

*Sauvegarde de la diversité
des abeilles sauvages en milieux
urbains et périurbains.*



URBANBEES

Dossier pédagogique



*Spinale
à insectes*



Hôtel à abeilles



Table des matières



Introduction >> Le programme Life + URBANBEES

1. Objectifs du programme	2
2. Les animations URBANBEES	2
3. Le dossier pédagogique URBANBEES	3

1^{ère} partie >> Abeilles et fleurs

1. Les abeilles	5
1.1 Des arthropodes aux insectes : gros plan sur les abeilles	5
a- Anatomie des abeilles	6
b- Caractères remarquables	7
1.2 Sociale ou solitaire ?	9
1.3 Reproduction et développement	10
1.4 Diversité des abeilles	11
1.5 Abeilles et rôles	14
1.6 Les insectes pollinisateurs	15
2. Les plantes à fleur	16
2.1 Introduction	16
2.2 Anatomie d'une fleur	18
2.3 Diversité des plantes à fleurs	19

2^{ème} partie >> Abeilles & hommes

1. Pollinisation et alimentation	21
2. Lien avec la santé	23
3. Les causes du déclin	23



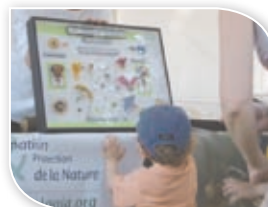
1. Objectifs du programme

Le programme européen Life+ **URBANBEES** a pour objectif de valider puis diffuser un plan de gestion visant à sauvegarder la diversité des abeilles sauvages en milieux urbains et périurbains.

Ce guide de gestion, à destination des villes et des habitants, proposera différentes actions pour favoriser la présence des abeilles sauvages, des autres insectes pollinisateurs et l'entretien d'espaces fleuris. Différents sites, sur le territoire du Grand Lyon, sont donc spécifiquement aménagés pour faciliter l'alimentation et la nidification des abeilles sauvages (hôtels et nichoirs). Un suivi permanent sur ces sites permettra d'observer et d'étudier le comportement de ces populations d'abeilles afin d'affiner les connaissances et d'améliorer la gestion des ressources dont elles ont besoin.



Tout au long du programme, de nombreuses actions de communication (animations, sorties, conférences, ateliers, formations) permettent aux différents publics concernés (enfants, grand public, élus, professionnels) de s'informer et de prendre part ou même de s'investir activement (démarches participatives) dans le programme **URBANBEES**.



➤ L'omniprésence des abeilles (y compris dans les zones fortement urbanisées) et leur rôle au sein de certaines activités humaines nous rappellent à quel point il peut être vital de préserver les insectes pollinisateurs. Ils nous invitent par ailleurs à modifier nos comportements et nous questionner sur nos choix de consommation.



2. Les animations **URBANBEES**

Modalités

Les animations **URBANBEES** sont à destination des enfants de 6 à 12 ans. Selon le projet de classe, les interventions peuvent se dérouler sur une à trois séances.

Objectifs pédagogiques

- ① Mieux connaître les insectes pollinisateurs qui nous entourent et comprendre leurs différents rôles (écologiques, économiques...).
- ② Découvrir plus particulièrement les abeilles sauvages, leur diversité, leurs modes de vie (nourriture et nidification) et leur rôle essentiel pour la biodiversité.
- ③ Participer activement à la préservation des abeilles sauvages.

Déroulement

La première intervention aura lieu en salle et aura pour objectif de présenter les abeilles sauvages, leur diversité, leurs rôles...

La deuxième intervention peut se faire en extérieur et aura pour objectif de pouvoir observer de près les abeilles pour mieux comprendre leur cycle biologique et leurs mœurs.

Au choix, la troisième intervention pourra être :

- la construction d'un hôtel à abeilles pour participer activement à leur préservation et permettre de futures observations de cette part de biodiversité au sein de votre établissement ;
- des activités ludiques pour permettre de faire le lien entre l'alimentation et la pollinisation et pour les plus grands d'aborder le rôle des êtres humains dans le déclin et la préservation des abeilles. Ces jeux sont disponibles sur demande à : animations@arthropologia.org



3. Le dossier pédagogique URBANBEES

La complexité du monde des «abeilles», leur lien avec la reproduction de certaines plantes ou l'alimentation des hommes et femmes, le lien entre le déclin des abeilles et les activités humaines ont conduit à la création d'un cycle s'appuyant sur un partage de compétences entre l'enseignant et l'animateur. Ce découpage permet d'aborder ce vaste thème avec un public d'enfants.



Ce dossier permet d'appuyer vos connaissances sur les différents thèmes qui seront traités durant les séances et les inter-séances. Pour approfondir chaque thème, vous pouvez consulter les annexes du dossier. Elles sont signalées par le symbole ci-contre et s'utilisent de la façon suivante :



- les annexes vous aideront à mettre en place des activités favorisant l'approfondissement des pré-requis nécessaires au bon déroulement du cycle d'interventions.

D'autres documents sont disponibles sur le site internet du Centre Régional de Documentation Pédagogique de l'académie de Lyon :

- <http://0690245s.esidoc.fr/>
- <http://catalogue-crdp.ac-lyon.fr/bcdi/bcdiweb.cgi/media69> (recherche par mots-clés au sein du catalogue de la médiathèque)

Amont	Séance 1	Inter-séance 1	Séance 2	Inter-séance 2	Séance 3	Pour aller plus loin
<ul style="list-style-type: none"> ■ Savoir identifier un insecte. ■ Connaître le vocabulaire permettant la description anatomique de l'animal. ■ Connaître le cycle biologique d'une plante à fleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Savoir caractériser une abeille. ■ Connaître les besoins écologiques des abeilles. ■ Comprendre leur rôle dans les activités agricoles des êtres humains. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Connaître les principaux groupes d'insectes pollinisateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprendre l'intérêt des sites URBANBEEES. ■ Identifier une plante nectarifère et les insectes qui la fréquentent. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprendre le lien avec l'alimentation et la santé des êtres humains. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Comprendre la notion d'interdépendance des espèces. ■ Participer concrètement à un programme de préservation de la faune sauvage. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Découvrir les causes du déclin des insectes pollinisateurs. ■ Observer l'utilisation d'un hôtel par les abeilles sauvages. ■ Partager ses observations via le site internet du programme URBANBEEES.



1. Les abeilles

Pour une grande majorité des personnes, le nom « abeille » désigne l'abeille mellifère (abeille domestique ou abeille de ruche). En réalité, ce terme recèle une incroyable diversité et désigne un groupe faunique bien particulier : les **insectes hyménoptères apoïdes apiformes** (environ 1 000 espèces en France, 2 000 en Europe et près de 20 000 dans le monde).

1.1 DES ARTHROPODES AUX INSECTES : GROS PLAN SUR LES ABEILLES

Les grandes lignes de la taxinomie nous apprennent que les abeilles font partie des **Arthropodes Hexapodes Insectes Hyménoptères Apocrites Aculéates Apoïdes Apiformes**. Ce vocabulaire compliqué permet de définir plus précisément ce qu'est une abeille :

- **ARTHROPODE :**
animal à squelette externe (exosquelette) portant des appendices articulés.
- **HEXAPODE :**
dont le corps est divisé en 3 parties et portant 3 paires de pattes.
- **INSECTE :**
dont le cycle de développement passe par une métamorphose.
- **HYMÉNOPTÈRE :**
portant 4 ailes membraneuses reliées 2 par 2 en plein vol.
- **APOCRITE :**
présence d'un étranglement entre le thorax et l'abdomen (taille de guêpe).
- **ACULÉATE :**
présence d'un dard (organe de ponte modifié) chez la femelle.
- **APOÏDE :**
le bord postérieur du pronotum ne rejoint pas les tegulae.
- **APIFORME :**
possède des poils branchus.



Les **arthropodes** (du grec arthron « articulation » et podos « pied »), forment un embranchement qui est, de loin, celui qui possède le plus grand nombre d'espèces de tout le règne animal (80 % des espèces connues). Les principaux groupes qu'il comprend sont les trilobites, crustacés, chélicérates (arachnides, scorpions...), hexapodes... Plus d'un million et demi d'espèces sont référencées actuellement (certaines ne sont que partiellement étudiées).

Les principaux arthropodes que l'on peut observer communément sur la région lyonnaise, se répartissent parmi ces 4 groupes :

Hexapodes - Arachnides - Crustacés - Myriapodes

En dehors des entognathes (diptères, protozoaires, collembolés), les hexapodes sont représentés en grande partie par les insectes. Ces derniers sont extrêmement diversifiés et rassemblent près de 40 000 espèces en France. La Classe des insectes se subdivise ensuite en un grand nombre de groupes (environ 30) appelés Ordres.

ex.

Lépidoptères	Diptères	Odonates	Coléoptères
Papillons	Mouches, tipules ...	Libellules et demoiselles	Coccinelles, scarabées ...

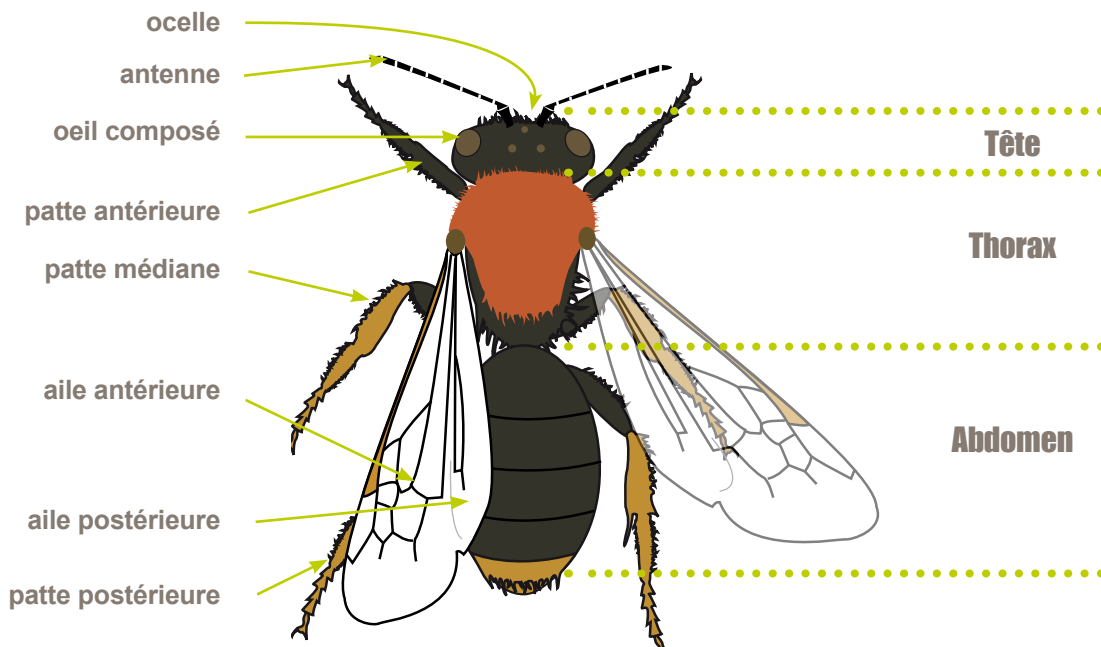
Il en existe bien d'autres encore dont les hyménoptères parmi lesquels se trouvent les abeilles.

Pour en savoir plus sur les insectes



a- Anatomie des abeilles

Les abeilles font partie du groupe des insectes, elles possèdent donc les mêmes caractéristiques fondamentales que ces derniers :



- un corps constitué de 3 parties distinctes (tête, thorax et abdomen)
- 3 paires de pattes à l'état adulte
- 1 paire d'antennes sur la tête
- une métamorphose qui permet la transformation du stade juvénile (larve) au stade de nymphe puis d'adulte (imago).



Poils branchus d'un xylocope sur lesquels s'accrochent fortement les grains de pollen

Associés aux précédents, les critères suivants permettent de reconnaître une abeille (même si certains ne sont pas spécifiques aux abeilles) :

- présence de 2 paires d'ailes membraneuses, accrochées ensemble lors du vol ;
- présence d'une taille de guêpe ;
- poils très particuliers : ils sont dits branchus car ils sont ramifiés comme une plume.

Les critères anatomiques de détermination des différentes espèces d'abeilles sont souvent très compliqués : taille ou forme des nervures des ailes, de la langue, des parties génitales...



L'observation des poils ramifiés n'est pas toujours évidente et possible uniquement sous une loupe à fort grossissement. Toutefois si votre animal répond aux deux premiers critères énoncés ci-dessus et que l'insecte est très velu, il est fort probable que ce soit une abeille.

Idée d'activité



b- Caractères remarquables

- 1 Le rétrécissement entre le thorax et l'abdomen (« **taille de guêpe** ») est présent mais moins visible que chez les vespoides (ex. : pompiles, guêpes, polistes ou encore les fourmis...).



Hamuli sur aile d'osmie
Vue inf. à la loupe trinoculaire

- 2 **Les ailes** membraneuses des abeilles sont accrochées par paires lors du vol.
Le bord postérieur de l'aile antérieure en forme de gouttière renversée vient s'accrocher au bord antérieur de l'aile postérieure munie de minuscules crochets (les hamuli).

Les ailes des abeilles sont toutes transparentes (elles laissent passer la lumière) mais elles peuvent être plus ou moins teintées.



Ailes droites d'osmie



Ailes droites de xylocope



Langue d'eucère

- 3 **La langue** des abeilles est particulièrement bien adaptée à sa fonction : la prise d'un aliment liquide sucré situé au fond de la corolle de certaines plantes à fleurs. Cette langue a une taille très variable en fonction de l'espèce (de 1 à 2 mm à plus de 2 cm). 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.



