

Dossier pédagogique

■ Sciences de la Vie et de la Terre

DES ABEILLES ET DES HOMMES

Un film de Markus Imhoof

Au cinéma le 20 février

Distribution Jour2Fête



Dossier réalisé par Carole Fouquet (professeur de SVT)
pour Zérodeconduite.net, Février 2013

Pour tout renseignement : s.bergstein@agence-cinema-education.com / 01 40 34 92 08

Une correction, une remarque, une suggestion ? N'hésitez pas à nous contacter : info@zerodeconduite.net

INTRODUCTION

Avec son titre en forme de clin d'œil à un célèbre roman de John Steinbeck, **Des abeilles et des hommes** raconte comment les relations étroites entretenues depuis des millénaires entre deux espèces sont, aujourd'hui, mises en péril par la cupidité dévorante de l'une des deux. Menant une enquête aux quatre coins du monde, il montre que les conséquences de cette rupture sont bien plus vastes que la seule interaction entre deux espèces : elles ont et auront un impact important sur l'ensemble des relations entre les êtres vivants dans leur biotope (écosystème).

Depuis longtemps, Homo sapiens, entretient des relations fortes avec Apis mellifera. Cette abeille, domestiquée, assure la production du miel mais surtout permet la pollinisation des plantes à fleurs que l'Homme cultive pour son alimentation. Scientifiques et apiculteurs se sont rendus compte que les populations d'abeille diminuaient drastiquement dans des régions où l'Homme pratique l'agriculture intensive. Le rôle des abeilles étant prépondérant dans la production des ressources alimentaires mondiales et dans l'équilibre des écosystèmes, il est urgent de s'intéresser aux causes de cette extinction, avant qu'elle ne devienne définitive.

C'est ainsi à travers ce film un véritable exemple d'enjeu contemporain qui jalonne les programmes de Sciences de la Vie et de la Terre depuis le collège (sous le terme de développement durable) jusqu'en Terminale. Cet excellent documentaire fournit des informations scientifiques rigoureuses et claires, adaptées aux programmes de Collège et de Lycée et permettant aisément son exploitation en classe, de la 6^{ème} à la Terminale.

Ses images souvent spectaculaires, tournées en prises de vue réelle (même si parfois il s'agit d'une réalité reconstituée) permettent de plonger au cœur de l'univers de la ruche afin de comprendre les causes de la disparition massive de ces insectes pollinisateurs. On ne saurait donc trop conseiller son étude, d'autant que cet hyménoptère attire généralement la sympathie et la bienveillance du public, tandis que sa cousine, la guêpe, concentre toutes les peurs.

SOMMAIRE DU DOSSIER

Sommaire	p. 2
Introduction	p. 2
Dans les programmes	p. 3
Fiche technique du film	p. 5
■ Activités 6 ^{ème}	p. 6
■ Activités 1 ^{ère}	p. 17
■ Activité T ^{ale} S	p. 21
Pour aller plus loin	p. 25

DANS LES PROGRAMMES - COLLÈGE

Enseignement	Niveau	Dans les programmes (Extrait du B.O.)
■ SVT	6 ^{ème}	<p>Le peuplement d'un milieu.</p> <p>L'occupation du milieu par les êtres vivants varie au cours des saisons. Ces variations du peuplement du milieu se caractérisent par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les alternances de formes chez les espèces végétales (semences, bourgeon, organes souterrains) et animales (adultes, larves); - des comportements chez les espèces animales. <p>Ces alternances de formes (larve / adulte, graine / plante) sont des modalités du développement des organismes vivants. L'installation des végétaux dans un milieu est assurée par des formes de dispersion : graines ou spores. [...].</p> <p>La formation de la graine nécessite le dépôt de pollen sur le pistil de la fleur pour permettre la fécondation.</p> <p>L'influence de l'Homme peut être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - directe sur le peuplement (déboisement, ensemencement, chasse, utilisation de pesticides...) - indirecte sur le peuplement (accumulation de déchets, aménagement du territoire, modifications topographiques).
■ SVT	6 ^{ème}	<p>Des pratiques au service de l'alimentation humaine.</p> <p>Exemple traité : la production alimentaire par l'élevage ou la culture.</p> <p>L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments qui répondent à ses besoins (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines).</p> <p>Élevage ou culture nécessite une gestion rationnelle.</p> <p>Des améliorations quantitatives et/ou qualitatives de la production sont obtenues en agissant sur la reproduction, les conditions d'élevage ou de culture, les apports nutritifs.</p>
■ SVT	6 ^{ème}	<p>Diversité, parentés et unité des êtres vivants.</p> <p>La diversité des espèces est à la base de la biodiversité. Une espèce est un ensemble d'individus qui évoluent conjointement sur le plan héréditaire.</p> <p>Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun. Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants dans la classification actuelle.</p>
■ SVT ¹	Collège	Thème de convergence : le développement durable.

