

31 janvier 2022

## Introduction

### 1. Qu'est-ce que la diversité du vivant ?

Diversité du vivant = diversité des organismes vivant = diversité des êtres vivants = diversité biologique

Diversité du vivant = formes multiples de vie dans la nature avec leur variété et leur variabilité (organisation, fonction, génétique)

Classé le vivant -> définition -> forme de vie complexe capable de s'auto construire, capable de puiser de l'énergie quelque part et être capable de se reproduire

Virus ? Pas de structure pour reproduction par eux même, besoin d'un hôte = parasite donc pour certains vivant mais pour d'autres non car dépendant

Nombre d'espèce : décrites/prédites

	Décrites	Prédites
Protozoaires	8 000	36 000
Bactéries	10 000	10 000
Champignons	43 000	610 000
Plantes	216 000	300 000
Animaux	953 000	7 700 000
	1,2 millions	8,7 millions

Diversité plus grande chez les animaux due à prédaté/prédateur

Prédire une espèce -> début beaucoup de nouveauté = facile = courbe augmente très vite

Maintenant très lent car beaucoup plus compliqué = courbe plus lente +++

Repères temporels :

- Big bang -13,8 Ga
- Accrétion de la terre -4,54Ga
- Premières bactérie -3,5 Ga

### 2. Un peu d'histoire

#### 2.1 Aux origine de la vie

- Stromatolithes en Australie (pas beaucoup de tectonisme) -> dépôts successifs de colonies bactériennes -> forme de la roche

- Premiers eucaryotes -2,5Ga à -1,5Ga -> grosse incertitude = on sait pas trop, quelques part dans l'intervalle

- Présence de stérane -> produite que par les eucaryotes et rétrovirus dans les roches -> -2,7 Ga

- Fossiles d'organismes coloniaux -> -2,1Ga

- Fossile indiscutables d'eucaryotes unicellulaire -> -1,5 Ga

Compartiments dans les cellules -> résulte d'un phénomène d'endosymbiose

- mitochondrie = protéobactérie
- chloroplaste = cyanobactérie

Apparition pluricellulaire ???? Car difficile de trouver fossile de trucs aussi petits + pas sur si c'est pluricellulaire ou organisation de plusieurs unicellulaire

Apparition vie sur terre (plus eau) = formation couche d'ozone grâce à oxygène + forme barrière protectrice aux uv

Chlorophylle -> capable d'utiliser les rayons du soleil = photosynthèse 2,7Ga à 3,4Ga

$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$  -> réaction de photosynthèse

Oxygénation de l'atmosphère progressive, d'abord très lent car oxygène produit d'abord intégré dans eaux, roches, sédiments et une fois saturé va dans l'air

-> vers -0,541 Ga c'est là qu'on voit apparaître un changement, on peu observé

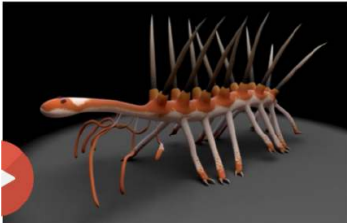
Ediacara = développement d'une faune, la vie s'est développée, on sait pas comment cela s'organisait, pas de vie agressive, tout assez lent = appelé jardin d'Ediacara = paisible  
S'est détruit entièrement = frontière précambrien et cambrien pendant le paléozoïque (début) = cambrien -> -500Ma début de la vie comme on la connaît

#### La diversification du vivant

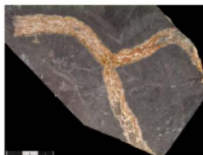
Schistes de Burgess -> roche en feuillets -> trace de vie animale très claire et très bien conservée

Explosion cambrienne = une grande diversité

Étranger et bizarrerie



Forme de vie très différente de ce qu'on connaît aujourd'hui



*Margaretia dorus*



*Marpolia spissa*



*Waputikia ramosa*



Aussi des formes végétales

En chine > gisement du Chengjiang -530Ma

Trace d'animaux (aussi des corps mous) -> preuve de système nerveux visible = possibilité d'une vie mobile, rapide et prédatrice

#### La faune paléozoïque

Début de la forme de vie telle qu'on la connaît = paléozoïque

Nouveauté qui permet le développement des végétaux dans le milieu terrestre -> Lignine = molécule hydrophobe qui rigidifie les parois, développement de système conducteur de la sève  
Sève doit aller contre la gravité pour aller dans les feuilles donc avant végétaux tout petit

