

Les abeilles
sont en danger !

Printemps des Sciences 2021

Les abeilles sont en danger !



3

Avant-propos

4

Introduction : Histoire

5

Atelier : La classification

12

Atelier : La ruche

18

Atelier : La pollinisation

24

Atelier : Le miel

29

Conclusion

33

Pour aller plus loin

Avant-propos



Public cible

L'animation a été créée pour un public de 3^{ème}-4^{ème} primaire dans le cadre du Printemps des Sciences 2021.



Durée

Ce tutoriel permet de réaliser un jeu enquête d'environ 3h. Cette animation s'articule autour de 4 ateliers.



Déroulement

Ce dossier a pour objectif de vous accompagner dans la réalisation de ce jeu-enquête au sein de votre classe. Il permet d'éveiller la curiosité de vos élèves autour de quatre thématiques scientifiques dans un cadre ludique, encourageant une pédagogie active où l'enfant est acteur de son apprentissage. Les thématiques des ateliers abordent :

- La classification
- La ruche
- La pollinisation
- Le miel

Le jeu-enquête commence par une **introduction** générale pour présenter l'histoire et l'objectif de l'enquête à vos élèves. Puis s'ensuit **4 ateliers** au cours desquelles les enfants vont récolter des indices. L'ensemble de ces indices permettront de résoudre l'enquête au terme de la phase de **conclusion**. Les enfants ont à leur disposition un carnet d'activité pour mener à bien leur enquête.

Chaque atelier commence par une fiche reprenant les objectifs d'apprentissage, la liste du matériel nécessaire ainsi que le contexte de l'histoire. Ensuite, vous trouverez la séquence d'animation avec parfois des propositions pour aller plus loin.

NB : Les réponses ne sont pas celles attendues par les enfants. Elles ont été rédigées à votre attention.

Légendes utilisées dans les séquences d'animation :



Moment d'échange
(questions-réponses)



Informations
liées au contenu



Image à télécharger
dans le document



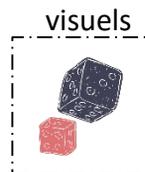
Projection
vidéos



Utilisation du
cahier d'activité



Indice



Moment de
jeu/expérience



Pour aller plus loin

Informations sur la thématique (à ne pas dévoiler aux élèves)

Il y a plus de 20.000 espèces d'abeilles et de bourdons dans le monde, dont près de 2.500 en Europe et 360 en Belgique. Elles assurent la pollinisation de 80 % des espèces végétales. Ce n'est pas l'abeille domestique qui effectue la plus grande part de la pollinisation, mais bien les espèces sauvages. Leur butinage est indispensable pour le maintien de la biodiversité, la reproduction d'une multitude de plantes et la production de fruits et de graines.

La pollinisation est cependant en danger. En effet, on observe un déclin du nombre d'espèces et d'individus d'abeilles et de bourdons partout dans le monde. En Belgique, sur les 360 espèces, plus de 100 accusent une sérieuse régression, et plusieurs ont même totalement disparu. L'abeille domestique est elle aussi touchée. Dans de nombreux pays, les apiculteurs constatent que leurs abeilles meurent massivement. On parle de "syndrome d'effondrement des colonies".

Le carnet suivant et l'enquête proposée aux élèves permettent de repérer les principales causes de cette régression.

L'histoire, racontée sous la forme d'une bande dessinée, commence à la page 3 et se termine à la page 5 du carnet d'activité.

Contexte

Monsieur Abello est un apiculteur extrêmement compétent. Il a constaté que ses abeilles disparaissaient progressivement. Il a peur qu'elles soient en danger ! Il a besoin d'aide pour mener une enquête. Aidez-le à identifier les causes responsables du déclin et à trouver des solutions.

Au cours de cette enquête, les élèves vont être amenés à rencontrer différents experts : le professeur de sciences, la jardinière, l'agriculteur et la pâtissière. À la fin de chaque atelier, une page avec ce symbole (?) marquera le moment qui permettra aux enfants d'obtenir un indice.

Pour les aider dans leur enquête, un cahier est à leur disposition sur le site. Ils peuvent le compléter au fur et à mesure de l'avancement de l'enquête.

Objectif

Les indices permettront aux élèves de découvrir les principales causes du déclin des abeilles. Celles-ci sont multiples et se combinent, et sont étudiées par de nombreux chercheurs.

Atelier : la classification



Objectifs

- ✓ Découvrir que les insectes sont les animaux les plus représentés dans le règne animal.
- ✓ Découvrir qu'il existe plusieurs groupes d'animaux.
- ✓ Identifier les caractéristiques des insectes.



Matériels

Enseignant.e	Élève
<input type="checkbox"/> Ecran (projection d'images)	<input type="checkbox"/> Carnet d'activité (page 6 à 12)
<input type="checkbox"/> dossier images (à télécharger sur le site)	<input type="checkbox"/> Paire de ciseaux
	<input type="checkbox"/> Crayon
	<input type="checkbox"/> Colle



Durée envisagée

50 minutes



Histoire

Monsieur von Linné est un professeur de sciences. Il porte le même nom que Karl von Linné (1707-1778) qui est à l'origine du système moderne de classification. Le professeur von Linné va aider à découvrir la richesse des insectes et à identifier leurs caractéristiques afin de les reconnaître.

1. Les groupes d'animaux

Objectifs de l'exercice

- Comprendre la façon de grouper les organismes.
- Découvrir la multitude d'espèces dans certaines classes.
- Permettre aux élèves de constater que ce sont les insectes qui représentent le plus d'espèces.



Proposer au tableau trois colonnes en fonction des groupes d'animaux; mammifères, insectes et autres.



Demander aux élèves de **citer des noms d'animaux** et les **classer dans les colonnes** en fonction de ce qu'ils pensent (ex : l'ours est un mammifère). En fin d'atelier, il est intéressant de revenir sur les colonnes afin de vérifier et de corriger les colonnes avec les informations apprises.



Mammifères = animaux vertébrés qui nourrissent leurs petits avec du lait (=l'allaitement). D'autres caractéristiques les définissent : sang chaud, la plupart ne pondent pas d'œufs, la plupart ne volent pas, ils possèdent des poils ou fourrure, etc.

Insectes = les élèves apprennent les caractéristiques des insectes à la page 11 du carnet d'activités.

Autres = poissons, amphibiens, crocodiliens, oiseaux, squamates (lézards et serpents), tortues, mollusques, arachnides, crustacés, etc.



Page 7

Les élèves complètent le tableau de la **page 7** avec quelques animaux selon le classement établis par le groupe.

Atelier : la classification



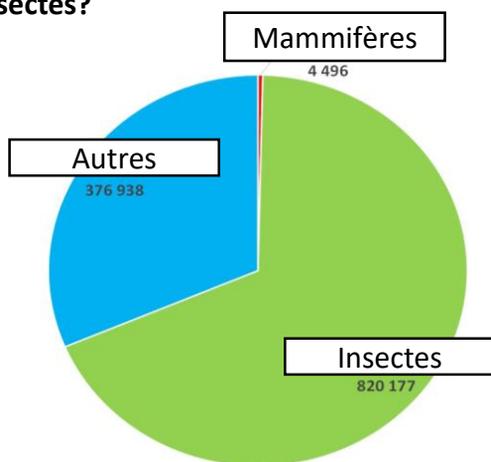
Afficher le diagramme circulaire avec trois secteurs de différentes couleurs : vert, bleu et rouge.

Présenter le diagramme aux élèves :

- La surface occupée par chaque partie est proportionnelle au nombre d'espèces d'animaux appartenant à ce groupe.
- Le diagramme montre le nombre d'espèces par groupes.
- La somme des trois valeurs correspond au nombre d'espèces d'animaux connues dans le monde en 2006. Le total était alors de 1.201.611 espèces (plus d'un million). Source des données : « Classification phylogénétique du vivant », Guillaume Lecointre et Hervé Le Guyader - Belin, 2006 (3e éd.)



Demander aux élèves de se concerter pour répondre à la question : **Quelle est la partie qui correspond aux mammifères et celle qui représente les insectes?**



Des diagrammes plus détaillés sont disponibles dans la partie « La classification - pour aller plus loin ».

Remarque: les élèves citeront probablement plus d'espèces de mammifères que d'insectes. Ils penseront que le secteur vert représente donc le groupe de mammifères. Il y a donc énormément d'espèces d'insectes que nous ne connaissons pas !



Page 7

Les élèves complètent le diagramme de la **page 7**.



Dire aux élèves que l'exercice qu'ils viennent de réaliser s'appelle « **la classification** ».



La classification = regrouper des objets dans un ensemble, des groupes, car ils partagent une série de critères ou d'attributs. Ensuite, nommer les groupes formés. Cette action est différente du tri. Là, on sépare un groupe d'un autre selon des critères : a/n'a pas, est/n'est pas, fait/ne fait pas

Une espèce = un groupe d'êtres vivants pouvant se reproduire entre eux et dont la descendance est fertile, c'est-à-dire qui peut se reproduire.

Il y a un peu plus de **250 fois plus d'espèces d'insectes** que de mammifères (267 pour être précis).

2. C'est quoi un insecte?

Objectifs de l'exercice

- Découvrir les caractéristiques des insectes et pourquoi l'abeille est un insecte.



Mais en fait, qu'est-ce que c'est un insecte? Observons les images d'animaux et demandons-nous s'il s'agit d'un insecte ou pas.



Faire 3 colonnes au tableau (insecte, pas insecte, je ne sais pas). L'enseignant propose des cartes découpées (disponibles dans le document avec les visuels) à distribuer avec des animaux dessus. Les élèves viennent mettre les images dans la colonne qu'ils pensent être la bonne. Si le temps le permet, leur permettre de discuter entre eux, d'échanger et de rectifier la répartition si besoin.

Revenir sur le classement en fin d'atelier pour faire les rectifications nécessaires une fois que les élèves auront appris les caractéristiques des insectes.



Dans les images proposées :

- Insectes = coccinelle, criquet, libellule, mouche, moustique, papillon et punaise.
- Autres animaux = araignée (arachnide), escargot (gastéropode – mollusque), étoile de mer (échinoderme), homard (crustacé), méduse (cnidaire), mille-pattes (myriapode), moule (mollusque), scorpion (arachnide), tique (arachnide) et ver de terre (annélide).



Page 8

Les élèves note si les images d'animaux sont des insectes ou pas (**page 8**).



Afficher les images de l'abeille et de la fourmi.



Demander aux élèves d'observer les images et de donner les ressemblances et les différences qu'ils observent.



Page 9

Les élèves note les observations de la classe en **page 9**.

Atelier : la classification

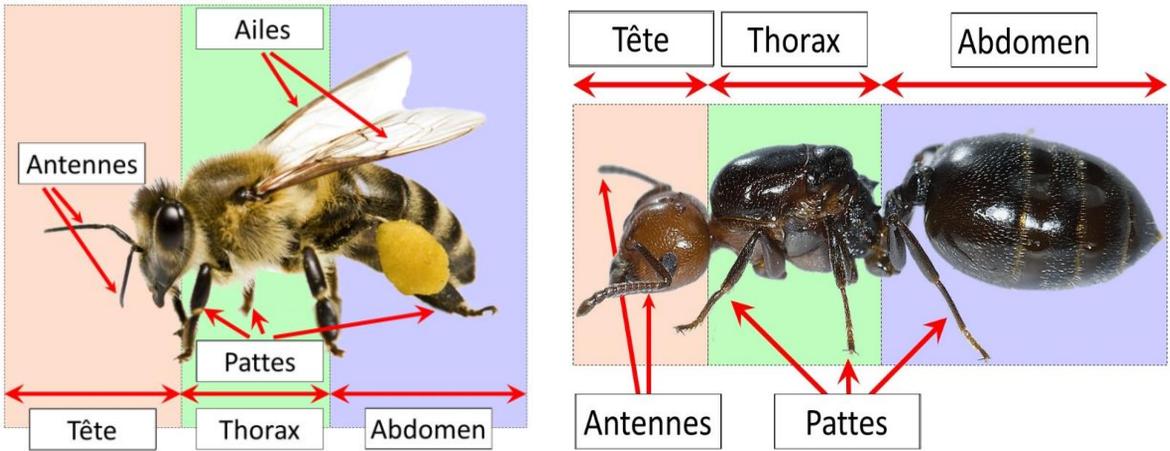


Afficher les images avec les différentes parties de l'abeille et de la fourmi.



