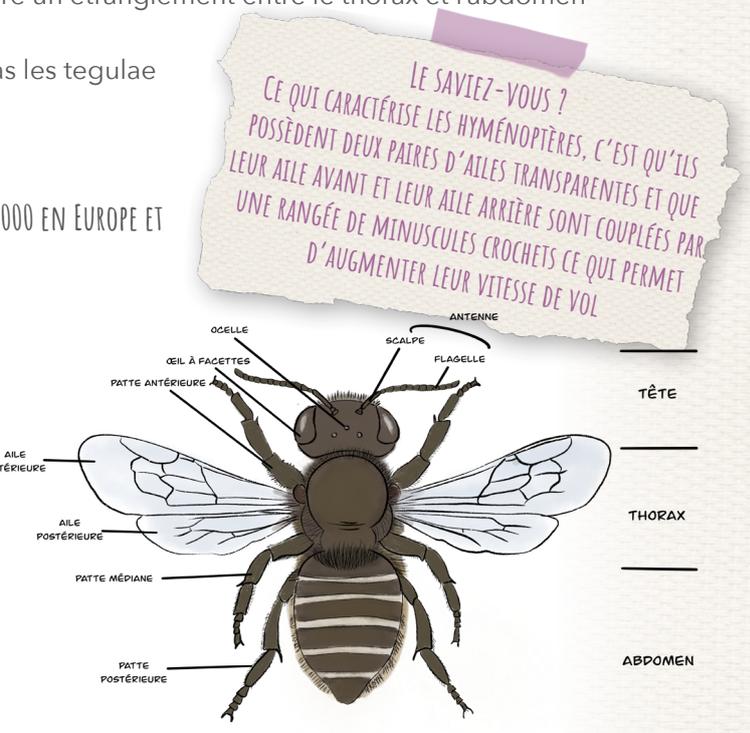
Les abeilles possèdent une langue adaptée à la récolte du nectar. Cette langue a une taille très variable en fonction de l'espèce (de 1 à 2 mm à plus de 2 cm).

Le thorax porte les deux paires d'ailes ainsi que les six pattes.

L'aile antérieure est plus grande que l'aile postérieure. En vol, les ailes s'accrochent l'une à l'autre grâce à de minuscules crochets (les hamulis).

Les ailes des abeilles sont transparentes (elles laissent passer la lumière) mais elles peuvent être plus ou moins teintées (exemple de l'abeille charpentière xylocope).

Les pattes des abeilles femelles, en général, portent des adaptations améliorant la récolte du pollen. Selon l'espèce, la patte postérieure est élargie et



parfois glabre et incurvée en une corbeille (abeille mellifère, bourdon) ou parfois la base de la patte (hanche + trochanter) porte une touffe de poils ou alors parfois très velues. Les pattes se terminent par des petites griffes qui permettent aux abeilles de s'agripper à n'importe quelle surface.

Chez les femelles, on trouve à l'extrémité de l'abdomen le dard pourvu d'une poche à venin, l'abeille ne l'utilise que si elle se sent attaquée.

Mais chez de nombreuses espèces d'abeilles, l'aiguillon est trop délicat pour traverser la peau d'un être humain. Par contre, l'abeille domestique et quelques bourdons ont un aiguillon suffisamment fort pour nous piquer.

**EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ABEILLE ET DE LA FLEUR QU'ELLE BUTINE, LA LONGUEUR DE LA LANGUE JOUE UN RÔLE PRÉDOMINANT DANS L'ACCÈS AU NECTAR.**

## EN RÉSUMÉ

En plus de certaines adaptations communes à d'autres insectes (4 ailes pour le vol, ...) les abeilles ont des particularités anatomiques propres :

- Des poils branchus très efficaces pour la récolte de pollen (véritable brosse à pollen) ;
- Une langue plus ou moins longue pour lécher, aspirer le nectar
- Selon les espèces, elles possèdent des pattes en forme de cuillère, une touffe de poils longs et recourbés à la base de la patte postérieure, une brosse ventrale ;
- Des mandibules plus ou moins grosses et acérées pour découper ou même percer les feuilles, le bois, la terre, ...

LES SOIES DE L'ABEILLE (LES POILS) SONT TRÈS PARTICULIÈRES :  
ELLES PEUVENT ÊTRE BARBELÉES OU PLUMEUSES (AUSSI DIT BRANCHUES) CE QUI AUGMENTE L'ADHÉRENCE DES GRAINS DE POLLEN.  
CETTE OBSERVATION N'EST PAS TOUJOURS ÉVIDENTE (ET POSSIBLE UNIQUEMENT SOUS UNE LOUPE À FORT GROSSISSEMENT)

*Mais alors qu'est-ce qui différencie une abeille sauvage d'une abeille domestique ?*

## L'ABEILLE MELLIFÈRE ET LES ABEILLES SAUVAGES // ABEILLE SOCIALE VS ABEILLE SAUVAGE

Parmi les 1000 espèces d'abeilles en France quelques-unes sont sociales tel que l'abeille mellifère (1 espèce) ou certains bourdons (près de 50 espèces).

Mais la plupart des espèces sont solitaires et souvent largement méconnues.

On peut observer différents niveaux de complexité dans l'organisation sociale. Les plus primitives adoptent une simple cohabitation entre les individus sans véritable interaction ou partage des tâches.

Les plus complexes, sont constituées d'individus spécialisés présentant des différences morphologiques, anatomiques, et physiologiques en fonction de leur rôle au sein de la société.

**Les espèces sociales ont toutes un cycle de vie beaucoup plus long que celui des espèces solitaires, ce qui leur impose de récolter et stocker davantage de ressources alimentaires pour assurer le développement de la colonie.**

### « ABEILLE DOMESTIQUE – SOCIALE »

#### L'ABEILLE MELLIFÈRE

Parmi toutes les abeilles, c'est l'organisation sociale de l'abeille mellifère (*Apis mellifera*) qui est la plus complexe.

C'est l'emblème de l'apiculture, activité qui consiste à élever des abeilles à miel pour exploiter les produits de la ruche : principalement du miel, mais aussi de la gelée royale, pollen, propolis (résine végétale récoltée par les abeilles et qu'elles utilisent comme matériau anti-infectieux pour assainir la ruche).

L'abeille domestique, **l'abeille mellifère, vit en colonie**, et construit des rayons de cire pour déposer dans les alvéoles hexagonales les réserves (pollen et miel) et les œufs, le tout dans un gîte assuré par l'apiculteur, généralement dans une ruche, avec des milliers d'autres abeilles.

La ruche est très bien organisée : chaque abeille effectue une tâche particulière. Il y règne une hiérarchie très stricte organisée autour d'une reine.

On observe trois castes dans la colonie c'est-à-dire trois catégories d'individus qui se distinguent aisément par leur morphologie et leur comportement : la reine, les ouvrières, les faux-bourdons.

A L'INTÉRIEUR DE LA MALLE PÉDAGOGIQUE VOUS TROUVEREZ UN POT CONTENANT DE LA CIRE D'ABEILLE. FAITES SENTIR L'ODEUR SI AGRÉABLE. CE MATÉRIEL EST RANGÉ DANS LA BOÎTE EN BOIS ATELIER 4 (AVEC LE CYCLE DE L'ABEILLE).

**La reine**, seule femelle fertile, elle engendre tous les membres de la colonie. Elle se fait féconder durant son vol de fécondation par les mâles (appelés les faux-bourdons) afin d'assurer la pérennité de la ruche. La reine vit plusieurs années : elle est capable d'affronter les hivers, entourée des ouvrières hivernantes.

La reine d'Apis mellifera acquiert son stock de spermatozoïdes (transmis par différents mâles) lors de son unique vol nuptial. Elle les conserve dans une poche spéciale : la spermathèque.

**Les ouvrières**, sont les plus nombreuses dans la ruche (plusieurs dizaines de milliers). Ce sont elles qui fournissent la nourriture pour toute la colonie et ce sont également elles qui fabriquent du miel et de la cire en transformant le nectar récolté. Miel que les hommes pourront par la suite récolter et consommer.

Les ouvrières peuvent assumer plusieurs rôles tout au long de leur vie : nettoyeuse (des alvéoles de la ruche), nourrice (approvisionnement des larves âgées), cirière (production de cire), magasinnière (stockage du miel), gardienne (défense de l'entrée de la colonie) ou butineuse (récolte du nectar et du

pollen).

**Les mâles (faux-bourdons)** ne participent pas à la récolte du pollen et du nectar car ils ont une trompe trop courte. Ils n'ont pas de dard, ils sont donc sans défense. Leur rôle principal est de féconder de jeunes reines.

Le **cycle biologique** de l'abeille mellifère est particulier : il faut **21 jours à l'abeille** pour passer du stade « œuf » au stade « adulte » (contre plusieurs mois pour la plupart des espèces d'abeilles sauvages).

La **reine** quant à elle se développe en **14 jours**, nourrie uniquement de gelée royale, et **16 jours** sont nécessaires au développement d'un **mâle**.

REINE : SEULE FEMELLE FERTILE - CROISSANCE EN 14 JOURS  
MÂLES : ENVIRON 3000 DE MARS À JUIN - CROISSANCE EN 16 JOURS  
OUVRIÈRES : 50000 EN ÉTÉ ET 6000 EN HIVER - CROISSANCE EN 21 JOURS



Une ouvrière



Une reine



Un mâle ou faux-bourdon

LES ABEILLES MELLIFÈRES ONT DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION COMPLEXES. OUTRE LES PHÉROMONES (MESSAGES OLFACTIFS), ELLES DANSENT POUR INDiquer L'EMPLACEMENT DES SOURCES DE NOURRITURE.

UNE COLONIE D'ABEILLES MELLIFÈRES COMPTE EN MOYENNE DE 30000 À 50000 INDIVIDUS.



DANS LA MALLE, ET SUR LA CLÉ USB, LE CARNET PÉDAGOGIQUE « COULEUR MIEL »  
VOUS PERMET D'ALLER PLUS LOIN CONCERNANT L'ABEILLE MELLIFÈRE

## « ABEILLE SAUVAGE – SOCIALE »

### LES BOURDONS

Les bourdons sont des abeilles sociales qui édifient des sociétés annuelles. Une reine fécondée passe l'hiver à l'abri.

Dès la bonne saison, elle cherche un site de nidification et commence, elle seule, la construction et l'approvisionnement du nid.

Le nid se compose de cocons de cire et de masses plus ou moins bosselées.

Les grosses masses brunes sont des pains de pollen à l'intérieur desquels vivent les jeunes larves.