¹ Les thèmes de convergence sont à mener en interdisciplinarité. Une collaboration avec le professeur d'histoire-géographie, d'éducation civique ou de mathématique semble intéressante et des activités élèves peuvent facilement être développées.

DANS LES PROGRAMMES - LYCÉE

Enseignement	Niveau	Dans les programmes (Extrait du B.O.)
■ SVT	1 ^{ère} ES & L	<p>Nourrir l'humanité - Vers une agriculture durable au niveau de la planète</p> <p>Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales L'agriculture repose sur la création et la gestion d'agrosystèmes dans le but de fournir des produits (dont les aliments) nécessaires à l'humanité. Dans un agrosystème, le rendement global de la production par rapport aux consommations de matière et d'énergie conditionne le choix d'une alimentation d'origine animale ou végétale, dans une perspective de développement durable.</p> <p>Une agriculture pour nourrir les Hommes L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements et l'amélioration qualitative des productions posent le problème :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des apports dans les cultures (engrais, produits phytosanitaires, etc.) ; - des ressources en eau ; - de l'amélioration des races animales et des variétés végétales par la sélection génétique, les manipulations génétiques, le bouturage ou le clonage ; - du coût énergétique et des atteintes portées à l'environnement. <p>Le choix des techniques culturales doit concilier la production, la gestion durable de l'environnement et la santé.</p> <p>Qualité des sols et de l'eau Le sol : milieu d'échanges de matière. Engrais et produits phytosanitaires ; composition chimique.</p>
■ SVT	1 ^{ère} S	<p>Nourrir l'humanité</p> <p>Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales Les pratiques alimentaires sont déterminées par les ressources disponibles, les habitudes individuelles et collectives selon les modes de consommation, de production et de distribution. Le but de cette partie est de montrer en quoi les pratiques alimentaires individuelles répétées collectivement peuvent avoir des conséquences environnementales globales. À l'échelle globale, l'agriculture cherche à relever le défi de l'alimentation d'une population humaine toujours croissante. Cependant, les limites de la planète cultivable sont bientôt atteintes : les ressources (eau, sol, énergie) sont limitées tandis qu'il est nécessaire de prendre en compte l'environnement pour en assurer la durabilité.</p>
■ SVT	T ^{ale} S	<p>Génétique et évolution</p> <p>Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes. L'organisation florale, contrôlée par des gènes de développement, et le fonctionnement de la fleur permettent le rapprochement des gamètes entre plantes fixées. La pollinisation de nombreuses plantes repose sur une collaboration animal pollinisateur / plante produit d'une coévolution.</p>

FICHE TECHNIQUE DU FILM



Des Abeilles et des Hommes

Titre original : More than honey

Un film de : Markus Imhoof

Avec Charles Berling (narrateur VF) et les intervenants : Fred Jaggi – John Miller – Randolph Menzel – Liande et Heindrun Singer – Zhang Zhao Su – Fred Terry – Boris Baer.

Année : 2011

Durée : 88 minutes

Distributeur : Jour2Fête

Synopsis :

Depuis 15 ans, la lumière des ruches s'éteint. Entre 50 et 90% des abeilles ont disparu. Et, cette épidémie, d'une extrême virulence, se propage de ruche en ruche sur toute la planète. Partout, le même scénario : par milliards, les abeilles quittent leurs ruches pour ne plus y revenir, « parties sans laisser d'adresse ». Aucun cadavre à proximité. Aucun prédateur visible.

Arrivée sur Terre 60 millions d'années avant l'homme, l'*Apis mellifera* (l'abeille à miel) est aussi indispensable à notre économie (153 milliards d'euros en 2005) qu'à notre survie.

Aujourd'hui, nous avons tous de quoi être préoccupés : 80 % des espèces végétales ont besoin des abeilles pour être fécondées. Sans elles, pas de pollinisation, donc pratiquement plus de fruits, ni légumes.