Demander aux élèves de compléter les images avec les mots suivants : abdomen, ailes, antennes, pattes, tête et thorax.

Remarques : leur demander, par exemple, si le corps est découpé en régions, le nombres de pattes, le nombres d'antennes, le nombre d'ailes, etc.



Des schémas plus détaillés sont disponibles dans la partie « La classification - pour aller plus loin ».



Les élèves complètent les images de la **page 10**.

Page 10



Afficher le tableau des caractéristiques observées.



Demander aux élèves de faire une croix dans la case où ils ont observé cette partie du corps chez l'abeille et chez la fourmi.



Pour pouvoir cocher la case dans la colonne « insectes », il faut que la partie du corps soit présente chez l'abeille et chez la fourmi pour en faire une caractéristique commune.

Atelier : la classification

Parties	Abeille	Fourmi	Insectes
Abdomen	✓	✓	✓
Ailes	✓	✗	✗
Antennes	✓	✓	✓
Pattes	✓	✓	✓
Tête	✓	✓	✓
Thorax	✓	✓	✓



Page 11

Les élèves complètent le tableau à la **page 11**.



Résumer avec les élèves les caractéristiques des insectes. Les insectes ont tous un corps en **3 parties** : la **tête**, le **thorax** et l'**abdomen**. Les insectes possèdent une **paire d'antennes** sur la tête et **trois paires de pattes** sur le thorax.



Page 11

Les élèves complètent le texte à trous à la **page 11**.



En guise de conclusion de l'atelier « la classification », et pour vérifier que les élèves ont bien assimilé les caractéristiques des insectes. **L'abeille est un insecte; savez-vous m'expliquer pourquoi?**



Afin d'expliquer pourquoi l'abeille est un insecte, les élèves doivent pouvoir citer les caractéristiques apprises plus tôt dans l'atelier. Attention, le fait que l'abeille possède des ailes n'explique pas pourquoi elle est un insecte. Effectivement, il ne s'agit pas d'une caractéristique commune à tous les insectes.



Page 11

Les élèves notes les caractéristiques à la **page 11**.



Maintenant que les élèves connaissent les caractéristiques des insectes, ils peuvent vérifier et corriger, si nécessaire, les classements d'animaux effectués dans « Les groupes d'animaux » et dans « C'est quoi un insecte ».

Atelier : la classification



Pour l'indice de ce premier atelier, les élèves doivent découper le puzzle à la page 12 du carnet d'activités et reformer l'image. L'indice est : pesticide.



Page 12

Les élèves découpent et recomposent l'image de la **page 12**. Et peuvent aller noter l'indice obtenu à la **page 38** du carnet.



L'indice obtenu est un spray pesticide. Des informations sur les pesticides seront données dans la partie « conclusion » du carnet.





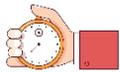
Objectifs

- ✓ Découvrir les différentes parties de la ruche et comprendre leur utilité.
- ✓ Découvrir le cycle de vie de l'abeille.
- ✓ Apprendre qu'il existe différents types d'abeilles.



Matériels

Enseignant.e	Élève
<input type="checkbox"/> Ecran (projection d'images)	<input type="checkbox"/> Carnet d'activité (page 14 à 22)
<input type="checkbox"/> dossier images (à télécharger sur le site)	<input type="checkbox"/> Paire de ciseaux
	<input type="checkbox"/> Crayon
	<input type="checkbox"/> Colle



Durée envisagée

50 minutes



Histoire

Madame Rucheton possède plusieurs ruches dans son jardin. Elle est très contente des services rendus par ses abeilles. Elle récolte certes du miel, mais ce n'est pas tout. En effet, les abeilles pollinisent aussi les fleurs de son potager et de son jardin.

Madame Rucheton est passionnée par le monde des abeilles. Elle a même fabriqué une ruche pédagogique pour expliquer aux enfants le rôle des différentes parties et montrer ce que l'on trouve sur les cadres de la ruche sans aucun danger.

Madame Rucheton, la jardinière, va aider à découvrir la ruche et ses habitants.

Atelier : la ruche

1. Cycle de vie de l'abeille

Objectifs de l'exercice

- Découvrir les différents stades et cycles de vie de l'abeilles.
- Savoir les ordonner dans le temps : œuf → larve → nymphe → adulte.



Afficher la ligne de temps « cycle de vie de l'abeille »



Lire les différentes définitions des cycles de vie de l'abeille aux élèves. Demander aux élèves de faire correspondre ces définitions au stade du cycle de vie de l'abeille.

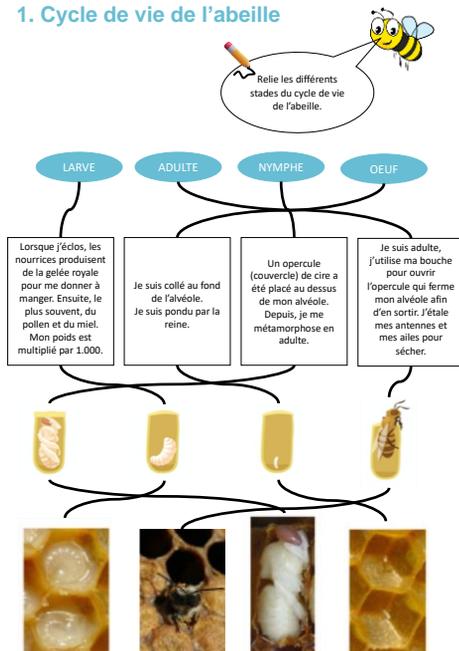
1. Lorsque j'éclos, les nourrices produisent de la gelée royale pour me donner à manger. Ensuite, le plus souvent, du pollen et du miel. Mon poids est multiplié par 1.000.
2. Je suis collé au fond de l'alvéole. Je suis pondu par la reine.
3. Un opercule (couvercle) de cire a été placé au dessus de mon alvéole. Depuis, je me métamorphose en adulte.
4. Je suis adulte, j'utilise ma bouche pour ouvrir l'opercule qui ferme mon alvéole afin d'en sortir. J'étale mes antennes et mes ailes pour sécher.



Page 15

Suite aux échanges, demander aux élèves de relier les stades du cycle de vie de l'abeille aux définitions et images correspondantes en **page 15**.

1. Cycle de vie de l'abeille



Des explications détaillées sur le cycle de vie de l'abeille sont disponibles dans « La ruche – pour aller plus loin ».

2. Les habitants de la ruche

Objectifs de l'exercice

- Découvrir les différents types d'abeilles et leurs rôles dans la ruche.



Afficher les cartes d'identité des abeilles.



Observer les cartes d'identité et selon les caractéristiques retrouver l'image correspondant.



CC BY-SA 2.5 : Waugsberg

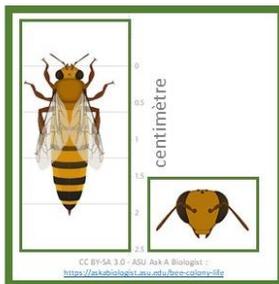


CC BY-SA 3.0 : Waugsberg



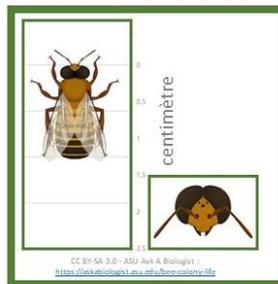
CC BY-SA 3.0 : Waugsberg

REINE



CC BY-SA 3.0 - ASU Ask A Biologist : <https://askabiologist.asu.edu/bee-colony-life/>

FAUX-BOURDON



CC BY-SA 3.0 - ASU Ask A Biologist : <https://askabiologist.asu.edu/bee-colony-life/>

OUVRIERE



CC BY-SA 3.0 - ASU Ask A Biologist : <https://askabiologist.asu.edu/bee-colony-life/>

Dessins : CC BY-SA 3.0 - ASU Ask A Biologist : <https://askabiologist.asu.edu/bee-colony-life/>



Pages 16-17-18

Suite à l'exercice, les élèves découpent les images en **page 22** et les collent sur la bonne carte d'identité en pages 16-17-18.

Atelier : la ruche



Afficher le visuel avec les différents types d'ouvrières présentent dans la ruche.



Lire les différentes définitions des rôles des ouvrières aux élèves. Demander aux élèves de faire correspondre ces définitions aux noms des ouvrières.

1. Elle récolte le pollen et le nectar des fleurs et les ramène à la ruche pour la production de miel.
2. Elle nettoie les alvéoles et transporte les abeilles et larves mortes hors de la ruche.
3. Elle cuisine une bouillie de miel et de pollen pour les larves et produit de la gelée royale.
4. Elle produit de la cire et construit les alvéoles à l'aide de la cire.
5. Elle défend l'entrée de la ruche contre les ennemis.
6. Elle stocke le pollen et le nectar dans les alvéoles.
7. Elle bat des ailes pour baisser la température intérieure de la ruche.



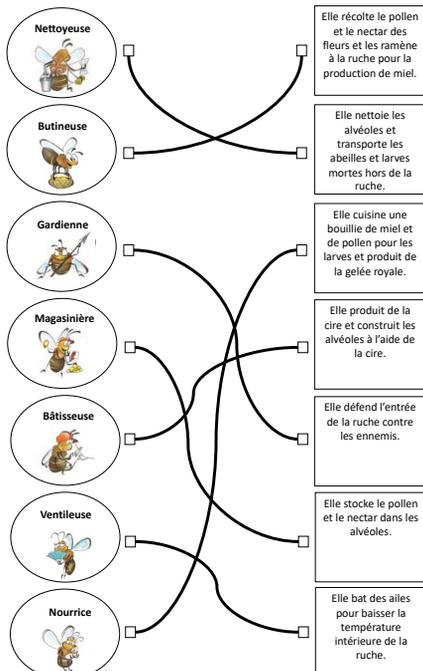
Page 19

Suite aux échanges, demander aux élèves de relier les définitions aux images correspondantes en **page 19**.

2. Les habitants de la ruche



Relie le type d'ouvrière à sa mission au sein de la ruche.



Des explications détaillées sur les rôles des ouvrières sont disponibles dans « La ruche – pour aller plus loin ».

3. La composition de la ruche

Objectif de l'exercice

- Découvrir les différentes parties de la ruche et leurs rôles.



Regarde la vidéo « TUTO découverte de l'apiculture : la ruche » sur YouTube - <https://youtu.be/UDsDeIKp8KE>



Une fiche récapitulative sur les différentes parties de la ruche est disponible en **page 20** du carnet d'activité.



Des explications détaillées sur les parties de la ruche sont disponibles dans « La ruche – pour aller plus loin ».