Langue courte

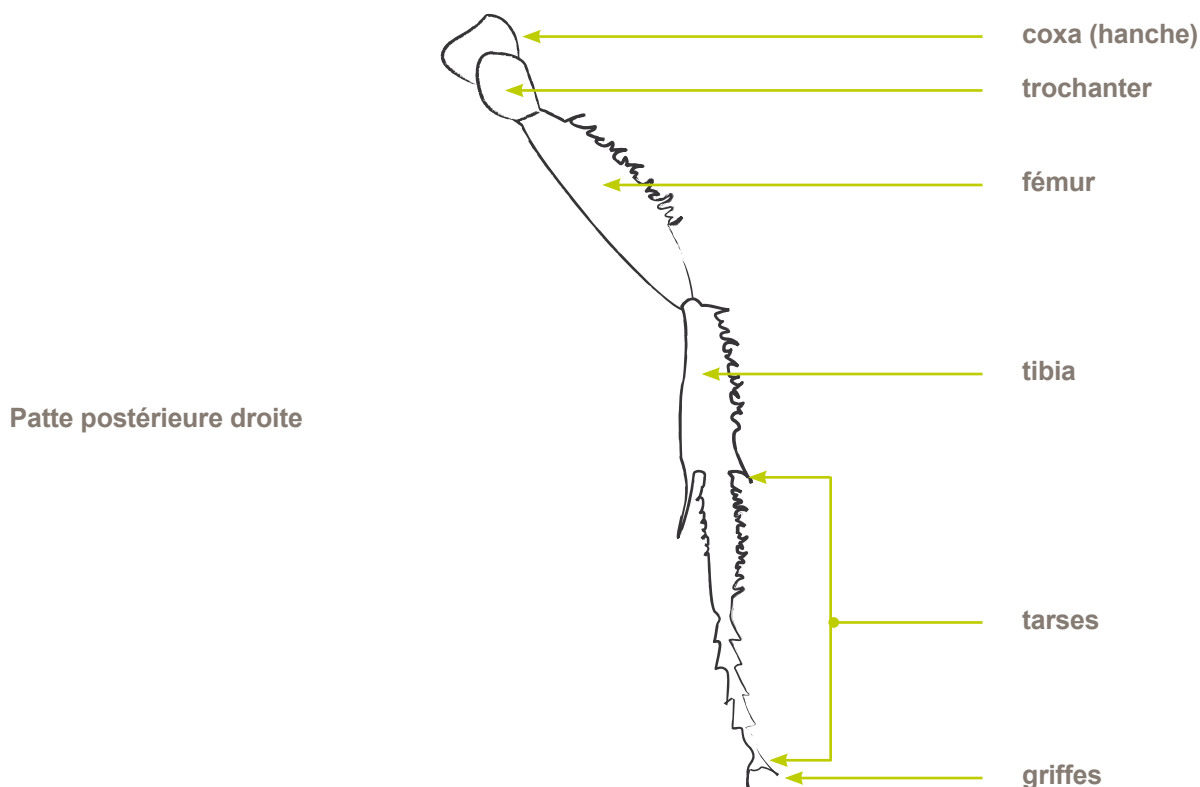


Langue longue



4 En général, **les pattes** des abeilles femelles 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, bourdons)
- parfois la base de la patte (hanche + trochanter) porte une touffe de poils (*focculus* chez les Andrénes)
- souvent très velue (brosse de poils)



Anatomie et adaptations

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 ;
- 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...

Idée d'activité pour mettre en évidence les caractères communs aux insectes et ceux propres à l'abeille.
Utiliser les différents arthropodes de la fiche chimère.



1.2 SOCIALE OU SOLITAIRE ?

Parmi les 1 000 espèces d'abeilles en France quelques-unes sont sociales telles l'abeille mellifère (1 espèce) ou certains bourdons (près de 50 espèces). Mais la plupart des espèces sont solitaires et souvent largement méconnues. Les divers degrés de sociabilité observables en fonction des espèces impliquent de nombreuses autres différences comportementales ou biologiques.



Bourdon
(*Bombus lapidarius*)

Les abeilles sociales vivent dans une colonie fondée par une femelle fertile (la reine) qui pond un grand nombre d'œufs. Les œufs donneront naissance à :

- des individus stériles (ouvrières) ayant pour rôle de récolter et stocker la nourriture, protéger la reine, les œufs et les larves, construire et entretenir le nid... ;
- des individus mâles et des individus femelles fertiles pour assurer la reproduction de l'espèce.



Abeilles mellifères
(*Apis mellifera*)
Mâle et ouvrières

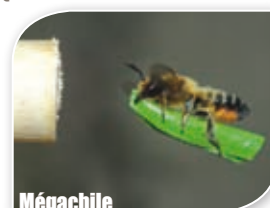
La femelle pondeuse passe la quasi totalité de sa vie dans la colonie, nourrie par la récolte des ouvrières.



Les abeilles sauvages ne sont donc pas toutes solitaires (ex : bourdons). On les nomme ainsi par opposition à l'abeille mellifère qualifiée de domestique en raison de son élevage en apiculture. Cependant, les colonies d'abeilles mellifères peuvent vivre de manière totalement autonome.

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 d'abeille qu'elles stockent dans un (ou plusieurs) site(s) de nidification constitué(s) de loges ;
- chaque loge contient un œuf déposé sur un pain d'abeille (mélange de nectar et de pollen) ;
- dans les jours qui suivent : l'œuf éclot, la larve se nourrit exclusivement de son pain d'abeille, 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...



Mégachile
(*Megachile* sp.)

Femelle rapportant un morceau de feuille pour confectionner ses loges larvaires

1.3 REPRODUCTION ET DÉVELOPPEMENT

Les modalités du cycle biologique ou du développement diffèrent selon l'espèce :

- chez les abeilles sociales, les femelles fertiles ont une longévité supérieure à celle des espèces solitaires (environ 4-5 ans pour une reine d'abeille mellifère)*.
- il faut 21 jours à l'abeille des ruches pour passer du stade « œuf » au stade « adulte » contre plusieurs mois pour la plupart des espèces d'abeilles sauvages. Une reine se développe en quatorze jours, un mâle en seize jours.

Après la copulation qui a lieu la plupart du temps dans une cohue générale opposant une femelle à plusieurs mâles, cette dernière part à la quête d'un site pour établir son nid. Le cycle ci-dessous se base sur l'exemple d'une abeille sauvage solitaire : une osmie.



Osmie rousse
(*Osmia bicornis*)
Femelle obturant son nid



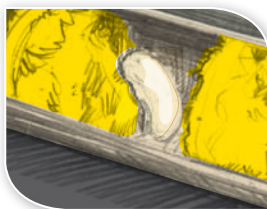
Osmies à corne
(*Osmia cornuta*)
Une femelle et 3 mâles

Au printemps, avec le retour de la chaleur, les larves achèvent leur métamorphose, une fois adulte elles détruisent le mur qui les sépare du monde extérieur et sortent de leur loge. Les mâles, sortis quelques jours plus tôt, attendent dans les environs afin d'être les premiers à bondir sur la prochaine femelle. A peine sorties les femelles sont donc harcelées par plusieurs courtisans.

Après la fécondation, le mâle dépérit en quelques jours et la femelle part à la recherche d'un lieu pour faire son nid. Elle cherche donc une cavité du bon diamètre et suffisamment profonde. Cela peut être dans la tige d'une plante, dans un arbre, un mur, une coquille d'escargot ...

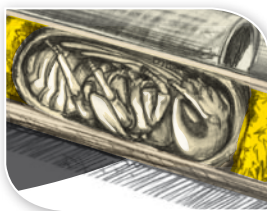


Osmie bicolore
(*Osmia bicolor*)
Femelle nichant dans une coquille d'escargot

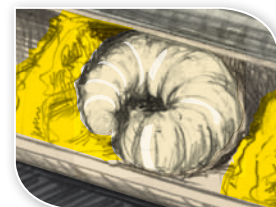


Après avoir vérifié la disponibilité et la propreté du lieu, la femelle part à la recherche de pollen et de nectar pour constituer un stock de nourriture qu'elle dépose au fond du trou. Elle pond ensuite un œuf puis repart chercher de la boue afin de fermer la loge à l'aide d'un bouchon de terre. La femelle répète l'opération autant de fois qu'elle a d'œufs à pondre et qu'il y a de place.

Après quelques jours, l'œuf éclot et la larve commence à grossir en consommant le stock de nourriture.



Après avoir emmagasiné suffisamment d'énergie, le processus se met en suspens le temps que le prochain printemps revienne. La larve passe par un stade de nymphe, incapable de se mouvoir. Une fois la bonne saison revenue, le nouvel adulte déchire l'enveloppe nymphale et perce le mur de terre ; puis le cycle recommence...



* Toutefois, depuis quelques années, les reines semblent vivre moins longtemps et ne dépassent guère 2 ans.

1.4 DIVERSITÉ DES ABEILLES

Les 1 000 espèces d'abeilles présentes en France, se répartissent en 6 familles qui ont toutes des spécificités au niveau de la morphologie, du mode de nidification ou des plantes butinées.

Andrenidae [> 200 espèces en France]

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

➤ Les abeilles des sables (ou Andrènes) nidifient dans le sol. 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*.

➤ Petites abeilles noires, les panurges se remarquent par leur comportement insolite : ces abeilles semblent nager à l'intérieur des composées (Asteraceae) jaunes comme les pissenlits, épervières (...) qu'elles butinent uniquement.



Andrène
[*Andrena haemorrhoa*]



Panurge
[*Panurgus* sp.]

Melittidae [13 espèces en France]

Principaux genres : *Dasypoda*, *Melitta*, *Macropis*

➤ Ces abeilles, petites à moyennes, sont souvent spécialisées dans le butinage de quelques espèces de plantes. La mélitte noir (*Melitta nigricans*) ne visite, par exemple, que des salicaire tandis que *Macropis europaea* butine exclusivement des lysimaques. Leur nidification est terricole.

➤ Les abeilles à culotte (*Dasypoda 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 composées (Asteraceae) sur les fleurs où elles se nourrissent et des sols sablonneux où elles nidifient.



Mélitte de la salicaire
[*Melitta nigricans*]



Macronide d'Europe
[*Macropis europaea*]
Femelle collectant sur une
fleur de lysimaque

Halictidae [> 160 espèces en France]

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.



Halicte des scabieuses
[*Halictus scabiosae*]



Sphecode
[*Sphecodes* sp.]

Colletidae [>70 espèces en France]

Genres : *Colletes*, *Hylaeus*

➤ Elles possèdent une langue bifide (fourchue). Dépourvues de scopae, 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 [composées (Asteraceae), ombellifères (Apiaceae), lierre...]. Elles aménagent leur nid dans le sol et recouvrent la paroi de leurs cellules d'une membrane transparente (rappelant la cellophane).

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



Hylaeus
[*Hylaeus* sp.]



Collette du lierre
[*Colletes hederæ*]

Megachilidae [> 200 espèces en France]

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.

Osmie rousse et osmie à cornes sont deux espèces communes et précoces qui s'activent dès le mois de février lorsque les températures le permettent.



Anthidie
[*Anthidium* sp.]

Femelle collectant des poils sur une coquelourde



Couple d'osmies à cornes
[*Osmia cornuta*]



Nids roulés en cigares
[*Megachile* sp.]



Nid de chalcidodome
[*Megachile* sp.]

➤ 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.



Mégachile
[*Megachile* sp.]

Femelle rapportant un morceau de feuille au nid

Apidae [> 220 espèces en France]

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.



Anthophore à pattes plumées
(*Anthophora plumipes*)



Eucère femelle
(*Eucera* sp.)



Xylocope violet mâle
(*Xylocopa violacea*)



Bourdon ouvrière
(*Bombus gr. pascuorum*)



Abeille des ruches ouvrière
(*Apis mellifera*)

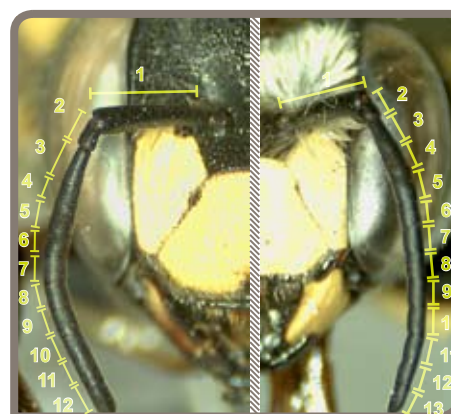
➤ Les xylocopes comptent parmi les plus grandes espèces. Leur corps est entièrement noir ; les ailes foncées présentent des reflets irisés. Ces espèces solitaires nidifient généralement dans des cavités creusées dans le bois mort, ce qui leur vaut le surnom d'abeilles charpentières.

➤ 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.

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 les deux sexes se ressemblent fortement et ne sont identifiables qu'en vérifiant le nombre de segments antennaires.



Femelle
(12 segments)

Mâle
(13 segments)



Nomade
(*Nomada* sp.)

Il existe aussi des abeilles coucous nommées ainsi car elles déposent leurs œufs dans le nid d'autres espèces (cleptoparasitisme). Ces abeilles ne possèdent pas de structures de récolte.

1.5 ABEILLES ET RÔLES

Que ce soit pour des raisons écologiques ou économiques les abeilles et les autres pollinisateurs jouent un rôle primordial.

Un maillon des chaînes alimentaires

La position de proie potentielle pour de nombreux animaux leur confère un rôle primordial dans le maintien des écosystèmes. Chaque être vivant possède une place dans la chaîne alimentaire. Plus il se situe en haut de cette chaîne plus il dépend d'un grand nombre d'espèces pour sa survie car chaque espèce qu'il consomme nécessite elle-même l'existence d'autres espèces, etc. Ainsi, abeilles et insectes pollinisateurs, en tant que consommateurs primaires, sont une source de nourriture pour bien d'autres animaux. Les prédateurs sont nombreux : araignées, mantes, oiseaux insectivores, hérissons, reptiles, amphibiens...



Un maillon essentiel de la reproduction de certaines plantes à fleurs

En tant que vecteur de transport des grains de pollen, les abeilles et les autres insectes pollinisateurs jouent un rôle primordial dans le bon déroulement du cycle biologique de nombreuses espèces de plantes à fleurs. Le devenir de certaines populations de plantes à fleurs dépend directement de leur reproduction via la pollinisation par les insectes. Ainsi, par leur présence, les insectes pollinisateurs garantissent la pérennité de certaines plantes à fleurs dans nos jardins, prairies ou forêts. **En France c'est environ 80 % des espèces de plantes à fleurs qui ont besoin des insectes pour se reproduire (20 % utilisent le vent, des graminées et conifères principalement).**



La pollinisation est définie par le transport d'un grain de pollen d'une étamine vers le pistil d'une autre fleur de la même espèce. C'est une étape préalable de la reproduction sexuée des plantes à fleur.



Un maillon de la production de notre alimentation

Les aliments issus de plantes cultivées entomogames, qui dépendent donc de l'activité pollinisatrice des insectes, représentent 80 % de la diversité de nos aliments et 35 % du volume.

1.6 LES INSECTES POLLINISATEURS

Les principaux insectes pollinisateurs sont répartis dans les quatre ordres suivants :

Les hyménoptères

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

Exemples : les abeilles bien sûr mais aussi les guêpes, tenthrèdes...



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.



Guêpe poliste



Tenthredo

Les lépidoptères

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...