Il y a soixante ans, Einstein avait déjà insisté sur la relation de dépendance qui lie les butineuses à l'homme : « Si l'abeille disparaissait du globe, l'homme n'aurait plus que quatre années à vivre. »



NOTE AU PROFESSEUR :

Cette activité s'intègre dans la partie intitulée « Le peuplement d'un milieu », elle permet de mettre en évidence que certains animaux peuplent le milieu sous différentes formes au cours de leur vie, ce qui explique qu'ils ne sont pas toujours visibles sous leur forme adulte tout au long de l'année.

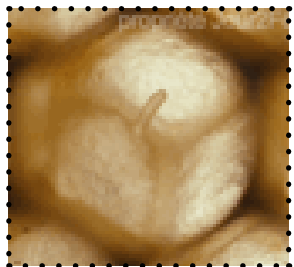
Les Insectes est le groupe qui semble « disparaître » en hiver.



1/ À l'aide des informations apportées par le film, découpez les vignettes ci-dessous (DOCUMENT 1) et collez-les dans le cycle de développement page suivante. Puis complétez les vignettes en indiquant le stade de développement de chaque individu : *nymphe*, *adulte femelle ouvrière*, *larve*, *œuf non fécondé*, *adulte femelle reine*, *œuf fécondé*, *adulte mâle*.

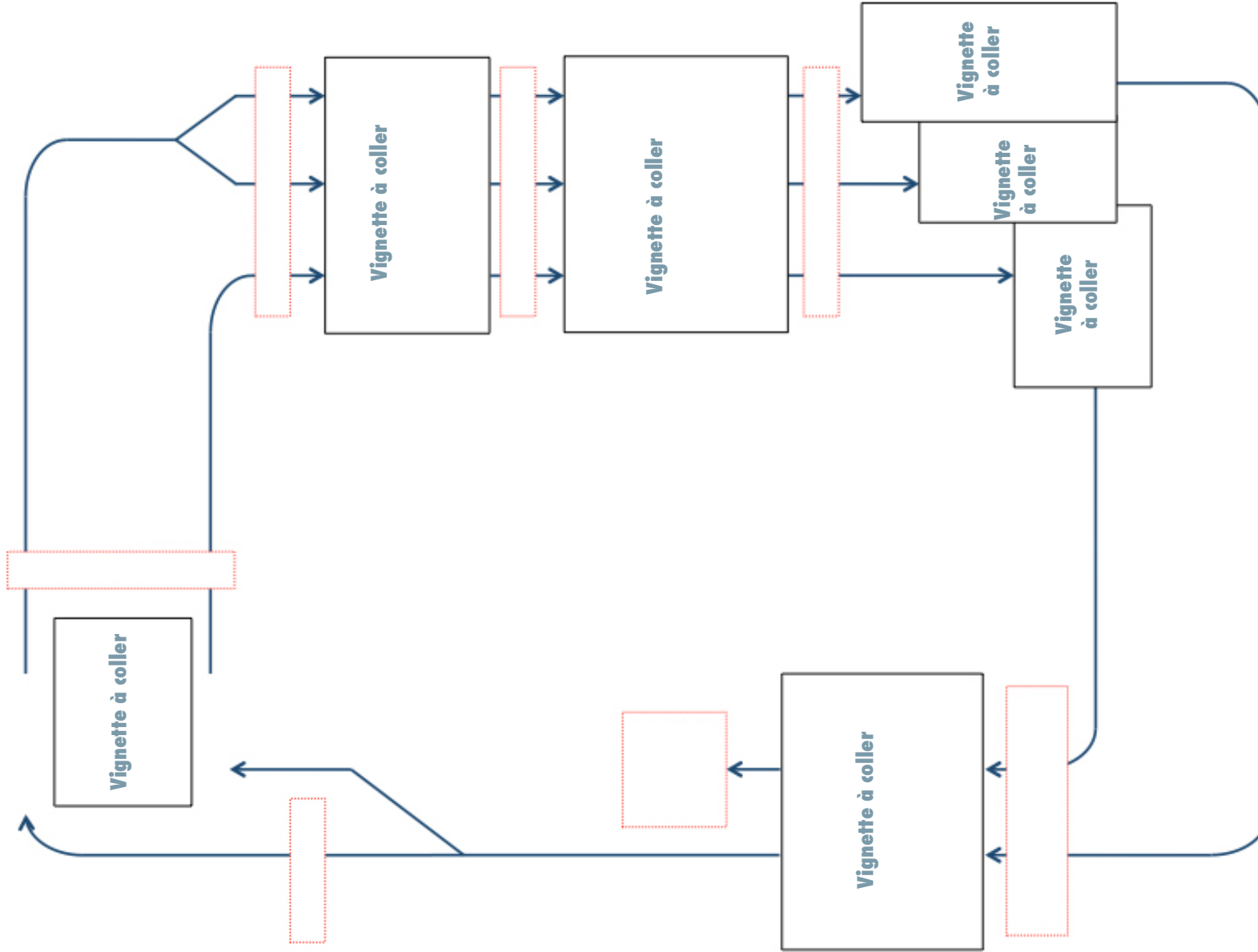
2/ Dans les cadres rouges du cycle de vie, indiquez les étapes de la vie de l'abeille domestique : *mues*, *éclosion*, *poncte*, *accouplement de deux individus de colonies différentes lors du vol nuptial*, *métamorphose*, *fécondation*, *mort des faux-bourçons*.