Apparition de lignine -> rigidifie et permet d'alimenter les parties aériennes  
Plante vasculaire = trachophytes  
Au début mousse -> simple et petit  
Plante très peu ramifiées qui évoluent + ramifiées = mieux pour l'obtention des ressources  
Stomates -> structure qui permet des échanges gazeux  
Formations e grandes forêts -> systèmes terrestre se développent et plus tard permet  
gisement de charbon  
Apparition des premiers insectes  
Premier animaux aquatiques car dépendance à l'eau puis colonise la terre après

### Mésozoïque

-> dinosaures, premiers oiseaux, premiers mammifères, insectes, angiosperme (plantes à fleurs)  
Gymnosperme -> conifères = se reproduit à partir de cônes (ex: pomme de pin) -> obtention de  
taille vraiment gigantesque  
Angiosperme -> forme assez simple au début puis se complexifie, tissus conducteur plus  
efficaces  
-> relation sexuelles basées sur des fleurs -> devient indépendants de l'eau = capable  
d'habiter tous les milieux terrestres = dominants  
Dinosaures aviaires et non aviaires vont disparaître et apparaître, très diversifiés  
Mme de la taille d'un poulet  
Apparitions premier oiseau

### Cénozoïque

-> mégafaune -> premiers mammifères cheval, tigre à dent de sabre, cerf, mammouth, homo  
erectus

## 2.2 Quelques noms à retenir

Depuis toujours les scientifiques s'intéressent à la diversité du vivant et essaye de la classer, de  
l'ordonner

Antiquité -> théophraste = scientifique qui s'est beaucoup intéressé à la botanique

**Carl von Linné** = naturaliste suédois = on lui doit la nomenclature binomiale

- toujours le même nom latin -> international

- créer une hiérarchie à 7 niveaux (on utilise plus le règne)

On sait classer, mettre dans des boîtes mais on ne fait que des collections de timbres manque des  
grandes notions

**Charles Darwin**, un des plus grands génies, premier à chercher un lien dans la classification -> "  
d'où venons nous?"

Sélection naturelle, sélection sexuelle

Voit la vie comme un buisson -> mets une histoire derrière la classification

Pour Darwin la vie est foisonnante

Théorie de l'évolution = la classification doit traduire l'histoire évolutive

**Will Hennig** -> spécialiste des insectes -> classification reflète les liens de parenté

Phylogénie = pas fixée = change tout le temps

**Guillaume Lecointre** -> référence commune du cours, "mise à jour" de l'arbre phylogénétique +  
travaille sur les relations évolutives entre les très vivants

Arbre simplifié -> réduits à quelques branches

## 2.3 Quelques définitions de cladistique

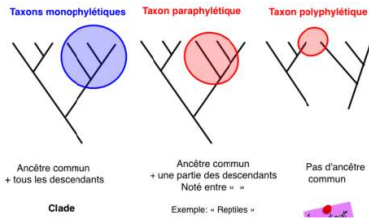
Traduire l'histoire évolutive -> en utilisant des arbres phylogénétiques

Représentant les relations de parenté entre taxons

Formés de branches, de nœuds, de feuillettes = clade

Groupe monophylétique = ancêtre commun + tous les descendants

Ex: reptile n'existe pas d'un point de vue phylogénétique idem les poissons



Caractère à l'état dérivé = apomorphe

Caractère à l'état ancestrale = plésiomorphe

Quand un caractère dérivé est partagé entre deux ou plusieurs taxons = synapomorphie

### 3. L'arbre du vivant

Bactéries, archées, eucaryotes

Volition = pas directif

LUCA = Last Universal Common Ancestor

Photosynthèse apparue qu'une seule fois chez les bactéries puis après endosymbiose

#### 3.1 Eubactéries = "bactéries vraies"

Cellule sans noyau véritable

Généralement unicellulaire, sans organites cellulaires

Certaines sont flagellées

Relation bénéfique entre bactérie et autres organismes (ex dans notre intestin = aide à digérer)

Valoriser les bactéries >>> fabrication des yaourts

Mais aussi négatif >> gastro anthérite

#### 3.2 Archées

Paroi cellulaire constituée de molécules différentes

Observées initialement dans des habitats extrêmes, présente dans tous les milieux, rôle essentiel dans les sols

