

Colles Plus

UE7B :  
Santé Société Humanité  
Module Santé Publique

**ACTUALISATION**  
Fiche de cours n°2

Colles Plus

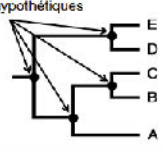
**Les grandes lignées du vivant**

Colles Plus

- ★ Notion tombée 1 fois au concours
- ★★ Notion tombée 2 fois au concours
- ★★★ Notion tombée 3 fois ou plus au concours

## NOTIONS DE CLADISTIQUE

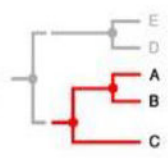
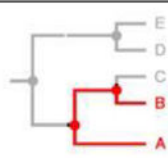
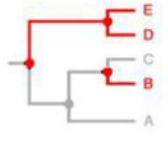
## DÉFINITIONS

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Diagramme en forme d'arbre</b> ☆ :</li> <li>○ Organismes situés aux nœuds et aux feuilles de l'arbre</li> <li>■ Du grec « <i>dendron</i> » pour « arbre » et « <i>gramma</i> » pour « dessin »</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Classification des organismes par analyse informatique</b></li> <li>■ Méthode fondée par Hennig en 1950</li> <li>■ Méthode la plus fréquemment utilisée pour réaliser des <b>cladogrammes</b></li> </ul>	

## LE CLADOGRAMME

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Arbre phylogénétique à ramifications dichotomiques ou à multifurcations</b> si les nœuds ne sont pas résolus ☆</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pour obtenir un cladogramme, il faut lui donner un sens évolutif, c'est-à-dire l'enraciner, par la <b>polarisation de certains caractères</b> :</li> <li>○ La polarisation se fait par la désignation d'un ou plusieurs <b>extragroupes</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Taxon de référence extérieur au groupe à étudier</b> sans en être trop éloigné ☆☆☆ :</li> <li>○ L'extragroupe est d'autant meilleur qu'il est proche du groupe à étudier ☆</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les branches d'un arbre peuvent tourner autour de chaque nœud :</li> <li>○ Les arbres formés sont identiques</li> </ul>	

## GROUPES PHYLOGÉNÉTIQUES

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La classification est fondée sur les relations phylogénétiques entre clades</li> <li>■ <b>Un clade est un taxon monophylétique auquel on peut donner un nom</b></li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Constitué d'un ancêtre commun et de tous ses descendants</b> ☆☆☆</li> <li>■ Peut être détaché de l'arbre par une simple coupure ☆☆</li> <li>■ Exemple : ABC ci-contre, où A et B sont dits des <b>groupes frères</b> ☆☆</li> <li>■ Si une feuille de l'arbre (une lettre) est une voie de garage évolutive, alors la feuille n'est pas un taxon monophylétique</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Constitué d'un ancêtre commun et de certains de ses descendants</b> ☆☆☆</li> <li>■ Ne peut pas porter de nom, <b>ne peut pas correspondre à 1 clade</b></li> <li>■ Exemple : AB ci-contre</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Présente plusieurs ancêtres</b> ☆☆☆ :</li> <li>○ L'ancêtre commun est très éloigné, en dehors du cadre des espèces étudiées</li> <li>■ Exemple : BDE ci-contre</li> </ul>	

PRINCIPE DE PARCIMONIE	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plus il y a de taxons, plus le nombre d'arbres réalisables est important : <ul style="list-style-type: none"> <li>3 arbres possibles avec 3 taxons</li> <li>15 arbres possibles avec 4 taxons</li> <li>105 arbres possibles avec 5 taxons</li> </ul> </li> <li>Le principe de parcimonie permet de retenir le meilleur cladogramme parmi l'ensemble des possibles</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthode informatique ✪ consistant à retenir entre plusieurs arbres celui qui est le plus court ✪, c'est-à-dire l'arbre avec le moins d'évènements évolutifs, avec l'évolution la plus économique</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Établi quand plusieurs arbres courts de même taille sont obtenus ✪</li> </ul>