DOCUMENT 1





Le cycle de vie de l'abeille domestique - *Apis mellifera*



II/ LA PLACE DE L'ABEILLE DANS LA CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE

Des Abeilles et des Hommes

Un film de Markus Imhoof, 2012



NOTE AU PROFESSEUR :

La partie transversale du programme de 6^{ème} permet, à l'aide des êtres vivants rencontrés au cours des parties précédentes de classer les espèces et d'établir des relations de parenté entre elles.

Cette première approche de la classification scientifique du vivant et du concept d'évolution qui en découle est généralement abordée avec les animaux du sol.

Des abeilles et des hommes permet de réinvestir les notions et ainsi d'appliquer le principe de classification par groupes emboîtés.

De plus, il semble intéressant d'approfondir ce groupe des Insectes, terme facilement employés par les élèves (et les adultes) pour désigner tout petit animal repoussant. Il est important d'insister sur les différences anatomiques entre abeille et guêpe.

L'activité peut être réalisée en groupe où chaque membre doit compléter la colonne du tableau des attributs d'une espèce (à l'aide ou non de recherches sur Internet pour les attributs plus complexes). Puis la construction des groupes emboîtés ne peut se faire qu'après discussion entre les membres du groupe afin que chacun présente son espèce et ses caractéristiques. En groupe, cette classification peut prendre la forme souhaitée par les élèves. En mise en commun, le tracé des boîtes sera déjà effectué, les élèves doivent compléter les attributs et placer le nom des êtres vivants.

II/ LA PLACE DE L'ABEILLE DANS LA CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE



1/ À partir de vos connaissances, des informations apportées par le film *Des abeilles et des hommes* et/ou d'une recherche Internet ou CDI, remplissez la fiche d'identité des êtres vivants à classer (voir DOCUMENT 2) :

l'abeille domestique, la fourmi noire, la guêpe commune, la piéride du chou, la coccinelle à 7 points, le moustique domestique, le mille-pattes commun et l'épeire diadème.

DOCUMENT 2

Carte internationale d'identité

Nom commun :

Nom scientifique :

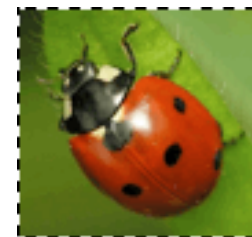
Milieu de vie :

Taille :

Caractéristiques : *cochez les bonnes cases*

<input type="checkbox"/> Elytres	<input type="checkbox"/> Constriction de l'abdomen
<input type="checkbox"/> Squelette externe, pattes articulées	<input type="checkbox"/> 6 pattes, ailes
<input type="checkbox"/> Mandibules, antennes	<input type="checkbox"/> 8 pattes, chélicères
<input type="checkbox"/> 1 paire de pattes par segment	<input type="checkbox"/> 1 paire de balanciers
<input type="checkbox"/> 2 ailes colorées avec écailles	

Photo à coller



II/ LA PLACE DE L'ABEILLE DANS LA CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE



2/ Complétez le tableau d'attributs (ci-dessous) en cochant les cases, puis classez les espèces entre elles.