1. **Piste d'envol** = l'endroit où s'envolent et reviennent les abeilles butineuses
2. **Corps** = l'endroit où vivent les abeilles
3. **Grille à reine** = elle empêche la reine de monter dans la hausse
4. **Chasse-abeilles** = elle permet aux abeilles de quitter la hausse
5. **Hausse** = l'endroit où est produit le miel
6. **Toit en tôle plat + couvre cadres** = ils ferment la ruche et l'isolent



Atelier : la ruche



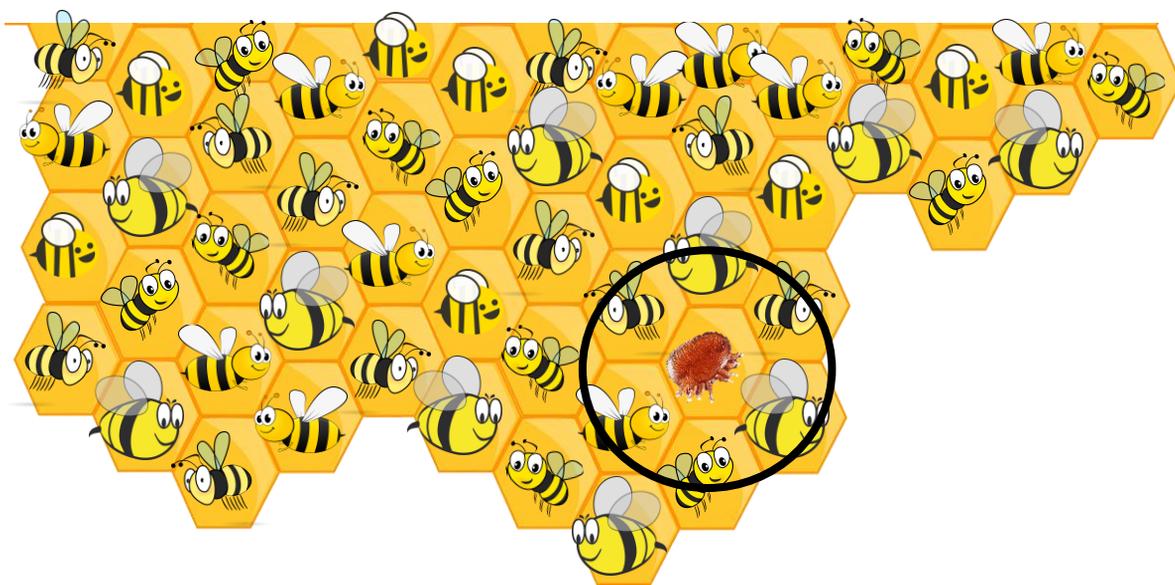
Pour l'indice de ce deuxième atelier, les élèves doivent observer les alvéoles de la **page 21** du carnet d'activité. L'indice est : parasite.

Les élèves doivent repéré le parasite varroa, un parasite de l'abeille qui cause d'importants dégâts. Des informations sur les parasites seront données dans la partie « conclusion » du carnet.



Les élèves peuvent aller noter l'indice obtenu à la **page 38** du carnet.

Page X



Atelier : la pollinisation



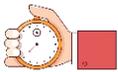
Objectifs

- ✓ Identifier les caractéristiques de la reproduction sexuée.
- ✓ Reconnaître les différentes étapes du cycle de vie d'un pommier.
- ✓ Comprendre la pollinisation et son importance.



Matériels

Enseignant.e	Élève
<input type="checkbox"/> Ecran (projection d'images)	<input type="checkbox"/> Carnet d'activité (page 24 à 29)
<input type="checkbox"/> dossier images (à télécharger sur le site)	<input type="checkbox"/> Crayon



Durée envisagée

50 minutes



Histoire

Monsieur Pollen est un agriculteur. Il s'est spécialisé dans la reproduction des pommiers et la production de pommes. Il va expliquer aux enfants comment cela se passe.

Les abeilles sont des pollinisateurs : elles permettent aux plantes de se reproduire en transportant le pollen d'une fleur à l'autre.

Atelier : la pollinisation

1. La reproduction sexuée

Objectif de l'exercice

- Identifier les caractéristiques de la reproduction sexuée.



Afficher le schéma du cycle de vie des humains.



Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils voient sur le schéma. Arriver à la conclusion que c'est une reproduction sexuée. Qu'il faut un mâle et une femme pour que cela soit possible.



Les élèves peuvent aller noter leurs observations à la **page 25** du carnet.

Page 25



La **reproduction sexuée** comporte l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.

Certains êtres vivants ont la capacité de se reproduire seuls, sans l'intervention de cellules reproductrices du sexe opposé. C'est la **reproduction asexuée**, le contraire de la reproduction sexuée.

2. Cycle de reproduction du pommier

Objectif de l'exercice

- Identifier les étapes du cycle de vie du pommier.



Les élèves savent maintenant que les humains se reproduisent via la reproduction sexuée.

Demander aux élèves s'ils savent **comment les plantes à fleurs se reproduisent?**



À l'aide du carnet et de l'image des étapes du cycle de reproduction du pommier dans le dossier des visuels.



Échanger avec les élèves et remettre les étapes du cycle de reproduction du pommier dans l'ordre.



Page 26

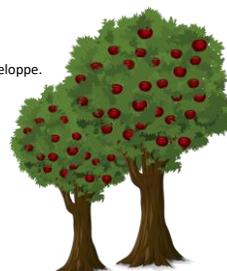
Les élèves peuvent aller remettre les étapes dans l'ordre à la **page 26** du carnet.

2. Cycle de reproduction du pommier



Remets les étapes du cycle de reproduction du pommier dans l'ordre.

- 6 Des fleurs se développent.
- 7 L'abeille butine, pollinise et féconde les fleurs.
- 2 La graine germe.
- 4 La plante grandit.
- 5 Le jeune arbuste devient un pommier.
- 8 Les fleurs se transforment en fruits.
- 10 Les pommes pourrissent.
- 9 Les pommes tombent.
- 1 Une graine est plantée.
- 3 Une plantule, une jeune pousse, se développe.



Atelier : la pollinisation

3. La pollinisation

Objectifs de l'exercice

- Comprendre que la reproduction des plantes à fleurs est une reproduction sexuée.
- Se rendre compte que la fleur comprend une partie mâle et une partie femelle avec des cellules reproductrices mâles (pollen) et femelles (située à la base du pistil).
- Réaliser le rôle du pollinisateur dans la transformation de la fleur en fruit.



Regarde la vidéo «La pollinisation : explication » sur YouTube - <https://youtu.be/XfIRKpNysB4>



Une fiche récapitulative sur les différentes étapes de la pollinisation est disponible en **page 27** du carnet d'activité.



Le lien vers une vidéo complémentaire sur la pollinisation est disponible dans « La pollinisation – pour aller plus loin ».

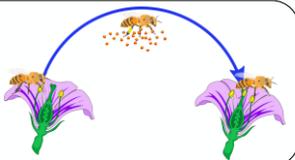
3. La pollinisation

 Regarde la vidéo «La pollinisation : explication » sur YouTube - <https://youtu.be/XfIRKpNysB4>

Fiche récapitulative – la pollinisation

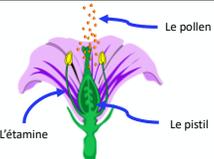
La pollinisation

L'abeille butine la fleur. Elle se couvre involontairement de pollen en touchant les étamines. Elle transporte le pollen d'une fleur au sommet du pistil d'une autre fleur.



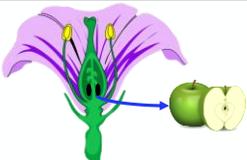
La fécondation

Le pollen entre dans le pistil. Les cellules reproductrices mâles vont s'unir avec les cellules reproductrices femelles pour former une graine.



Le développement du fruit

Le pistil grossit et forme un fruit qui contient une ou plusieurs graines. Un fruit se forme.





Il existe d'autres types de pollinisation, d'autres facteurs qui permettent la pollinisation des plantes : d'autres animaux que l'abeille (le colibri et la chauve-souris par exemple), l'eau, le vent, l'autofécondation, l'Homme (en se promenant dans la nature par exemple).



Un schéma sur les autres types de pollinisation est disponible dans « La pollinisation – pour aller plus loin ».

4. L'importance de la pollinisation

Objectifs de l'exercice

- Comprendre l'importance du rôle des pollinisateurs.
- Comprendre les conséquences au niveau de notre vie quotidienne.



Afficher le visuel des rayons du magasin avec les abeilles et sans les abeilles.



Demander aux élèves d'observer les images : **quelles sont les différences entre les images?**



Les élèves peuvent aller noter leurs observations à la **page 28** du carnet.

Page 28



Faire comprendre aux élèves que sans l'aide des abeilles dans la pollinisation, dans la reproduction des plantes à fleurs, nous aurions beaucoup moins d'aliments provenant de ces plantes à fleurs.



En fonction du temps et du niveau des élèves, vous pouvez également proposer la citation d'Albert Einstein « si l'abeille disparaissait de la surface du globe, l'Homme n'aurait plus que quatre années à vivre ». Plus d'explications sur cette citation dans « La pollinisation – pour aller plus loin ».

Atelier : la pollinisation



Exercice de synthèse : **pourquoi peut-on dire que la reproduction des plantes à fleurs, comme le pommier, est une reproduction sexuée?**



La reproduction des plantes à fleurs est sexuée car, tout comme pour les humains, des cellules reproductrices mâles et des cellules reproductrices femelles sont nécessaires. Les étamines produisent du pollen qui contient les cellules reproductrices mâles et le pistil abrite l'ovule, la cellule reproductrice femelle.



Les élèves peuvent aller noter leurs réponses à la **page 29** du carnet.

Page 29



Pour l'indice de ce troisième atelier, les élèves doivent observer les prises de vue aériennes de Louvain-la-Neuve qui se trouvent en **page 29** du carnet d'activité et dans le document avec les visuels. L'indice est : urbanisation.



Demander aux élèves d'observer les deux prises de vue: **quelles sont les différences entre les deux photos?**



Louvain-la-Neuve est une ville située dans la province du Brabant wallon. Entre 1971 et 2020, on observe sur la photo une augmentation de la surface occupée par des bâtiments, des routes, des autoroutes, etc. En 1971, la majorité de l'espace était occupé par des champs. En 2020, la surface occupée par des champs est nettement moindre. En conséquence; on assiste à de l'urbanisation.

Urbanisation : phénomène d'augmentation et de développement de la surface des villes sur l'espace rural. Par conséquence, l'augmentation et la concentration de la population des villes.



Les élèves peuvent aller noter l'indice obtenu à la **page 38** du carnet.

Page 38

Atelier : le miel



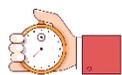
Objectifs

- ✓ Découvrir les différents produits de la ruche.
- ✓ Découvrir les étapes de la fabrication du miel.



Matériels

Enseignant.e	Élève
<input type="checkbox"/> Ecran (projection d'images)	<input type="checkbox"/> Carnet d'activité (page 30 à 37)
<input type="checkbox"/> dossier images (à télécharger sur le site)	<input type="checkbox"/> Paire de ciseaux
	<input type="checkbox"/> Crayon
	<input type="checkbox"/> Colle



Durée envisagée

50 minutes



Histoire

Madame Mielle s'est spécialisée dans la production de pâtisseries à base de miel. Elle va nous expliquer elle fabrique du si bon miel pour ses pâtisseries. Mais avant cela, elle va nous expliquer comment les abeilles produisent du miel et ce que regorge une ruche.

Atelier : le miel

I- La fabrication du miel par les abeilles



Lancer la vidéo de 1min32 : *Comment les abeilles fabriquent-elles du miel ?*
<https://www.youtube.com/watch?v=8lfoF6-ogml>



Pages 31 à 34

Après avoir visionné la vidéo, vos élèves reconstituent l'histoire des abeilles qui fabriquent du miel. Ils doivent découper les images à la page 32 et venir les coller au bon endroit aux pages 31 et 34.



La fabrication du miel

Reconstitue l'histoire en collant les images de la page X au bon endroit.



Il était une fois une abeille **butineuse**. Son travail est de trouver une belle fleur remplie de nectar.



Après avoir butiné, l'abeille a son **jabot**, appelé aussi « estomac à miel », rempli de nectar. Il est temps de retourner à la ruche.



A l'entrée de la ruche, la butineuse prend le nectar de son jabot et le donne à une abeille **magasinère**. Celle-ci met aussi le nectar dans son jabot puis elle le recrache dans une **alvéole**.

