



# MOOC BOTANIQUE

## Apprendre à reconnaître les plantes

### Script Vidéo Séquence 4 Sujet 3

#### Évolution des plantes

Dans cette vidéo je vais vous parler un petit peu d'évolution des plantes, c'est un sujet très vaste, on ne peut pas tout aborder dans cette vidéo. Je vais juste vous donner quelques grandes lignes importantes. Alors déjà première chose, les plantes n'ont pas toujours existé, il y a eu un début comme pour toutes les autres formes de vie.

#### 1. Echelle de temps

Pour donner un ordre d'idée, sur l'échelle des temps géologiques, on pense que la Terre a environ 4,5 milliards d'années et que la vie date au moins de 3,5 milliards d'années. En revanche, les plantes terrestres elles, sont beaucoup plus récentes, on estime leurs ancêtres communs environ à 470 millions d'années. Alors attention toutes les dates que je vous donne ici sont approximatives, certaines sont sujettes à débat et on les donne ici surtout pour donner un ordre de grandeur. Alors si on zoome sur les derniers 500 millions d'années de l'histoire de la vie, on date l'origine des plantes à graines, c'est-à-dire le grand groupe qui rassemble les plantes à fleurs et les conifères, à environ 320 millions d'années. Pour donner un ordre de grandeur, à cette époque, il n'y avait pas encore de mammifères ou d'oiseaux mais déjà toute une diversité d'animaux terrestres et aquatiques. Sur cette échelle de temps, les plantes à fleurs sont remarquablement jeunes. Les premiers fossiles que l'on connaît des plantes à fleurs datent seulement d'environ 140 millions d'années. Ça fait quand même très vieux si on pense que les dinosaures ont disparu définitivement que vers 66 millions d'années. Alors à l'exception que les oiseaux sont en fait des petits dinosaures avec des ailes. La diversité extraordinaire des plantes à fleurs c'est donc le résultat de seulement 140 millions d'années d'évolution. Au cours de cette période les plantes à fleurs ont progressivement dominé la plupart des écosystèmes et aujourd'hui c'est de très loin le groupe de plantes et de races le plus diversifié, environ 9 plantes sur 10 sont des plantes à fleurs.

## 2. Phylogénie - arbre phylogénétique

Vous savez sans doute déjà que l'on ne parle vraiment d'évolution que depuis environ 200 ans, plus exactement depuis 1859 qui est la date de publication de la première version de "l'origine des espèces" de Charles Darwin. Alors déjà à l'époque, en même temps qu'il proposait sa théorie de la variation avec la sélection naturelle, Darwin avait imaginé qu'on pourrait reconstruire un jour l'arbre généalogique de toutes les espèces pour représenter leur histoire évolutive. Aujourd'hui cette représentation qu'on appelle phylogénie ou arbre phylogénétique c'est devenu un outil universel pour comprendre l'évolution de tous les groupes d'organismes vivants. Les plantes, les animaux, les champignons, les bactéries... Au sommet de l'arbre il y a les espèces actuelles, celles qui vivent au temps "0" c'est-à-dire aujourd'hui. Comme toutes les plantes qu'on voit pendant ce MOOC, vous, les écureuils, les fourmis, tous les organismes vivants. Au noeud de cet arbre si on descend un petit peu dans cette figure on voit les ancêtres de ces espèces qui ont vécu dans le passé. Donc cet arbre que je vous montre ici, il faut le lire de haut en bas si on voulait remonter le temps. Comme je vous l'ai dit précédemment, cet arbre est aujourd'hui la base de la classification de toutes les plantes à fleurs. C'est le système APG qu'on a déjà évoqué. Mais les arbres phylogénétiques, ça ne sert pas seulement à la classification, ça sert aussi et surtout pour comprendre l'évolution des organismes vivants.