Attributs Espèces	Squelette externe, pattes articulées	Mandibules, antennes	8 pattes, chélicères	6 pattes, ailes	1 paire de pattes par segment	Constriction de l'abdomen	Élytres	2 paires d'ailes colorées avec écailles	1 paire de balanciers
Abeille domestique									
Fourmi noire									
Guêpe commune									
Piéride du chou									
Coccinelle à 7 points									
Moustique domestique									
Mille-pattes commun									
Épeire diadème									

**NOTE AU PROFESSEUR :**

Réalisée après le visionnage, cette activité permet de vérifier la bonne compréhension des différents thèmes abordés par le documentaire et de réinvestir les notions déjà vues en classe. Il semble judicieux d'avoir déjà traité le thème sur « Le peuplement d'un milieu », notamment la partie sur la colonisation d'un milieu par les plantes à fleurs ou, au contraire, le film peut permettre de servir d'accroche au thème.

Dès le début du film, le commentaire permet de poser l'une des problématiques du programme de 6^{ème} : comment se fait le rapprochement des gamètes chez les plantes à fleurs alors que celles-ci sont fixées au sol ? Rappelons que le nouveau programme de T^{ale} S aborde cette question corrélée aux phénomènes de coévolution entre plantes et pollinisateurs. Il semble alors intéressant de sensibiliser les élèves de 6^{ème} à ce type de question biologique.



QUESTIONS

À partir de vos connaissances et de l'ensemble des informations apportées par le film *Des abeilles et des hommes*, répondez aux questions des différentes parties.

1/ Les abeilles : les messagers des fleurs

Au début du film, le réalisateur Markus Imhoof dit : « Allongé dans la prairie de mon grand-père, j'assistais au spectacle des fleurs qui faisaient l'amour. Les plantes, clouées au sol, ne peuvent traverser la prairie pour enlacer d'autres plantes. Abandonnées à elles-mêmes, elles ne pouvaient avoir d'enfants, il leur fallait trouver un messager pour faire l'amour. »

- Légendez et titrez la photographie de la fleur d'amandier (DOCUMENT 4).

DOCUMENT 4



Titre :

Légende :

- Rappelez comment se fait la reproduction des plantes à fleurs. Précisez le devenir du pistil.
- Montrez que les abeilles sont indispensables dans la reproduction des plantes à fleurs mais aussi pour l'alimentation humaine.
- Indiquez les caractéristiques des fleurs leur permettant d'attirer les abeilles butineuses.

La Californie regroupe 80% de la production mondiale d'amandes. La pollinisation des amandiers nécessite l'intervention des abeilles.

- D'où proviennent les abeilles assurant la pollinisation des amandiers californiens ?



2/ Un constat inquiétant

- Quel lien relie le réalisateur aux abeilles ? Quel est l'objectif de ce film documentaire ? A quelle question souhaite-t-il répondre ?

Pour répondre à ces questions, l'équipe du film a fait 4 fois le tour de la Terre.

- Placez sur le planisphère (DOCUMENT 5) les lieux visités par Markus Imhoof et son équipe. Pour chaque endroit, indiquez la fonction de la personne interviewée.

DOCUMENT 5 : Le syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles : un phénomène planétaire





3/ Des causes multiples à la disparition des abeilles

« Actuellement les abeilles se portent mal. Depuis quelques années, elles meurent – pas seulement chez nous – elles meurent dans le monde entier, les journaux d'informations ne parlent que de cela – on parle d'un mystère ! Je suis parti à la recherche de la réponse à cette énigme ! »

- À partir des causes présentées par le film, effectuez des recherches sur les différents agents biologiques responsables de la fragilisation des populations d'abeilles afin de compléter le tableau (DOCUMENT 6).

DOCUMENT 6 : Tableau des différents agents infectieux de l'abeille domestique, *Apis mellifera*

Agent pathogène	Maladie ou nom commun	Nature de l'agent	Population atteinte		Signes cliniques
			Abeilles adultes	Couvain	
Prédateurs					
<i>Vespa velutina</i>					
<i>Galleria mellonella</i>					
Parasites					
<i>Varroa destructor</i>					
Champignons					
<i>Nosema apis</i>					
Bactéries					
<i>Paenibacillus larvae</i>					
<i>Melissococcus plutonis</i>					



Outre les agents biologiques, les pesticides (fongicides, insecticides, herbicides) sont également cités dans les paramètres responsables du déclin des abeilles.

- Expliquez en quoi l'utilisation de ce type de produits chimiques par les agriculteurs peut engendrer une mortalité plus importante des abeilles.
- Citez les solutions proposées par le film pour enrayer cette extinction des abeilles. Proposez d'autres solutions.

**NOTE AU PROFESSEUR :**

Le thème « Nourrir l'humanité » est traité dans l'ensemble des classes du niveau de 1^{ère} avec, cependant, des approches différentes.