Les premiers œufs pondus engendrent des ouvrières (femelles stériles) de petite taille (s'expliquant par le fait que les premières larves ont reçu peu de nourriture, vu que la reine est seule au début et doit tout assumer).

Les ouvrières assurent les différentes tâches de la ruche (nettoyage, nourrissage, approvisionnement, défense).

La reine est beaucoup plus grosse que les ouvrières. Son rôle est de pondre des œufs dans les nouveaux pains de pollen puis de les couvrir. Pour cela elle fait vibrer les muscles de ses ailes pour produire de la chaleur.

Quand la croissance des larves est terminée, chacune d'elle tisse un cocon de soie et de cire dans lequel elle se métamorphose en nymphe puis en adulte.

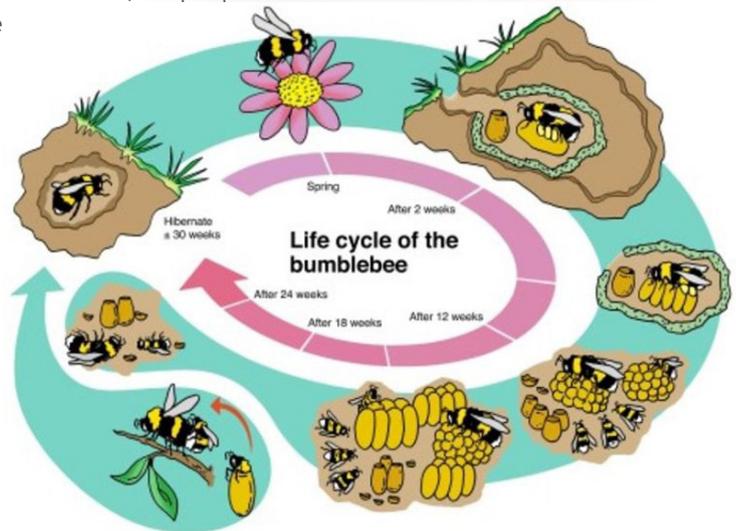
Les mâles (issus d'œufs non fécondés) et les femelles fertiles (futurs reines) apparaissent quand la colonie est prospère. Les cocons de ces œufs sont beaucoup plus gros que les autres.

Quand un jeune bourdon sort de son cocon, le cocon vide est alors utilisé par la colonie pour y stocker du miel ou du pollen. Ces réserves de nourriture sont consommées les jours de mauvais temps.

A la fin de saison, les futures reines (femelles fécondées) se préparent à hiverner. Les autres membres de la colonie (les ouvrières, les mâles et l'ancienne reine) meurent peu à peu.

#### CYCLE DE VIE DU BOURDON :

LES ABEILLES SOCIALES VIVENT DANS  
UNE COLONIE FONDÉE PAR UNE  
FEMELLE FERTILE (LA REINE) QUI POND  
UN GRAND NOMBRE D'ŒUFS



LE BOURDON EST DONC UNE ABEILLE, BIEN DODUE, BIEN POILUE.  
BOURDON DES PIERRES, BOURDON DES BOIS, BOURDON TERRESTRE, ... À  
CHACUNE SON COSTUME.

LEUR NID RESSEMBLE À UN TAS DE MIEL POPS.

UNE SOCIÉTÉ DE BOURDONS COMPTE, SELON LES ESPÈCES, D'UNE CENTAINE  
À MOINS DE 1000 INDIVIDUS.



## « ABEILLE SAUVAGE – SOLITAIRE »

Les principales particularités des abeilles solitaires sont les suivantes :

- Un cycle de vie en général annuel. L'hiver est passé sous forme de larve ou de prénymphe, les nouveaux adultes émergeront près d'un an après la ponte à la même saison que leurs parents ;
- Un mode de vie nomade (pas de lieu fixe, sauf un nid [fait de plusieurs loges] pour la vie larvaire) ;
- Les femelles font des réserves de nourriture pour leur descendance sous la forme de pain de pollen (mélange de nectar et de pollen) qu'elles stockent dans un (ou plusieurs) site(s) de nidification constitué(s) de loges ;
- Chaque loge contient un œuf déposé sur un pain de pollen ;
- Dans les jours qui suivent : l'œuf éclot, la larve se nourrit exclusivement de son pain de pollen, et après une croissance relativement rapide, elle attend l'année suivante ;
- C'est en général l'année suivante que la métamorphose s'accomplit. La larve est devenue une abeille adulte qui s'empressera de quitter sa loge pour chercher sa nourriture et un partenaire...



LES ABEILLES SAUVAGES NE FABRIQUENT PAS DE MIEL.

LE MIEL EST DU NECTAR DE FLEURS TRANSFORMÉ, DÉSHYDRATÉ ET STOCKÉ QUAND IL EST DEVENU IMPUTRESCIBLE.

IL SERT ALORS DE RÉSERVE DE NOURRITURE POUR LES ADULTES DU NID (LA RUCHE) PENDANT LA MAUVAISE SAISON (SAISON FROIDE EN CLIMAT TEMPÉRÉ OU SAISON SÈCHE DANS LES PAYS CHAUDS), DURANT LAQUELLE LES ABEILLES POURRONT S'APPROVISIONNER EN NECTAR. SEULES LES ESPÈCES SOCIALES, DONT LA COLONIE SURVIT À CES SAISONS, PRODUISENT DU MIEL.

### Dimorphisme sexuel

La distinction mâle/femelle n'est pas toujours évidente.

D'une manière générale, on peut identifier une femelle à l'aide des structures de récolte qui ne sont pas présentes chez les mâles. Chez certaines espèces, ces caractères sont facilement observables et permettent de faire la distinction mais chez d'autres espèces les deux sexes se ressemblent fortement et ne sont identifiables qu'en vérifiant le nombre de segments antennaires : femelle 12 segments – mâle 13 segments

### Zoom sur le dard

Le dard de l'abeille ?

C'est une question incontournable lorsque l'on s'intéresse aux abeilles :

Chez les abeilles solitaires, le dard est lisse. C'est une caractéristique essentielle qui leur permet de se défendre. À l'inverse du dard barbelé de l'ouvrière de l'abeille mellifère (*Apis mellifera*), le dard ne s'accroche pas dans la peau du piqué. L'abeille solitaire peut donc se défendre puis continuer de construire son nid, par exemple. La survie de l'espèce est alors assurée. Alors que l'ouvrière au dard resté accroché à la peau avec sa poche à venin ira mourir un peu plus loin. En piquant, elle libère des « odeurs » d'alerte à destination des autres ouvrières de la colonie.

Quels que soient le genre ou l'espèce d'abeille, seules les femelles ont un dard. Les mâles ont finalement très peu d'occasion de devoir se défendre.

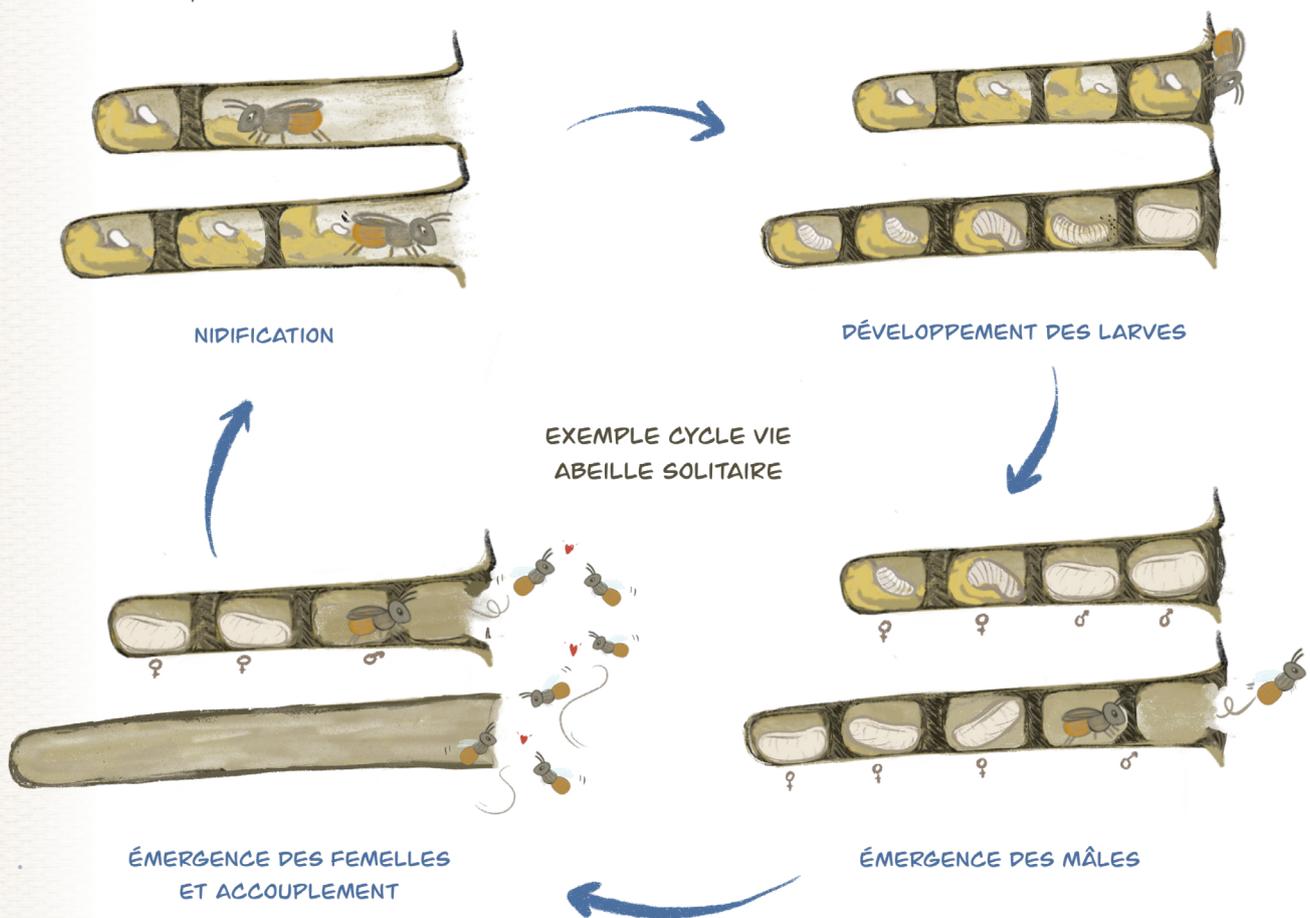


PLUS D'INFOS SUR :

LA CLÉ SIMPLIFIÉE DES GENRES D'APOÏDES DE LA ZONE SAPOLL VOIR SUR LA CLÉ USB

## CYCLE BIOLOGIQUE DES ABEILLES SAUVAGES - EXEMPLE DE L'OSMIE

Le cycle de vie d'une abeille solitaire se résume donc en 4 grandes étapes :  
La nidification, le développement des larves, l'émergence des mâles, celle des femelles,  
et enfin l'accouplement.