31

La fabrication du miel



Voilà maintenant une abeille **ventileuse** ! Grâce à la chaleur de la ruche et aux battements d'ailes des abeilles ventileuses, l'eau contenu dans le nectar commence à **s'évaporer** !



Lorsque le nectar ne contient plus trop d'eau, les abeilles referment les alvéoles avec de la **cire**. Il s'agit maintenant de **miel** !



Les abeilles viendront chercher ce miel lorsqu'elles en auront besoin pour nourrir leurs larves ou se nourrir en hiver.

34



Le **nectar** est un liquide sucré plus ou moins visqueux, sécrété par les nectaires des plantes.

Le **jabot** est une poche formée par un renflement de l'œsophage qui est utilisée par les abeilles comme réservoir à nectar. Pour remplir leur jabot, les abeilles doivent butiner plus de 100 fleurs. Le jabot contient entre 0,05 et 0,07 millilitres de nectar. Pour ramener 1 litre de nectar, il faut environ 20 000 voyages ! Les abeilles peuvent parcourir parfois plus de 4 kilomètres pour récolter le nectar produit par les fleurs.

La transformation du nectar en **miel** commence déjà dans le jabot de l'abeille. Lorsqu'il contient moins de 20 % d'eau, les abeilles déposent un opercule de cire sur l'alvéole pour conserver le miel. 1 kilo de miel c'est environ :

- 4 litres de nectar
- 6 millions de fleurs butinées
- 150 000 km parcourus par les abeilles. Ceci correspond à 4 fois le tour de la Terre !

Atelier : le miel

II- La récolte du miel



Lancer la vidéo de 5min28 : *Le miel*

https://www.youtube.com/watch?v=vKEFOSZ_ki0

La première partie de la vidéo reprend la production du miel par les abeilles et la deuxième partie de la vidéo concerne la récolte du miel (à partir de 2 min29).



Pages 35

Après avoir visionné la vidéo, vos élèves reconstituent l'histoire de la récolte du miel. Ils doivent écrire les étapes qui correspondent aux images. Puis, ils répondent à la question de l'apiculteur : qu'est-ce qu'un extracteur ? (réponse a : Une machine pour faire sortir le miel des alvéoles).

La récolte du miel

Ecris le nom des étapes : Désoperculer, extraire, filtrer, mettre en pot.

Désoperculer Extraire

Filtrer Mettre en pot

Qu'est-ce qu'un extracteur ?

Entoure la bonne réponse.

- a) Une machine pour faire sortir le miel des alvéoles.
- b) Une machine pour extraire le nectar des fleurs.
- c) Une machine pour récolter la cire des cadres après la récolte du miel.

35

1. **Collecter.** Pour récolter le miel, l'apiculteur met un chasse abeille à la place de la grille à reine. Ceci permet aux abeilles de quitter la hausse et les empêcher d'y rentrer.
2. **Désoperculer.** Lorsque les abeilles ont quitté la hausse, l'apiculteur retire les cadres de la hausse. Il fait partir les quelques abeilles qui restent avec une brosse. Les cadres sont alors rentrés. Les bouchons de cire sont ôtés pour accéder au miel.
3. **Extraire.** On met alors les cadres dans un extracteur que l'on fait tourner. Le miel va être projeté sur les parois de la machine. Il va ensuite couler doucement vers le bas.
4. **Filtrer.** Le miel recueilli est filtré afin d'enlever les impuretés présentes.
5. **Mettre en pot.** Le miel est mis en pot. Il pourra se conserver environ 2 ans.

Dégustation de miel.

Faites déguster 3 sortes de miel à vos élèves. A partir des caractéristiques (consistance, saveur, couleur) du miel, ils doivent retrouver de quel miel il s'agit. Dans l'annexe à télécharger, vous trouverez une sélection de miel avec leur description.

Source : « Book miel » document PDF disponible sur le site : <https://www.fabriquedesgourmets.com/actualites.html>

Atelier : le miel

Les familles

- Les miels **poly-floraux** sont élaborés avec de nombreux types de fleurs. Ils sont appelés miel de **printemps**, ou miel d'**été**.
- Les miels **mono-floraux** sont produits à partir d'une seule sorte de plantes. Il faut changer les ruches de place en fonction des périodes de floraison.

Les consistances

- Au moment où ils sont produits, les miels sont **liquides**. Certains le restent, d'autres deviennent **mous** ou **solides**. Les miels sont plus ou moins **granuleux**. C'est ce qu'on appelle la cristallisation. Le sucre devient solide.

Les couleurs

- La grande variété de couleurs des miels dépend des sortes de fleurs butinées.

Les saveurs

- En général, un miel de couleur claire est doux et sucré, alors que la saveur d'un miel foncé est plus marquée.

III- Les autres produits



Question : À part le miel, connaissez-vous d'autres produits utilisés ou produits par les abeilles ?

Réponses : le pollen, la gelée royale, le propolis et la cire.



Vos élèves peuvent répondre aux questions.

Pages 36

Les produits de la ruche

Connecte la bonne définition au mot.

 Propolis	 Pollen	 La gelée royale	Nourriture des larves faite à partir de pollen et de nectar	Résine ramassée sur les bourgeons	Petite poudre jaune sur les étamines des fleurs
---	---	--	---	-----------------------------------	---

Les abeilles utilisent la cire pour :

Entoure la ou les bonne(s) réponse(s).

- Comme moyen de communication
- Pour construire les alvéoles
- Pour se laver
- Pour fermer les alvéoles
- Pour se protéger contre les maladies

36



Le **pollen** se colle sur les poils des **abeilles butineuses** lorsqu'elles récoltent le nectar des fleurs. Le pollen forme des « **pelotes** » sur le corps des abeilles. L'apiculteur peut installer un **peigne** à l'entrée de la ruche qui permet de récolter les pelotes de pollen accrochées aux pattes des abeilles lorsqu'elles rentrent dans la ruche.

Le pollen peut être **consommé** par les humains. Il est aussi **utilisé** pour ses nombreuses vertus en gélule, lotion, sirops, etc.

Atelier : le miel

La **gelée royale** est produite à partir de **pollen** et de **nectar** par les abeilles nourricières. Les larves sont nourries à la gelée royale pendant les trois premiers jours de leur vie. Seules les reines vont en manger toute leur vie. Une ruche ne produit que **500 grammes** de gelée royale par an !

La gelée royale peut être **consommée** par les humains. Elle est aussi **utilisée** pour ses nombreuses vertus en gélule, lotion, sirops, etc.

La **propolis** est une substance recueillie par les abeilles butineuses sur certains **arbres**. Elles la transportent sur leurs pattes en petites boules. La propolis est utilisée directement par les abeilles pour **réparer** des fissures et **tapisser** les parois de la ruche.

La propolis est **utilisée** en cosmétique pour ses vertus en gélule, spray, lotion, sirops, etc.

La **cire** est produite par les glandes des **abeilles ouvrières**. Les abeilles l'utilisent pour construire et fermer les **alvéoles**.

La cire est **utilisée** en cosmétique, pour les produits ménagers et pour la fabrication des bougies.



Pages 37

A partir d'une série d'images, vos élèves doivent trouver un phénomène écologique actuel qui a une répercussion sur la disparition des abeilles. La réponse est : le réchauffement climatique.



Conclusion



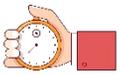
Objectifs

- ✓ Identifier les causes principale du déclin des abeilles.
- ✓ Proposer des manières de protéger les abeilles.



Matériels

Enseignant.e	Élève
<input type="checkbox"/> Ecran (projection d'images)	<input type="checkbox"/> Carnet d'activité (page 38 à 39)
<input type="checkbox"/> dossier images (à télécharger sur le site)	<input type="checkbox"/> Crayon



Durée envisagée

20 minutes



Histoire

Maintenant que vous avez obtenu les indices auprès des différents experts, vous pouvez identifier les principales causes du déclin des abeilles.

Conclusion



Demander aux élèves de citer les 4 indices qu'ils ont récolté et noté dans le carnet à la page 38.



Ces 4 indices sont les principales causes du déclin des abeilles.

1. Les pesticides

Le mot pesticide vient de l'anglais. Il est formé du préfixe « pest » qui signifie nuisible, ravageur, dévastateur ou destructeur tout comme la peste (pestis en latin) et du suffixe « -cida » qui tue (caedo en latin). Il tue ce que le préfixe désigne : bactéricide (les bactéries), insecticides (les insectes), fongicides (les champignons microscopiques), parasiticides (les parasites).

Les pesticides sont des produits chimiques destinés à lutter contre des organismes nuisibles aux cultures et aux produits récoltés. Ils sont utilisés en agriculture, mais pas uniquement. Ils sont également utilisés par les jardiniers et l'ensemble de la population pour se protéger des poux, des mites, des cafards, des fourmis, des moustiques, ...

Depuis 60 ans, les quantités de pesticides utilisées augmentent régulièrement.

Dans les années 1980, une nouvelle classe d'insecticides agissant sur le système nerveux a été développée. Il s'agit des néonicotinoïdes qui sont des analogues de la nicotine, mais plus efficaces que celle-ci. Ils ont été mis sur le marché au début des années 1990. Ils sont les plus souvent utilisés pour enrober les graines et ils peuvent également être pulvérisés sur les plantes en cas d'urgence. 5% des substances se retrouvent dans le nectar et le pollen des graines traitées, le reste contamine le sol et l'eau près des parcelles qui hébergent les graines traitées et peuvent y rester pendant des années et s'accumuler. C'est ainsi qu'on retrouve ces substances dans le nectar et le pollen de fleurs sauvages.

Conclusion



2. Les parasites

En 1984, le *Varroa destructor* est apparu en Belgique. C'est un animal minuscule à 8 pattes. Il fait partie des arachnides tout comme les araignées et les scorpions. C'est un parasite de l'abeille. Il se nourrit de son hémolymphe (sang des invertébrés).

Il existe deux phases dans le cycle de reproduction du parasite. Une phase où l'acarien vit sur les abeilles adultes et la reproduction qui se passe au niveau du couvain. Les femelles rentrent dans des alvéoles qui contiennent des larves. Après l'operculation de l'alvéole, elles pondent jusqu'à 6 ou 7 œufs. Le premier donne naissance à un mâle, les suivants à des femelles. Le mâle s'accouple avec les femelles. Lorsque l'abeille sort de son alvéole, les femelles fécondées et leur mère peuvent s'accrocher sur d'autres ouvrières.

De plus cet animal transporte d'autres agents infectieux comme les virus. Leurs actions combinées peuvent provoquer la mort d'une colonie d'abeille en 1 à 3 ans.

Il existe plusieurs médicaments pour traiter les abeilles contre le varroa. L'Apivar est l'un d'eux. Il faut qu'il soit prescrit par un vétérinaire. La molécule active (amitraz) agit sur le système nerveux des acariens. Elle est déposée sur des languettes qu'il faut placer, pendant 6 à 10 semaines, dans le corps de la ruche entre 2 cadres où il y a du couvain.

3. L'urbanisation

Depuis la deuxième guerre mondiale, les paysages wallons ont été profondément modifiés. A l'époque, les paysages ruraux étaient majoritaires. Mais le développement des tracteurs et autres machines agricoles a permis d'accroître les rendements et les surfaces cultivées par une seule personne. La surface des parcelles a fortement augmenté. Pour cela, les éléments boisés, comme les haies et les arbres, ont été arrachés. Ceci a provoqué une diminution de la diversité des espèces végétales et animales présentes sur ces terrains. D'autre part l'Europe a incité les agriculteurs à produire beaucoup plus. Pour atteindre cet objectif, les agriculteurs ont utilisé des engrais chimiques, des pesticides, des variétés de plantes ou des races d'animaux très spécifiques. Ils ont aussi privilégié les « monocultures ». Cela a généré des excédents de production, la pollution des sols et des eaux, ... Mais également la disparition de nombreuses fermes et l'accroissement de la taille des exploitations qui survivent.