L'objectif général est de montrer que la population mondiale devant atteindre les 9 milliards d'individus en 2050, et les surfaces cultivables étant en régression, il faut trouver des solutions pour augmenter la productivité afin de satisfaire les besoins alimentaires de chacun tout en limitant les conséquences écologiques et sanitaires des pratiques agricoles.

Les conséquences des pratiques agricoles

Cette activité peut faire suite à la comparaison des apports de matière entre écosystème et agrosystème, soulignant que pour se nourrir l'Homme détourne la matière organique d'un écosystème obligeant alors un apport massif de substances minérales (engrais). De plus, les récoltes exportées doivent être protégées, des produits phytosanitaires assurent cette protection afin de limiter les pertes.



- Utilisation de fongicides



Illus. : Une abeille, recouverte de fongicide, butinant une fleur d'amandier.

L'américain John Miller loue ses ruches au producteur d'amandes californien afin que les abeilles assurent la pollinisation des fleurs de l'amandier. Durant l'interview, un camion vient répandre un fongicide sur les fleurs. John Miller a l'air embêté.

- Expliquez le paradoxe mis en évidence ici.

Utilisation de pesticides

NOTE AU PROFESSEUR : Un exercice type bac peut être envisagé, le film servant de document de référence.

À partir de l'exploitation des documents (**DOCUMENT 7a et 7b**) page suivante, montrez que la disparition des abeilles est multifactorielle et exposez les conséquences environnementales directes et indirectes de l'utilisation d'un insecticide contenant du Fipronil.



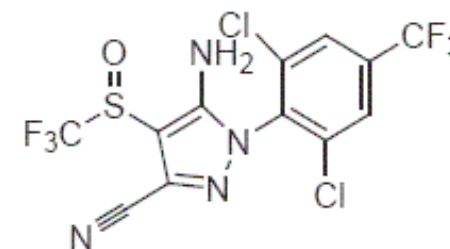
DOCUMENT 7A

Découvert en 1985, le Fipronil, insecticide de la famille des phénylpyrazoles, est utilisé dans de nombreuses préparations à usage agricole ou non, ainsi que pour éliminer les fourmis, les cafards, pour lutter contre les criquets ravageurs dans certains pays, contre les termites et enfin dans des produits pour débarrasser les chats et chiens des puces ou tiques. Cette molécule agit en perturbant le fonctionnement des récepteurs neuronaux du GABA (un des neuromédiateurs importants du système nerveux central). Comme ces récepteurs ont un rôle inhibiteur, leur blocage entraîne une hyperexcitabilité nerveuse qui finit par entraîner le mort des insectes.

L'affinité du Fipronil pour les récepteurs des mammifères étant inférieure à celle observée chez les insectes, cette molécule est moins toxique pour l'homme et les animaux domestiques, propriété souhaitable pour un insecticide.