### LA NIDIFICATION

Une femelle fécondée cherche ou confectionne un nid : une succession de cellules (des loges) prend place. Elle réalise un pain de pollen avec du nectar et du pollen, constituant ainsi des réserves nécessaires aux futures larves. Dans les nids linéaires, les premières cellules accueillent les œufs fécondés qui donneront naissance à des femelles. Les dernières cellules hébergent les œufs non fécondés. La femelle obture ensuite le nid. Elle en crée parfois un second, puis meurt.

Cette phase s'étend sur 3 semaines environ, selon les conditions climatiques et la proximité des ressources florales liées à l'espèce.

### LE DÉVELOPPEMENT LARVAIRE

A l'intérieur de chaque cellule, l'œuf se transforme en larve. Cette larve se développe doucement tout en consommant le pain de pollen mis à sa disposition. Elle se transforme ensuite en nymphe, enveloppée dans un cocon. A la fin de son développement, la larve devenue nymphe, puis adulte se tient prête à émerger. Cette phase de 10 à 12 mois inclut un temps de diapause pendant la saison hivernale. (Diapause est un arrêt de développement obligatoire qui se produit chez un être vivant, à un stade précis de son développement)

La plupart des espèces d'abeilles solitaires sont ce que l'on appelle « monovoltines » c'est-à-dire qu'elles ne produisent qu'une génération par an. La diapause hivernale est donc obligatoire dans leur cycle.

Mais il existe aussi des espèces pour qui la diapause est facultative, c'est-à-dire qu'elles sont capables de faire émerger deux nouvelles générations (ou plus) ; on dit qu'elles sont « bivoltines » ou « plurivoltines ». C'est le cas par exemple de l'Andrène à pattes jaunes (*Andrena flavipes*) : la première génération émerge de mars à mai et la deuxième génération d'adultes émergent de juillet à septembre de la même année !!

## L'ÉMERGENCE DES MÂLES

Les derniers pondus sont les premiers à sortir ! Généralement, les mâles sont les premiers à émerger des loges, jusqu'à deux semaines avant la sortie des femelles. C'est alors le moment pour eux de se nettoyer, se nourrir et prendre des forces dans l'attente des femelles. C'est le moment de se faire tout beau

## L'ÉMERGENCE DES FEMELLES ET ACCOUPLEMENT

Les femelles, à leur tour, apparaissent et sortent de leurs cellules. Elles sont rapidement fécondées par les mâles. Une fois que l'accouplement est terminé, les mâles meurent plus ou moins rapidement. Alors que les femelles entament un nouveau cycle : elles préparent le nid et installent leurs œufs et réserves de nourriture.

## LE CYCLE DE VIE DIFFÈRE SELON LES ESPÈCES.

EN EFFET, LES ESPÈCES ÉMERGENT AU MOMENT OÙ LES FLEURS SONT ÉPANOUIES.

AINSI L'OSMIE CORNUE (OSMIA CORNUTA) ÉMERGE EN MARS CAR LA PLUPART DES PLANTES SUR LESQUELLES ELLE RÉCOLTE LE POLLEN ET LE NECTAR SONT EN FLEURS.

PAR CONTRE, LE COLLÈTE DU LIERRE (COLLETES HEDERAE) ÉMERGE EN SEPTEMBRE : PILE AU MOMENT OÙ LE LIERRE EST EN FLEURS ! ELLE EST BIEN FAITE CETTE NATURE

LES FEMELLES PEUVENT CHOISIR LE SEXE DE LEUR DESCENDANCE. L'ŒUF EST FÉCONDÉ : FÉLICITATION, C'EST UNE FILLE. L'ŒUF N'EST PAS FÉCONDÉ : C'EST UN GARÇON !



## PRÉFÉRENCE ALIMENTAIRE DES ABEILLES SAUVAGES

Les abeilles se nourrissent des ressources produites par les plantes. Le nectar fournit les apports glucidiques alors que le pollen représente la source principale de protéines pour les larves et les adultes. Il y a quand même présence d'acides aminés dans le nectar.

Certaines abeilles sont spécialisées dans le butinage. On parle alors de :

**Monolectisme** : l'abeille butine une seule espèce de fleurs

**Oligolectisme** : l'abeille butine un seul type de pollen donc un seul genre de plantes à fleur

Monolectisme et Oligolectisme = pollinisateurs spécialisés. Cette caractéristique permet à des insectes qui ont des capacités d'apprentissage limités de s'adapter à une ressource particulière éventuellement délaissée par les autres, et de réduire les dépenses énergétiques liées à la recherche de nourriture. Pour les plantes, cette caractéristique assure un transport pollinique optimal.

**Polylectisme** : l'abeille butine plusieurs genres de plantes à fleurs de manière non spécialisée = pollinisateurs généralistes. Cette caractéristique les avantage et leur permet de s'adapter aux variations de ressources au fil des saisons mais également dans des environnements perturbés.

La quasi-totalité des espèces sociales est polylectiques. Elles peuvent avoir toutefois des préférences pour certaines espèces particulièrement attractives. Chez les espèces solitaires, on retrouve à la fois les comportements polylectiques et oligolectiques.

Les préférences alimentaires des abeilles sont souvent analysées au travers de la longueur de leur langue.

L'ABEILLE MELLIFÈRE EST L'ESPÈCE LA PLUS LARGEMENT POLYLECTIQUE D'EUROPE, PUISQU'ELLE BUTINE DES PLANTES DE PLUSIEURS DIZAINES DE FAMILLES BOTANIQUES, Y COMPRIS DE NOMBREUSES ESPÈCES INTRODUITES

## LA QUANTITÉ DE FLEURS DÉTERMINE POUR BEAUCOUP LA CAPACITÉ DE REPRODUCTION, LES ABEILLES SAUVAGES AYANT BESOIN D'ÉNORMES QUANTITÉS DE POLLEN POUR NOURRIR LEURS LARVES.

Par exemple, le pollen récolté sur 1140 fleurs d'esparcette (*Onobrychis viciifolia*) est nécessaire pour amener au stade adulte un seul individu de l'espèce d'abeille maçonne *Megachile parietina*, tandis qu'une population de 50 abeilles des sables femelles (*Andrena hattorfiana*) a besoin du pollen de 920 knauties des champs (*Knautia arvensis*) pour subvenir à ses propres besoins.

La période de vol des abeilles sauvages se limite dans la plupart des cas à quelques semaines : selon l'espèce, elles sont actives au printemps, au début ou à la fin de l'été ; la présence permanente de fleurs du début du printemps à la fin de l'été est donc un facteur essentiel de diversité des espèces d'abeilles sauvages dans un espace naturel donné.



Il est assez pertinent de faire une seconde partie de brainstorming pour se rendre compte si les élèves ont cerné les différences entre abeille domestique et abeille sauvage

## LA DIVERSITÉ DES ABEILLES SAUVAGES, DIVERSITÉ DES ESPÈCES

### Andrenidae, Melittidae, Halictidae, Apidae, Megachilidae, et Colletidae

Non, non ce n'est pas la nouvelle formule de Mary Poppins mais bien les noms des 6 familles, divisées en genre, qui ont toutes des spécificités au niveau de leur morphologie, du mode de nidification ou aussi, des plantes butinées.

On les distingue notamment par :

- La longueur de leur langue ;
- La forme et la taille des cellules sur leurs ailes ;
- Chez les femelles, l'emplacement des structures permettant de récolter le pollen.

Les espèces peuvent être regroupées dans la catégorie des abeilles :

- \* À **langue courte** (famille des Andrenidae, Colletidae, Halictidae, Melittidae)
- \* À **langue longue** (Apidae, Megachilidae).

### LE SAVIEZ-VOUS ?

La morphologie de certaines fleurs possédant une corolle particulièrement longue (certaines espèces des familles des Fabaceae, Lamiaceae, Scrophulariaceae et Boraginaceae), empêche les espèces à langue courte de les visiter.

Toutefois, certaines espèces à langue courte (exemple: *Bombus terrestris* possédant une langue plus courte que d'autres espèces de bourdons) contournent le problème en perçant la base de la corolle et en se nourrissant illégitimement du nectar de la fleur

## ANDRENIDAE

Principaux genres : *Andrena*, *Panurgus*, *Panurginus*, ...

Les abeilles des sables ou Andrènes nidifient dans le sol. C'est une abeille sauvage type de nos régions. Certaines sont spécialisées tandis que d'autres butinent une grande variété de fleurs. Elles récoltent le pollen sur leurs pattes postérieures caractérisées par des poils bouclés à leur base appelés **flocculi**

Les espèces terricoles (qui nidifient dans le sol) sont strictement solitaires ; leurs nids ne sont pas voisins. Chaque nid est constitué d'une galerie principale, de 10 à 50 cm de profondeur suivant l'espèce et le type de sol, à partir de laquelle bifurquent quelques galeries périphériques plus ou moins longues (jusqu'à 10 cm ou plus) aboutissant chacune à une ou plusieurs cellules larvaires. Le substrat excavé lors du creusement du nid est généralement concentré à l'entrée de celui-ci, formant un petit tumulus.



## MELLITIDAE

Principaux genres : *Dasygaster*, *Melitta*, *Macropis*

Ces abeilles, petites à moyennes, sont souvent spécialisées dans le butinage de quelques espèces de plantes.

La mélitte noire (*Melitta nigricans*) ne visite, par exemple, que des salicaies tandis que *Macropis europaea* butine exclusivement des lysimaques.

Leur nidification est **terricole**.

Les abeilles à culotte (*Dasygaster hirtipes*) sont solitaires et doivent leur nom aux longs poils visibles sur les pattes postérieures des femelles. Elles s'observent de juillet à septembre près des astéracées, sur les fleurs où elles se nourrissent et des sols sablonneux où elles nidifient.



## HALICTIDAE

Principaux genres : *Halictus*, *Lasioglossum*, *Sphecodes*, ...

Ces abeilles sont majoritairement solitaires bien que certaines soient sociales à des degrés divers.