Unicellulaire ou pluricellulaire

#### 3.3 Eucaryotes

Présence d'un noyau et mitochondries (et autres organites)

>> deux flagelles tracteurs >> bicontes >> lignée verte

>> un flagelle propulseur >> unicontes >> lignée animale

##### >> Foraminifères

= organisme unicellulaire à squelette de calcite perforé = test

Très nombreux donc créateurs de sédiments en couches très épaisses

##### >> Diatomées

= micro algues, exosquelette pour résister à la prédation

Un quart de la production de O<sub>2</sub> revient d'eux

##### >> Dinoflagellés

Moitié se nourrit d'autre organisme et autre moitié

Capable de pulluler au niveau océanique >> bioluminescence

##### >> Algues brunes

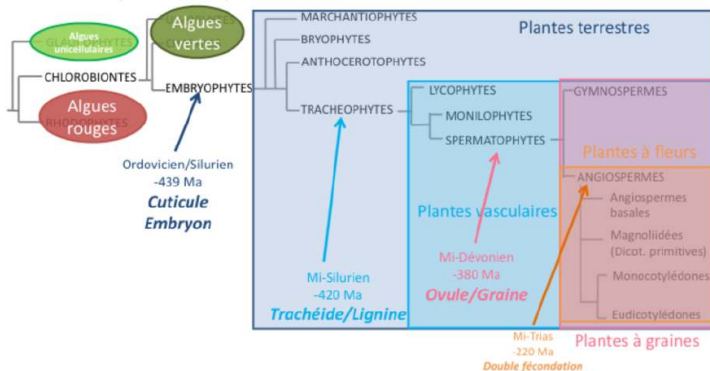
Toutes les algues ne forment pas un clade, pas toutes liées

Algues pluricellulaires photosynthétiques, peut être relativement grand d'1 à la dizaine de mètres

Produisent pas d'amidon

Exploités par l'homme >> texturé gélifiante >> améliorer la texture (yaourt)

Colonisation du milieu terrestre au cours de l'évolution  
Contraintes : gravité & déshydratation



### -> Lignée verte

En bio, végétaux et plante pas termes synonymes

Végétaux = toutes les algues (brunes, vertes et rouges) et plantes (embryophytes) -> présence de chloroplaste

Lignée verte = une partie des algues (vertes et rouges) et plantes (embryophytes)

- eucaryotes
- Autotrophes pour le carbone
- Photosynthèse oxygénique (+ chlorophylles)
- Synthèse de métabolites secondaires
- Cellule avec paroi pecto-cellulaire

**Bryophytes** (mousses) et **angiospermes** (plantes à fleurs)

Appareil végétatif + complexe nez les angiospermes

Mousses très petite tailles car absence tissu conducteurs alors que présence chez angiosperme et donc peut atteindre une centaine de mètre

Mousse -> reproduction dépendante des conditions d'humidité alors que angiosperme

reproduction indépendante de l'eau -> colonisations d'habitats plus contraignants

Bryophytes représentent 5% des embryophytes (10 000 espèces) et angiospermes 85% (300 000 espèces)

### -> champignons ou eumycetes

100 000 espèces connues

Mode de nutrition osmotrophe

Voie originale d la biosynthèse de la lysine

Pénicilline extraite de champignon

Levures -> bières, pain

### -> métazoaires = "après animaux" = animaux

Pluricellulaires, hétérotrophes, soma diploïde/germen haploïde

Agrégat de cellulaire qui forme des tissus tenu par une matrice faite de collagène -> 1/4 de nos protéines sont du collagène

Métazoaire -> possèdent tous du collagène

Exemple d'intégration durable -> les bénitiers (bivalve)

Une espèce n'a aucun intérêt de vivre seule -> interactions inter-espèce

Connections sous forme de symbiose avec une algue unicellulaire située dans son manteau (sur le bord, couleur très spectaculaires -> le bénitier protège et héberge une algue) capable de photosynthèse

Exemple -> les lichens = assez colorés, un peu partout juste une surface, croissance très

lente

Symbiose entre champignon et une algue (+cyanobactérie)

Champignon protège l'algue et celle-ci fait une photosynthèse et donc propose des sucres au champignon ce qui permet une vie dans des milieux très pauvres (rochers)

---