Cuivré des marais

Les diptères

Les diptères n'ont que deux ailes fonctionnelles. Leurs ailes postérieures sont remplacées par des balanciers nommés « haltères » qui fonctionnent comme des lestes permettant d'améliorer le contrôle du vol battu.



Synche

Les coléoptères

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.



Certains coléoptères sont dépourvus d'ailes ou encore possèdent des élytres très réduites (ex. : les staphylins)



Cétoine dorée

Grâce aux poils branchus et à leurs visites répétées des fleurs, les abeilles sont considérées comme des pollinisateurs hors-pairs. Pour autant, les autres insectes pollinisateurs ne sont pas moins importants : c'est la diversité des pollinisateurs qui permet la reproduction d'une part importante des plantes à fleurs de notre environnement.

Idée d'activité.



2. Les plantes à fleur

2.1 INTRODUCTION

Le plus vieux fossile de plante à fleurs (Angiospermes) découvert date d'environ -115 millions d'années. Les insectes butineurs seraient apparus peu de temps après. Ainsi depuis une centaine de millions d'années, les abeilles et les plantes à fleurs entretiennent des relations privilégiées. Les angiospermes ont eux aussi colonisé tous les milieux terrestres. Leur répartition est mondiale avec plus de 230 000 espèces connues. Du point de vue de l'alimentation, de la santé ou même de l'économie, ce groupe est d'une importance vitale pour les êtres humains : quasiment toutes les plantes vivrières cultivées sont des angiospermes.

Celles-ci forment un groupe caractérisé par la présence d'une fleur contenant notamment un ovule (qui deviendra la graine) contenu dans un carpelle (qui deviendra le fruit).

Les plantes à fleurs, dont beaucoup dépendent des animaux, et en particulier des insectes pour assurer leur reproduction sexuée, attirent ces derniers en offrant le plus souvent les moyens de leur subsistance : nectar et pollen. 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-versa. On trouve ainsi chez 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...).

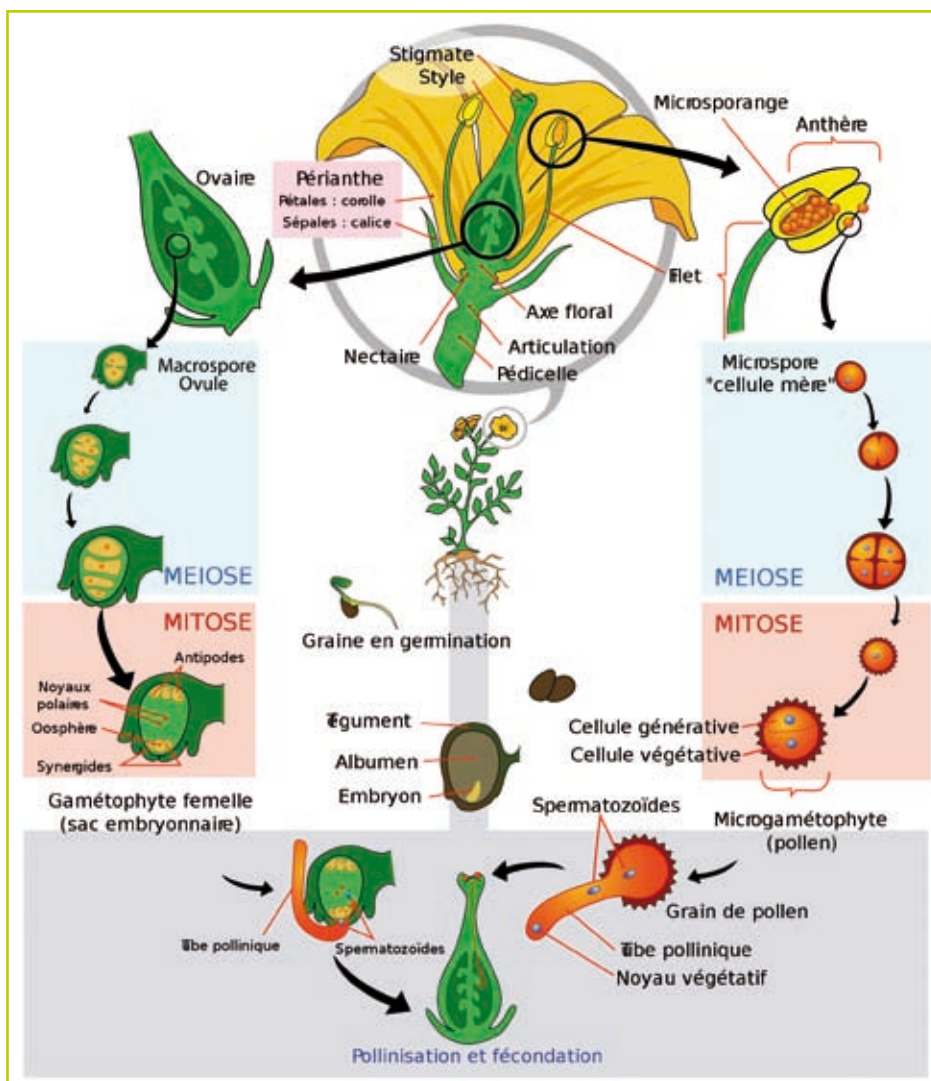
Formes et dimensions des fleurs conditionnent donc l'accès au nectar et au pollen convoités.

Odeur, couleur, texture et forme de toutes les pièces florales comme les pétales (corolle) et les sépales (calice), bien qu'inutile du strict point de vue de la fécondation des plantes à fleurs, jouent un rôle essentiel pour orienter, attirer et ensuite fidéliser les pollinisateurs.



Les abeilles, dont l'alimentation dépend exclusivement des plantes à fleurs, ont su s'adapter à ces spécificités. Petites ou grandes, elles possèdent toutes un outil qui leur permet d'aspirer le précieux liquide : la langue. Sa longueur détermine le choix des plantes à visiter. De plus, leur corps est partiellement ou totalement recouvert de poils branchus sur lesquels s'accrochent facilement les grains de pollen.

Rappel sur la reproduction des plantes à fleurs



© LadyofHats Mariana Ruiz

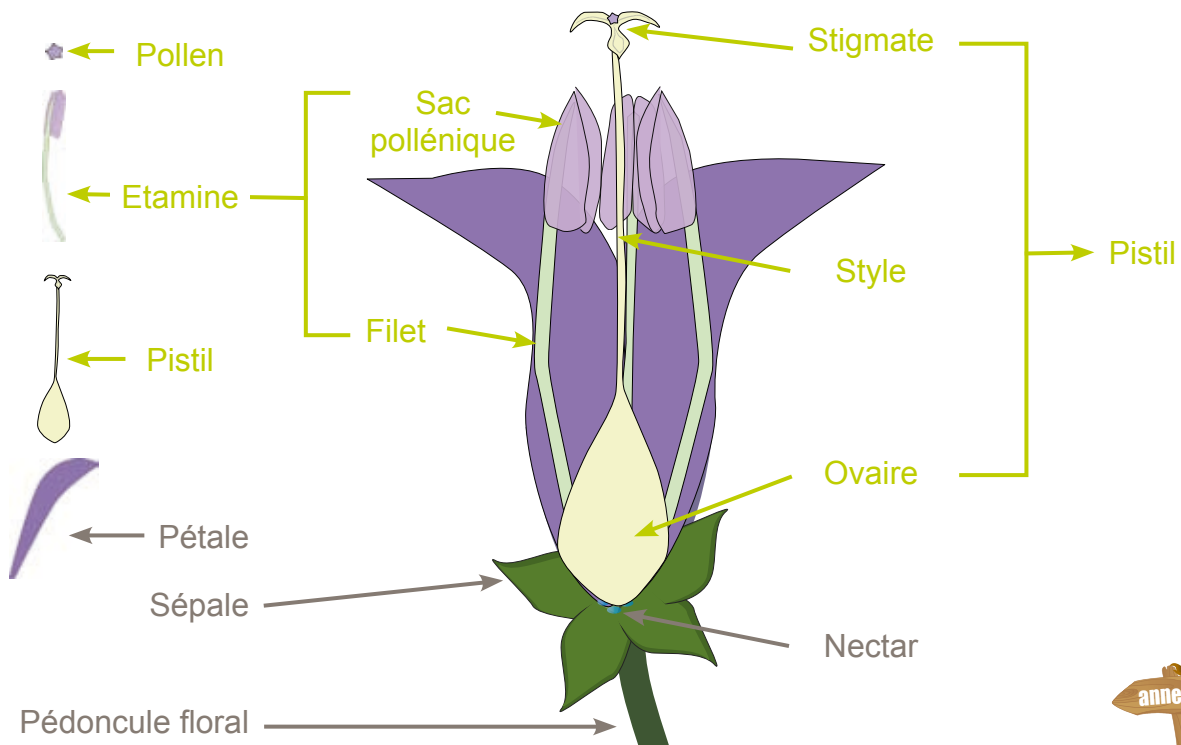
Source : http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AAngiosperm_life_cycle_diagram-fr.svg

L'autofécondation est rare : l'existence de deux partenaires (mâles et femelles) permet le brassage génétique. Chez les plantes dont les fleurs possèdent les deux sexes (pistil et étamine), il existe tout de même certaines espèces qui pratiquent l'autopollinisation (donc l'autofécondation).

2.2 ANATOMIE D'UNE FLEUR

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

Le nombre de pièces florales varie en fonction de la famille botanique, du genre voire au sein d'une même espèce.



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).

La reproduction nécessite la rencontre d'un grain de pollen (cellule mâle) sur le stigmate du pistil. L'ovule contenu dans le pistil deviendra la graine après la fécondation.

Pour assurer le brassage des gènes, le grain de pollen doit provenir d'une autre plante de la même espèce. **Les vecteurs de transmission des grains de pollen sont variés (vent, eau, animaux) tout comme leur efficacité relative.** Le transport du grain de pollen nécessaire à la reproduction des plantes à fleurs est, chez certaines, assuré uniquement par le vent (ex. : les graminées), chez d'autres ce transport de pollen ne peut être fait que par un animal (ex. : poirier) voire même par un genre ou une espèce en particulier (ex. : Arum tacheté & moucheron *Psychoda*). Enfin chez certaines, le transport peut être réalisé indifféremment par le vent ou un insecte (ex. : le fraisier).

2.3 DIVERSITÉ DES PLANTES À FLEURS

Les abeilles et les autres insectes pollinisateurs trouvent toute leur nourriture sur les fleurs des espèces de plantes locales. Aussi, il serait prétentieux de lister ici de manière exhaustive toutes les plantes à fleurs. Voici donc un simple aperçu de quelques familles de plantes à fleurs sauvages ou cultivées qui présentent un intérêt en nectar ou pollen.

Les plantes aromatiques ne sont pas toutes indigènes mais elles sont utiles et appréciées des abeilles : aneth, basilic, chataire, ciboulette, fenouil, hysope, lavande, marrube, mélisse, menthe, népéta, origan, romarin, rue, sarriette, sauge, thym... Elles appartiennent à différentes familles botaniques.

Voici quelques familles botaniques et exemples d'espèces nectarifères observables dans la région :



← Apiacées (Ombellifères)

Angélique, berce, carotte, panais, fenouil, aneth...

Astéracées (Composées) →

Achillée, bardane, bleuet, centaurée, chardon et cirse, laitern, pâquerette, pissenlit...



← Brassicacées (Crucifères)

Cardamine, giroflée, monnaie du pape, moutarde, alliaire...

Borraginacées →

Bourrache, consoude, pulmonaire, vipérine..



← Fabacées (Légumineuses)

Trèfle, luzerne, genêt, gesse, lotier, mélilot, vesce...

Lamiacées (Labiales) →

Ballote, épiaire, germandrée, lamiée, prunelle... et la plupart des aromatiques.



← Papavéracées

Chélidoine, coquelicot et pavot...

Rosacées →

Pimprenelle, potentille, spirée et la plupart des arbres et arbustes fruitiers (alisier, amélanchier, aubépine, églantier, framboisier, néflier, prunelier et prunier, roncier, sorbier...).



Autres

Cornouillers, gentianes, géraniums (indigènes), mauves, millepertuis, primevères, valérianes, salicaires, sédums, silènes et stellaires, sureaux, troènes, véroniques... De nombreuses espèces et variétés largement répandues comme plantes d'ornement n'ont aucun intérêt pour les abeilles et les insectes. Citons par exemple, les géraniums de balcon (qui sont en général des pélargoniums) et autres bégonias... A l'inverse, d'autres espèces pourtant très nectarifères, sont aussi



très envahissantes et posent problème car elles pourraient proliférer rapidement dans les milieux naturels aux dépens d'espèces indigènes : buddleia, cosmos, phacélie, renouée de Bohème, séneçon du Cap, verges d'or américaine...

Les abeilles et les autres insectes pollinisateurs jouent donc un rôle essentiel dans notre environnement. Année après année, grâce un travail quotidien ils contribuent à la reproduction d'un grand nombre d'espèces de plantes à fleurs.

Ce service rendu gratuitement par les insectes pollinisateurs peut selon le cas jouer un rôle plus ou moins important :

- la pollinisation par un insecte peut être un simple facteur d'amélioration de la reproduction pour certaines espèces (ex. : augmentation du nombre de fleurs pollinisées, augmentation du nombre de graines...);
- pour d'autres plantes, ce service rendu par un pollinisateur spécifique est strictement nécessaire à leur reproduction (ex. : le cacaoyer).

Près de 80%¹ de toutes les espèces de plantes à fleurs de la planète sont adaptées à la pollinisation par des animaux qui seront, dans la majorité des cas, des insectes. Mais à l'échelle du globe, la dépendance des écosystèmes à l'égard des pollinisateurs est variable selon la zone étudiée.

Les forêts tropicales, par exemple sont considérées comme très dépendantes de la pollinisation : en fonction de l'étage observé, différents animaux viendront assurer ce service. Sous la canopée, 50 % des plantes sont pollinisées par les insectes et 20 à 25 % de ces mêmes plantes peuvent être pollinisées par des vertébrés (chauves-souris et divers autres taxons apparentés). A l'étage supérieur, 95 % des arbres composant la canopée sont pollinisés par des insectes².



Champ de fleur
en montagne

Les écosystèmes arides et montagnards sont souvent peuplés de communautés de pollinisateurs extrêmement diversifiées avec des adaptations permettant d'assurer une pollinisation efficace même dans des conditions extrêmes.

Les multiples couleurs que l'on observe dans les prairies et les autres paysages des campagnes de France sont étroitement liées à la présence

des pollinisateurs.

Ainsi la diversité des plantes que l'on observe autour de nous est étroitement liée à la diversité des pollinisateurs. Et vice-versa...



