

Sciences de la vie et de la Terre

Thème 1-A-5 Les relations entre organisation et mode vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

ACTIVITE : Pollinisation des fleurs et coévolution

Le timbre ci-contre, édité aux USA en 2007, illustre la diversité de la pollinisation chez les plantes à fleurs.

Source :
http://www.fs.fed.us/wildflowers/pollinators/monarchbutterfly/news/images/wildflowerctr_stamp_lg.jpg



Dégager, à partir des documents suivants, des arguments mettant en évidence une coévolution entre la fleur et l'animal pollinisateur.

Document 1 : La pollinisation par les animaux (la zoogamie)

L'entomophilie (ou entomogamie)

Caractéristique d'une pollinisation par l'intermédiaire d'un insecte.

En explorant les fleurs à la recherche de nectar, les insectes (abeilles, papillons, diptères ou certains coléoptères) se frottent aux étamines, récoltant involontairement des grains de pollen (jusqu'à 100 000) qu'ils abandonneront par la suite dans une autre fleur. Chaque insecte est souvent spécialisé pour récolter le pollen d'une ou de quelques espèces en particulier, ainsi le pollen bénéficie souvent d'un transport ciblé jusqu'à une autre fleur de la même espèce.

Les fleurs entomophiles ont souvent des couleurs vives afin de se faire mieux repérer par les insectes pollinisateurs.

L'ornithophilie

Caractéristique d'une pollinisation par l'intermédiaire d'oiseaux.

Certains oiseaux, en particulier les colibris (oiseaux-mouches), pollinisent les plantes. Les fleurs qui attirent les oiseaux sont généralement de couleur vive (rouge, orangé ou jaune), mais elles sont souvent inodores (l'odorat des oiseaux est peu développé). Ces fleurs sont souvent longues et tubulaires. Elles produisent beaucoup de nectar et sont suffisamment robustes pour que les oiseaux puissent s'y percher. Lorsque leur long bec effilé plonge au fond de la corolle afin d'y puiser le nectar, leur tête se frotte aux étamines et, inmanquablement, le pollen adhère à leurs plumes.

La cheiroptérophilie

Caractéristique d'une pollinisation par l'intermédiaire de chauves-souris.

Ce genre de pollinisation est retrouvé chez certains cactus où elle est aisément reconnaissable par des fleurs larges, très pâles et odorantes qui facilitent ainsi leur repérage par les pollinisateurs nocturnes.

Source : <http://encyclo.voila.fr/wiki/Pollinisation>

Vidéo sur la pollinisation du baobab : <http://www.cerimes.fr/le-catalogue/pollinisation-du-baobab.html>

Document 2 : La vision des insectes

De nombreux insectes sont capables de détecter des longueurs d'onde que les humains ne sont pas capables de voir. L'œil des abeilles, par exemple, détecte trois couleurs : l'ultraviolet, le bleu et le jaune, mais pas le rouge. La capacité de voir le rouge est vraiment rare pour tous les insectes. Le papillon est une exception à cette règle. Les papillons sont soupçonnés d'avoir la plus large portée visuelle de tous les animaux. Diverses espèces de papillons peuvent détecter des longueurs d'onde allant de 310 nm à 700 nm. Pour les humains, les papillons mâles et femelles peuvent se ressembler, mais les papillons sont capables d'identifier un congénère facilement en raison de marquages ultraviolet sur leurs ailes. Papillons et insectes sont aussi attirés par le nectar de certaines fleurs. La vision dans l'ultraviolet leur permet de repérer des lignes qui convergent des pétales vers le cœur de la fleur et ainsi de mieux localiser les zones riches en nectar (= les guides nectarifères).



Onagre (*Oenothera biennis*) : Pour l'œil humain, la fleur est jaune ; mais avec une vision dans les UV, les insectes localisent aisément le centre de la fleur, contenant le nectar.