## 3. Phylogénie des plantes terrestres

Alors maintenant je vais vous donner un exemple, je vous montre une phylogénie simplifiée de toutes les plantes terrestres. Alors on y retrouve les mousses, les lycopodes, les prêles, les fougères, les conifères et les plantes à fleurs. Alors attention, ici j'ai vraiment simplifié l'histoire, c'est juste pour vous donner un ordre d'idée de cette phylogénie. Donc cet arbre il permet de retracer certains événements importants dans l'histoire des plantes terrestres. Alors tout d'abord la sortie des eaux qui caractérise l'ensemble de toutes les plantes terrestres c'est bien pour ça qu'on les appelle plantes terrestres. Ensuite, l'apparition des vaisseaux qui caractérisent toutes les plantes qu'on appelle vasculaires. On peut aussi noter sur cet arbre l'apparition des graines qui caractérisent toutes les plantes à graines, c'est-à-dire l'ensemble formé par les conifères et un certain nombre d'autres groupes de plantes et les plantes à fleurs. Et enfin, on peut remarquer sur cet arbre l'apparition des fleurs qui caractérisent toutes les plantes à fleurs. Ne prenez pas mon message à l'inverse, cet arbre ne veut pas du tout dire que les plantes à fleurs sont plus évoluées que les autres plantes. Tout dépend du contexte. Alors comment est-ce qu'on arrive à remonter le temps pour reconstruire l'évolution des plantes ? Tout ce qu'on peut voir aujourd'hui c'est l'état des choses, le résultat de l'évolution. Donc on voit que des organismes vivants, une diversité de plantes de toutes formes. Et à partir de cette diversité de plantes vivantes, il n'est pas du tout évident de reconstruire le passé à partir seulement du présent. Et c'est pourtant ce qu'on fait.

## 4. Reconstruire les ancêtres

Alors comment ça marche ? Imaginons des fleurs à 3 pétales et d'autres fleurs à 5 pétales. Si on a une situation comme ça, alors c'est assez facile d'imaginer avec cette phylogénie, que ces quatre espèces à 5 pétales partagent un ancêtre commun qui avait lui aussi des fleurs à 5 pétales. Par contre l'ancêtre de toutes ces plantes avait sans doute 3 pétales. En effet, le scénario le plus simple c'est celui où il y a un changement de 3 à 5 pétales sur cette branche. Mais si l'une de ces espèces a plutôt trois pétales, alors c'est un peu plus compliqué. Il y a deux possibilités. Soit on garde le même scénario avec un retour à 3 pétales chez cette espèce, on appelle ça une réversion. Ou alors, les 5 pétales ont évolué deux fois indépendamment chez ce groupe, on appelle ça une convergence. Ces deux processus sont très intéressants du point de vue évolutif. Par exemple, la perte des membres, des pattes chez les serpents, c'est une réversion par rapport à leurs ancêtres tétrapodes, qui eux même comme vous et moi sont dérivés d'ancêtres qui n'avaient pas de membres à l'origine et qui ressemblaient plutôt à ce qu'on appelle aujourd'hui des poissons.

## 5. Reconstruire la phylogénie

Alors comment est-ce qu'on reconstruit la phylogénie ? Le plus simple ça serait d'avoir des traces directes du passé, autrement dit d'avoir des fossiles pour retracer cette histoire. Malheureusement c'est impossible pour presque tous les groupes vivants, à quelques exceptions près. Pour la plupart des groupes, notamment chez les plantes, il existe des fossiles mais il n'y en a pas assez pour reconstruire cette histoire précisément. Alors au début, les chercheurs ont commencé à utiliser la morphologie des plantes actuelles pour retracer leur phylogénie. Aujourd'hui c'est plutôt l'ADN qu'on utilise, environ depuis les années 1990. C'est donc grâce à l'ADN et à des ordinateurs de plus en plus puissants, qu'on arrive aujourd'hui à évaluer parmi les milliers voire milliards de milliards de phylogénies possibles laquelle ou parfois lesquelles expliquent le mieux les données qu'on a aujourd'hui.

## Résumé

Si je résume ce que je viens de vous expliquer, toutes les formes actuelles sont le produit de l'évolution qui reflète souvent des adaptations à des environnements particuliers ou des recettes pour survivre ou se reproduire plus vite, mieux. Mais attention, tout ne peut pas forcément s'expliquer, il y a beaucoup de hasard et tout ce qui existe aujourd'hui est simplement ce qui a survécu. Il n'y a pas d'espèces plus évoluées que les autres tous dépend du contexte. Par exemple cette plante et moi, on partage tous les deux un ancêtre commun d'environ 1 à 2 milliards d'années, chacun avec notre propre histoire évolutive depuis. Et il est ni à moi ni à elle de juger qui est le plus évolué tout dépend à nouveau du contexte dans lequel on se place. Alors pour terminer c'est important de préciser qu'il y a encore plein de choses qu'on ne sait pas encore. Il reste beaucoup d'énigmes en évolution. Alors une énigme par exemple c'est que ces plantes à fleurs qu'on n'a pas arrêté de voir pendant ce MOOC, en fait on ne sait pas de quand elles datent.