Champ en friche
recouvert de fleurs

¹ : Protocol to detect and assess pollination deficits in crops
http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/uploads/protocol_poldef_final.pdf

² : SPOTLIGHT / 2005 - Magasine du département Agriculture et protection des consommateurs
<http://www.fao.org/ag/magazine/0512sp1.htm>

1. Pollinisation et alimentation

Pour beaucoup de personnes, le lien entre l'alimentation des êtres humains et les abeilles se fait grâce à l'apiculture et aux produits de la ruche. Mais cela ne concerne, en Europe et en Amérique du Nord, qu'une seule espèce (*Apis mellifera*). En réalité les liens entre l'activité pollinisatrice des abeilles (et d'autres insectes) et certaines activités agricoles sont primordiaux.

A l'échelle du globe, il existe de nombreux exemples de productions vivrières qui dépendent directement de l'activité pollinisatrice d'un insecte :

- la production de cacao dépend d'un moucheron (diptère) du genre *Forcipomyia*, seul pollinisateur des fleurs du cacaoyer ;
- en Indonésie, la fructification des palmiers à huile dépend d'un petit charançon (coléoptère).

Plus proche de nous, beaucoup de nos cultures vivrières ont des capacités de production liées à l'activité des insectes pollinisateurs. A l'échelle de l'Europe, c'est la production de plus de 80 % des espèces cultivées qui dépend de la pollinisation par les insectes et en particulier les abeilles.



Parcelle de maraîchage

En fonction de l'espèce végétale cultivée, les insectes pollinisateurs auront une influence plus ou moins importante sur la production : soit sur la quantité produite, soit sur la taille ou la qualité des fruits.

Influence directe sur la production du fruit



Les fleurs de certaines espèces ne se transformeront en fruit que si la pollinisation est faite par un insecte. Ainsi la production du fruit est directement liée à la présence de pollinisateurs.

ex. : les poires, cerises, courgettes, tomates...

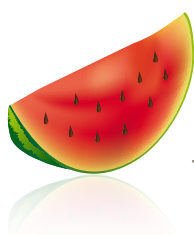
Influence sur la taille ou la qualité

La fraise a la particularité d'être un faux-fruit issu de la fécondation d'une fleur multiple (inflorescence composée d'un assemblage de multiples petites fleurs). Pour obtenir une fraise bien formée, la fleur devra être pollinisée : sa fréquentation par des insectes garantit alors bien plus efficacement la pollinisation de chaque fleur par rapport à l'action du vent.

En fonction du vecteur (vent, insectes,...) la pollinisation de toutes les fleurs sera plus ou moins efficacement réalisée donnant alors au fruit un aspect différent.



Mettez en place des expériences sur la pollinisation du fraisier



La pollinisation de la pastèque est assurée par les insectes. Ils devront visiter plusieurs fois chaque fleur afin de permettre la formation d'un fruit plus coloré et plus riche en saveur.

La valeur d'un service gratuit

Rendu jour après jour gratuitement par des millions d'insectes, le service de pollinisation prend un coût exorbitant lorsque les pollinisateurs ne sont pas (ou plus) présents pour assurer ce rôle.

Dans les années 1960, une entreprise agro-alimentaire a mis en place en Malaisie des plantations de palmier à huile d'Afrique de l'Ouest. Malgré des plantes en pleine croissance, la production d'huile (extraite du fruit) était faible en raison d'une mauvaise pollinisation. Une première étape consista à effectuer à la main le long et laborieux travail de pollinisation. Puis, l'introduction d'un petit charançon du Cameroun (*Elaeidobius kamerunicus*) pour permettre une meilleure pollinisation des fleurs de palmier a permis de réduire le coût de la pollinisation (pratiquement zéro) alors que la production passait en 5 ans de 13 à 23 millions de tonnes¹.

De récentes recherches, menées dans différents agrosystèmes du Costa Rica, ont montré que la pollinisation par les abeilles sauvages vivant dans des parcelles boisées adjacentes augmentaient les rendements des cultures du café de 20 %¹.

Plus d'infos
Retrouver d'autres exemples de liens entre la pollinisation et les activités agricoles à travers la planète sur le site internet de la FAO (Food and Agriculture Organization) : <http://www.fao.org/ag/portal>



L'ampleur des conséquences de la perte de pollinisateurs et du service de pollinisation a été traduite par le manque à gagner sur les productions agricoles : selon une étude conjointe de l'INRA d'Avignon et du LAMETA de Montpellier « **l'activité pollinisatrice des insectes est estimée à 14,2 milliards en Europe et à 153 milliards d'euros par an dans le monde** ». Soit 9,5 % du chiffre d'affaire de la production agricole mondiale.

De même, en se basant sur l'hypothèse d'un déclin total, la diminution de la production induirait une augmentation des prix agricoles. Autrement dit, la perte de ce service gratuit engendrerait de très importants surcoûts sur un grand nombre de produits alimentaires.

¹ SPOTLIGHT / 2005 - Magasine du département Agriculture et protection des consommateurs
<http://www.fao.org/ag/magazine/0512sp1.htm>

Pour aller plus loin

International Pollinators Initiative - action mondiale en faveur des services de pollinisation pour une agriculture durable
<http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/>

SPOTLIGHT / 2005 - Magasine du département Agriculture et protection des consommateurs
<http://www.fao.org/ag/magazine/0512sp1.htm>

Base de données statistiques de la FAO - <http://faostat.fao.org/>

FAO et INRA - Outil pour l'évaluation des services de pollinisation à l'échelle nationale
<http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/uploads/POLL%20VALUE%20NATIONAL%20MANUAL.pdf>

La feuille de calcul <POLLINATION VALUE ARRAY.xls> est disponible ici :
<http://www.internationalpollinatorsinitiative.org/jsp/documents/documents.jsp>

2. Lien avec la santé

On constate donc rapidement que les pollinisateurs nous permettent l'accès à une nourriture variée et équilibrée. Un grand nombre d'aliments à base de fruits, de légumes et d'oléagineux n'existeraient pas du tout ou ne seraient pas aussi disponibles sur les étals, ou sinon à quel prix ?

La production de certains aliments ne dépend pas (directement) de la pollinisation (viande, produits laitiers...)*. D'autres encore dépendent de la pollinisation par le vent (les céréales, les épinards, les châtaignes et les noix). Mais ces aliments ne suffisent pas à eux seuls à garantir une nourriture diversifiée et équilibrée. Les fruits et légumes que nous consommons apportent différents éléments indispensables au bon fonctionnement de notre organisme :

- de l'eau ;
- des fibres nécessaires au bon fonctionnement du système digestif ;
- des éléments nutritifs vitaux : vitamines, minéraux, oligoéléments, antioxydants, sucres.

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.

Plus d'infos
Retrouver d'autres informations sur le site internet du programme national nutrition
santé : www.mangerbouger.fr/bien-manger/

Idée d'activité
Mise en place d'un jeu alimentation pour découvrir le lien entre les abeilles et notre santé ; le
jeu créé par ARTHROPOLOGIA est disponible sur demande à animations@arthropologia.org



3. Les causes du déclin

Des preuves croissantes indiquent que les populations de pollinisateurs sont en déclin dans le monde entier. En Europe et en Amérique du Nord, le nombre de colonies d'abeilles a fortement chuté. De nombreux papillons européens sont gravement menacés en raison de l'évolution de l'utilisation des terres et de l'intensification de l'agriculture.

En réponse à la crainte de certains scientifiques concernant une « crise mondiale de la pollinisation » qui se profilait déjà, la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique de 2002 a permis la naissance d'une **Initiative internationale pour la conservation et l'utilisation durable des pollinisateurs** dans son programme de travail sur la biodiversité agricole. L'un des objectifs est de combler les lacunes très importantes dans la connaissance de ces services de pollinisation, et de promouvoir les bonnes pratiques agricoles pour la conservation des pollinisateurs dans une vaste gamme de zones écologiques et de systèmes agricoles.

** Mais les animaux herbivores dépendent de la diversité floristique qu'ils broutent. Un fourrage riche et diversifié contribue à la bonne santé des animaux et donc aux qualités nutritives et gustatives de leur chair.*

Les causes du déclin des insectes pollinisateurs et plus particulièrement des abeilles sont multiples :

- utilisation de produits phytosanitaires sur les cultures.

Les conséquences sont nombreuses : intoxication des pièces florales, érosion de la diversité animale et végétale, accumulation de molécules variées dans les sols et l'eau => problème de recombinaison.

- Moyens techniques trop destructifs en agriculture et espaces verts.

Certaines techniques ont permis de travailler plus vite et sur des surfaces plus grandes, mais elles peuvent aussi détruire ou perturber l'habitat naturel de la faune sauvage.

Les labours et autres techniques de retournement du sol sont très destructeurs pour la microfaune du sol, les nids d'abeilles sauvages subissent le même sort... De même, la pose d'un arrosage automatique sur un terrain naturellement sec risque de compromettre les colonies souterraines existantes. Pour la gestion des espaces verts et agricoles, l'usage de certaines techniques ne permettent pas la préservation de la flore sauvage (ex. : tonte régulière et blocage de la floraison des espèces sauvages, gyrobroyage).

En appliquant des méthodes de gestion alternatives, de nombreux espaces inutilisés par l'homme offriraient une multitude de refuges pour la biodiversité.

- Erosion générale de la diversité végétale.

De nombreux facteurs peuvent contribuer à la diminution de la diversité de plantes sauvages qui fleurissaient les campagnes. En voici quelques exemples : l'utilisation de certains produits en agriculture (hormone végétale, herbicide...), le développement des monocultures à grande échelle, le choix des jardiniers amateurs qui parfois arrachent certaines plantes sauvages pour planter des espèces exotiques.

- Urbanisation, destruction ou morcellement des habitats.

L'urbanisation du territoire se fait au détriment de milieux naturels ou agricoles qui offraient de nombreux habitats aux abeilles sauvages. L'expansion des milieux urbains a pour première conséquence d'augmenter la surface de sol recouverte de béton, goudron et donc de diminuer les habitats potentiels des abeilles et des plantes dont elles se nourrissent.



Gyrobroyage



Talus de bord de route en zone urbanisée

Agir pour la préservation des abeilles et des pollinisateurs

Les causes du déclin sont donc multiples et à l'échelle individuelle, certaines causes ne sont pas directement de notre responsabilité. Toutefois, en tant que citoyen ou consommateur, nous avons un impact indirect sur les populations d'abeilles sauvages. Notamment dans le choix de produits issus de filières de production respectueuses de l'environnement.

Ainsi à l'échelle globale, c'est par notre volonté de consommer des produits ou de soutenir des projets respectueux de l'environnement qu'il est possible de faire évoluer des pratiques trop destructrices de populations d'abeilles sauvages et plus généralement de notre environnement. Si ce premier aspect semble le moins concret, il n'en est pas moins primordial.

A l'échelle locale, nous pouvons concrètement et facilement participer à la sauvegarde des pollinisateurs en agissant sur : **«Le gîte et le couvert»** des abeilles sauvages.



Le gîte

Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce dossier, une grande majorité des espèces établissent leur nid sous terre. Dans le cadre de nos activités d'aménagement des parties extérieures ou de jardinage, nous pouvons donc avoir une influence sur les populations d'abeilles sauvages (pose de béton, goudron, de bâches couvre-sol, arrosage automatisé...).

Les autres espèces nichent pour la plupart dans des anfractuosités qu'elles creusent elles-mêmes ou qu'elles trouvent dans le bois mort, les plantes à tiges creuses ou à moelle tendre, les vieux murs...

Là encore, selon les méthodes de gestion et les aménagements réalisés, les populations d'abeilles sauvages seront soit favorisées soit détruites (abattage systématique des arbres morts ou vieux, taille abusive, tonte puis évacuation systématique des déchets de coupe, consolidation des vieux murs en pisé ou en pierres sèches à l'aide de béton ou d'enduit projeté...).



Les hôtels URBANBEES :

Un moyen simple de participer à la préservation des abeilles sauvages qui leur permettra de nidifier et qui vous permettra de les découvrir et les observer.
<http://urbanbees.eu/pageressources/grand-public>



Le couvert

Les végétaux disponibles aux environs représentent la principale source de nourriture pour les abeilles et leurs larves. Pollen et nectar contenus dans leurs fleurs sont donc indispensables au bon développement de toutes les abeilles. Il faudra donc veiller à ce que les fleurs du jardin puissent offrir pollen et nectar tout au long de la saison si l'on veut aider un maximum d'espèces.

Toutes les plantes à fleurs ne sont pas forcément nectarifères et/ou pollénifères. Ainsi un fleurissement trop homogène à base d'espèces végétales mal adaptées conserve son attrait esthétique pour l'Homme mais ne permet pas aux abeilles de subvenir à leurs besoins.

De plus, même si l'espèce possède nectar et pollen, un fleurissement trop homogène représente une grande mais unique source... Tout le monde ne peut pas en profiter : seuls certains butineurs ayant une période d'activité durant la période de floraison de la plante bénéficient de cette manne.

Le cas des plantes exotiques

Certaines plantes exotiques peuvent être nectarifères et pollénifères mais pas nécessairement attractives pour nos pollinisateurs indigènes. De plus, en dehors de leur capacité à attirer et nourrir les insectes butineurs, ces plantes sont parfois mal adaptées à notre environnement (climat, sol, température, parasites et maladies...). Selon le cas, différents problèmes peuvent alors survenir :

- risque de colonisation du territoire au détriment d'espèces locales ;
- semis annuels obligatoires pour maintenir la présence de l'espèce.

Enfin, avant que la fleur se transforme en fruit, avant que la plante ne meurt, que son bois sèche et qu'elle devienne un nid pour abeilles sauvages, les plantes offrent grâce à leur fleur la nourriture vitale à ces insectes. Encore faut-il les laisser fleurir!!!

Ainsi en décalant les périodes de tonte et en laissant quelques mètres carrés aux plantes sauvages dans un coin du jardin, les fleurs des plantes sauvages viendront colorées le jardin tout en offrant une nourriture diversifiée aux abeilles.

Le guide des bonnes pratiques

Retrouver à l'aide de ce petit fascicule des conseils qui permettent la préservation des abeilles sauvages (gestion du jardin, choix des espèces cultivées...) :
http://urbanbees.eu/sites/default/files/ressources/guide_bonnespratiques.pdf



Les principales caractéristiques qui définissent les insectes au sein des arthropodes sont :

- leur corps constitué de 3 parties distinctes (tête, thorax et abdomen).
- Leurs 3 paires de pattes à l'état adulte (au moins 4 paires pour les autres arthropodes*). Ils possèdent tous exactement 2 antennes.