Vision chez l'homme



Simulation de la vision chez une abeille



Simulation de la vision chez un papillon

Source : <http://landsat.gsfc.nasa.gov/education/compositor/em.html>

Un simulateur de vision chez les abeilles : <http://andygiger.com/science/beye/beyehome.html>

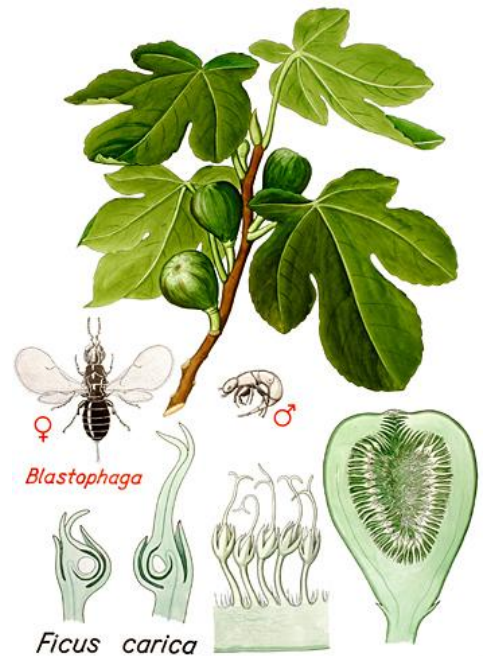
Vidéo sur la vision des abeilles : demander « Bee Vision and Heater Bees » dans un moteur de recherche vidéo.

Document 3 : La pollinisation chez le figuier par le blastophage

Source : [Wikimedia](#)

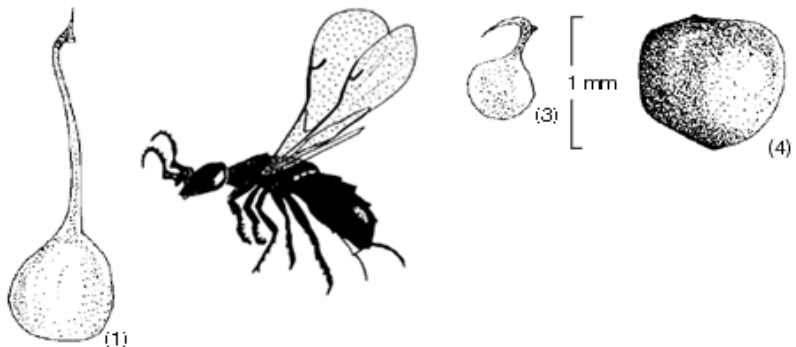
Le Fiquier (*Ficus carica* L.) est un arbre fruitier de la famille des Moracées qui donne des fruits comestibles appelés figues. Le Fiquier est l'emblème du bassin méditerranéen, où il est cultivé depuis des millénaires. Les ficus ont pour particularité d'avoir une reproduction dépendant d'une symbiose avec un insecte : le blastophage. Cet hyménoptère assure la pollinisation des fleurs femelles. En retour, le figuier abrite et nourrit l'insecte, dont le cycle se déroule quasi entièrement dans la plante.

On trouve, en effet, deux sortes de fleurs femelles dans les figuiers : les unes sont pourvues d'un style court, à la taille de l'ovipositeur du blastophage (ou brévistylées) les autres d'un style long (ou longistylées). La ponte de l'animal réussit donc dans les fleurs à style court et échoue dans les autres (3). Cependant, pour que les secondes soient pollinisées, il faut que l'insecte visite les unes et les autres.



Le blastophage et les fleurs du figuier

Les styles des fleurs femelles de l'arbre femelle (1) sont trop longs pour que le blastophage puisse atteindre l'ovule avec son ovipositeur. Par contre, la ponte est possible pour les fleurs femelles de l'arbre mâle (3), le style ayant à peu près la longueur de l'ovipositeur. La graine (4) de figue donne l'échelle.



