



# Plantes, humains, insectes : l'histoire d'une co-évolution

**Séquence 2 - Parcours 1 - Sujet 1** : Comprendre

**Intervenant principal** : Adrien Perrard

**Rédacteur du script** : Adrien Perrard

---

## La face du monde

Bonjour, dans cette vidéo nous allons voir comment les pollinisateurs ont littéralement changé la face du monde.

Les paysages que nous connaissons, les couleurs qu'ils nous offrent et la diversité des fleurs et des odeurs qui font notre quotidien n'existeraient pas sans les pollinisateurs. Des liens étroits se sont tissés au cours du temps entre pollinisateurs et plantes, influençant le cours de leurs évolutions respectives. L'évolution des pollinisateurs a infléchi la course évolutive des plantes, menant à la diversité que nous avons aujourd'hui. C'est pourquoi on parle de coévolution, une évolution ensemble, entre pollinisateurs et plantes.

Aujourd'hui, neuf espèces de plantes terrestres sur 10 sont des plantes à fleur, c'est-à-dire des herbes, des lianes, des arbustes ou des arbres. Mais à l'heure où les premiers pollinisateurs sont apparus sur notre planète, au début du Jurassique, elles étaient absentes ou venaient tout juste d'apparaître. Le paysage était alors très différent. Pas de tapis de fleurs dans les prairies, pas d'arbres colorés au printemps. À cette période, la végétation était surtout un mélange de fougères, de conifères et de cycadales.

## Retracer l'histoire de la pollinisation

Comment le savons-nous ? En étudiant le registre fossile.

Il n'y a pas que les dinosaures qui laissent des fossiles. Dans les bonnes conditions, les plantes et les insectes ensevelis dans des sédiments peuvent être compressés et se fossiliser, former une empreinte aplatie de l'organisme. De plus, les insectes piégés dans la résine des conifères peuvent aussi se fossiliser, la résine se transformant alors en morceau d'ambre. Enfin, le pollen lui-même se fossilise. Abondant, résistant, et différent selon les plantes, on le retrouve dans beaucoup de roches et c'est un indicateur très important de l'apparition de certaines plantes et de la datation des couches fossiles. Grâce à ces indices éparpillés à travers le monde, il est possible de retracer l'histoire de la pollinisation.

## **Du pollen dans l'assiette**

Les insectes consomment du pollen depuis très longtemps. Produits en masse par les plantes dont la pollinisation s'effectue par le vent, ces amas de petites billes de protéines forment des ressources de nourriture importante pour les insectes. Si l'on en croit l'abdomen rempli de pollen de plusieurs fossiles, cela fait plus de 250 millions d'années que des insectes broutent du pollen, c'est-à-dire avant même l'âge des dinosaures ! A l'époque, le pollen provenait principalement de conifères, de cycas et de plantes apparentées à ces groupes. Il n'y avait pas de fleurs, mais des cônes, dont les écailles formaient des cavités polliniques. Les insectes étaient attirés par le pollen, mais aussi parce que certains cônes produisaient de la chaleur, un abri utile à la ponte, ou encore des tissus comestibles.

Les insectes en question étaient apparentés aux scarabées, aux mouches-scorpions, et aux thrips, de petits insectes dont les ailes ressemblent à des plumes. Les pollinisateurs existaient donc bien avant que les plantes à fleurs n'apparaissent.

### **« Nectar » et premiers insectes spécialistes de la prise de nectar**

Au Jurassique, les insectes avaient déjà besoin de sucre. Les pollinisateurs sont les insectes qui transportent le pollen d'une plante à l'autre, donc les insectes capables de passer de fleurs en fleurs ou de cônes en cônes en hauteur, dans la végétation. Être capable de voler est une compétence très avantageuse, et les plantes qui attiraient des insectes volants avaient plus de chance d'être pollinisées. Mais le vol demande beaucoup d'énergie, donc du carburant. Et le carburant des insectes, c'est le sucre. D'où l'apparition d'appâts sucrés dans les zones à polliniser.