La métamorphose est une autre caractéristique importante des insectes (mais pas exclusive). C'est une transformation qui permet au stade juvénile (larve) de devenir adulte (imago).

La métamorphose peut être complète, la larve passe donc par un stade (souvent immobile (nymphe) avant de se transformer totalement pour devenir adulte. C'est le cas des papillons par exemple (chez qui la nymphe est appelée chrysalide).

Une métamorphose partielle ne nécessite pas de stade immobile. La larve ressemble fortement à l'imago mais ce dernier acquiert de nouvelles caractéristiques comme la capacité à se reproduire (qui s'accompagne souvent de l'apparition d'ailes).

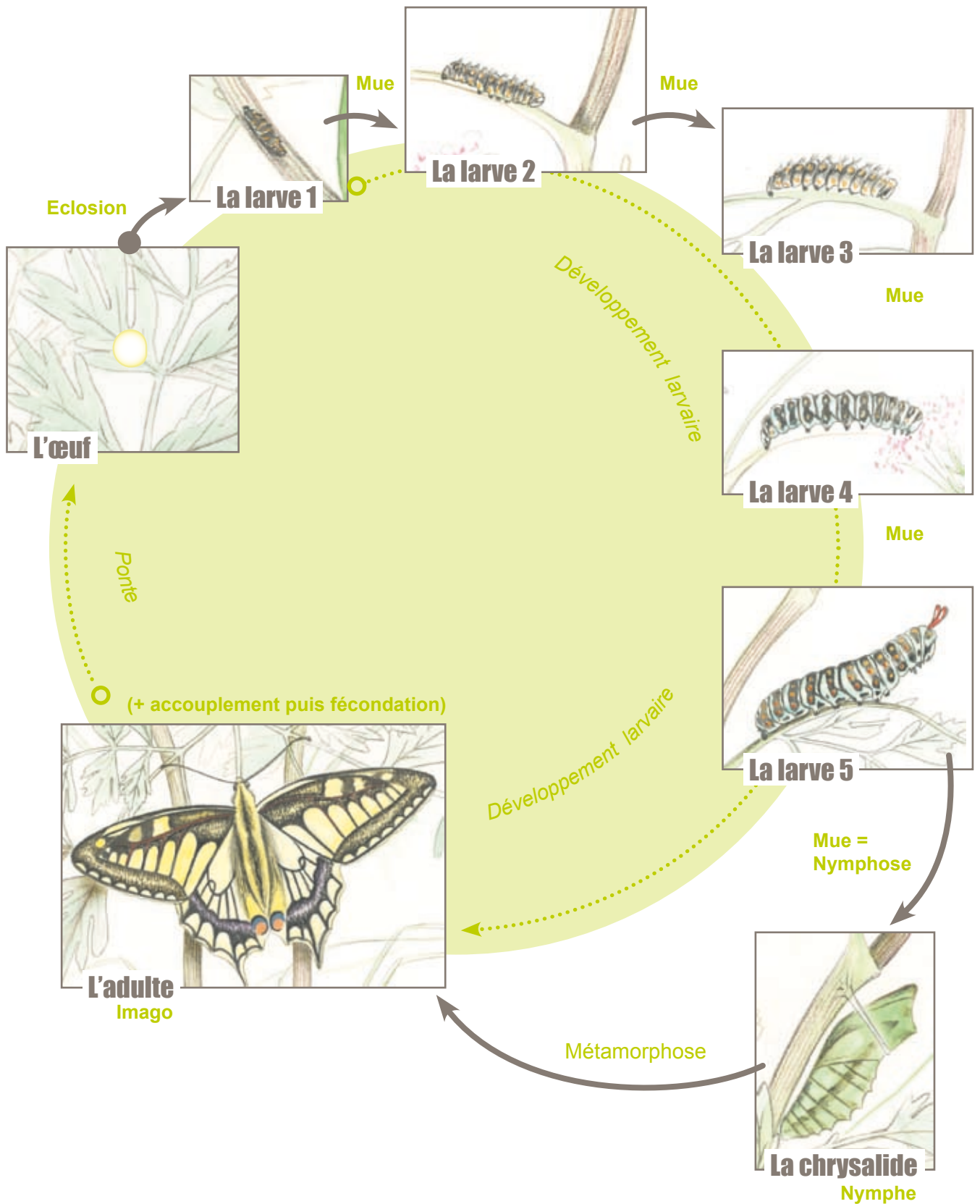
Note : les insectes à métamorphose complète sont dits « holométaboles » et ceux à métamorphose partielle sont dits « hétérométaboles ».

Les abeilles sont holométaboles tout comme les papillons, mouches, scarabées... Utiliser l'[annexe 2.3](#) pour aborder le cycle de vie d'un insecte holométabole.



* sauf certaines larves d'acariens qui n'en possèdent que 3.

Croissance & Développement



Croissance & Développement

Replace les images dans le bon ordre



L'appareil buccal

Les insectes ont des régimes alimentaires très variés. Selon l'espèce, ils consommeront des aliments liquides ou solides, facilement accessibles ou au contraire nécessitant un perçage, un broyage...

Les insectes possèdent donc une bouche adaptée à leur régime alimentaire. Leurs pièces buccales présentent des tailles, des formes et des fonctions différentes. On observe ainsi plusieurs types d'appareils buccaux que l'on nomme selon leur fonction.

Par exemple, les abeilles qui possèdent des mandibules et une langue ont un appareil buccal du type broyeur-lécheur.

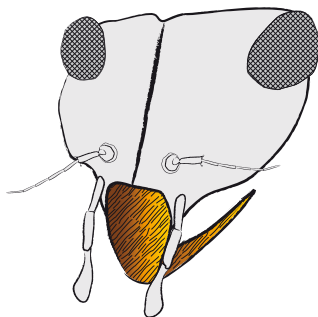
Broyeur

Ex : fourmi, coccinelle...

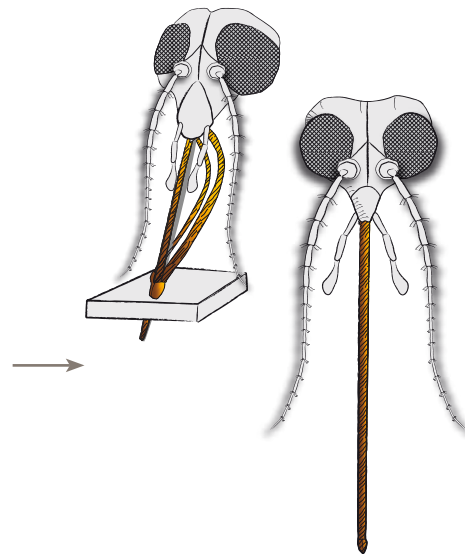


Piqueur

Ex : punaise...



moustique



Suceur

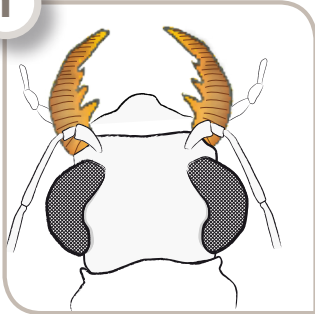
Ex : papillon...



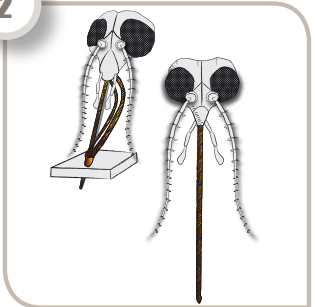
L'appareil buccal

Relie les différentes bouches d'insectes à un ou plusieurs verbes.

1

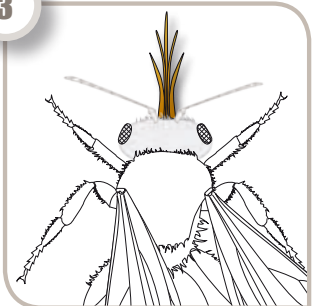


2



■ Broyer/découper

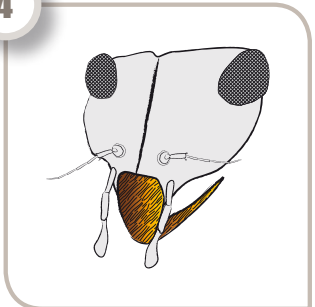
3



■ Lécher

■ Sucer/aspirer

4



■ Piquer

5

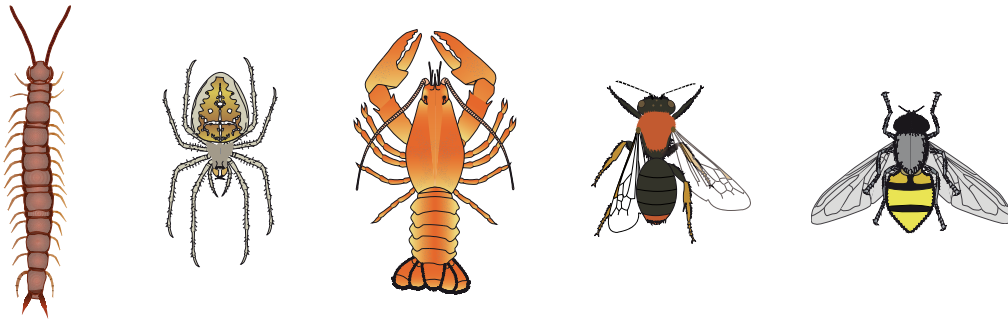


Fiche d'activité >> « De la chimère à l'insecte »

Durée : 1 heure minimum

Matériel pour chaque enfant

- de 1 à 4 feuilles A4 (80 g et +)
- une fiche «les chimères»
- matériel de collage (pâte collante, colle...)



La fiche chimère doit être utilisée en amont de la séance 1 afin de préparer la découverte de l'anatomie des abeilles. Cette fiche permet la réalisation de 5 arthropodes : une araignée, une écrevisse, un mille-pattes et deux insectes dont une abeille.

Un exemplaire de la **fiche d'activité 1** est prévu par élève afin que chacun puisse avoir une trace visuelle des différences anatomiques qui distinguent un insecte des autres arthropodes.

Pour permettre aux enfants de tester plusieurs possibilités, il est conseillé de les faire travailler sans colle ni scotch, mais en superposant simplement les différentes pièces sur une feuille A4 ou en utilisant des pâtes collantes repositionnables.

Utilisation

Dans un premier temps, vous pourrez faire travailler les élèves seuls ou en groupe grâce à un jeu de construction : il suffit de placer et superposer les pièces en imaginant sa « petite bête » vue du dessus. Pour le nom et l'ordre des différentes pièces référez-vous aux pages suivantes. Superposer les pièces sur la feuille A4 en suivant le même ordre (d'abord les pattes **(1)** puis le **(2)**...).

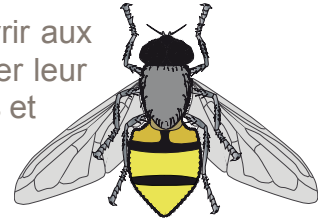


Il est possible que les élèves soient perturbés par le fait que les différentes pièces ne doivent pas nécessairement être posées les unes à côté des autres mais au contraire, le chevauchement partiel de certaines pièces est nécessaire pour obtenir une représentation plus réaliste de l'animal.

Grâce à ce principe de pièces que l'on superpose, il est facile de mettre en évidence les problèmes d'interprétation liés au fait que certaines parties du corps d'un arthropode peuvent en dissimuler d'autres.

En fonction du niveau du groupe, il est même possible de laisser parler l'imagination des enfants en leur laissant le choix de composer un animal à l'aide de n'importe quelle pièce de la fiche. Les résultats quoique parfois chimériques permettront d'aborder des notions d'orientation, de symétrie, de lien entre la forme d'un organe et sa fonction, de mimétisme...

En travail individuel ou collectif, vous pourrez ensuite faire découvrir aux élèves la vraie anatomie de ces animaux. Ils pourront alors exposer leur réalisation, souligner les différences anatomiques entre les insectes et les autres arthropodes pour mieux repérer les caractères distinctifs des abeilles.

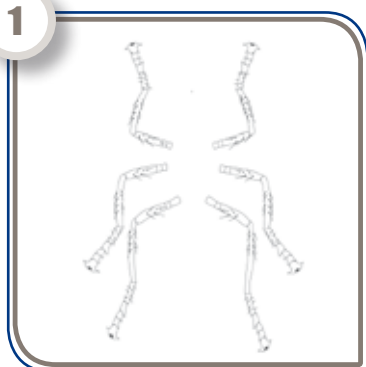


Pour aider les élèves à terminer leur animal en plaçant les pièces dans le bon ordre et avec les bonnes couleurs, utiliser les modèles des pages suivantes.

En vue de la séance 1, seules les pièces permettant la construction de l'abeille devront être mises de côté (numérotation de couleur verte).

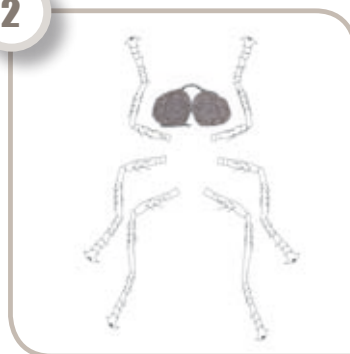
L'animateur expliquera ensuite aux enfants les caractéristiques communes à la majorité des abeilles en utilisant les pièces restantes. Après que les enfants aient laissé parler leur imagination en construisant leur propre chimère, il faudra ensuite les guider afin de positionner correctement et dans le bon ordre les différentes parties de l'animal sur lequel ils travaillent.