Chez *Ficus carica*, les deux types de fleurs sont disposés dans deux sortes de figuiers. Certains figuiers contiennent des fleurs femelles brévistylées, dans lesquelles l'insecte peut pondre, elles donnent des blastophages et sont immangeables (= figues pouponnières). Les autres renferment des fleurs longistylées, où l'insecte ne peut pas pondre mais qu'il pollinise involontairement, elles donnent par conséquent des graines et sont comestibles (= figues pépinières).

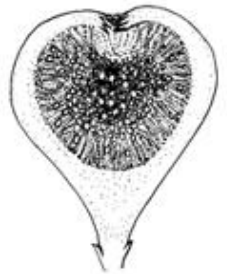
On trouve ainsi, dans la nature, deux types de figuier : les uns portant des figues pouponnières, les autres des figues pépinières. Les premiers figuiers sont donc fonctionnellement mâles, les seconds fonctionnellement femelles. Malgré leur ressemblance il y a, par conséquent, deux sortes de figuiers : ceux dont on mange les figues et ceux dont les figues sont immangeables.



La fleur femelle dans l'arbre mâle et dans l'arbre femelle

L'arbre mâle (à gauche) : Les styles des fleurs femelles sont courts, à peu près de la longueur de l'ovipositeur. L'œuf est déposé près de l'ovule. Les tissus avoisinants se développent comme s'il y avait eu fécondation et seront consommés par la larve. La fleur est devenue une galle. A la maturité de la figue, dont les parois sont alors peu sucrées, les insectes sont adultes. Si les fleurs mâles sont bien développées et portent des étamines fertiles (cas des figues retardées), celles-ci seront mûres à ce moment et les femelles de blastophage se chargent de pollen en sortant. Elles s'envolent alors à la recherche de figues réceptives. Elles disséminent le pollen, quand il y en a, et assurent la reproduction de l'espèce pollinisatrice.

L'arbre femelle (à droite) : Les styles des fleurs femelles sont longs (1,5 mm ou plus). Si l'insecte est porteur du pollen, il le dépose sur les stigmates au cours de ses tentatives de ponte. Les fleurs fécondées (quelques centaines) se développent en petits fruits charnus à noyaux. Les noyaux seront les grains de la figue, chacun contenant une amande ou graine. A la maturité de la figue, la chair forme une masse pulpeuse et sucrée, où nagent les noyaux. Les fleurs mâles, d'ailleurs dépourvues d'étamines, n'y sont pas identifiables.



Source : [Les écologistes de l'Euzières](#)

Eléments de corrections

Document 1 : La pollinisation par les animaux

Des animaux de divers embranchements participent à la pollinisation des fleurs. Le langage des fleurs est fonction de l'animal pollinisateur :

- Fleurs de couleurs vives attirant les insectes,
- Fleurs de couleur vive (rouge, orangé ou jaune), souvent inodores, robustes, de forme allongée attirant les colibris,
- Fleurs larges, très pâles et odorantes (permettant un repérage nocturne) attirant les chauves-souris.

Document 2 : La vision des insectes

Les pétales des fleurs affichent des guides nectarifères permettant aux insectes pollinisateurs de localiser aisément le nectar. Ces guides nectarifères ne sont pas visibles par l'œil humain, mais sont visibles par les insectes (vision dans l'ultraviolet).

La coévolution entre la fleur et l'animal aboutit, dans les 2 exemples précédents, au fait que l'organisation de la fleur (couleur, forme, odeur...) est dévolue à attirer l'animal pollinisateur.

Document 3 : La pollinisation chez le figuier par le blastophage

Les fleurs femelles de l'arbre mâle du *Ficus carica* servent de « pouponnières » aux larves de blastophage : lorsque la femelle de blastophage vient pondre dans ces fleurs, elle se charge de pollen. Les fleurs femelles de l'arbre femelle sont ensuite pollinisées par la femelle blastophage qui ne peut pondre à l'intérieur (style trop long pour son ovipositeur).

Ainsi, pour que *Ficus carica* soit pollinisé, il faut que l'insecte visite les deux types de fleurs. La coévolution aboutit dans ce cas à une symbiose la plante et l'animal ne peuvent pas se reproduire l'un sans l'autre.