Enfin de nombreuses personnes ont souhaité quitter les villes pour les banlieues, des lotissements et d'anciens espaces ruraux. La majorité souhaite habiter une maison 4 façades au milieu d'un jardin. Ils souhaitent construire vite et pas cher ce qui génère une uniformisation au niveau de l'habitat.

Le développement des voitures a provoqué des modifications profondes au niveau des réseaux routiers et autoroutiers. Des centres industriels et commerciaux se développent aussi.

Tous ces facteurs sont responsables de la disparition des abeilles sauvages liée à la disparition et la fragmentation de leurs habitats naturels riches en fleurs.

Larousse : Partie d'un terrain d'un seul tenant de même culture ou de même utilisation.

Larousse : Culture d'une seule espèce végétale.

Conclusion



4. Le changement climatique

L'Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM) dispose de relevés météorologiques réguliers depuis le milieu des années 1880. Ceux-ci ont permis d'observer une augmentation d'environ 2°C entre 1833 et 2014. Selon les modèles de prédiction utilisés, on prévoit une augmentation de la température moyenne de 0,7 à 5°C d'ici la fin du siècle.

Face aux modifications de l'environnement, les espèces peuvent :

- Modifier leurs caractéristiques pour s'adapter. Par exemple : modification du moment où les bourgeons s'ouvrent, les plantes fleurissent, les oiseaux migrent, les espèces se reproduisent, ... Le tout se faisant plus tôt qu'avant.
- Se déplacer vers le Nord ou en altitude (dans l'hémisphère nord). L'aire de répartition de l'espèce est donc changée.
- Disparaître car ils ne s'adaptent pas aux nouvelles conditions et ne migrent pas.

On imagine bien que cela se compliquent lorsque des espèces différentes interagissent ! Toutes les espèces ne réagissent pas avec la même intensité ce qui peut entraîner des dysfonctionnements. « *Par exemple, depuis les années 1970, dans le bassin méditerranéen, les abeilles sortent de plus en plus tôt de la ruche. Mais peu de fleurs sont ouvertes à cette période, car la végétation a pris moins d'avance que les insectes. Résultat : il y a peu de nourriture disponible à une période délicate pour la survie des abeilles et les interactions entre plantes et insectes pollinisateurs sont modifiées. »



Discuter et échanger avec les élèves sur la **façon dont on pourrait lutter contre la disparition des abeilles.**



Les élèves peuvent noter leurs idées à la **page 39** du carnet d'activité.

Pages 39



Conclusion



Pistes de réflexions :

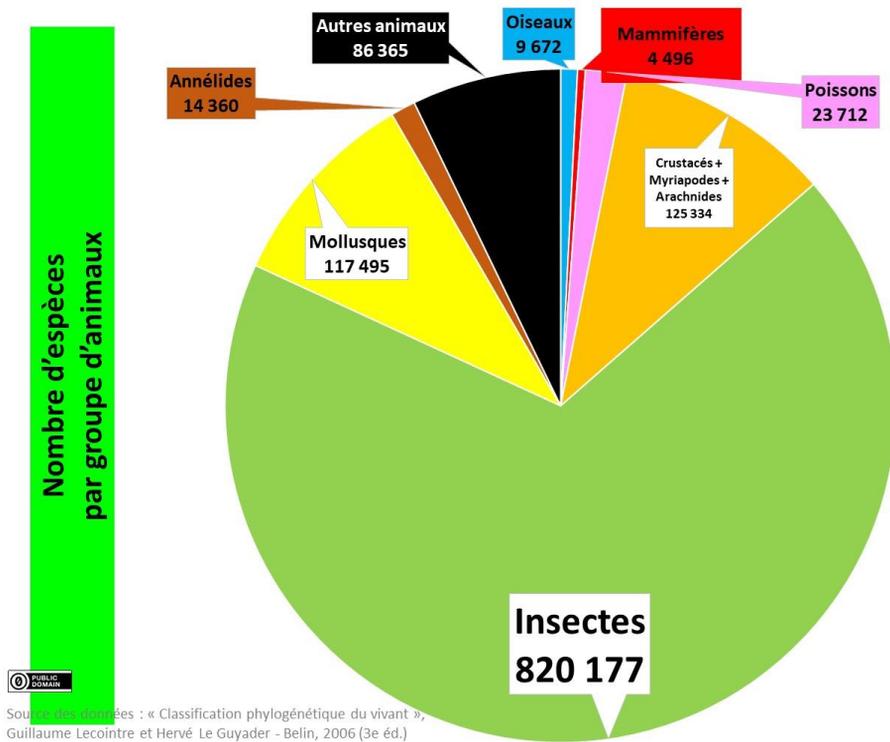
- Créer des espaces avec tous les éléments dont les insectes pollinisateurs ont besoin tout au long de leur vie :
 - Des plantes qui produisent beaucoup de nectar et de pollen (on les appelle « plantes mellifères »)
 - Des endroits et des matériaux pour qu'ils puissent pondre leurs œufs et que ceux-ci puissent se développer
 - Hôtels à insectes
 - Tiges creuses
 - Tas de branches, de rondins de bois
 - Empilement de pierres sèches
 - Tas de sable, terriers abandonnés par des rongeurs
 - Faire des points d'eau peu profond pour que les abeilles puissent boire sans se noyer
- Ces espaces doivent être sans pesticides et sans engrais chimique (utilisez du compost).
 - Jardins, terrasses, balcons, appuis de fenêtre
 - Prairies
 - Talus le long des routes
 - Haies et arbustes avec des espèces de chez nous (indigènes)
- Ne pas tondre, ou faucher, trop régulièrement afin de garder des zones de fauchages tardifs et des zones non traitées durant l'hiver. Le fauchage tardif est annuel, il se fait en fin de saison. Il permet aux plantes d'accomplir leur cycle complet. Les zones non traitées serviront de refuges aux animaux durant l'hiver.

Les abeilles
sont en danger !

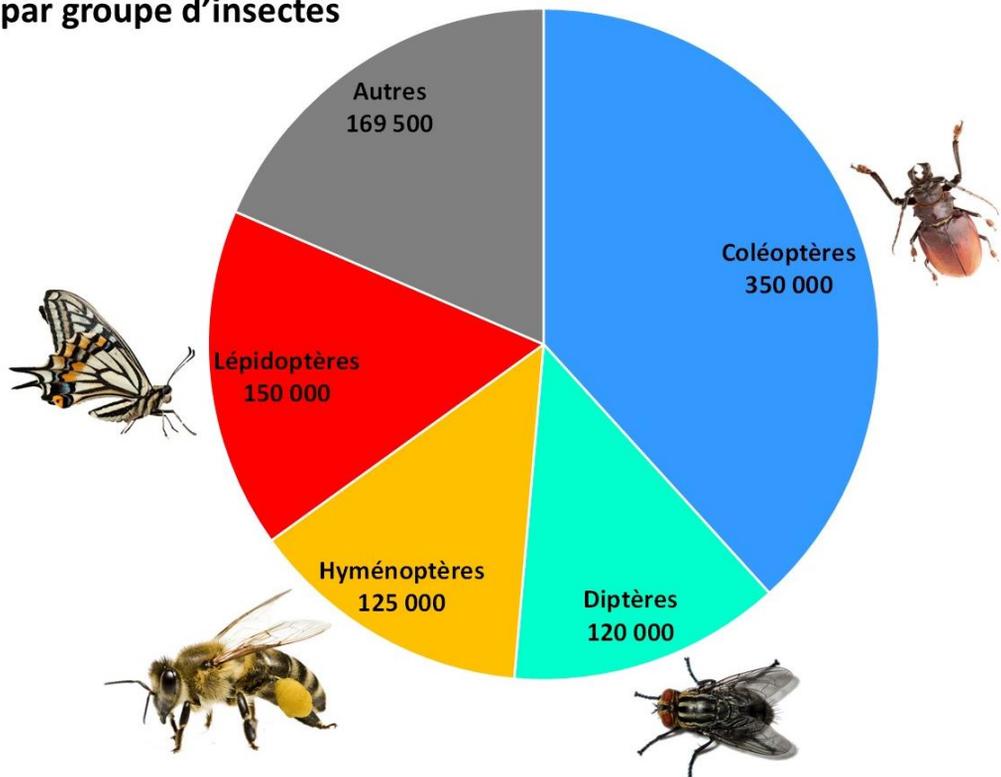


Pour aller plus loin...

La classification – pour aller plus loin

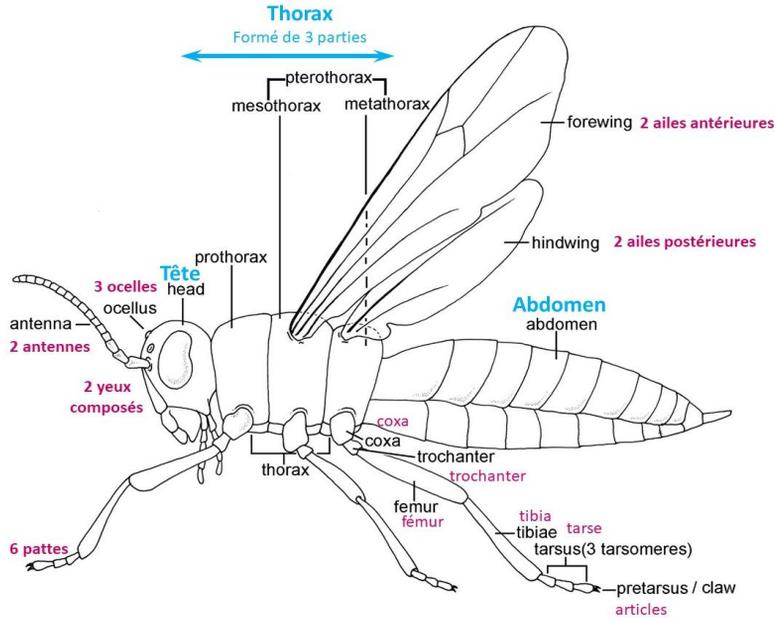


Nombre d'espèces par groupe d'insectes



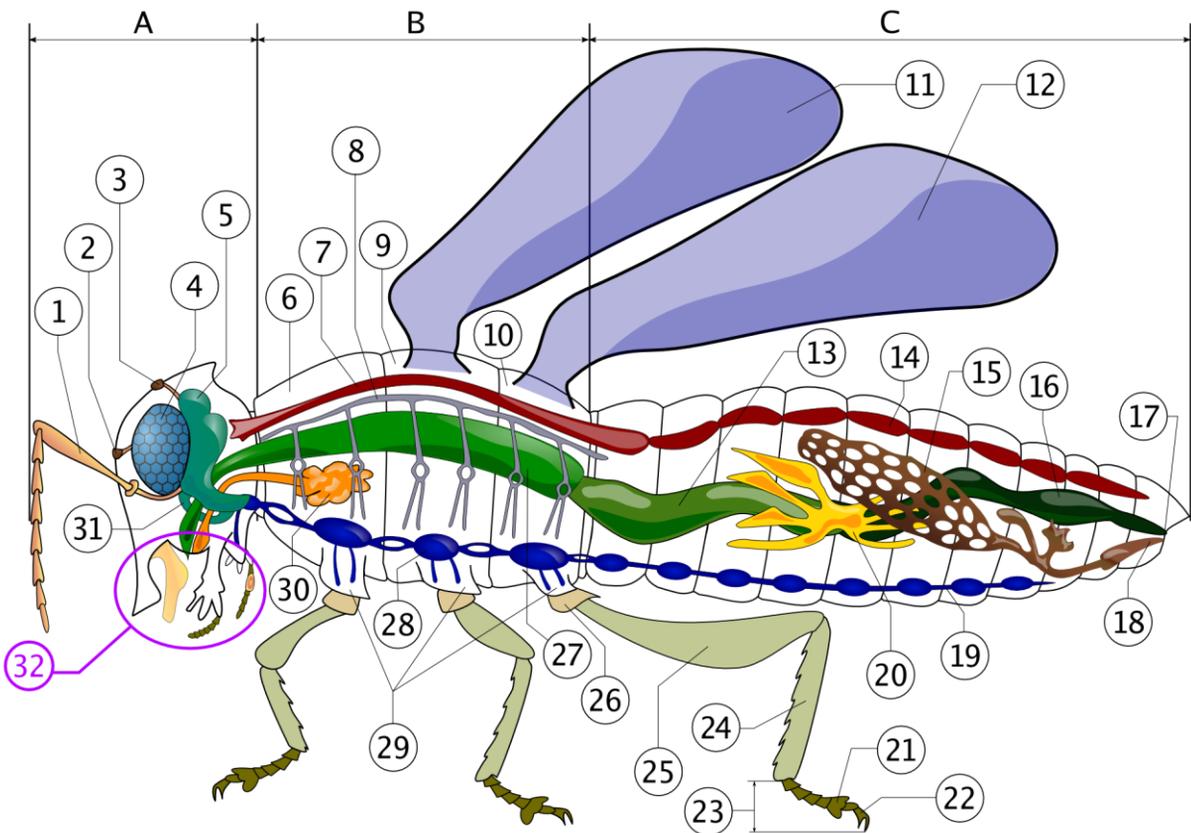
« Dictionnaire d'entomologie : anatomie, systématique, biologie », Roger Dajoz - Lavoisier, 2010