1



Les pattes

2



Le thorax

3



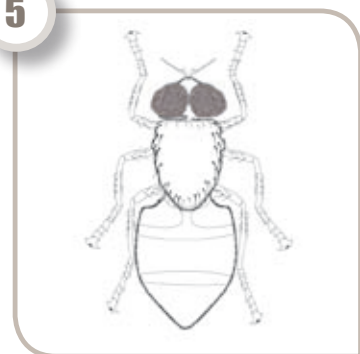
La tête

4



Les antennes

5



L'abdomen

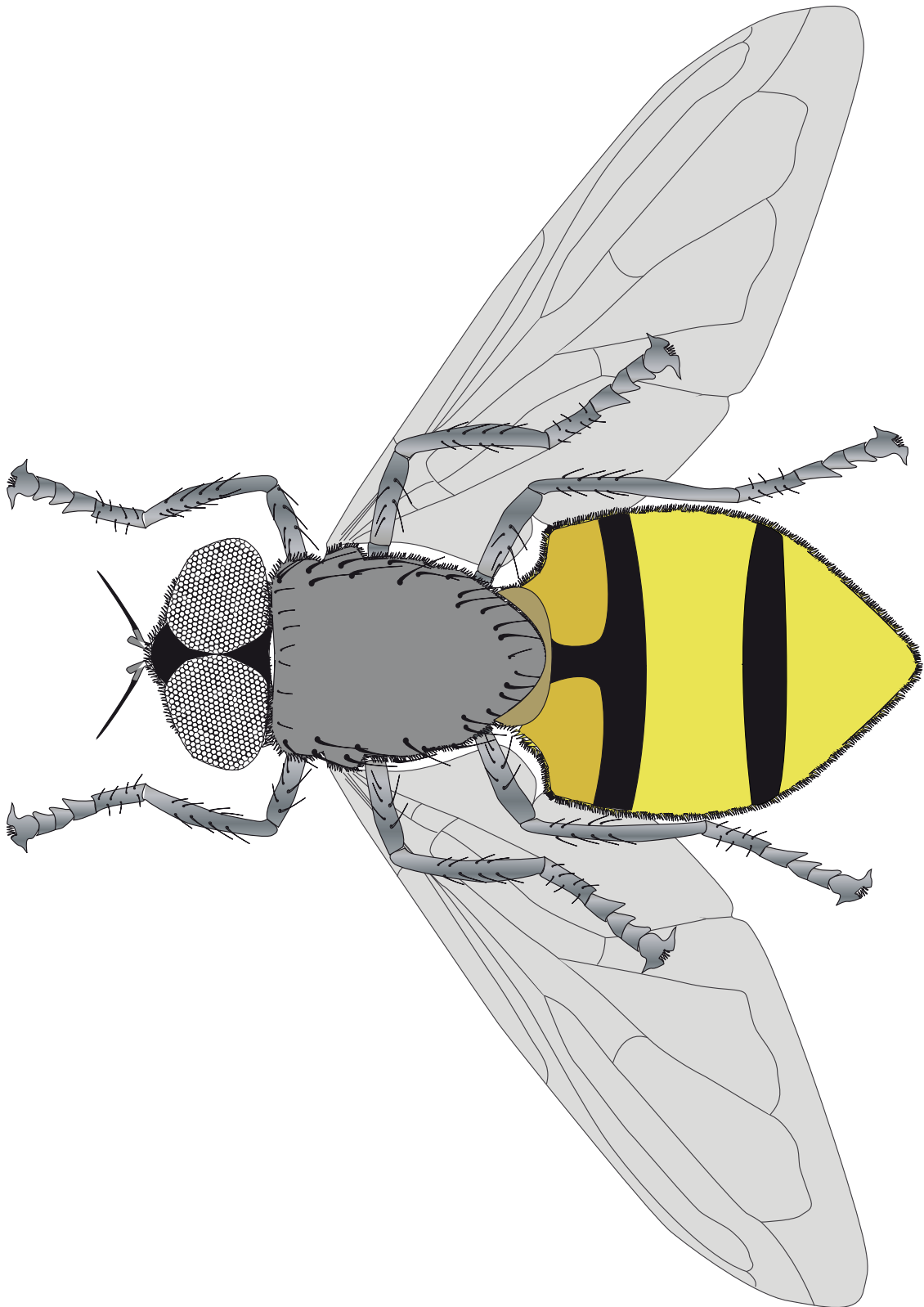
6



Les ailes

Remarques & prolongements :

Mentionner l'existence d'une seconde paire d'ailes modifiées en balanciers.



1



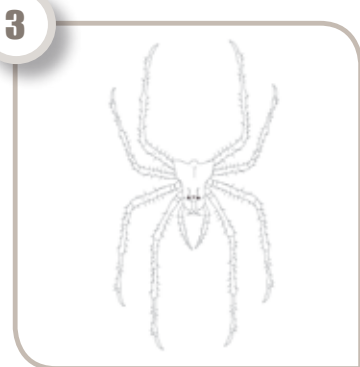
Les pattes

2



Les pédipalpes

3



Le céphalothorax
(prosoma)

4



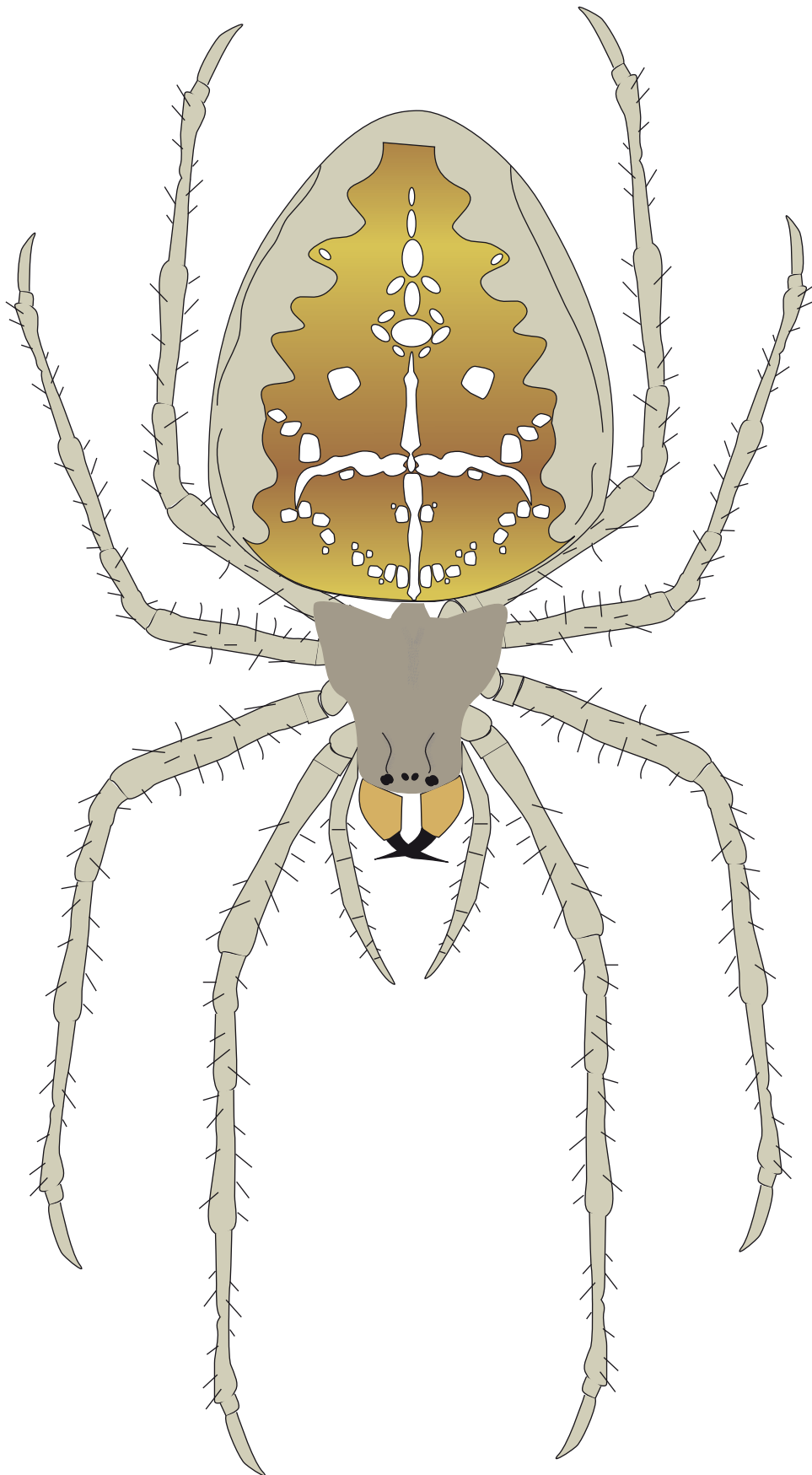
L'abdomen
(opistosoma)

Remarques & prolongements :

Mentionner l'existence des filières à l'arrière de l'abdomen sur la face ventrale.

Chez les araignées adultes, l'observation des pédipalpes permet de déterminer le sexe de l'araignée :

- ✎ pédipalpes filiformes => araignée femelle
- ✎ pédipalpes renflés => araignée mâle

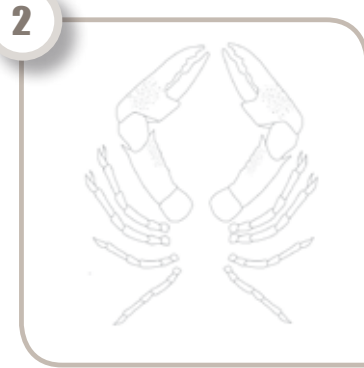


1



Les pattes

2



Les pinces

3



La tête

4



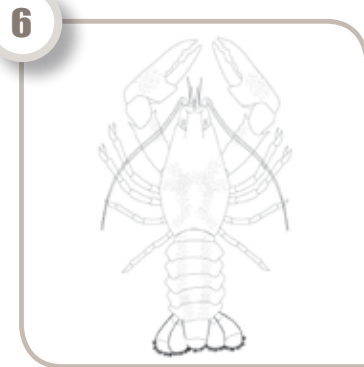
Le thorax (1^{er} segment)
+ l'abdomen portant
une palette natatoire

5



Les antennules

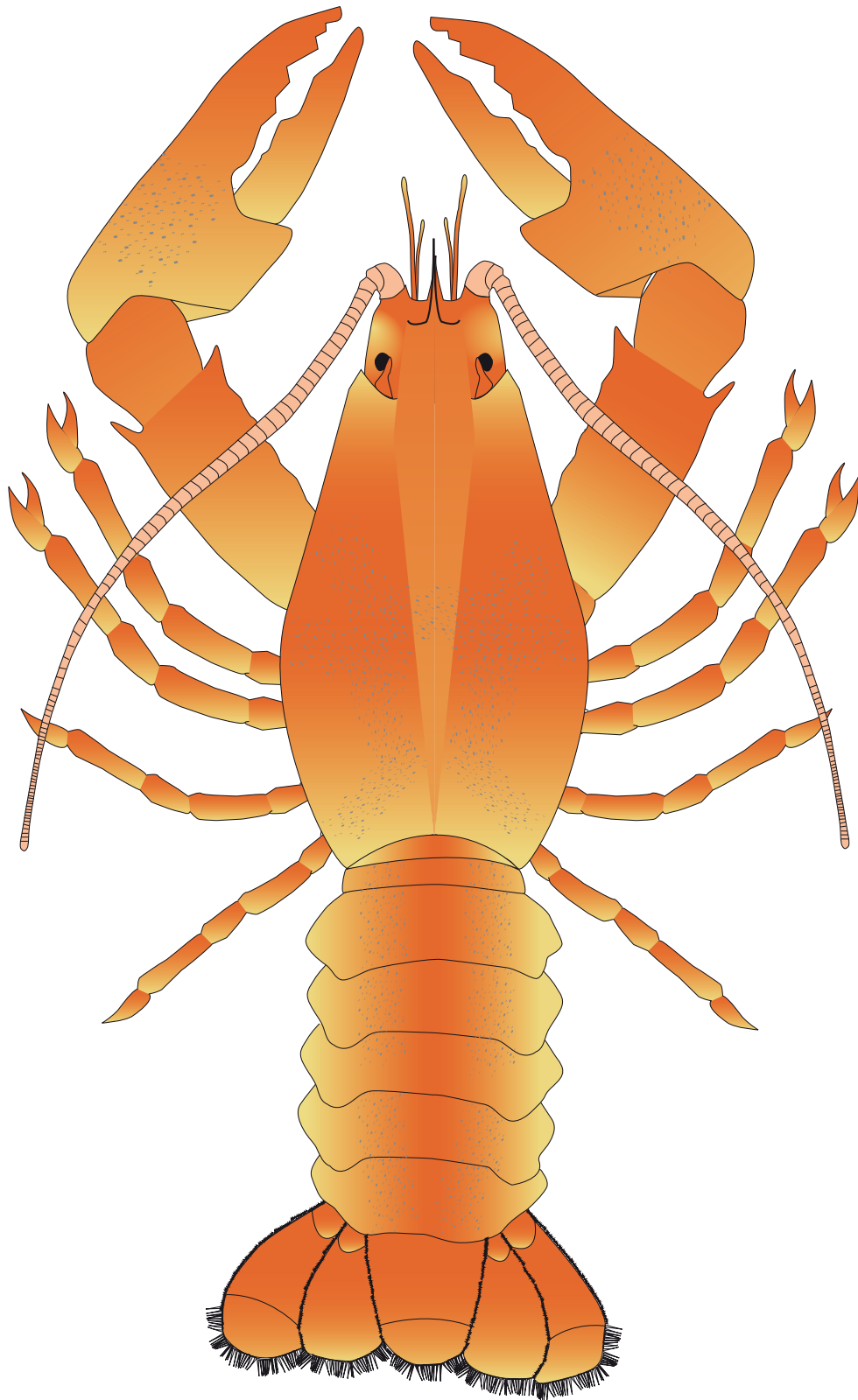
6



Les antennes

Remarques & prolongements :

Comparer l'insertion des pinces avec celles d'un scorpion (analogie des appendices thoraciques et céphaliques).