Il existe une femelle dominante qui pond les œufs et les autres femelles réalisent les autres tâches comme le butinage.

Les femelles d'*Halictus* et de *Lasioglossum* se repèrent facilement grâce au sillon glabre à l'extrémité de leur abdomen.

Les mâles, plus fins, ont de longues antennes.

La nidification est terricole.



## COLLETIDAE

Principaux genres : *Colletes*, *Hylaeus*

Elles possèdent une langue fourchue.

Dépourvues de scopae (organe de récolte du pollen), les *Hylaeus* récoltent pollen et nectar mélangés dans leur jabot.

Les *Colletes* ont des scopae sur les pattes postérieures et récoltent leur pollen généralement sur une ou quelques espèces de plantes [Astéracées, Apiacées (ombellifères), lierre...].

Elles aménagent leur nid dans le sol et recouvrent la paroi de leurs cellules d'une membrane transparente (rappelant le cellophane).

*Colletes hederæ*, (la collete du lierre) butine presque exclusivement le lierre, elle ne s'observe donc qu'à l'automne lors de la floraison de la plante.



## MEGACHILIDAE

Principaux genres : Anthidium, Osmia, Megachile, Chelostoma, Heriades ...

Ces abeilles collectent le pollen à l'aide de leur brosse ventrale dont la couleur diffère généralement du reste du corps.

Les **anthidies** sont trapues, peu velues avec un abdomen rayé jaune (ou orange) et noir. Elles nidifient dans des cellules construites avec des poils végétaux ou de la résine de conifères.

Les **osmies**, ou abeilles maçonnes, sont généralement velues, avec parfois des reflets métalliques. Elles fabriquent leur nid à l'aide de matériaux divers (boue, cailloux, feuilles...) qu'elles installent dans toutes sortes de trous de bon diamètre (tubes, bois percé, trous de fenêtre). Elles cloisonnent ensuite l'entrée avec un mélange de terre et de salive.

Les **mégachiles** sont les « abeilles coupeuses de feuilles ». Leur abdomen légèrement aplati présente une pilosité courte (bandes) et se relève lors de la collecte de pollen. La plupart confectionnent leurs nids à l'aide de morceaux de feuilles enroulés (comme des petits cigares).

D'autres, plus thermophiles (les chalicodomes), construisent des nids en terre, très solides, installés généralement sur les rochers, falaises ou façades ensoleillées.



## APIDAE

Principaux genres : Xylocopa, Anthophora, Nomada, Eucera, Melecta, Apis, Bombus, ...

La famille des Apidae est l'une des plus diversifiées dans le monde, contenant plus d'espèces que n'importe quelle autre famille.

Les xylocopes comptent parmi les plus grandes espèces. Leur corps est entièrement noir. Les ailes foncées présentent des reflets irisés. Ces espèces solitaires nidifient généralement dans des cavités creusées dans le bois mort, ce qui leur vaut le surnom d'abeilles charpentières.

Les bourdons sont des espèces de grande taille à pilosité dense et colorée. Ils vivent en colonies plus ou moins populeuses qu'ils installent dans une cavité du sol, souvent un ancien nid de rongeurs, ou en hauteur (tronc, nichoir...). Le pollen est collecté à l'aide des corbeilles situées sur les pattes postérieures. Une espèce, *Bombus terrestris*, est maintenant élevée à grande échelle pour la pollinisation des cultures sous serre comme la tomate.

L'abeille domestique ou abeille des ruches ou encore abeille mellifère (*Apis mellifera*) est élevée par l'homme pour la récolte du miel et des produits de la ruche (apiculture).

Moins velues que les bourdons, elles sont facilement reconnaissables à ces mêmes corbeilles dans lesquelles elles amassent le pollen avec de la salive pour former une petite boulette (pelote) sur la face externe des pattes postérieures.



LES DIFFÉRENCES DE TAILLE ENTRE ESPÈCES SONT ASSEZ FRAPPANTES. LES ABEILLES LES PLUS GRANDES PEUVENT MESURER PLUSIEURS CENTIMÈTRES DE LONG (XYLOCOPA VIOLACEA PEUT MESURER JUSQU'À 28 MM ALORS QUE LES PLUS PETITES ATTEIGNENT SEULEMENT 4 MM (GENRE NOMIOIDES)).

DES ÉTUDES ONT MONTRÉ QUE LA TAILLE DES INSECTES ÉTAIT FORTEMENT CORRÉLÉE À LA DISTANCE PARCOURUE PAR LES ESPÈCES POUR RECHERCHER LEUR RESSOURCE ALIMENTAIRE. AINSI PLUS UNE ESPÈCE EST GRANDE PLUS ELLE AURA LA CAPACITÉ DE PROSPECTER SUR DE LONGUES DISTANCES.



Pour présenter cette très jolie diversité, une vidéo très intéressante est disponible sur la clé USB

## LA DIVERSITÉ DES ABEILLES SAUVAGES, DIVERSITÉ DES HABITATS

Les abeilles sauvages sont également très polyvalentes en termes de nidification.

**Elles nichent en grande majorité dans la terre.** Elles creusent un tunnel dans le sol, de préférence dans un endroit sec et ensoleillé, et y installent leurs cellules de couvain.

D'autres préfèrent les murs verticaux et creusent leurs tunnels dans des parois et des falaises. Certaines espèces de bourdons établissent leur nid sous terre (dans des trous de souris, sous des couches de mousse, etc.) ou bien en surface dans des arbres creux, des nichoirs à oiseaux, etc.

D'autres rongent le bois mort ou la sève de tiges lignifiées pour y faire leur nid. Certains construisent également des nids autonomes en résine ou en mortier minéral.

Les mieux connus sont ceux qui nichent dans des cavités et dont on peut observer certaines espèces dans des nichoirs « artificiels ».

D'autres nichent dans des fentes de murs, des coquilles d'escargots.

### UN PEU DE VOCABULAIRE EN FONCTION DES TYPES D'HABITATS :

LES ABEILLES TERRICOLES CONSTRUISENT LEURS NIDS DANS LE SOL DÉNUDÉ OU PEU COUVERT DE VÉGÉTAUX, PAR EXEMPLE *ANDRENA VAGA*

LES ABEILLES RUBICOLES CONSTRUISENT LEURS NIDS DANS DES TIGES À MOELLE, PAR EXEMPLE *CERRATINA CYANEA*

LES ABEILLES CAULICOLES CONSTRUISENT LEURS NIDS DANS DES ESPACES CREUX SOUVENT EN FORME DE GALERIE, PAR EXEMPLE *CHELOSTOMA FLORISOMNE*

LES ABEILLES XYLICOLES CONSTRUISENT LEURS NIDS DANS DES GALERIES DU BOIS, PAR EXEMPLE *XYLOCOPA VIOLACEA*

LES ABEILLES HÉLICTICOLES CONSTRUISENT LEURS NIDS DANS UNE COQUILLE D'ESCARGOT, PAR EXEMPLE *OSMIA BICOLOR*

## LES ENNEMIS NATURELS DES ABEILLES SAUVAGES

L'abeille a de nombreux ennemis d'ordres bien différents : certains oiseaux, quelques animaux, d'autres insectes, des acariens, ...

### **Abeilles cleptoparasites**

A l'instar du coucou chez les oiseaux, l'abeille « coucou » ou cleptoparasite attend qu'une abeille ait terminé la confection et l'approvisionnement d'une cellule pour aller y pondre son œuf. L'œuf légitime est tué.

Ces abeilles ne récoltent ni pollen ni nectar, elles sont généralement dépourvues de la pilosité caractéristique sur les pattes antérieures ou sous l'abdomen (brosses à pollen)

Un quart des abeilles sont des abeilles coucous !

CES ABEILLES ONT VRAIMENT DES MŒURS PARTICULIÈRES ET INTRIGANTES !  
CES MŒURS SONT TRÈS INTÉRESSANTES À DÉCOUVRIR DANS LE TRÈS BEL OUVRAGE DE NICOLAS VEREECKEN « DÉCOUVRIR ET PROTÉGER NOS ABEILLES SAUVAGES » DISPONIBLE DANS LA MALLE PÉDAGOGIQUE.

## OÙ OBSERVER LES ABEILLES SAUVAGES ?

Les abeilles sauvages sont présentes du printemps à l'automne dans pratiquement tous les milieux, dans tous types d'habitats comme vu précédemment, à l'exception des zones où les plantes à fleurs sont inexistantes, comme dans les déserts (où les températures sont trop élevées) et des régions du pergisol (ou permafrost), où le sol est gelé en permanence.

Le rythme d'activité des abeilles sauvages fait qu'elles ont besoin de se reposer régulièrement, le plus souvent sur les fleurs ou la végétation. Pour passer la nuit, si les femelles ont déjà commencé la construction de leur nid, ça sera dans celui-ci.

**Les abeilles sauvages sont généralement tributaires de 3 éléments dans un périmètre de 200 à 300m. En l'absence de l'un de ces trois éléments, elles ne peuvent pas survivre à cet endroit :**

- **Lieu de nidification** : terrains dégagés, surface sablonneuse, escarpements, bois morts, murs de pierres sèches, tiges de plantes, coquilles d'escargots, le tout surtout bien situé dans un endroit ensoleillé et au sec
- **Nourriture** : différentes plantes sauvages indigènes en quantité, fleurissant du début à la fin de l'année
- **Matériaux de construction** : argile, sable, terre, petits graviers, copeaux de bois, végétaux, résine, ...

### MATÉRIEL LIBRAIRIE PÉDAGOGIQUE :

DANS LA MALLE PÉDAGOGIQUE, DANS LE 1ER TIROIR, VOUS TROUVEREZ LA PLAQUETTE SAPOLL PERMETTANT D'IDENTIFIER LES INSECTES POLLINISATEURS DE NOS JARDINS. CETTE PLAQUETTE EST ÉGALEMENT SUR LA CLÉ USB.