La classification – pour aller plus loin



© Copyright Papua New Guinea 2015

Source: "Biodiversity Capacity Building in Papua New Guinea and Sustainable Development of its Primary Industries".
https://www.doc.ic.ac.uk/~gac/STHE/UNIV_NARI/Emmology/France_Manual_V5_June2016/Inser_res.pdf



La classification – pour aller plus loin

A. Tête	
1. antennes	5. cerveau (ganglion cérébral)
2. ocelles inférieures	31. ganglion sous-œsophagien
3. ocelle supérieure (centrale)	32. pièces buccales
4. œil composé	
B. Thorax	
6. prothorax	27. boyaux avant (jabot, gésier)
7. vaisseau dorsal	28. ganglion thoracique
8. tubes trachéaux (trompe en spirale)	29. coxa
9. mésothorax	30. glande salivaire
10. métathorax	
Ailes	
11. première paire d'ailes	12. seconde paire d'ailes
Pattes	
21. coussinet	24. tibia
22. griffes	25. fémur
23. tarse	26. trochanter
C. Abdomen	
13. boyaux médians (estomac)	17. anus
14. cœur	18. vagin (ou pénis chez le mâle)
15. ovaire (ou testicule chez le mâle)	19. chaîne ganglionnaire ventrale
16. boyaux arrières (intestin, rectum et anus)	20. tubes de Malpighi

CC BY-SA 2.0_Piotr Jaworski

Les insectes ; un corps en 3 parties

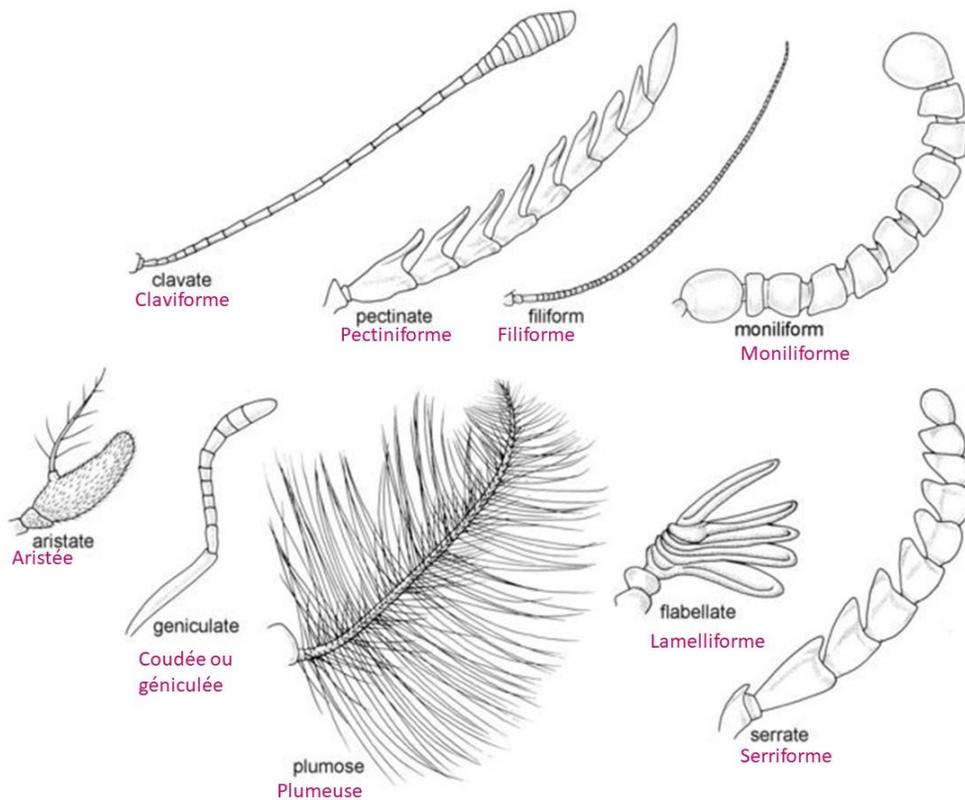
1/ Tête : rôles sensoriels + alimentation

- Elle présente.
- Les **yeux composés**, ou **œil à facettes**, qui comportent un ensemble de récepteurs sensibles à la lumière. Ce sont les **ommatidies**. Ces yeux permettent de **voir** les images et les couleurs.
 - Certains insectes possèdent de 1 à 3 **ocelles** : qui sont des yeux simples. Ils ont un rôle au niveau de la perception de la lumière et de l'orientation.
- Les **antennes**
 - Elles sont importantes au niveau sensoriel : nez (odorat) & mains (toucher)
 - Elles ont des aspects assez variables :

En vol, les abeilles : perçoivent le paysage en noir et blanc. Cependant, lorsqu'elles ralentissent et se rapprochent d'un objet, elles distinguent certaines couleurs (pas le rouge qui apparaît comme du noir) et ont une vision en mosaïque. Les abeilles sont même capables de voir les ultra-violets, ce qui est impossible pour l'œil humain !

Dans ce cas, ils forment un triangle sur la tête.

La classification – pour aller plus loin



© Copyright Papua New Guinea 2015

Source : "Biodiversity Capacity Building in Papua New Guinea and Sustainable Development of its Primary Industries".
https://www.discoverlife.org/mp/20p?see=1_PNG494&res=640

- Claviforme : segments antennaires qui s'élargissent à la pointe de l'antenne. Cela peut être progressif et présent sur toute la longueur ou une augmentation soudaine dans les derniers segments (ex : Coleoptera et Lepidoptera).
- Pectiniforme : antenne ayant l'apparence d'un peigne, les segments sont plus longs d'un côté (ex : Coleoptera, Hymenoptera - Symphyta).
- Filiforme : forme simple, allongée et droite.
- Moniliforme : segments antennaires en forme ronde qui donnent une apparence de collier de perles (ex : Coleoptera).
- Aristée : forme élargie avec un poil latéral (ex : Diptera).
- Coudée ou géciculée : présence d'un coude dans l'antenne (Hymenoptera - Formicidae et Coleoptera).
- Plumeuse : Segments antennaires avec un certain nombre de branches fines, semblable à une plume (ex : Diptera et Lepidoptera - Saturniidae)
- Lamelliforme : segments antennaires aplatis formant des lamelles (ex : Coleoptera - Scarabeidae). »
- Serriforme : antenne qui est inclinée d'un côté donnant l'apparence d'un bord de scie (ex : Coleoptera).
- *Sétacée* : l'antenne se rétrécit progressivement de la base à la pointe (ex : Thysanoptera, Blattaria, Ephemeroptera, Plecoptera et Trichoptera). [pas représentée sur la figure]

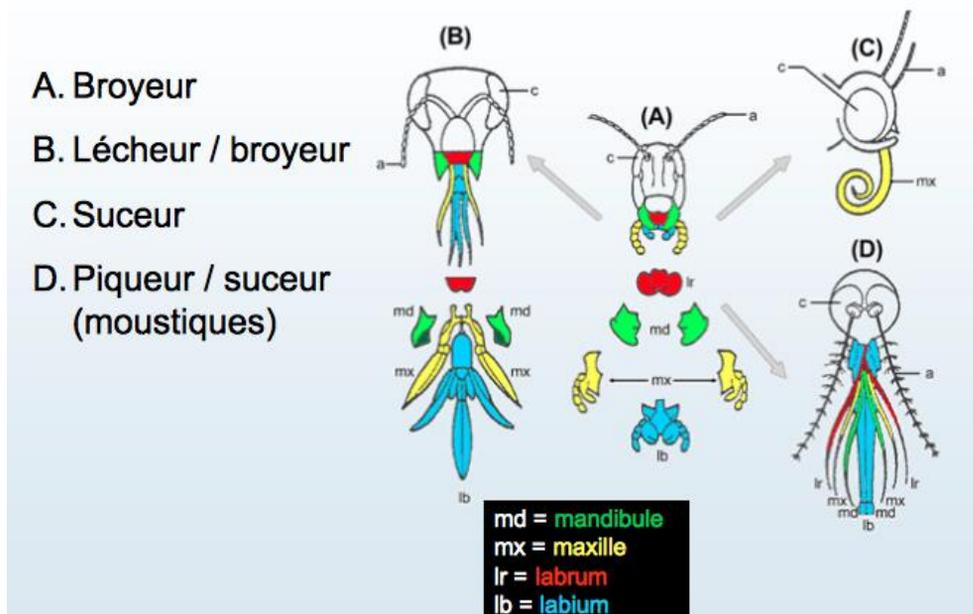
Source : Copier coller de

[https://www.wikiwand.com/fr/Antenne_\(anatomie_des_insectes\)](https://www.wikiwand.com/fr/Antenne_(anatomie_des_insectes))

Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

La classification – pour aller plus loin

- La « **bouche** » joue un rôle au niveau du goût. Son aspect varie très fort en fonction du régime alimentaire de l'insecte :



- A : sauterelle = type broyeur (= type primitif)
- B : puceron, mouche = type lécheur / broyeur
- C : trompe de papillon = type suceur
- D : moustique = type piqueur / suceur
- a : Antenne, c : œil composé, lr

CC BY SA 3.0 - Xavier Vázquez - <https://passion-entomologie.fr/synthese-pieces-buccales-des-insectes/>

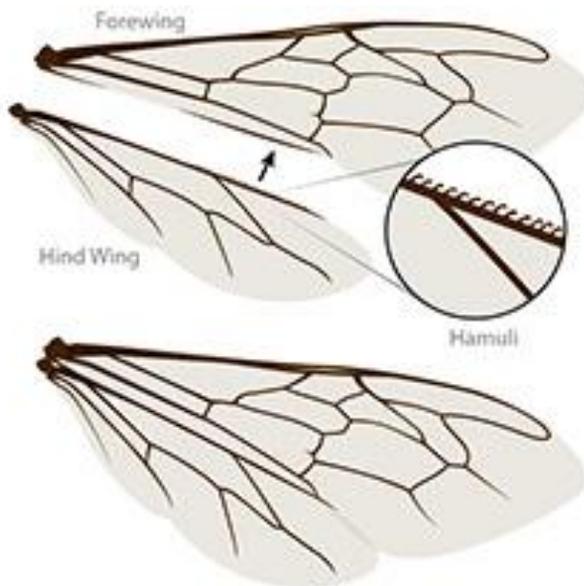
- **Les abeilles** ont des mandibules qui servent à 1) modeler la cire, 2) mastiquer, 3) transporter des choses hors de la ruche. Elles ont aussi une « pompe à nectar » comprenant une **trompe** dans laquelle coulisce une **langue** qui aspire le nectar des fleurs

2/ Thorax : rôle = locomotion

- Comporte 3 parties chez tous les insectes :
 - Le prothorax, ou T1
 - Le mésothorax, ou T2
 - Et le métathorax, ou T3
- Ces parties comportent des orifices qui permettent aux insectes de **respirer**.