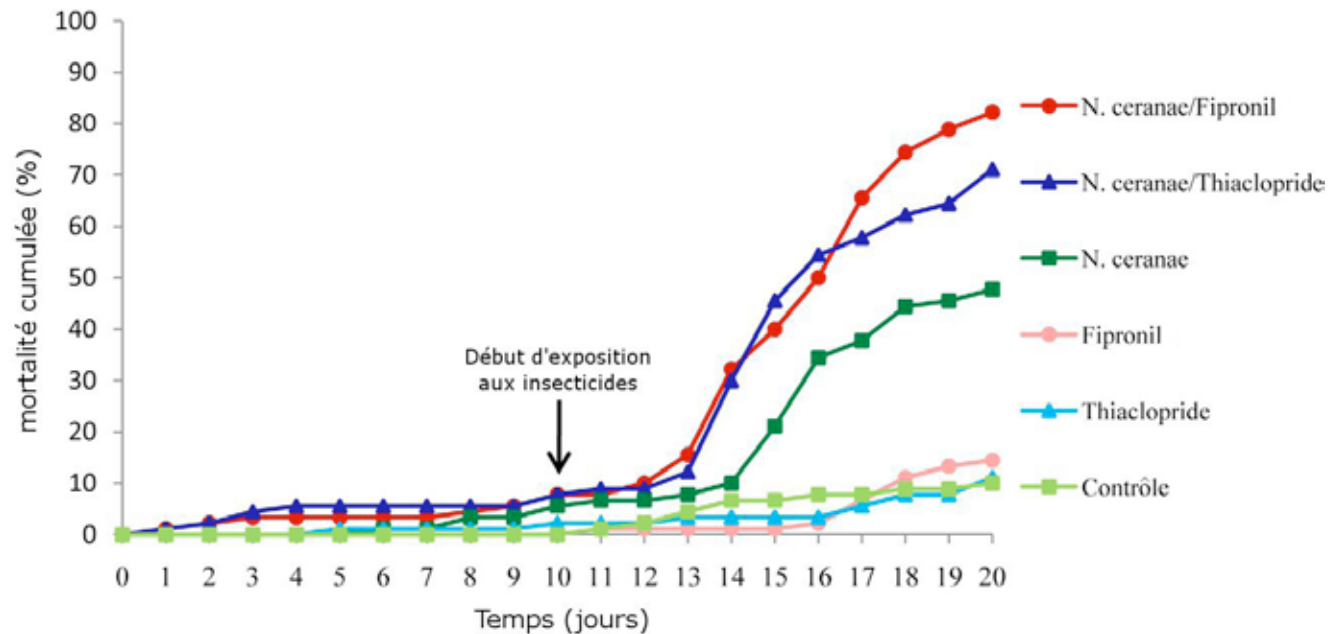
Exposé au soleil, le Fipronil subit une photo-dégradation en désulfinyl-Fipronil qui est nettement plus toxique que le Fipronil lui-même. Dans le sol et les eaux, le Fipronil est d'abord dégradé en d'autres molécules dont plusieurs sont aussi actives que le Fipronil. Si l'on prend en compte de ses produits de dégradation, qui ne sont pas inoffensifs, sa demi-vie (durée au bout de laquelle la moitié de la quantité initiale a disparu) est de l'ordre de 16 mois.

De plus un produit à base de Fipronil injectable dans le sol pour lutter contre les termites est garanti pour être efficace pendant 5 ans! En effet, le Fipronil n'aurait pas tendance à migrer et resterait dans les couches superficielles du sol, ce qui n'en ferait pas un candidat vraisemblable pour la contamination des nappes phréatiques. Le Fipronil semble donc capable de contaminer durablement les sols et le labourage pourrait, d'une année sur l'autre, en ramener en surface des quantités non négligeables.





DOCUMENT 7B



Graphe montrant la mortalité des abeilles au cours du temps, suivant les différents traitements subis (contrôle, juste un insecticide, juste le champignon pathogène et le mélange champignon pathogène + insecticide). Le cas échéant, l'exposition à l'insecticide a lieu au 10^e jour.

© Vidau et al., 2011



NOTE AU PROFESSEUR :

Dans le thème « Génétique et évolution », les différents mécanismes de diversification du vivant ont été abordés. Ces mécanismes sont à l'origine de la biodiversité, elle-même étant un produit et une étape de l'évolution. Après avoir jeté un coup d'œil sur l'évolution de l'Homme, le nouveau programme de T^{AL}E S (2012) envisage de montrer qu'au cours de l'évolution, des particularités liées à l'alimentation, à la défense mais aussi à la reproduction se sont mises en place chez les plantes à fleurs.

En effet, « la pollinisation de nombreuses plantes repose sur une collaboration animal pollinisateur / plante produit d'une coévolution ».

*Le documentaire **Des abeilles et des hommes** s'ancre totalement dans ces notions.*



L'amandier est un arbre dont la pollinisation des fleurs est assurée par les abeilles.

En retour, les abeilles prélèvent le nectar produit par la plante pour attirer l'insecte mais également le pollen, source indispensable en protéines pour nourrir les larves dans leurs rayons.

A partir du **DOCUMENT 8**, réalisez le diagramme floral de la fleur de l'amandier, *Prunus dulcis*.

Février, la floraison de *Prunus dulcis* est à son maximum, les abeilles assurent la dispersion du pollen.

Montrez que cette disposition florale, produit de l'évolution, est adaptée à la pollinisation par les abeilles.

Info : Les fleurs produisent un nectar d'excellente qualité très recherché par les abeilles au printemps. Le tissu nectarifère est disposé entre les sépales et les pétales d'une part et le pistil d'autre part; on en voit sortir de petites gouttelettes qui se forment chacune au fond d'un petit entonnoir creusé dans le tissu à sucre et il y a un stomate au fond des petits entonnoirs; c'est par ces stomates que sortent les gouttelettes de nectar.