TRÈS BIEN RÉALISÉE, ILLUSTRÉE, ELLE PERMET DE RECONNAÎTRE ET D'IDENTIFIER QUELQUES ABEILLES SAUVAGES DE NOS JARDINS

A la fin de cette partie, les élèves seront donc capables de comprendre la morphologie des abeilles, de faire la différence entre abeille sociale et sauvage, d'expliquer différents modes de vie d'abeilles sauvages et seront capables d'identifier quelques espèces présentes dans nos jardins

Pour travailler ces compétences de manière ludique et rigolote, plusieurs jeux ont été travaillés et sont disponibles dans la malle pédagogique et identifiés comme ceci :



L'atelier jeu « **devine qui je suis - niveau 2** » : Ce jeu est a réalisé à partir de maintenant avec les connaissances acquises, en utilisant le niveau 2 du jeu



Pour aiguïser le sens de l'observation, des jeux mémos des insectes sont à votre disposition dans la malle pédagogique :

Le jeu « **mémo des syrphes** »

Le jeu « **mémo des abeilles sauvages** »



Un autre jeu alliant sens de l'observation et rapidité vous est également proposé : le jeu « **Dobble des insectes** »



Mais aussi le jeu « **Mais qui BZZz sur ma tête ?** »



PARTIE 5

ABEILLES SAUVAGES  
ET BIODIVERSITÉ

# Abeilles sauvages et biodiversité

## L'IMPORTANCE DES ABEILLES SAUVAGES COMME POLLINISATEURS DES PLANTES SAUVAGES ET CULTIVÉES

Qu'ont en commun les concombres, la moutarde, les amandes et la luzerne ?

En apparence, rien ; Et pourtant, ils ont bel et bien une caractéristique commune :

**Ils doivent tous leur existence aux services des pollinisateurs sauvages, aux abeilles.**

Au cours des précédentes parties, nous avons pu comprendre les comportements des pollinisateurs, des hyménoptères, et en particuliers des abeilles (domestiques et sauvages). Cette compréhension, nous permet de se rendre compte de **leurs importances cruciales dans la pollinisation des plantes sauvages et cultivées.**

Les pollinisateurs sont des **acteurs clés pour la préservation de la biodiversité**, leur activité permettant la reproduction de la grande majorité des plantes sauvages et cultivées.

La diminution des pollinisateurs se traduit non seulement par une réduction de la biodiversité et la perte de divers services écosystémiques mais aussi par d'importantes pertes de rendement en agriculture !

**POUR COMPRENDRE CE PRINCIPE ÉCOSYSTÉMIQUE, NOUS VOUS INVITONS À VISIONNER LA VIDÉO SAPOLL  
DISPONIBLE SUR LA CLÉ USB**

Les abeilles et leurs larves se nourrissent exclusivement de pollen et de nectar, elles dépendent totalement des fleurs pour leur alimentation, ce qui font d'elles de supers pollinisateurs.

Les comportements des abeilles rendent la pollinisation très performante.

Certaines fleurs ne peuvent être pollinisées que par les abeilles qui ont le comportement adéquat permettant au pollen de se libérer. Aussi, plus l'abeille est spécialisée, plus rapide est la vitesse de butinage et plus grand sera le nombre de fleurs visitées.

**LA DIVERSITÉ DES ABEILLES EST INDISSOCIABLE  
DE LA DIVERSITÉ DES PLANTES À FLEURS !**

### LE SAVIEZ-VOUS ?

80% des cultures à travers le monde sont dépendantes de l'activité des insectes pour la pollinisation, (avec au premier rang les abeilles !) pour atteindre un rendement suffisant.

Ces cultures représentent jusqu'à 35% des volumes de production agricole.

**Donc une bouchée sur trois dépend des abeilles !**

En France, environ 70% des 6000 espèces de plantes recensées, sauvages et cultivées, sont pollinisées par les insectes pollinisateurs et certaines plantes en dépendent totalement.

En cas de disparition des pollinisateurs, il ne saurait y avoir de production de graines ou de fruits essentiels à notre alimentation.

En 2015, une estimation de la contribution des pollinisateurs à l'économie mondiale a été réalisée, celle-ci est comprise entre 235 et 577 milliards de dollars américains.

## POLLINISATEURS ET FLEURS : À LA VIE À LA MORT

Certaines espèces d'abeilles ne dépendent que d'un **seul type de fleur** (nous avons vu qu'il s'agit de **monolectisme**) : si dans une zone la plante disparaît, le pollinisateur disparaît à son tour.

C'est le cas par exemple de l'anthocope du pavot, qui a besoin du coquelicot pour tapisser son nid dans le sol.

De même, certaines plantes sauvages ou cultivées dépendent d'un seul type de pollinisateur pour leur fécondation.

Les tomates par exemple, ne peuvent être pollinisées efficacement que par les bourdons, qui sont les seuls à pouvoir faire vibrer ces fleurs pour qu'elles libèrent leur pollen. Or, selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), près de la moitié (46 %) des espèces de bourdons d'Europe sont en déclin.

**PAS DE BOURDONS, PAS DE TOMATES, PAS DE TOMATES, PAS DE PIZZAS !**



## LE RÔLE DES POLLINISATEURS DANS NOTRE ALIMENTATION

La majorité des plantes que nous cultivons sont des angiospermes, donc des plantes à fleurs. Les productions de fruits, de graines produisant légumes et tubercules, café et cacao, huiles et fibres textiles, agro carburant, **dépendent** en grande partie, voire entièrement, de la **pollinisation entomophile**.

Les cultures qui dépendent des insectes pollinisateurs, contribuent très significativement à la **diversification du contenu de nos assiettes** et à nos apports nutritionnels, surtout pour les vitamines, minéraux et oligoéléments que l'on trouve notamment dans les fruits, les légumes, les graines de fabacées, riches en protéines, ou celles des plantes oléagineuses contenant de l'huile.

### PLUS D'ABEILLES SIGNIFIE UNE ALIMENTATION DE QUALITÉ :

#### Les abeilles augmentent la quantité de nourriture :

Les abeilles, et autres pollinisateurs, permettent d'améliorer la production alimentaire de 2 milliards de petits agriculteurs dans le monde, contribuant ainsi à assurer la sécurité alimentaire de la population mondiale. Les recherches montrent que si la pollinisation était bien gérée dans les différentes petites exploitations agricoles, tous les autres facteurs étant égaux, les rendements agricoles pourraient croître d'une valeur médiane de 24%

#### Les abeilles améliorent la qualité des aliments :

Les aliments les plus riches en micronutriments comme les fruits, les légumes et les graines sont tributaires de la pollinisation. Si une plante a bien été pollinisée, c'est-à-dire qu'elle a reçu une assez grande quantité de pollen, ses fruits seront plus grands et plus uniformes. Par exemple, quand les pommes sont bien rondes, cela signifie qu'elles ont été suffisamment pollinisées, alors que quand les pommes sont déformées, cela signifie qu'elles n'ont pas été suffisamment pollinisées ou bien que la pollinisation n'a pas été équilibrée. D'une manière générale, les plantes consacrent la majorité de leurs ressources aux fruits qui ont été pollinisés, augmentant ainsi leur qualité et leur goût.

*PROTÉGER CETTE DIVERSITÉ DE POLLINISATEURS, D'ABEILLES SAUVAGES, C'EST BIEN PLUS QU'UNE ENVIE ENVIRONNEMENTALE, C'EST UNE NÉCESSITÉ AGRICOLE !*

**Ni L'ÊTRE HUMAIN Ni LA PLUPART DES AUTRES ANIMAUX NE POURRAIENT SE PASSER DE PLANTES !**

## ZOOM SUR QUELQUES FRUITS ET LÉGUMES

Zoom sur quelques fruits et légumes (ayant un très grand impact dans l'économie agricole mondiale) qui ont besoin des pollinisateurs sauvages :

**Les amandes :** une place de choix dans cette liste, car en plus d'être bonnes pour la ligne, elles offrent beaucoup d'avantages en matière de santé. Cette culture dépend énormément des abeilles mellifères. Les recherches ont démontré que l'absence d'abeilles et autres insectes sauvages pour polliniser les amandes était plus néfaste pour le rendement des cultures qu'un manque d'engrais ou d'eau. Lorsque les amandes sont suffisamment pollinisées, les arbres produisent plus de fruits et leur contenu nutritionnel évolue, notamment une hausse de la teneur en vitamine E !

**Les pommes :** la Chine est le plus grand producteur de pommes au monde, suivie par les États-Unis, la Turquie, l'Italie et la France. Crues ou dans une bonne tarte aux pommes, elles sont un vrai délice, mais sans les abeilles, la pollinisation croisée, indispensable pour produire les pommes, ne peut avoir lieu sur une échelle suffisamment grande pour répondre à la demande actuelle. Une fleur de pomme peut avoir besoin d'être butinée quatre ou cinq fois afin de recevoir suffisamment de grains de pollen pour que la fécondation soit complète.

L'activité pollinisatrice de certaines espèces d'abeilles sauvages peut démarrer à des températures avoisinant les 3°C, soit bien inférieures à celles nécessaires à l'abeille mellifère pour parcourir les vergers. C'est le cas des abeilles maçonnes également appelées osmies, qui comptent parmi les espèces les plus efficaces en termes de pollinisation dans les vergers. Leur capacité à visiter des fleurs malgré des températures basses les rend très intéressantes.

**Au-delà du maintien des équilibres naturels et de la biodiversité, il y a donc un grand intérêt économique à favoriser l'installation et le maintien de ces populations d'abeilles sauvages dans nos vergers.**

**Les myrtilles :** les États-Unis sont le plus grand producteur de myrtilles au monde. Les bourdons butinent plus de fleurs par minute que les autres pollinisateurs et n'éprouvent aucune difficulté à extraire le nectar des fleurs de myrtilles grâce à leurs longues langues. C'est important car la corolle de la fleur étant en forme de cloche, le nectar sécrété à la base du style, oblige l'insecte à enfoncer sa longue langue entre les filaments des anthères pour l'atteindre.

**Les concombres :** ce légume a un vif succès pendant les mois d'été en raison de son côté rafraîchissant. Ce côté frais et croquant fait qu'ils sont non seulement très appréciés dans les salades et les sandwichs mais également dans les boissons. Sans abeilles, il n'y aurait quasiment pas de récolte de concombres !

**Les oignons :** un légume de base de beaucoup de plat de part et d'autre du monde... pas les abeilles me diriez-vous ... mais si ! Observer les abeilles polliniser une ombelle d'oignons est un réel plaisir pour les yeux. Elles butinent les fleurs en vue de recueillir nectar et pollen et permettent ainsi l'obtention de graines de qualité.

**Les courges :** il ne m'est pas possible de citer tous les plats délicieux que je connaisse à base de courges ! Les courges sont pollinisées pour la plupart par des abeilles nichant au sol. Les pratiques de travail du sol qui créent des conditions de couverture du sol particulières peuvent influencer la multiplication des pollinisateurs.