LE PHYLOGRAMME	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cladogramme dont la longueur des branches est proportionnelle au nombre de dissimilitudes ✪, donc à la divergence, entre les taxons</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>À partir de données sur les <b>acides nucléiques</b>, disponibles en grande quantité : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Barcode universel</b> : étude du gène mitochondrial Cytochrome Oxydase 1 (COI) <ul style="list-style-type: none"> <li><b>608 premières paires de bases</b></li> </ul> </li> <li><b>Ribosomal database project</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Étude de l'ARNr 16S chez les Procaryotes</li> <li>Étude de l'ARNr 18S chez les Eucaryotes</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résultats plus précis quand couplés aux données paléontologiques</li> <li>Évaluation de la robustesse du phylogramme par des techniques informatiques</li> <li>Évolution plus ou moins rapide des gènes permettant la détection de divergences</li> <li>Compréhension des relations entre familles, genres et espèces</li> </ul>

BILAN DE LA CLADISTIQUE	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorise le recensement des caractères</li> <li>▪ Diminue la subjectivité</li> <li>▪ Suscite des hypothèses nouvelles</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse variable de mutation des gènes qui fausse la longueur des branches</li> <li>▪ Transferts horizontaux de gènes qui complexifient la création des arbres</li> <li>▪ Problème d'échantillonnage des espèces rares ou éteintes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>La cladistique ne remet pas en cause la nomenclature binominale :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les familles et les ordres sont conservés</li> <li>○ Les rangs taxinomiques supérieurs aux ordres ne sont pas toujours conservés</li> </ul> </li> <li>▪ Exemples de l'arbre phylogénétique des <b>Angiospermes</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les <b>Érables</b> appartiennent à la famille des <b>Sapindacées</b> dans l'ordre des <b>Sapindales</b></li> <li>○ La <b>bardane</b> appartient à la famille des <b>Astéracées</b> dans l'ordre des <b>Astérales</b></li> </ul> </li> </ul>

## LES GRANDES LIGNÉES DU VIVANT

LES 3 GRANDES LIGNÉES		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Last Universal Common Ancestor</li> <li>▪ Ancêtre commun à l'origine des <b>3 grandes lignées cellulaires du vivant</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les <b>Eubactéries</b> ★★</li> <li>○ Les <b>Archées</b> ★★</li> <li>○ Les <b>Eucaryotes</b> ★★</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Hypothèses origine des 3 lignées :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>ARN aurait précédé ADN</b></li> <li>○ <b>Possible intervention des virus ?</b></li> </ul> </li> </ul>
	Selon les biologistes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Les virus ne seraient pas des êtres vivants</b> car : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ils ne se reproduisent pas par eux-mêmes</li> <li>○ Ils n'ont pas de métabolisme</li> </ul> </li> </ul>
	Travaux récents	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Les virus auraient un rôle dans l'apparition de la vie</b> et dans l'évolution des mammifères, en particulier des primates : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 93 à 95 % de l'ADN non codant provient de résidus de virus</li> </ul> </li> <li>▪ La <b>découverte de virus de grandes tailles</b> pose la question de leur intérêt dans les lois du monde vivant : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Exemple du virus géant à ADN ou mimivirus</li> </ul> </li> </ul>

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES 3 GRANDES LIGNÉES DU VIVANT			
	Eubactéries	Archées	Eucaryotes
	▪ <b>Unicellulaires</b> en majorité		▪ <b>Unicellulaires et pluricellulaires</b>
	▪ <b>Présence</b>		▪ <b>Possible</b>
	▪ <b>Pas de véritable noyau</b> ▪ Pas de membrane nucléaire		▪ <b>Véritable noyau</b> ⚙ avec membrane nucléaire
	▪ Lipides membranaires de type <b>ester</b> chez les Eubactéries Lipides membranaires de type <b>éther</b> chez les Archées		▪ <b>Présence</b>
	▪ <b>Pas d'organites</b> ⚙⚙		▪ <b>Plastes possibles</b>
	▪ <b>ADN circulaire unique</b> baignant dans cytoplasme et formant <b>un seul chromosome</b>		▪ Matériel génétique condensé en <b>plusieurs chromosomes</b> lors de la <b>division cellulaire par mitose</b>
	▪ <b>Multiplication asexuée par bipartition</b> ▪ <b>Pas de reproduction sexuée</b> ⚙ mais des processus parasexuels peu fréquents qui conduisent à des transferts <b>horizontaux</b> de gènes par conjugaison		▪ Passage de la phase diploïde (2n) à haploïde (n) par <b>méiose</b> ▪ Passage de la phase haploïde (n) à diploïde (2n) par <b>fécondation</b>
	▪ Acceptent températures élevées, fortes salinités, pH acides, hautes pressions, conditions aérobies ou anaérobies		---