1



Les pattes +
les crochets (forcipules)

2



Les appendices
terminaux

3



Les thorax et abdomen

4



La tête

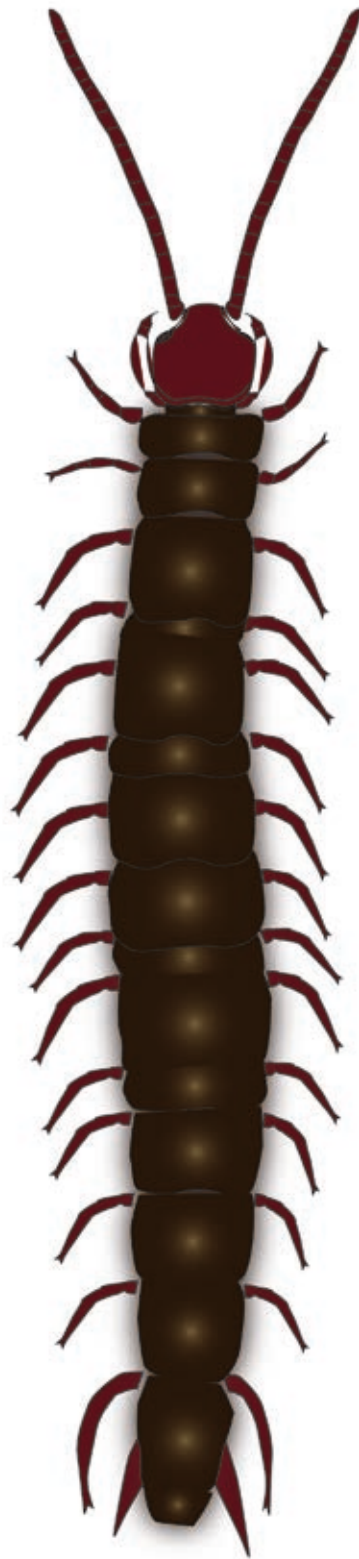
5



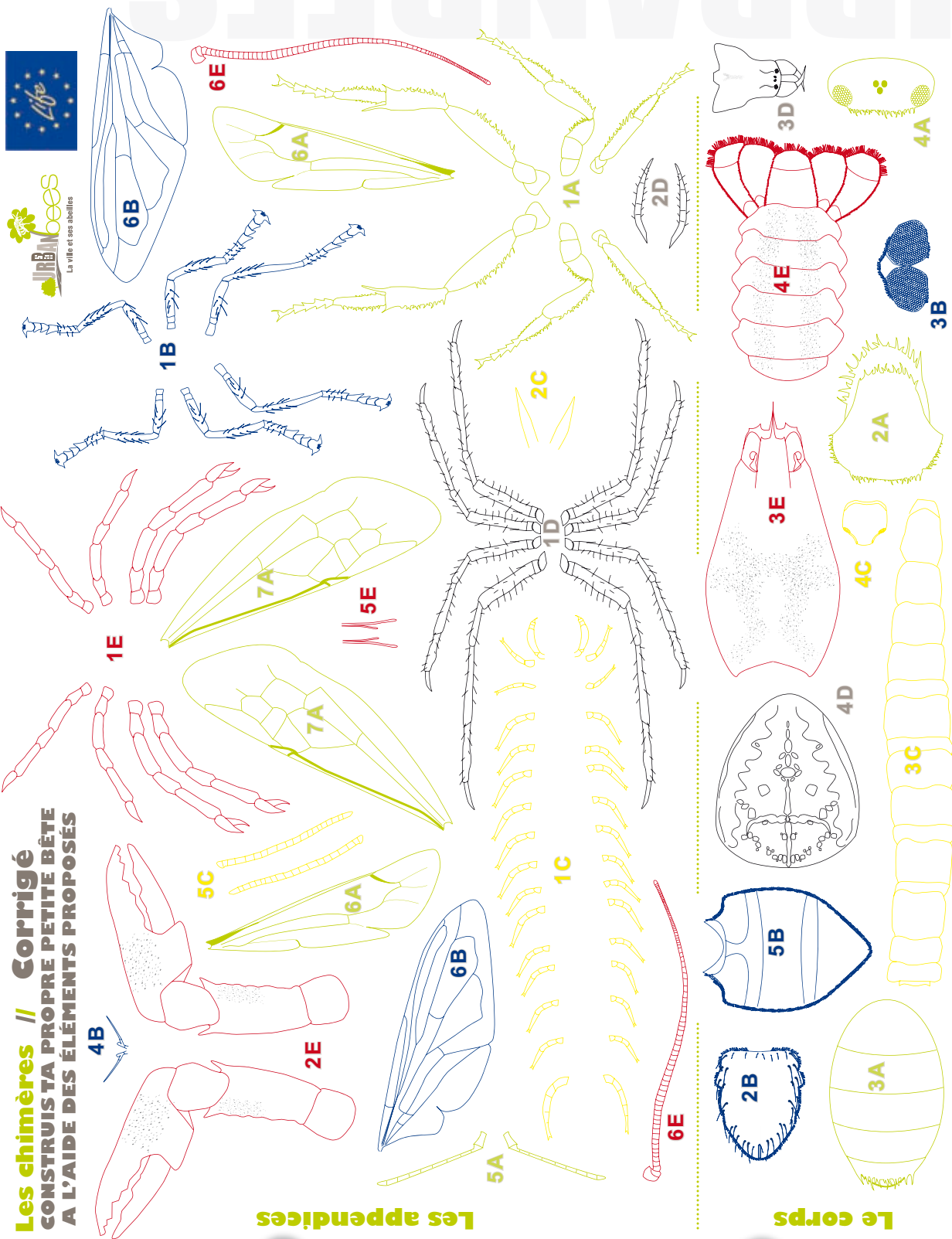
Les antennes

Remarques & prolongements :

Comparer le nombre de pattes
par segment avec celui d'un
mille-pattes diplopode.



Les chimères // Corrigé **CONSTRUIRE SA PROPRE PETITE BÊTE** **A L'AIDE DES ÉLÉMENTS PROPOSÉS**



1

2

Les chimères // **Corrigé** CONSTRUIS TA PROPRE PETITE BÊTE A L'AIDE DES ÉLÉMENTS PROPOSÉS



[A]



[B]



[C]



[D]



[E]

	Abeille : Andrène	Syrphe	Lithobie	Epeire diadème	Ecrevisse
1	Pattes	Pattes	Pattes & crochets* (* forçiques)	Pattes	Pattes
2	Thorax	Thorax	Appendices terminaux	Pédipalpes	Pinces
3	Abdomen	Tête	Thorax & abdomen	Céphalothorax (prosoma)	Tête & thorax
4	Tête	Antennes	Tête	Abdomen (opisthosoma)	Abdomen & queue
5	Antennes	Abdomen	Antennes	----	1 ^{re} paire d'antennes
6	Ailes postérieures	Paire d'ailes	----	----	2 ^{ème} paire d'antennes
7	Ailes antérieures	----	----	----	----
Quelques pistes pour aller + loin	Mentionner - l'existence de poils, d'une langue - l'accrochage des 2 paires d'ailes	Mentionner l'existence d'une 2 ^{de} paire d'ailes modifiées en balancier	Comparer avec un mille-pattes diplopode (= 2 paires de pattes par segments) ex. : iule	Mentionner l'existence de filière	Indiquer l'insertion des pinces & comparer avec un scorpion (analogie des appendices thoraciques & céphaliques)

Arrière



Superposition des éléments



Avant



Tout insecte fréquentant une fleur n'est pas forcément un pollinisateur...

Si parmi les quatre ordres d'insectes présentés dans le dossier, on trouve beaucoup d'insectes qui sont potentiellement des pollinisateurs plus ou moins efficaces, sur le terrain, il n'est pas toujours aussi simple de savoir si l'insecte que l'on observe peut ou non polliniser réellement la fleur sur laquelle il est posé.

A l'inverse, les autres insectes (voire animaux) exclus par ces quatre ordres ne peuvent-ils pas dans certaines circonstances jouer un rôle plus ou moins efficace dans le transport du pollen ?

Abeilles et autres hyménoptères, mouches, papillons et coléoptères représentent pour nos régions, les animaux qui pollinisent le plus efficacement les plantes à fleurs de la nature environnante.

De part leur régime alimentaire, leur anatomie et leur comportement, ils transportent efficacement le pollen de fleur en fleur.



Une prairie de fleurs sauvages attire une grande diversité de pollinisateurs.

Ainsi la diversité des plantes à fleurs que l'on observe autour de nous repose en grande partie sur la grande diversité d'insectes que l'on trouve parmi les quatre ordres suivants : hyménoptères, diptères, lépidoptères, coléoptères.

Un insecte qui fréquente une fleur pour se nourrir de nectar et/ou de pollen est dit floricole. Pour avoir droit à l'adjectif pollinisateur, il devra donc en plus transporter du pollen et le déposer au bon endroit.



Pollinisateur malgré lui...

Certaines orchidées forcent les choses : le pollen est contenu dans des pollinies* qui sont déposées et collées sur la tête de l'insecte par la plante elle-même.

** Sorte de petit sac renfermant le pollen.*

Les bourdons, par exemple, sont de bons pollinisateurs pour de nombreuses espèces de plantes mais certaines espèces à langue courte ne peuvent accéder au nectar des fleurs les plus profondes. Pour contourner le problème, il lui arrive donc parfois de percer la base de la corolle pour accéder ainsi directement au nectar. S'il ne touche pas les étamines et le pistil, il ne peut pas polliniser la plante. Il n'est alors plus qu'un insecte floricole.

Ainsi un insecte pollinisateur pour certaines espèces de plantes est uniquement un floricole pour d'autres.

Selon le comportement d'un animal, la taille de sa population par rapport à celle de l'espèce végétale nourricière, le passage de pollinisateur à floricole peut facilement avoir lieu :



✚ le morosphinx a la particularité de récolter le nectar en plein vol tel le colibri. Ainsi ce papillon est plus floricole que pollinisateur.

✚ Certains coléoptères comme les cétoines consomment le pollen des fleurs (voire les étamines, les pétales...). En allant chercher leur nourriture de fleur en fleur, elles récoltent quelques grains de pollen sur leurs poils et assurent ainsi un rôle de pollinisateur. Cependant si ces mêmes cétoines sont trop nombreuses par rapport aux nombres de fleurs à butiner, elles feront plus de dégâts sur les plantes en mangeant le pollen et ne sont alors que des insectes floricoles, déprédateurs.



Enfin, dans nos régions, ce travail de pollinisation peut parfois être effectué par d'autres animaux. Avec beaucoup moins d'efficacité et souvent de manière plus anecdotiques certaines araignées (ex. les « araignées-crabe »), certains oiseaux et certains mammifères peuvent jouer un rôle de pollinisateur.



Floricoles et voleurs...

Certains bourdons à langue courte et robuste peuvent percer la corolle par le coté afin de vider le nectar.

Fiche d'activité 2 >> Abeilles & diversité

Cherche ces 3 abeilles sauvages dans l'exposition et complète les pointillés laissés sur les cartes d'identité 2 et 3.

1

Carte d'identité



Nom : **XYLOCOPE**

Surnom : l'abeille charpentière

Statut : solitaire

Signes particuliers : ailes aux reflets bleu-violet

Nid : creusé **DANS LE BOIS**

Période d'activité : avril à juin
(et en automne)

Longueur : 32 mm

Envergure : 46 mm

Langue : **+ de 10 mm**



Longueur

2

Carte d'identité



Nom :

Statut : solitaire

Signes particuliers : abdomen noir et jaune,
les mâles sont territoriaux

Nid : fait sous une pierre à l'aide de

Période d'activité : mai à juillet

Longueur : 16 mm

Envergure : 27 mm

Langue : de 5 mm



Envergure

3

Carte d'identité



Nom :

Statut : solitaire ou sociale selon l'espèce

Signes particuliers : petite abeille ressemblant
à une fourmi ailée

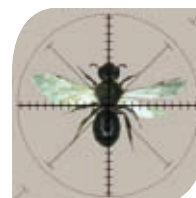
Nid : creusé dans le sol

Période d'activité : toute l'année

Longueur : 9 mm

Envergure : 17 mm

Langue : de 5 mm



Abeilles & fleurs

Aide toi de l'exposition pour répondre aux questions suivantes.

L'alimentation des abeilles

Les abeilles vont de fleur en fleur afin de récolter leur nourriture.

De quels aliments s'agit-il ?

-
-

En voyageant de fleurs en fleurs à la recherche de nourriture, l'abeille transporte des grains de pollen et aide ainsi les plantes à se reproduire.

Cela s'appelle :

-

Inscris le bon chiffre devant les mots suivants :



floraison



pollinisation



germination



Les pollinisateurs

Certains de ces insectes sont des pollinisateurs. Sauras-tu les identifier ?
Le régime alimentaire et la période d'activité correspondent au stade adulte de l'insecte.

1



Cétoine dorée (*Cetonia aurata*)



Une fois sortie de sa coque de terre, la cétoine adulte vole de fleur en fleur en quête de nourriture.

Régime alimentaire : herbivore (pollinivore)

Période d'activité : avril à octobre

2



Staphylin odorant (*Ocypus olens*)



Ce coléoptère habite dans les bois, les près et les jardins. On le trouve au ras du sol, sous les pierres, les débris végétaux.

Régime alimentaire : carnivore (prédateur)

Période d'activité : mars à octobre

3



Coprion Lunaire (*Coprion lunaris*)



Ce bousier vit au sol. On le trouve souvent dans les excréments des grands herbivores dont il se nourrit.

Régime alimentaire : détritivore (coprophage)

Période d'activité : du printemps à l'automne

4



Collète du lierre (*Colletes hederarum*)



Vers la fin de la belle saison, cette collète cherche sa nourriture sur les rares plantes encore fleuries.

Régime alimentaire : herbivore (pollinivore-nectarivore)

Période d'activité : septembre à novembre

5



Mante religieuse (*Mantis religiosa*)



Elle passe des heures à attendre sur une plante, bien dissimulée afin de capturer les petits insectes à l'aide des pattes avant.

Régime alimentaire : carnivore (prédateur)

Période d'activité : août à octobre

6



Abeille mellifère (*Apis mellifera*)



Cet insecte social profite de tous les instants ensoleillés et pas trop froids pour butiner à tout va.

Régime alimentaire : herbivore (pollinivore-nectarivore)

Période d'activité : presque toute l'année

7



Osmie rousse (*Osmia bicornis*)



La femelle amasse du nectar et du pollen qu'elle dépose au fond des loges larvaires. Elle pond ensuite un œuf sur ces réserves et ferme l'ensemble à l'aide d'un mélange de terre et de salive.

Régime alimentaire : herbivore (pollinivore-nectarivore)

Période d'activité : mi-mars à mi-juin

8



Pucerons (*Aphididae*)



Les pucerons sont de minuscules insectes que l'on trouve sur les racines, la tige, les feuilles... Ils piquent la plante à l'aide de leur rostre en forme d'aiguille pour ponctionner la sève.

Régime alimentaire : herbivore (parasite)

Période d'activité : mars à octobre

9



Citron (*Gonepteryx rhamni*)



Les journées chaudes, ensoleillées et peu ventées, le citron cherche sa nourriture au fond des corolles à l'aide de sa longue trompe.

Régime alimentaire : herbivore (nectarivore)

Période d'activité : mars à octobre

Abeilles & fleurs

Voici quelques plantes qui partagent les mêmes milieux de vie que les pollinisateurs que tu as identifiés.



Le saule fragile (mâle)

Le saule est mâle ou femelle. Les fleurs mâles et femelles sont portées sur des arbres différents.

Nectarifère : non

Floraison : printemps



Le lierre commun

Le lierre est une plante grimpante à feuilles persistantes qui fournit un très grand nombre de fleurs.

Nectarifère : oui

Floraison : septembre à octobre



Le coquelicot

Le coquelicot produit des belles fleurs rouges très délicates à l'aspect froissé.

Nectarifère : non

Floraison : mai à juillet



Le seigle

Comme les autres graminées, le seigle produit un pollen qui intéresse peu les insectes butineurs.