**Les fraises :** une fraise parfaitement mûre est un pur délice ... L'intensité de leur saveur sucrée résulte principalement de la pollinisation. Pour arriver à maturation une fraise a besoin d'être butinée environ 21 fois. Une seule fraise, peut contenir de 400 à 500 graines (ou petits pépins) sur sa surface. Plus le nombre de graines complètement développées est important, plus la fraise sera grosse, bien formée et juste délicate.



Source Image : © Nicolas Morison & Marie HARRUIS, INRA Avignon

LES DIFFÉRENTS MODES DE POLLINISATION DES FRAISES INFLUENCENT LA TAILLE DES FRUITS. SEULE L'AUTO-FÉCONDATION PRODUIT DES FRUITS DE PETITES TAILLES (RANGÉE D'EN HAUT). L'AJOUT DE LA POLLINISATION ENTOMOPHILE (PAR LE VENT) AUGMENTE LA TAILLE DES FRAISES (RANGÉE MÉDIANE). L'AJOUT DE LA POLLINISATION ENTOMOPHILE – EN L'OCCURRENCE PAR LES ABEILLES – PRODUIT DES FRAISES DE TRÈS GRANDE TAILLES (RANGÉE D'EN BAS).

**Les tomates (sous serre) :** les fleurs de tomate sont hermaphrodites et auto-compatibles. Les anthères (soudées et formant un cône) s'ouvrent par une fente longitudinale située à l'intérieur de ce cône et surtout par des pores à leurs extrémité qui ne libèrent le pollen que lorsque la fleur est vibrée.

Cette pollinisation vibratile est appelée « **buzz-pollination** » en anglais. Pour accéder au pollen, les insectes pollinisateurs attirés par le pollen (les fleurs de tomates ne produisent pas de nectar) doivent être capables de vibrer la fleur à environ 300 Hz (soit environ **300 vibrations/seconde**) !! L'abeille mellifère est incapable de vibrer les fleurs.

Ce vibrage est l'apanage d'autres espèces d'abeilles comme les bourdons (*Bombus* spp.) et des anthophores comme l'abeille charpentière (*Xylocopa* spp.)

En extérieur, le vent est suffisamment capable de secouer les fleurs. Mais sous serre, l'absence de flux d'air avec une humidité relative, souvent élevée, cela ne suffit pas. Des vibreurs électriques ont bien été créés avec lesquels on vibre manuellement un bouquet, mais comme toutes les fleurs d'un bouquet ne fleurissent pas en même temps, c'est un travail considérable ! Autant dire qu'il est préférable d'avoir des ruches de bourdons dans nos serres de tomates ;)

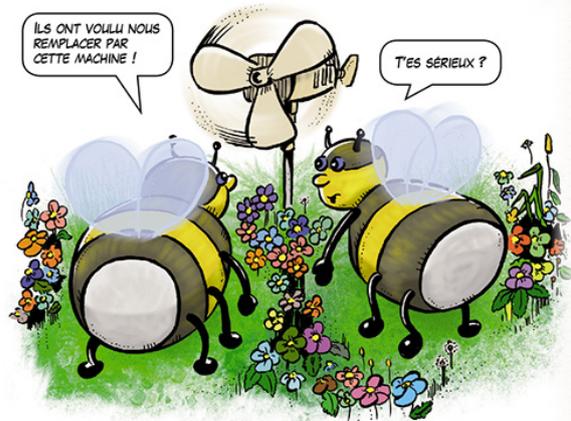


Illustration réalisée par le ministère du Développement durable

**VOICI DONC SEULEMENT QUELQUES EXEMPLES, DONNANT BIEN L'EAU À LA BOUCHE, ET MONTRANT LA NÉCESSITÉ DES POLLINISATEURS SAUVAGES. ET C'EST AINSI POUR LA QUASI-TOTALITÉ DES FRUITS ET LÉGUMES !**

**Il était un temps où la Nature s'occupait seule de la pollinisation. Mais à mesure que les champs agricoles sont devenus plus grands, et que l'utilisation de produits chimiques agricoles (engrais, pesticides, ...) a augmenté, les pollinisateurs ont décliné.**

## LE LIEN AVEC NOTRE SANTÉ

Cette diversité de pollinisateurs contribue directement à une diversité du contenu de nos assiettes, en apportant donc les éléments nutritifs vitaux (vitamines, minéraux, oligoéléments, antioxydants, sucres), et des fibres nécessaires au bon fonctionnement du système digestif. Grâce à tous ces apports, on considère que les fruits et légumes jouent un rôle protecteur non négligeable vis-à-vis de certaines maladies (cancers, diabète, maladies cardiovasculaires).

Ainsi à travers les fruits, **les abeilles** et autres insectes pollinisateurs **participent à la préservation de notre santé !**

La production de certains aliments ne dépend pas directement de la pollinisation comme pour la viande, ou les produits laitiers par exemple. Mais les animaux herbivores dépendent de la diversité floristique qu'ils broutent.

Les abeilles sont ainsi impliquées dans la reproduction, entre autres, de la luzerne et du trèfle.

Des végétaux qui constituent une part importante de la nourriture du bétail et d'autres animaux de pâture. Donc sans elles, le lait, le fromage, le beurre, les yaourts et même la viande se feraient plus rares et plus coûteux.

Enfin, n'oublions pas qu'une **grande partie de notre pharmacie dépend** également des plantes, donc des **abeilles !**



Pour mettre en évidence ce lien entre abeilles et notre alimentation et santé, nous vous proposons l'atelier « **Que seraient nos repas sans les abeilles ?** »

## LES MENACES QUI PÈSENT SUR LES ABEILLES SAUVAGES - LEUR DÉCLIN

On parle beaucoup de l'**effondrement des colonies d'abeilles domestiques**. Mais le **déclin** des populations d'**abeilles sauvages est tout aussi préoccupant** : une liste rouge des abeilles d'Europe est parue en 2014 et il apparaît que plus de 14% de nos espèces d'abeilles sont en danger, mais pour près de 57% des espèces, les données disponibles étaient insuffisantes pour statuer sur leur situation...

Les causes de déclin sont en partie commune à l'abeille mellifère, même si la plupart des abeilles sauvages ne souffrent pas des conséquences de la domestication par l'homme (exploitation maladroite du rucher et du miel, commerce international favorisant les échanges de maladies, ...).

Les abeilles sauvages souffrent avant tout de :

- **La destruction et de la dégradation de leurs habitats**
- **La diminution des ressources alimentaires**
- **La disparition des sites de nidification**
- **La dégradation et l'empoisonnement des eaux de surfaces et de ruissèlement**

**Ces dégâts sont provoqués par les activités humaines et au premier plan l'intensification des pratiques agricoles, et l'agriculture industrielle !**

### L'ABSENCE D'UN HABITAT APPROPRIÉ POUR LES ABEILLES POURRAIT SE TRADUIRE PAR UN DÉCLIN CONTINU DE LA POLLINISATION

L'**agriculture intensive** a privé les abeilles de nombreuses plantes à fleurs (ressources vitales) suite à la destruction des bocages et l'utilisation massives d'herbicides, d'insecticides et d'engrais chimiques.

L'utilisation des produits phytosanitaires sur les cultures ont de nombreuses conséquences : intoxication des pièces florales, érosion de la diversité animale et végétale, accumulation de molécules variées dans les sols et l'eau.

La monoculture, les pesticides et la hausse des températures due au changement climatique, posent un problème pour les populations d'abeilles et, par conséquent, pour la qualité des denrées alimentaires que nous cultivons.

La réduction de la diversité de fleurs, de la quantité de fleurs, la perte de petites structures exposées au soleil, sont donc des facteurs ayant un impact conséquent sur les abeilles sauvages.



A l'inverse de ces facteurs liés à une agriculture de non raisonnée et intensive, **l'agriculture biologique a quant à elle des effets positifs :**

En tant que système global, l'agriculture biologique contribue à préserver et à favoriser les abeilles sauvages, notamment par les mesures suivantes :

- Non-recours aux pesticides chimiques de synthèse ;
- Non-recours aux engrais artificiels ;
- Culture accrue du trèfle et autres légumineuses en rotation. Diverses espèces d'abeilles sauvages (les bourdons), sont favorisées par les légumineuses telles que la luzerne, le trèfle rouge, le trèfle blanc, qui leur apportent une nourriture abondante ;
- Utilisation de désherbants non chimiques, ce qui permet le développement d'une flore messicole riche, source importante de nectar et de pollen ;
- Exploitation extensive des prairies, leur conférant une plus grande richesse florale, réduisant la domination des graminées et générant une plus grande abondance de plantes pollinisées par des insectes ;
- Les exploitations bio disposent d'une plus grande diversité de fleurs et de plus petites structures propices à la nidification ;
- L'agriculture biologique peut favoriser la diversité et la présence d'abeilles sauvages au niveau de l'exploitation mais aussi à l'échelle du paysage



### L'EXPLOITATION BIOLOGIQUE DES TERRES AGRICOLES FAVORISE LA DIVERSITÉ DES ABEILLES SAUVAGES, DU FAIT DE LA PLUS GRANDE ABONDANCE DES FLEURS ET DE LEUR PLUS GRANDE DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE

**Le déclin de la pollinisation constitue également une menace immédiate pour la nutrition et donc la santé à moyen et long terme.**

**Si cette tendance se poursuit, les cultures nutritives comme les fruits, les fruits à coque et de nombreuses cultures légumières seront remplacés par des cultures de base telles que le riz, le maïs et les pommes de terre, entraînant tôt ou tard une alimentation déséquilibrée.**

### MESURES FAVORABLES ET PROTECTRICES :

La plus haute priorité doit être accordée à la **préservation d'habitats** où les fleurs et les petites structures sont abondantes. Chaque mesure visant à augmenter la quantité, la diversité et à améliorer la répartition des plantes à fleurs et des petites structures bien exposées au soleil favorise la diversité des espèces et accroît la taille des populations d'abeilles sauvages. Une **proximité étroite entre les ressources alimentaires et les sites de nidification** ainsi que la présence permanente de fleurs du début du printemps à la fin de l'été sont d'une importance cruciale.



**Partout dans le monde, nous assistons au dépérissement des abeilles ...**

**C'est un signal d'alarme dont nous devons tenir compte ! Chacun d'entre nous peut agir à son échelle !**

A la fin de cette partie, les élèves auront cerné les différents facteurs ayant des impacts négatifs sur les pollinisateurs sauvages, sur les abeilles sauvages. Ils seront ainsi capables d'expliquer et de proposer des mesures pour préserver et favoriser la diversité des abeilles sauvages.