Cet appât, qu'on appelle aujourd'hui nectar pour les fleurs, est d'abord apparu chez les cônes. En effet, au sommet de certains cônes femelles, on trouve une goutte sucrée qui aide le pollen transporté par le vent à se coller au cône pour le féconder. C'est cette goutte qui est suspectée d'être à l'origine des appâts sucrés qui attirent les pollinisateurs.

### **Premiers pollinisateurs spécialisés**

Des fossiles de plantes et d'insectes montrent qu'au Jurassique, il y a plus de 170 millions d'années, un jeu intime était déjà bien installé entre certaines plantes et certains insectes : des plantes produisaient un liquide sucré non plus au niveau de la zone de captation du pollen, mais dans des recoins de cônes difficilement accessibles que seuls quelques insectes pouvaient aller chercher, prélevant au passage le pollen produit à proximité.

Ces insectes, certaines mouches et les ancêtres des mouches-scorpions, avaient une trompe allongée similaire aux trompes des pollinisateurs actuels. Ces anciens pollinisateurs avaient donc développé une relation spéciale avec des plantes, avant même l'apparition des fleurs telles que nous les connaissons aujourd'hui.

## « Fleurs » et leurs pollinisateurs généralistes

D'ailleurs, les premières fleurs de plantes à fleurs actuelles n'étaient pas aussi restrictives. D'après un portrait-robot issu de l'étude des fossiles et des relations de parentés entre toutes les plantes à fleurs, les premières fleurs ressemblaient à des Nymphéas, avec de nombreux pétales, et accessibles à de nombreux insectes, même ceux qui n'avaient pas de trompes. Les paléo botanistes ne sont pas sûrs de la date d'apparition des fleurs actuelles au cours de l'évolution, mais une chose est sûre, elles n'ont conquis le monde qu'au Crétacé, plusieurs dizaines de millions d'années après l'apparition des premiers insectes spécialisés dans le prélèvement de nectar.

A cette période, les visiteurs de ces fleurs comptaient certainement des petites mouches, les premiers papillons, petits et avec une trompe réduite, des scarabées et des thrips.

### Les premières abeilles

Vous vous en doutez sans doute, il manque une actrice importante à cette histoire de la pollinisation, mais ne vous inquiétez pas, elle arrive. Car si les premières fleurs attiraient toute une foule d'insectes plus ou moins généralistes, avec leurs pétales bien reconnaissables et affichant à tous vents leurs étamines, elles attiraient aussi d'autres insectes : des prédateurs.

Un de ces prédateurs était une petite guêpe spécialisée dans la chasse aux thrips qu'elle stockait, paralysés, dans un nid pour nourrir ses larves. Or, pour chasser les thrips, cette petite guêpe devait vadrouiller dans les fleurs et donc rentrer à son nid couverte de pollen en plus des proies. Ce faisant, les larves initialement carnivores ont dû commencer à ajouter ce pollen accidentel à leur régime alimentaire, devenant ainsi omnivores. Cette transition a dû être progressive, jusqu'au jour où les larves de ces guêpes sont devenues capables de se développer même en l'absence de proie, tant qu'il y avait du pollen. La première guêpe végétarienne est ainsi apparue, mais vous la connaissez sous un autre nom : on l'appelle « abeille ».

### Quelques chiffres

Cette première abeille a dû voir le jour quelque part entre -140 et -120 Millions d'années, longtemps avant que le premier Tyrannosaure ne foule le sol de ses grosses pattes. Et son changement de régime alimentaire lui a bien réussi, car aujourd'hui on compte plus de 20 000 espèces d'abeilles, alors que seules quelques centaines d'espèces de guêpes chasseuses de thrips ont survécu jusqu'à nos jours. En quelques millions d'années, elle est devenue l'une des principales actrices de l'intimité des plantes à fleur, ce couple de plante-insecte remplaçant d'autres groupes comme les ancêtres des mouches-scorpions aujourd'hui disparus.