La classification – pour aller plus loin

- Chaque segment porte une paire de **pattes**.
 - Chaque patte est formée de cinq parties : le coxa (ou la hanche), le trochanter, le fémur, le tibia et le tarse composé de 5 articles.
 - Les pattes permettent notamment de **sentir les vibrations**. Ceci est utile pour les insectes car ils ne peuvent pas entendre.
 - Chez les abeilles ouvrières, les pattes sont poilues.
 - Les pattes avant ont des brosses et des crochets qui lui permettent de nettoyer les poussières sur sa tête et sur ses antennes.
 - Les pattes arrières ont des corbeilles à pollen qui permettent également de transporter la propolis.
- Les insectes n'ont **pas tous 2 paires d'ailes**. Ils ont 0, 2 ou 4 ailes. Celles-ci peuvent être membraneuses ou rigides.
 - Chez les abeilles, les segments T2 et T3 portent une paire d'ailes.
 - 2 grandes ailes antérieures
 - 2 petites ailes postérieures
 - Dès que les abeilles décollent, une rangée de petits crochets se dresse & accroche les ailes antérieures & postérieures ensemble



Dessins : ASU Ask A Biologist (CC – BY – SA)

<https://askabiologist.asu.edu/how-do-bees-fl>

La classification – pour aller plus loin

3/ Abdomen

- Il contient le tube **digestif**, les appareils **respiratoire**, **excréteur**, **reproducteur**.
- Il peut également présenter des appendices appelés **cerques** (exemple : éphémères, perce-oreilles, ...). Dans certains cas, ils ont différents rôles : sensoriel, défense, accouplement,...
- Chez les abeilles, l'abdomen poilu retient le pollen. On note la présence
 - Du jabot, au niveau du système digestif, qui leur permet de stocker le nectar et l'eau.
 - Des glandes cirières : sécrètent de la cire pour construire les alvéoles.
 - Du dard (sauf chez les faux bourdons). Il n'a pas la même forme chez la reine et les ouvrières. Celui de la reine est lisse. Elle peut piquer plusieurs fois. Celui des ouvrières est barbelé. En piquant, elle s'arrache une partie de l'intestin & meurt.

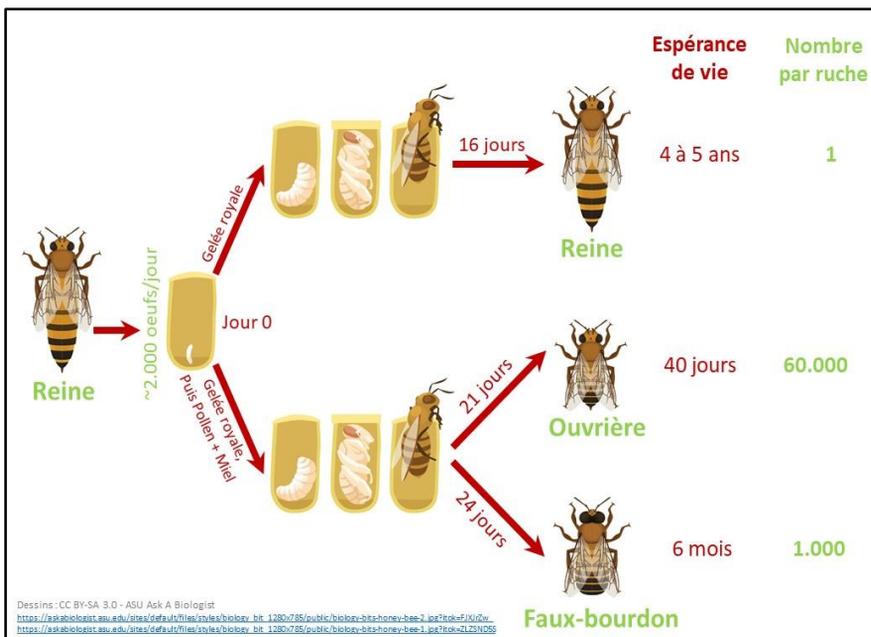
La ruche – pour aller plus loin

Ruche pédagogique : Les habitants de la ruche

Les différents stades du cycle de vie d'une abeille

- **Œuf** dans une alvéole qui n'est pas operculée
 - L'œuf de forme oblongue, est blanc nacré. Le premier jour, il a 1.5 mm de long sur 0.5 mm. Il est droit au fond de la cellule. Il s'incline légèrement le deuxième jour puis, prend la position horizontale le troisième jour.
 - Fécondé → Reine & ouvrières
 - Non fécondé → Faux-bourdon
 - Timing :
 - J0 : ponte
 - J3 : éclosion & nourrissage ← Gelée royale
- **Larve**
 - L'éclosion a lieu et la larve (sorte de vers blanc) apparaît le quatrième jour.
 - La larve ressemble à un ver. Lors des tout premiers jours, les ouvrières nourrissent les larves de gelée royale, puis elles passent au miel et au pollen. Les futures reines feront cependant exception à cette règle : leur régime de gelée royale restera inchangé. Une larve mange presque en permanence et se développe rapidement (son poids augmente de 1.00 fois). Le stade larvaire dure environ six jours. Cette étape est légèrement plus courte chez la reine et plus longue chez les faux-bourdon.
- **Nymphe**
 - J9 : les ouvrières recouvrent l'alvéole de cire, un couvercle qui s'appelle « opercule ».
 - Puis, la larve se tisse un cocon. À cette étape, le minuscule organisme qui se cache sous l'opercule commence à prendre l'apparence d'une abeille adulte. Ses pattes, ses yeux et ses ailes se développent, et enfin, les petits poils qui recouvrent son corps se mettent à pousser.
 - Après sept à quatorze jours passés à cette étape, l'abeille devenue adulte se fraie un chemin hors de l'alvéole en grignotant l'opercule.
- **Adulte (imago)**
 - La durée qui s'écoule entre la ponte de l'œuf et l'abeille adulte est de :
 - 16 jours pour une Reine
 - 21 jours pour une Ouvrière
 - 24 jours pour un Mâle ou Faux-bourdon

La ruche – pour aller plus loin



Types d'abeille

▪ 1 reine

- Dans une ruche, il ne peut avoir qu'une seule reine. A peine née, la première mission de la reine est de tuer les autres larves qui pourraient devenir reine. Si une seconde reine vient à naître au même moment, les deux reines se livrent un combat sans merci et c'est la reine victorieuse qui prend le **commandement** de la colonie. Trois à six jours après sa naissance, la reine s'envole pour se faire **féconder** par des mâles (faux-bourdon) dont la plupart proviennent d'autres ruches. Ceci assure une certaine diversité génétique.
- Chronologie de la naissance
 - J1-3 : œuf fécondé déposé dans une cellule royale
 - J4-8 : larve ← Gelée royale
 - J10-16 : nymphe, insecte ← en cellule operculée
- Durée de vie
 - 1 à 3 ans
 - Record = 8 ans
- Morphologie
 - Plus grande que les autres : 1,8 cm
 - Abdomen plus long et plus pointu
- Nourriture = exclusivement de la gelée royale
- A un abdomen très long et en pointe
- Elle est la seule à pondre :
 - 1 œuf/alvéole
 - 2.000 à 3.000 œufs/jour (1/minute)
- Est la mère de toutes les abeilles
- Durée de vie : 4 à 5 ans
- Lorsque la production en œufs diminue, les ouvrières choisissent une nouvelle future reine. Pour cela, elles nourrissent des larves exclusivement de gelée royale.

La ruche – pour aller plus loin

■ ~1.000 faux-bourçons

- Ils vivent en moyenne 6 semaines. Leur unique rôle est de s'accoupler avec la reine. Ils ne travaillent pas et ne fabriquent pas de miel. Lorsqu'une jeune reine doit être fécondée, elle s'envole dans le ciel et s'accouple avec plusieurs mâles qui paieront de leur vie cet acte reproducteur. Leurs gros yeux leur permettent de repérer la reine lors de la période d'accouplement.
- Chronologie de la naissance
- J1-3 : œuf non fécondé
- J4-9 : larve ← Gelée royale + eau + miel + pollen
- J10-24 : pronymphe, nymphe, insecte ← en cellule operculée
- Durée de vie : en moyenne 50 jours
- 21 à 32 J au printemps & le début de l'été
- Jusqu'à 90 J à la fin de l'été et en automne
- N'ont rien en commun avec les bourçons
- Mâles
- Ont des gros yeux et un gros abdomen
- N'ont pas de dard
- Ne servent qu'à féconder une reine lors du vol nuptial (pas forcément celle issue de sa ruche)
- Se font nourrir par les abeilles ouvrières (ne sont pas capables de se nourrir par eux-mêmes)
- A la fin de l'été, ils sont mis dehors (colonie car ils coûtent trop cher en nourriture) & meurent de faim

■ 20.000 à 80.000 abeilles ouvrières

- Chronologie de la naissance
 - J1-3 : œuf fécondé
 - J4-9 : larve ← 2 jours à la Gelée royale, puis 4 jours mélange eau + miel + pollen
 - J10-21 : cocon, puis nymphe, puis chrysalide et enfin éclosion finale / pronymphe, nymphe, insecte ← en cellule operculée
- Durée de vie
 - 13 à 38 J en été
 - 140 J en hiver
- Travail des ouvrières
 - **Nettoyeuse : J 1-4 /1 – 3 jours**
 - Peu après sa naissance, elle nettoie chaque alvéole pour permettre à la reine d'y pondre un œuf. Elle transporte aussi les abeilles et larves mortes en dehors de la ruche, pour bien éloigner les sources de maladies en dehors de la colonie.
 - **Nourrice : J 5-11 /3 – 12 jours**
 - Entretien des larves normales (ouvrière & faux-bourçons) ou royales
 - Elle cuisine une bouillie de miel et de pollen (= pain d'abeille ou bouillie larvaire) pour les larves. Ensuite, son corps change et elle développe des glandes spéciales (situées sur la tête) qui lui permettent de produire de la gelée royale. Après quelques jours, ses glandes se sont épuisées et elle ne produit plus rien.
 - **Magasinière : J 12-13**
 - Stocker le pollen & le nectar apportés par les butineuses dans les alvéoles

La ruche – pour aller plus loin

- **Ventileuse**
- Elle bat des ailes pour baisser la température intérieure de la ruche. Ceci va aussi aider à la fabrication du miel.

- **Cirière bâtisseuse : J14-17 /12 – 18 jours**
- Son corps change à nouveau et des glandes cirières se développent (situées sous l'abdomen). Elles lui permettent de produire de la cire. Les bâtisseuses construisent des alvéoles à l'aide de fines lamelles de cire. Vers le 18ème jour de sa vie, ses glandes rétrécissent et elle ne peut plus produire de cire.
- Les abeilles utilisent également la cire en fine couche pour fermer les alvéoles contenant le couvain et le miel.

- **Gardienne = sentinelle : J18-21 /18 – 21 jours**
- Défend l'entrée de la ruche contre les ennemis :
- Elle se poste à l'entrée de la ruche pour la défendre contre d'éventuels intrus (abeille d'une autre ruche, guêpes, papillons parasites, petits rongeurs, frelon, ...). Si un ennemi se présente, elle lui signale qu'il n'est pas le bienvenu en diffusant des odeurs particulières (phéromones). Parfois, elle l'assène avec un coup d'aiguillon venimeux mais cela lui coûtera la vie.