Les élèves seront également capables d'expliquer en quoi le destin des abeilles sauvages, est étroitement lié à celui de l'ensemble de la biodiversité, et bien entendu à celui des hommes.



Pour mettre en avant ces compétences de manière ludique, l'atelier jeu « **SOS pollinisateurs** » est disponible dans la malle

# PARTIE 6



# LE GÎTE ET LE COUVERT

# Le gîte et le couvert

## COMMENT AIDER LES ABEILLES SAUVAGES ? QUE FAIRE POUR STOPPER LEUR DÉCLIN ET LES PROTÉGER ?

Vous voulez aider les abeilles sauvages, qu'elles soient solitaires ou sociales ? Il y a trois gestes de base à adopter :

### PRÉSERVER LEURS RESSOURCES ALIMENTAIRES

Pour pallier le manque de nourriture, nous pouvons préserver les biotopes « naturels » existants ou aménager des espaces fleuris, si petits soient-ils. Même si les fleurs sauvages et indigènes sont à privilégier, beaucoup d'espèces de fleurs cultivées ont également tout leur intérêt.

#### **Plantons donc !**

Fleurs mellifères, herbes aromatiques, arbres fruitiers, ... Variez les plaisirs pour obtenir un calendrier à butiner toute l'année. En les groupant (deux mètres carré minimum) vous donnez le meilleur festin aux abeilles et des raisons de rester chez vous ;) car elles préfèrent **manger leur repas à la même table** au lieu d'avoir à le chercher dans un lieu où la nourriture est disséminée.

### PRÉSERVER LEURS SITES DE NIDIFICATION

Si des abeilles sont présentes au jardin, souvent dans un sol peu enherbé et bien exposé, sur un talus de sable ou dans les interstices d'un mur, nous pouvons éviter que la végétation ne devienne trop envahissante à ces endroits-là.

Les différents gîtes à insectes ou autres aménagements faciles à mettre en œuvre constituent également des habitats possibles pour remédier au manque de sites propices à la nidification.

### PRÉSERVER UN ENVIRONNEMENT SAIN

Il est temps de changer notre façon de regarder la nature ... Il n'y a pas de « mauvaises herbes » elles ont toutes un intérêt pour l'un ou l'autres insectes.

Adoptons nos comportements pour diminuer les émissions d'agents polluants.

Privilégions la lutte biologique pour préserver nos cultures.

Soutenons une agriculture de qualité, une agriculture biologique.



## JE PASSE À L'ACTE – GÎTE À ABEILLES

Nous pouvons toutes et tous, que ce soit dans notre jardin ou sur notre balcon, attirer et favoriser avec des moyens modestes un grand nombre d'espèces d'abeilles sauvages.

Le bon sens doit nous guider en respectant une première **règle d'or** :

**NE JAMAIS DISSOCIER LE GÎTE DU COUVERT  
AFIN D'ÉVITER AUX ABEILLES SAUVAGES DES TROP LONGS TRAJETS ENTRE  
LEUR NID ET LES PLANTES QU'ELLES VISITENT**

## GÎTES À ABEILLES

L'installation de gîtes à abeilles concernent moins de 10% des espèces sauvages de Belgique et nord de France.

### *A quoi bon installer un gîte à abeille me diriez-vous ?*

L'intérêt principal réside dans le fait que ce genre de structure permet un contact privilégié avec des espèces communes mais très méconnues du grand public.

Cela donne l'occasion d'observer ces insectes de près sans risque de se faire piquer, puisque les abeilles sauvages sont inoffensives, et de prendre conscience de leurs besoins écologiques.

Et bien évidemment cela permet de contribuer à la pollinisation des plantes à fleurs, sauvages, horticoles et cultivées.

Du simple rondin de bois perforé (très efficace) à la construction d'un gîte à abeilles, quelques règles sont à respecter :

- Offrir des galeries ou des tiges à moelle tendre de différents diamètres pour satisfaire un maximum d'espèces : de 2 à 6 mm pour les plus petites, à 10-12 mm pour les plus grandes
- Ébarbez et éliminez les échardes en limant doucement l'intérieur des galeries et l'entrée des trous
- Offrir des galeries suffisamment profondes : 10 à 15 cm
- Les tiges de bambou et de roseau possèdent des nœuds qui les divisent sur toute leur longueur. Il faut donc faire attention de les découper au bon endroit pour maintenir les 10 à 15 cm de profondeur
- Pour les tiges sans nœuds, boucher le fond avec de l'argile, de la terre, ou un peu de coton. Ou alors les fermer avec une plaque en bois
- Les tubes en plastiques transparents ou en verre sont tentant pour pouvoir observer à l'intérieur mais sont déconseillé car ils ne laissent pas respirer le couvain et causent parfois une accumulation d'humidité (favorable au développement de champignons sur le pain de pollen, ces champignons pourraient attaquer les larves et donc les empêcher de se développer correctement)
- Les bûches perforées sont des abris intéressants mais ont tendance à se fissurer avec le temps ; ne pas hésiter à les changer après quelques années, avant la nouvelle saison
- Il est important de choisir un emplacement ensoleillé (Sud, Sud-Est) et protéger du vent et de la pluie idéalement, soit en l'orientant vers le sens opposé aux vents et aux pluies dominantes soit en l'adossant à un mur. Le gîte pourra être placé entre 30 cm et 2m (ou plus) de hauteur pour éviter que certains prédateurs ne dérangent les abeilles.
- Pour augmenter la durée de vie du gîte, n'oubliez pas de lui mettre un toit incliné (en ardoise, bois ou plastique)
- Il est intéressant de protéger les extérieurs du gîte à abeille avec une huile végétale type huile de lin

IL EST PRÉFÉRABLE DE DISPOSER PLUSIEURS PETITS GÎTES À ABEILLES PLUTÔT QU'UN SEUL GRAND. CECI AFIN DE RÉDUIRE LA PRÉDATION ET LE PARASITISME.

UNE FICHE TECHNIQUE SAPOLL EST DISPONIBLE SUR LA CLÉ USB, REPRENANT LES CONSEILS POUR « DES NIDS POUR LES ABEILLES SAUVAGES »



De nombreuses tiges creuses ou à moelle tendre sont disponibles autour de nous :

**Tiges creuses :** Berce, carotte sauvage, fenouil sauvage, canne de Provence, roseaux, bambou, catalpa, renouée du Japon, tiges d'ombellifères, ...

**Tiges à moelle tendre :** Framboisier, ronce, rosier, sureau, buddleia, hortensia, ...



Nous vous encourageons à réaliser la **construction d'un gîte à abeilles sauvages avec vos élèves**. Pour cela, un tutoriel vous est proposé

L'entretien des différents types d'hôtels à insectes est très simple. Il faut juste le débarrasser d'éventuelles toiles d'araignées et éviter qu'il soit colonisé par la végétation environnante (ce qui compliquerait l'accès au nid pour les femelles). L'entretien des tiges creuses est plus délicat, puisque les nids sont souvent occupés toute l'année. Lorsque les parasites des nids s'y développent, il faut retirer les nids parasités et les remplacer avant la nouvelle saison.

## GÎTE À BOURDONS

Les bourdons (genre *Bombus*) ne creusent pas leur nid. Ils récupèrent ou aménagent des cavités préexistantes. Il leur faut absolument un gîte qui les protège de la pluie. En fonction des espèces, un pot de fleur enterré, une petite boîte ou un nichoir à oiseaux fera l'affaire.

Ils ont besoin de garder leur nid à bonne température (30°C). Ils produisent eux-mêmes la chaleur nécessaire, mais pourront la conserver plus facilement si vous leur offrez un matériau isolant (paille, sciure, mousse naturelle, laine, coton, ... => évitez absolument les matériaux synthétiques et les produits traités contre les insectes)



## JE PASSE À L'ACTE - LE COUVERT – UN JARDIN POUR LES ABEILLES

Il existe une multitude d'espèces et de variétés de fleurs séduisantes, faciles d'entretien et robustes, pouvant en même temps offrir une table bien garnie aux pollinisateurs sauvages.

Quelques conseils dans le choix des espèces :

- Il est préférable de choisir des espèces indigènes car les espèces non indigènes (dites exotiques) peuvent causer des problèmes dans la nature ; Elles représentent actuellement dans le monde entier une menace pour la biodiversité
- Il est conseillé de choisir vos plantes déjà en fleurs afin de vous faire votre propre idée (si en jardinerie ces plantes sont visitées par les pollinisateurs et en ressortent avec du pollen, ce sont de bonnes plantes), en évitant ainsi de choisir des espèces à fleurs doubles chez qui les pièces florales internes sont transformées en pétales ; elles attirent toujours les insectes mais il leur manque les pièces florales produisant le pollen et le nectar que les insectes recherchent
- Lors du choix des plantes, il est préférable de tenir compte de leurs périodes de floraisons afin d'offrir une table constamment garnie aux pollinisateurs et d'éviter une floraison avec un « trou estival ». En plus, vous profiterez en permanence de plantes en fleurs au jardin

## PELOUSE FLEURIE

La pelouse fait partie intégrante de presque tous les jardins. Elle assure une vue dégagée et une zone de jeux et de détente.

Mais le « gazon idéal » avec fertilisation et élimination de la moindre touche de couleur telle que trèfles, pissenlits ou pâquerettes, rend les pelouses inintéressantes pour les abeilles.

La pelouse peut être revalorisée pour les abeilles sans que ses qualités pour la pratique du sport et des jeux en pâtissent. Un premier pas est de tolérer les « mauvaises herbes » apparaissant naturellement, comme par exemple, les pâquerettes, les trèfles blancs et les pissenlits.

LES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE TRÈFLES SONT TRÈS RICHES EN NECTAR ET EN POLLEN ET SONT PARTICULIÈREMENT APPRÉCIÉES DES BOURDONS. LES PISSENLITS ATTIRENT BEAUCOUP LES ABEILLES



## ARBRES ET ARBUSTES

Avec leur incroyable densité de fleurs, les arbres et arbustes tels que les saules (marsault le premier en fleurs) et les arbres fruitiers ou les précoces noisetiers et cornouillers mâles, sont un véritable paradis pour les insectes butineurs. Les plantes grimpantes font même fleurir les murs des maisons ou escaladent les arbres et les treillis. Le choix des arbustes peut lui aussi être orienté sur les besoins des abeilles sauvages.