Nectarifère : non

Floraison : été-automne (selon les variétés)



Le pissenlit

La « fleur » du pissenlit est en fait un capitule composé de plusieurs petites fleurs serrées les unes contre les autres.

Nectarifère : oui

Floraison : janvier à décembre

Abeilles & fleurs

Indique la (ou les) bonne(s) plante(s) pour chaque insecte pollinisateur.

Pour trouver du pollen , quelle(s) plante(s) *Cetonia aurata* peut-elle butiner ?

■
.....

Pour trouver du nectar et du pollen, quelle(s) plante(s) *Colletes hederæ* peut-elle butiner ?

■
.....

Pour trouver du nectar et du pollen, quelle(s) plante(s) *Apis mellifera* peut-elle butiner ?

■
.....

Pour trouver du nectar et du pollen, quelle(s) plante(s) *Osmia bicornis* peut-elle butiner ?

■
.....

Pour trouver du pollen, quelle(s) plante(s) *Gonepteryx rhamni* peut-il butiner ?

■
.....



Où est l'abeille ?

Parmi ces insectes, identifie la (ou les) abeille(s).



Abeilles & fleurs **Corrigé**

➤ Réponses aux questions des annexes 4.3 (identification des pollinisateurs) et 4.6 (identification des plantes visitées par ces insectes pollinisateurs)

Les insectes pollinisateurs sont identifiables à l'aide d'informations sur :

- le régime alimentaire (pollinivore et nectarivore)
- leur comportement de butineur (visite régulière des corolles)

<i>Cetonia aurata</i>	<i>Ocypus olens</i>	<i>Copris lunaris</i>	<i>Colletes hederæ</i>	<i>Mantis religiosa</i>
✓ Lierre, coquelicot, saule, pissenlit	✗	✗	✓ Lierre, pissenlit	✗
<i>Apis mellifera</i>	<i>Osmia rufa</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Gonepteryx rhamni</i>	
✓ Lierre, saule, pissenlit, coquelicot	✓ Saule, pissenlit	✗	✓ Lierre, saule, pissenlit	

➤ Réponses aux questions de l'annexe 4.8 (identification des abeilles)

1 - Eristale (diptère)

3 - Bourdon (hyménoptère)

5 - Sésie bembex (lépidoptère)

7 - Syrphe (diptère)

9 - Abeille mellifère (hyménoptère)

2 - Guêpe (hyménoptère)

4 - Sphinx gazé (lépidoptère)

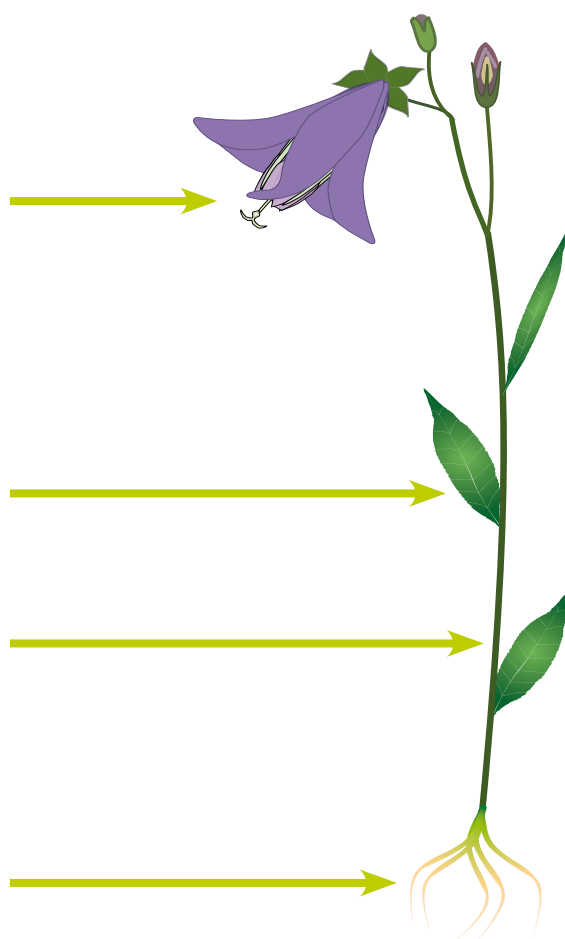
6 - Hypoderme du boeuf (diptère)

8 - Xylocope (hyménoptère)



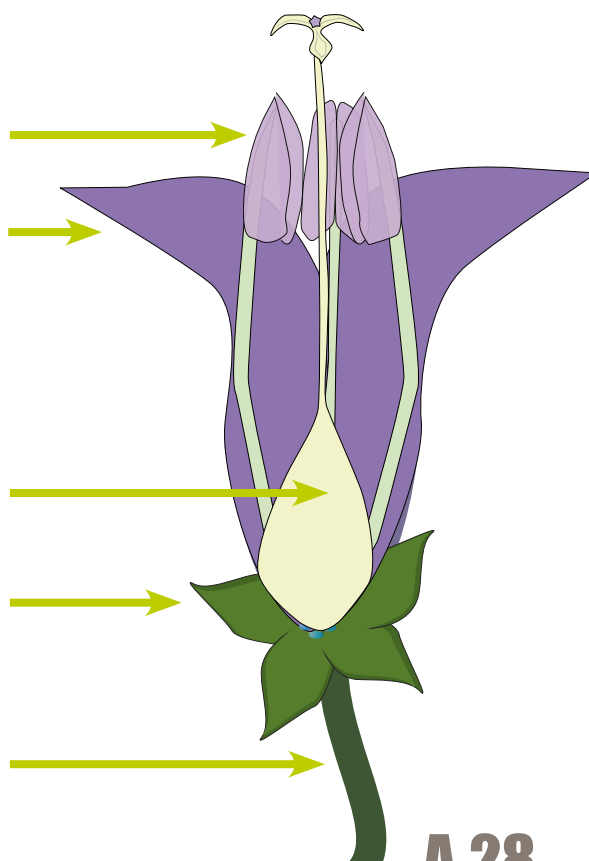
Anatomie d'une plante à fleur

Complète les légendes



Anatomie d'une fleur

Complète les légendes



La formation d'un fruit

Légende les dessins ci-dessous en identifiant :

- un bourgeon
- une feuille
- une fleur fanée
- un fruit mature
- un bouton floral
- une fleur
- un fruit immature
- une graine

1



2



3



4



5



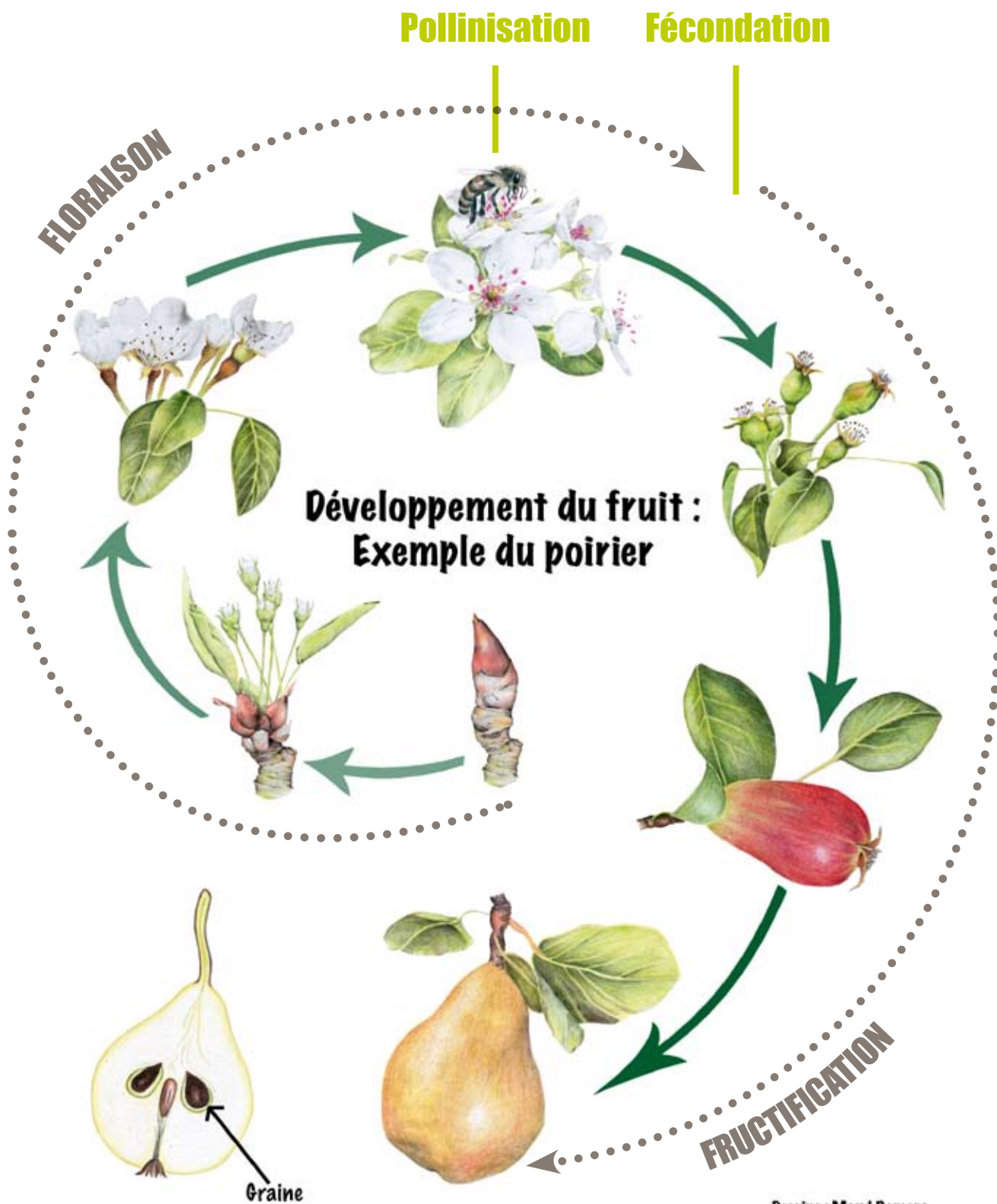
6



A l'aide des chiffres, remets les images dans le bon ordre et nomme les différentes étapes.



La formation d'un fruit



Dessins : Maud Romera

Mettre en place une expérience sur la pollinisation et la formation du fruit.

>> La fraise, fruit de la pollinisation ?

Si vous le souhaitez vous pouvez mettre en place au sein de la classe une petite expérience pour mettre en lien la formation d'un fruit de qualité et une pollinisation efficace par les insectes.



L'ensemble du matériel* peut être fourni gratuitement aux écoles. N'hésitez pas à en faire la demande auprès de l'association.

* (bac + terreau, 1 fraisier, une poche microperforée bloquant le passage des insectes, une poche imperméable au vent et aux insectes)

Remarques

Pour le bon déroulement de l'expérience, l'idéal est de planter le fraisier au plus tôt dans la saison (avril) et de couper les boutons déjà en fleur lors de la plantation. Suite à la reprise de la plante, lorsque les boutons floraux apparaîtront, sélectionnez en 3 que l'on pourra identifier à l'aide de fils colorés.

Pour mener à bien l'expérience

- 1 Un bouton servira de témoin et sera laissé à l'air libre, à la portée des butineurs.
- 2 Un autre bouton sera ensaché avec une toile microperforée qui bloquera le passage des insectes mais pas celui du vent.
- 3 Un dernier bouton sera ensaché avec une toile microperforée qui bloquera le passage des insectes et du vent.



En fonction du résultat observé, demandez aux enfants d'interpréter cette expérience. Si tout a bien fonctionné, vous devriez avoir obtenu :

- une fraise parfaitement formée ;
- une fraise difforme, malformée ;
- une fraise à peine développée, les parties rouges sont moins importantes.



La fleur du fraisier contient en réalité une multitude de petites fleurs qui devront toutes être pollinisées pour permettre la formation d'un « faux fruit » bien charnu : la fraise.

Le fraisier est capable d'autopollinisation, mais il s'appuie aussi sur deux autres partenaires inégaux en efficacité : le vent et les insectes.

On peut donc supposer que le nombre de fleurs pollinisées varie en fonction du(des) vecteur(s) qui assurera(ont) la pollinisation. Par ordre croissant :

- autopollinisation ;
- pollinisation par le vent (anémogamie) ;
- pollinisation par les insectes (entomogamie).

>> Contacts

▶ **URBANBEES**
contact@urbanbees.eu

▶ **ARTHROPOLOGIA**
animations@arthropologia.org
+33 (0)4.72.57.92.78

**Rédaction
Relecture**
ARTHROPOLOGIA

Mise en page
M.AUBERT

Illustrations

p.5, 7: © F. Gherardi - p.10: © R. Morel - p.14: © M. Romera - Annexes: © F. Eysseric

Crédit photo

Andrène, Nid de mégachiles, Mégachile, Bourdon, Osmie rousse, Osmies à corne, Panurge, Mélitte de la salicaire, Macropide d'Europe, Halicte des scabieuses, Sphécode, Anthidie, Couple d'osmie, Nid de chalicodome, Cétoine dorée, Ophrys abeille, Carotte sauvage, Chardon penché, Alliaire, Pulmonaire, Lotier corniculé, Sauge des prés, Coquelicot, Aubépine à un style, Phacélie, Verge d'or, Champ de fleur en montagne, Champ en friche recouvert de fleurs, Parcelle de maraîchage, Nid artificiel de bourdon terrestre, Gyrobroyage, Talus en bord de route en zone urbanisée, Demoiselle, Carabe, Sauterelle, Une prairie de fleurs sauvages, Cétoine funeste: © H. Mouret

Langue d'eucère, Hylé, Collète du lierre, Anthophore à pattes plumeuses, Eucère femelle, Xylocope violet mâle, Bourdon ouvrière, Abeille de ruche, Prédation d'une araignée-crabe, Guêpe poliste, Tenthrede, Syrphe, Pois de senteur, Criquet, Longicorne, Morosphinx: © D. Bourgeois

Sortie scolaire, atelier nichoir, hamuli sur aile d'osmie, segments antennaires mâle/femelle: © ARTHROPOLOGIA

Poils branchus d'un xylocope, Abeilles mellifères, Cuivré des marais, Xylocope, Libellule, Vanesse, Bourdon sur digitale: © F. Lafond

Parcelle de maraîchage: © B. Ronzon

Animateur en 1ère de couverture: © SMIRIL

Osmie bicolore: © G. de Prémorel

Mégachile (p.10), Nomada (p.13): © J. Gauthier

Petit hôtel à abeilles: © N. Césard



Partenaires



Financeurs