- **Butineuse : à partir de J22 /21 jours jusqu'à leur mort = 20ne de jours**
- Dès que le temps le permet, elle part récolter le pollen, nectar et propolis des fleurs et les ramène à la ruche pour la production de miel. Le nectar est stocké dans le **jabot** (réserve avant l'estomac).
- Lorsqu'une butineuse revient à la ruche, elle transmet sa collecte de nectar à une autre ouvrière. Cet échange de nourriture s'appelle la **trophallaxie**. Au cours de ce moment, les deux abeilles utilisent leurs antennes pour communiquer.
- Celles que l'on rencontre dans la nature.
- Quittent la ruche pour récolter dans les 2 à 3 kilomètre à la ronde nectar, pollen, propolis, eau ...
- Celles qui naissent à l'automne vivront jusqu'au printemps en hivernant.

La ruche – pour aller plus loin

Ruche pédagogique : Parties

Sous la ruche, se trouve le « **plateau d'envol** » qui sert de piste d'envol et d'atterrissage aux abeilles.

La partie principale de la ruche s'appelle le « **corps de ruche** ».

C'est dans celui-ci que vit la colonie qui comporte plusieurs milliers d'abeilles: entre 10.000 abeilles en hiver et 60.000 en plein été.

Cette section comporte des cadres avec des alvéoles où la reine pond ses oeufs et les abeilles emmagasinent miel et pollen.

Au-dessus du « corps de ruche », l'apiculteur place des « **hausse** » qui contiennent aussi cadres. Ceux-ci sont destinées au stockage du miel qui sera récolté par l'apiculteur. Le nombre de hausses dépend de la quantité de miel que produisent les abeilles.

Un **couverture** amovible est placé sur la partie supérieure de la ruche, pour permettre à l'apiculteur de l'inspecter.

La grille à reine

L'apiculteur l'installe entre le corps de ruche et la hausse.

Cela empêche la reine d'aller dans les réserves de miel et d'y pondre ses oeufs.

La taille des ouvertures de la grille été conçue de façon à ce que les ouvrières puissent passer, mais pas la reine.

Les bourdons ne passent pas non plus.

C'est le même procédé que celui utilisé pour séparer les cailloux selon leur taille.

Le chasse abeille

L'apiculteur place le chasse abeille entre la hausse et la grille à reine. Il met le trou du côté de la hausse et les tunnels du côté du corps de la ruche.

De cette façon, toutes les ouvrières qui sont dans la hausse vont pouvoir retourner dans le corps de la ruche et devront y rester. Les abeilles du corps de la ruche ne parviendront pas à aller dans la hausse.

Il faut environ une nuit pour que toutes les ouvrières quittent la hausse.

A ce moment, l'apiculteur revient, enlève le toit et brosse chaque cadre pour enlever les quelques ouvrières qui ne sont pas encore parties. Il prend ensuite la hausse avec les cadres et remet une hausse avec des cadres contenant de la cire gaufrée.

Puis, il récolte le miel.

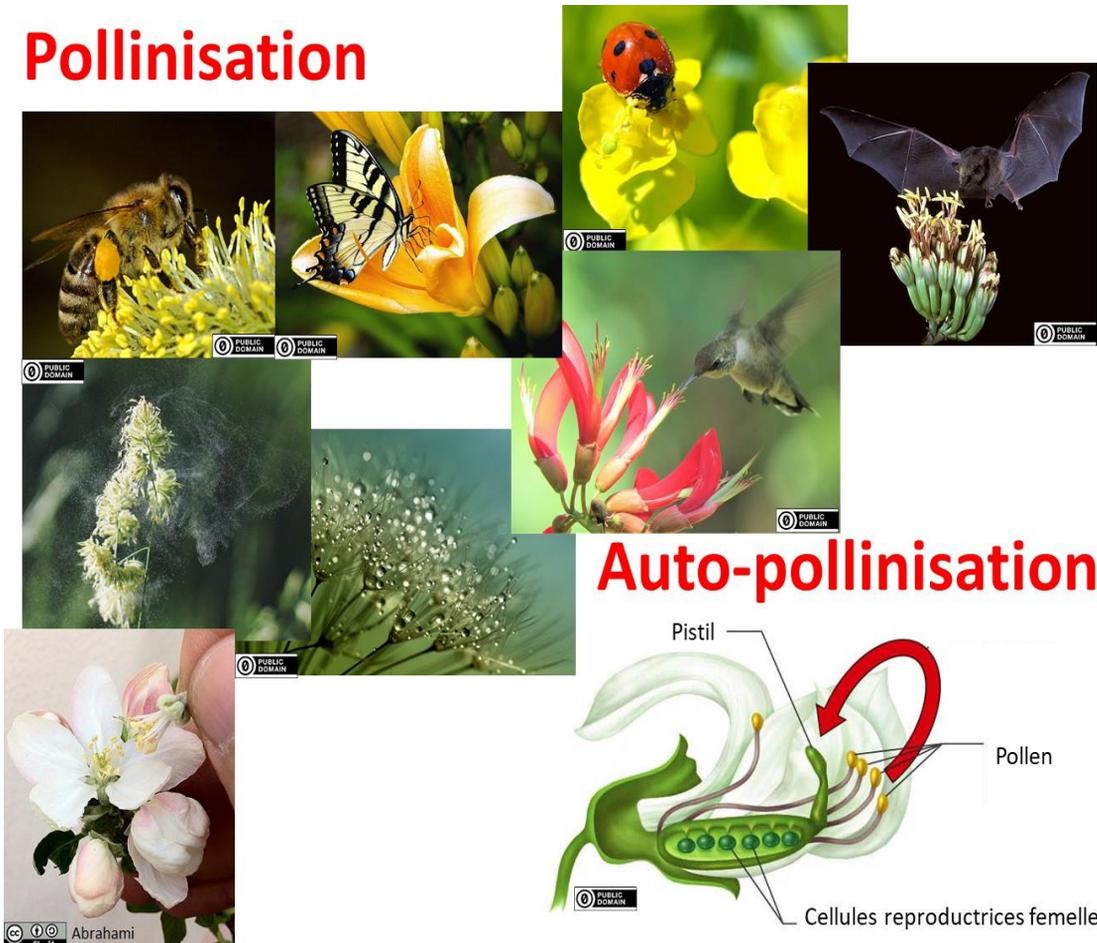


La pollinisation – pour aller plus loin

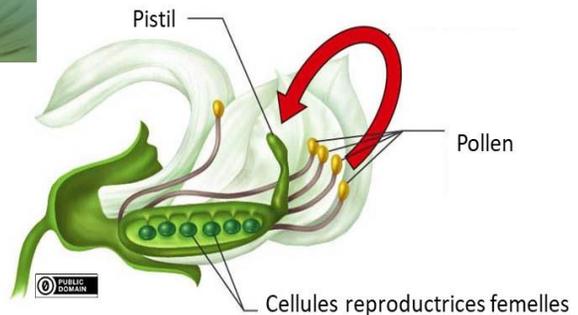
- Capsule « Fonds ISDT Wernaers » sur la pollinisation - 6 minutes 38 –, Confluent des savoirs- UNamur et le Service audiovisuel de l'UNamur
<https://www.youtube.com/watch?v=vh9SPm3YcvU&list=PLd5KClp7jmqeBIORwCAcgJXgf6-JOSh7u&index=8&t=0s>

Autres types de pollinisation

Pollinisation



Auto-pollinisation



« Si l'abeille disparaissait de la surface du globe, l'Homme n'aurait plus que quatre années à vivre », Albert Einstein.

- Sans les abeilles, nous ne pourrions pas vivre? La réponse est plus nuancée.
- **D'une part**, il est exact que :
- « Dans la plupart des espèces de plantes à fleurs, la pollinisation suivie d'une fécondation est indispensable à la formation des graines et des fruits. Si la pollinisation n'a pas lieu, par exemple en raison d'insuffisance de pollinisateurs spécialisés, la production de fruits et de graines est gravement affectée. »
- « 90 % des plantes à fleurs sont pollinisées par des animaux, principalement des insectes »
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Pollinisation>
- **D'autre part**, d'autres plantes sont fécondées par le vent comme les noisetiers, les graminées, ... Elles doivent produire une quantité énorme de pollen pour qu'une partie atteigne sa cible. Il y a de nombreuses personnes qui sont allergiques à ces pollens.
- Et enfin, certaines plantes s'autofécondent comme le blé, l'orge, l'avoine, les haricots, les pois, ...
- **En conclusion**, on aurait encore des choses à manger, mais elles seraient beaucoup moins variées.

NB : « La citation attribuée à Albert Einstein est une rumeur propagée dans les médias. Elle a été énoncée pour la première fois en 1994 (39 ans après la mort d'Einstein) dans une brochure distribuée par l'Union Nationale de l'Apiculture Française à l'occasion d'une manifestation à Bruxelles contre la politique agricole européenne. »

<https://dicocitations.lemonde.fr/citations/citation-159556.php>

Les produits de la ruche

1. Le miel

Le miel à plusieurs caractéristiques. Il peut être **poly-floral**, élaboré avec de nombreux types de fleurs ou **mono-floral**, c'est-à-dire produit à partir d'une seule sorte de fleur. Il peut être **liquide**, **mous** ou **solide** ainsi que plus ou moins **granuleux** en fonction de la cristallisation. Le miel peut être **clair** ou **foncé** en fonction des sortes de fleurs butinées. En général, un miel de couleur claire est **doux** et **sucré**, alors que la saveur d'un miel foncé est **plus marquée**.



2. Le pollen

Le pollen se colle sur les poils des **abeilles butineuses** lorsqu'elles récoltent le nectar des fleurs. Le pollen forme des « **pelotes** » sur le corps des abeilles. L'apiculteur peut installer un **peigne** à l'entrée de la ruche qui permet de récolter les pelotes de pollen accrochées aux pattes des abeilles lorsqu'elles rentrent dans la ruche.

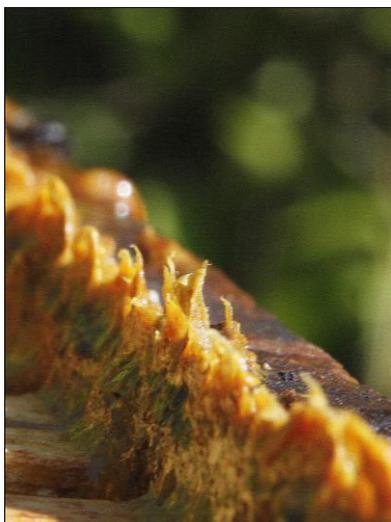
Le pollen peut être **consommé** par les humains. Il est aussi **utilisé** pour ses nombreuses vertus en gélule, lotion, sirops, etc.

3. La gelée royale

La gelée royale est produite à partir de **pollen** et de **nectar** par les abeilles nourricières. Les larves sont nourries à la gelée royale pendant les trois premiers jours de leur vie. Seules les reines vont en manger toute leur vie. Une ruche ne produit que **500 grammes** de gelée royale par an !

La gelée royale peut être **consommée** par les humains. Elle est aussi **utilisée** pour ses nombreuses vertus en gélule, lotion, sirops, etc.





4. La propolis

La propolis est une substance recueillie par les abeilles butineuses sur certains **arbres**. Elles la transportent sur leurs pattes en petites boules. La propolis est utilisée directement par les abeilles pour **réparer** des fissures et **tapisser** les parois de la ruche.

La propolis est **utilisée** en cosmétique pour ses vertus en gélule, spray, lotion, sirops, etc.

5. La cire

La cire est produite par les glandes des **abeilles ouvrières**. Les abeilles l'utilisent pour construire et fermer les **alvéoles**.

La cire est **utilisée** en cosmétique, pour les produits ménagers et pour la fabrication des bougies.