C'est avec les arbres fruitiers que les intérêts des hommes et des animaux se rejoignent le mieux ! D'un côté, les fleurs des arbres fournissent une abondante nourriture aux insectes, d'un autre côté, les insectes butineurs pollinisent les fleurs - la condition sine qua non pour que les précieux fruits se développent. Le merisier, le cerisier acide, en particulier, mais aussi les pommiers, sont à privilégier, car ils produisent beaucoup de pollen et de nectar et sont visités par de nombreux insectes différents.

LES ABEILLES SAUVAGES (PAR EXEMPLE OSMIE) SORTENT MALGRÉ DES TEMPÉRATURES PLUS FRAÎCHES PLUS VITE  
QUE LES ABEILLES DOMESTIQUES, CE QUI FAVORISERA UNE MEILLEURE RÉCOLTE AU VERGER

## LA HAIE COMME RÉSERVE NATURELLE

Les haies sont robustes, faciles à entretenir et offrent le gîte et le couvert non seulement aux insectes, mais aussi aux oiseaux, hérissons, lézards et autres habitants du jardin.

La longue et abondante floraison d'une haie naturelle attire de nombreuses espèces d'abeilles.

Malheureusement, pour des raisons de protection contre les regards, on emploie souvent des essences à feuillages persistants tels que les thuyas, genévriers, ifs ou lauriers cerises, qui forment des haies uniformes et pauvres en espèces. Beaucoup d'essences à feuillage caduc conviendraient pourtant mieux, avec leur floraison variée et leurs baies attractives pour les oiseaux.

Les aubépines, le cornouiller mâle, la symphorine, les cotonéasters, les amélanchiers, le groseillier à fleurs et les cognassiers ornementaux produisent des haies denses et riches en couleurs.

Les haies de ronces et framboisiers sont vraiment séduisantes tant pour le jardinier (récolte des fruits) que pour le couvert et gîte que ce genre de haie offre.

## LA SPIRALE AROMATIQUE

La spirale aromatique est appréciée de tous. Elle fournit d'un côté aux hommes des herbes fraîches délicieusement aromatiques et de l'autre côté, les abeilles y trouvent une multitude de plantes différentes, des pierres naturelles chauffées par le soleil et des fentes secrètes pour la construction de leur nid. C'est aussi un lieu de séjour privilégié pour d'autres espèces animales amateurs de chaleur, comme les lézards.

## FLEURS EN BACS ET EN POTS

Un jardinage favorable aux abeilles peut être réalisé sur de très petites surfaces, par exemple sur le balcon, la terrasse et même sur le rebord de la fenêtre. Si l'on choisit les bonnes plantes, les abeilles sauvages visitent aussi bien les balconnières et les plantes en pots que les fleurs poussant librement au jardin.

Dès le printemps, les jardinerie rivalisent de propositions pour les plantations au balcon. Mais la plupart des « classiques des balcons » ne sont cependant pas appréciés des abeilles.

Il existe de nombreuses plantes de jardin vivaces et annuelles qui plaisent aux abeilles et que l'on peut cultiver sur le balcon. En les choisissant bien, on peut parfaitement avoir un balcon fleuri et des abeilles qui butinent durant tout l'été.



## FAITES FLEURIR LA VILLE !

En dehors de son propre jardin, il existe de nombreuses possibilités d'agir en faveur des abeilles sauvages. Pensez seulement à ceci : les villes et leurs quartiers regorgent d'endroits présentant de petites surfaces de terre ouvertes où des plantes pourraient pousser. Qu'il s'agisse des parcs et des espaces verts proches des écoles et des bâtiments publics, ou des surfaces sous les arbres et des friches, tous ces endroits peuvent également servir de source de nectar et de pollen pour les abeilles. Faites-vous entendre et agissez pour les abeilles.

Sur la fiche 6 « **quoi planter pour du nectar et pollen de qualité** » vous trouverez une liste de plantes intéressantes à avoir dans le jardin



Vous pouvez réaliser des «bombes à graines» avec les élèves. Pour cela, un tutoriel vous est proposé



CONTRIBUEZ PAR VOTRE COMPORTEMENT DE CONSOMMATION À RENDRE L'ENVIRONNEMENT URBAIN ET RURAL PLUS ACCUEILLANT POUR LES ABEILLES

IL N'Y A PAS DE PETITS GESTES QUAND ON EST DES MILLIARDS À LES FAIRE !

Les élèves sont maintenant capables d'agir concrètement pour les pollinisateurs sauvages. Ils auront compris leurs rôles cruciaux dans la pollinisation des plantes sauvages et cultivées. Ils auront cerné l'importance de ne pas dissocier le gîte du couvert. Ils seront aptes à proposer et inventer des solutions pour répondre aux enjeux de demain !



Pour résumer ces propos, vous pouvez donner aux élèves la fiche 5 « **comment sauver les abeilles** »

# Bibliographie et malle pédagogique

## REPÈRES BIBLIOGRAPHIQUES ET SITES INTERNET

### LIVRES:

- \* Albouy V., Desbordes F., *Histoires remarquables, les insectes*, Delachaux et Niestlé, 2015
- \* Albouy V., *Abeilles sauvages, les connaître, les accueillir, les protéger, les insectes*, Delachaux et Niestlé, 2018
- \* Albouy V., Hodebert G., Fouquet A., *Le petit guide entomo*, Delachaux et Niestlé, 2019
- \* Bellmann H., *Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe*, Delachaux et Niestlé, 2009
- \* Boyer O., *Abeilles sauvages*, Ulmer, 2015
- \* Hemptinne J.-L et A., *Les coccinelles*, Delachaux et Niestlé, 2005
- \* Martiré D., *Les coléoptères de France*, Gisserot, 2014
- \* Renault L., *Les plantes mellifères, attirer et nourrir les insectes butineurs au jardin*, Rustica, 2012
- \* Von Orlow M., *Abeilles sauvages, bourdons & Cie au jardin, Hôtels à insectes*, Ulmer, 2015
- \* Vereecken N., *Découvrir et protéger nos abeilles sauvages*, Glénat, 2017
- \* Vereecken N., Jacobi B., *Abeilles sauvages*, Glénat, 2017

### MAGAZINES:

- \* Salamandre, revue n°226, *Gloire et chute d'une reine*, mars 2015
- \* La Petite Salamandre, revue n°98, *Sa majesté bourdon*, mars 2015

### SITES INTERNET :

- \* [www.abeillessauvages.com](http://www.abeillessauvages.com)  
Informations détaillées sur les abeilles sauvages et les nichoirs
- \* [www.inra.fr/opie-insectes/pdf/i140lecomte.pdf](http://www.inra.fr/opie-insectes/pdf/i140lecomte.pdf)  
Document sur la protection des bourdons
- \* [www.sapoll.eu](http://www.sapoll.eu)  
Projet Interreg Sauvons nos pollinisateurs
- \* [www.insectes.org](http://www.insectes.org)
- \* [www.insectes-de-France.fr](http://www.insectes-de-France.fr)
- \* [www.lacitedesinsectes.com/decouvrez-les-insectes](http://www.lacitedesinsectes.com/decouvrez-les-insectes)
- \* [www.oabeilles.net](http://www.oabeilles.net)

## QUE CONTIENT LA MALLE PÉDAGOGIQUE ? (DU HAUT VERS LE BAS)

### 1ER COFFRE EN BOIS

#### Atelier 1:

2 sacs en toile avec 48 figurines d'insectes

#### Atelier 2:

1 boîte métallique avec deux puzzles

#### Atelier 3:

1 puzzle 3D dans une boîte en bois

#### Atelier 4:

1 grande boîte en bois + 16 objets+ 15 vignettes avec nom ET 1 boîte en bois avec abeille 4 objets + 4 vignettes +2 petits pots contenant du pollen et de la cire d'abeille

#### Atelier 5:

1 boîte en bois avec 2x6 cartes de couleurs aimantées

#### Atelier 11:

1 boîte en bois avec différentes fioles déguisés en fleurs + 1 pince + 1 éponge + 2 pailles avec embouts en silicones + 1 goupillon

CHAQUE ATELIER EST ACCOMPAGNÉ DE  
SA NOTICE D'EXPLICATION  
MATÉRIEL À MANIPULER AVEC  
PRÉCAUTION

## 2ÈME COFFRE EN BOIS

### Atelier 7:

1 coffret en bois avec socle de maintien pour la fleur 3D et ses pétales et sépales

### Atelier 8:

1 sac en toile avec 6 corbeilles représentant les fleurs et 12 balles représentant le pollen

### Atelier 9:

1 cube bois recouvert de mousse (recyclage) avec bouteille (organe femelle fleur) et étamine (fil métal vert + mousse jaune) + 1 sac en toile avec 2 pailles lavables + 1 goupillon + 1 pot contenant de la farine

### Atelier 10:

1 boîte en bois avec 24 paires de carte plastifiées

## 3ÈME COFFRE EN BOIS

### Atelier Observation:

1 aspirateur à insectes avec deux embouts lavables (à ranger couvercle ouvert pour l'humidité !), 5 loupes dans un coffret en bois, 3 insectes en résine dans un coffret en bois + 1 tissu en coton

### Atelier 21:

1 boîte en carton jeu de société «SOS Pollinisateurs» contenant 1 plateau de jeu + 1 petit sac en velours avec 1 dé et 6 pions

## 1ER TIROIR:

Livret pédagogique

Carnet d'observation

Clé USB (dans une boîte en bois)

Livre *Découvrir et protéger nos abeilles sauvages*

Miniguides Salamandre *abeilles sauvages*

Miniguides Salamandre *papillons*

Autres brochures SAPOLL :

## 2ÈME TIROIR:

### Atelier 16:

Boite carré métallique avec les cartes plastifiées

### Atelier 17:

Boite carré métallique avec les cartes plastifiées

### Atelier 18:

Boite ronde métallique avec 31 cartes rondes

### Atelier 19:

Sac en toile avec 6 bandeaux élastiques, 1 sablier, 18 jetons, 20 cartes

**2 fleurs en tissus** pour montrer deux types de corolles différentes

## 3ÈME TIROIR:

### Atelier 6 et 15:

2 plateaux en bois, 2x16 cartes à positionner + 16 cartes pioche pour le niveau 1 et 2x16 cartes à positionner + 16 cartes pioche pour le niveau 2

## 4ÈME COFFRE EN BOIS

### Atelier 20:

3 sacs en toile contenant les aliments

### Atelier 22:

Triangle en bois de démo avec matériel de remplissage de démo (bon ou mauvais matériel) + 1 bûche percée + 1 section de bois percé à titre d'exemple

### Atelier 23:

Terreau compacté + 6 paquets de graines + 1 sachet d'argile verte en poudre