DOCUMENT 8



Une abeille butinant une fleur d'amandier.

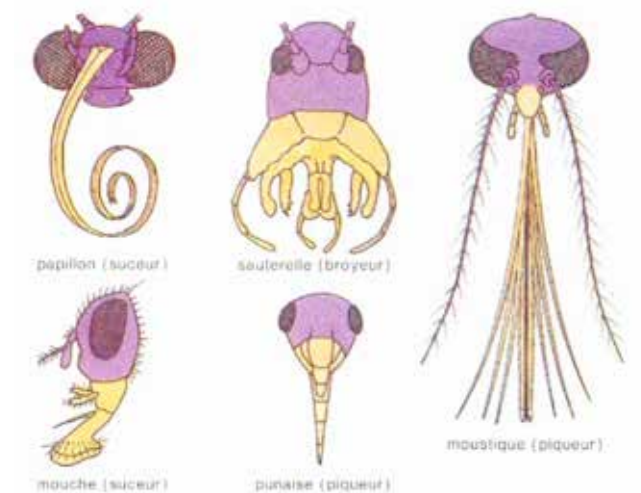


Les abeilles prélèvent le nectar des fleurs pour le ramener à la ruche et en faire du miel. Leurs pièces buccales forment un tube leur permettant d'aspirer le nectar et de le stocker dans leur jabot. Il sera alors régurgité lors du retour à la ruche.

- En comparant avec d'autres insectes (DOCUMENT 9), montrez que les pièces buccales (photo ci-dessous) développées lors de l'évolution des abeilles (depuis 60Ma) apparaissent particulièrement bien adaptées pour prélever le nectar des fleurs.



DOCUMENT 9 Les pièces buccales chez différents insectes.

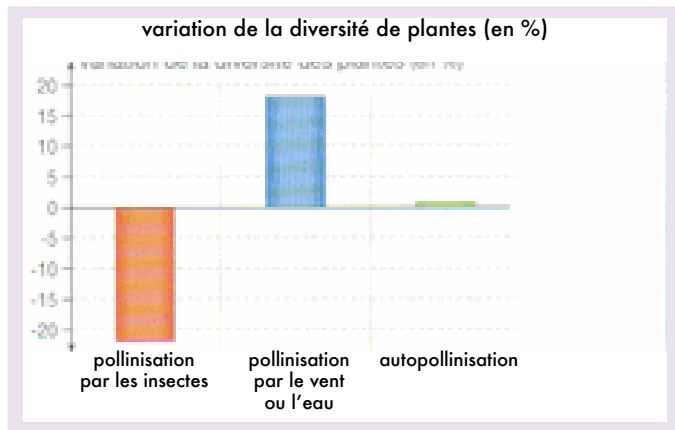


Les pièces buccales de l'abeille mellifère



- Utilisez les informations du film et du DOCUMENT 10 ci-dessous pour montrer l'importance des relations entre plante et pollinisateur et envisager les conséquences de la disparition des pollinisateurs.

DOCUMENT 10 : Des adaptations conjointes de la plante et de son pollinisateur



Dans une région où l'effectif d'abeilles a chuté de 67%, des chercheurs ont mis en parallèle les variations de diversité des plantes en fonction de leur stratégie de pollinisation. Les résultats sont présentés dans le graphique ci-contre.

En Australie, les chercheurs ont décidé de féconder des femelles *Apis mellifera* par des faux bourdons sauvages. Puis, ils installent les ruches sur une île déserte.

- À l'aide de vos connaissances, expliquez l'intérêt d'une telle expérience.

POUR ALLER PLUS LOIN

<http://www.afssa.fr/Documents/SANT-Ra-MortaliteAbeilles.pdf>

Rapport de l'AFSSA « Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles » Novembre 2008, actualisé avril 2009. Une véritable source de données scientifiques, à lire.

http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/zoologie/d/les-virus-des-abeilles-se-transmettent-par-le-pollen_27085/

Article de Futura-Sciences sur la propagation des virus chez les abeilles et autres hyménoptères via le pollen infecté.

Le Monde des abeilles, TDC, n° 1014, 15 avril 2011, TDC, La revue pour les enseignants, avec quelques activités pédagogiques.

<http://www.abeille-et-nature.com/expose-abeilles.htm>

Site d'un apiculteur – éleveur regroupant des informations générales sur les abeilles, sources accessibles aux élèves désirant faire un exposé sur les abeilles ou juste en savoir plus.