## L'avantage des fleurs

Mais alors, si certaines plantes étaient déjà pollinisées par des insectes spécialistes de la pollinisation, pourquoi les plantes à fleurs ont-elles réussi à supplanter le monde terrestre ? Plusieurs facteurs ont certainement joué dans cette compétition, mais l'un des plus marquants est très certainement l'amélioration de la communication entre les plantes et les pollinisateurs, notamment à travers les signaux que possédaient les fleurs par rapport aux cônes : les pétales, par exemple.

Le succès de la pollinisation dépend d'un équilibre entre plantes et pollinisateurs : une population de plantes doit attirer des pollinisateurs spécifiques et les fidéliser, sinon leur pollen sera perdu sur les autres espèces de plantes. Une des hypothèses admises aujourd'hui est que la fleur a permis aux plantes de s'adapter aux différents pollinisateurs plus rapidement que les cônes, en donnant libre champ à des variations de formes, de couleurs, d'odeurs. Cet échange facilité aurait aidé les plantes à fleur à prendre leur place dans le paysage.

## La co-évolution

Cette co-évolution est à l'origine de la diversité des fleurs que l'on peut admirer aujourd'hui, et qui a commencé au cours du Crétacé, avant la disparition des dinosaures. De nouvelles couleurs sont apparues dans les paysages, avec du jaune, du bleu, du blanc, sélectionnées par les capacités visuelles des différents pollinisateurs. Certaines fleurs ont vu leurs pétales se souder, formant des tubes permettant uniquement aux pollinisateurs munis d'une longue langue ou d'une trompe d'accéder à la récompense, ce qui augmente les chances que ces pollinisateurs trouvent leur récompense, les fidélisant à ce type de fleur. Par le jeu de l'évolution, ces tubes ont parfois donné lieu à des courses à l'allongement des tubes des fleurs et des langues des pollinisateurs. D'autres fleurs ont vu leurs pétales transformés en pistes d'atterrissage ou même bloqué l'accès au nectar, comme celles des pois.

Cette danse vertueuse entre fleurs et pollinisateurs a mené à l'abondance des plantes à fleurs qui recouvrent aujourd'hui l'essentiel de notre planète, et qui remplissent nos assiettes, nos prairies et les mains de nos enfants. Sans ce jeu intime avec différents pollinisateurs, les fleurs n'auraient pas pu donner leur succès à ces plantes aujourd'hui fondamentales à la vie terrestre. Ce succès est donc le fruit d'une co-évolution entre les insectes et les fleurs en termes de signaux d'attraction, de protections chimiques et de capacités à atteindre et digérer les ressources florales, mais aussi de stratégies de reproduction.

La prochaine fois que vous verrez un champ de fleurs ou un arbre, souvenez-vous : s'il y a autant de fleurs et de plantes différentes, c'est grâce à l'équilibre que nécessite une danse complexe entre plantes et pollinisateurs, un équilibre toujours dynamique mais également fragile.

## Voici quelques éléments clés à retenir

- Depuis plus de 250 millions d'années, insectes pollinisateurs et plantes à fleurs ont coévolué, l'évolution des uns affectant celle des autres.
- L'histoire de la pollinisation est retracée grâce à des fossiles de plantes et d'insectes.
- Les premiers pollinisateurs et les premières plantes pollinisées étaient très différents d'aujourd'hui.
- Les abeilles sont des guêpes devenues végétariennes.
- La richesse des formes, des couleurs et des odeurs des fleurs qui habillent nos paysages est apparue grâce aux insectes pollinisateurs.

Le MOOC Pollinisateurs est produit par l'Office française de la biodiversité, en partenariat avec Réserves Naturelles de France, et avec la collaboration de Tela Botanica, Arthropologia et On Passe à l'acte ! Production.

Produit par



En partenariat avec



En collaboration avec