DIVERSITÉ DU VIVANT	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grande partie de la biodiversité</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regroupent les <b>Eubactéries</b> ☼, ou Bactéries ☼, et les Archées</li> <li>Aussi appelés Protocaryotes</li> <li>Grande partie de la biomasse terrestre</li> <li>Grande diversité pour les ressources énergétiques</li> </ul>
	Grande partie de la diversité génétique ☼☼
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversité génétique plus faible que chez les Eubactéries</li> <li>Aussi appelées Archéobactéries ou Archébactéries</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombreux taxons eucaryotes : <b>majorité des espèces</b></li> </ul>

UN EXEMPLE D'EUBACTÉRIES ☼☼ : LES CYANOBACTÉRIES OU ALGUES BLEUES ☼☼	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Action de photosynthèse en présence d'énergie lumineuse :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Eau + CO<sub>2</sub> → glucides</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans un 1<sup>er</sup> temps, consommation de CO<sub>2</sub> par les Cyanobactéries :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Formation de gisements de calcaire CaCO<sub>3</sub> ou stromatolites</li> </ul> </li> <li>Dans un 2<sup>nd</sup> temps, production d'O<sub>2</sub> par les Cyanobactéries :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Formation de gisements de rouille Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></li> <li>Enrichissement de l'atmosphère en O<sub>2</sub> ☼</li> <li>Formation de la couche d'ozone qui protège contre les rayons ultraviolets :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Apparition de la vie sur Terre</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

CLASSIFICATION DES EUCARYOTES LES BICONTES ☆	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organismes unicellulaires ☆☆ ou pluricellulaires (cellules libres), avec 2 flagelles ☆☆ et des plastes possibles un peu partout</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Bonne partie des plantes</b></li> <li>▪ Possède une <b>formidable capacité de biosynthèse</b> par acquisition des chloroplastes</li> <li>▪ Est une source de médicaments</li> <li>▪ Contient les <b>Glaucophytes</b></li> <li>▪ Contient les <b>Rhodobiontes</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les Rhodobiontes sont aussi appelés <b>Algues rouges</b> ☆☆</li> <li>○ Les Rhodobiontes ont perdu leurs flagelles</li> </ul> </li> <li>▪ Contient les <b>Chlorobiontes</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les Chlorobiontes renferment les <b>Algues vertes</b> ☆ et les <b>plantes terrestres</b></li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proviendraient d'une <b>endosymbiose</b> secondaire unique entre un Rhodobionte et un Eucaryote</li> <li>▪ Sont réunis dans le <b>clade SAR</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>S pour les Straménopiles</b> ☆ qui renferment :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les diatomées à carapace de silice pure <math>\text{SiO}_2</math></li> <li>- Les <b>Algues brunes</b> ☆</li> <li>- Les Oomycètes dont le mildiou</li> </ul> </li> <li>○ <b>A pour les Alvéolobiontes</b> ☆ qui renferment :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les Ciliés</li> <li>- Les Dinophytes <b>proviennent de plusieurs endosymbioses secondaires et tertiaires qui présentent une grande diversité de plastes</b></li> <li>- Les Apicomplexés dont le genre <i>Plasmodium</i> ☆ est responsable du <b>paludisme</b> ☆ ou <b>malaria</b> qui touche ≈ 2,3 milliards d'êtres humains</li> </ul> </li> <li>○ <b>R pour les Rhizariens</b> ☆                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Chloroarachniophytes (considérés comme une algue) proviennent d'une endosymbiose secondaire</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contient les <b>Euglénobiontes</b> ☆ (considérés comme une algue)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les Euglénobiontes sont issus d'une endosymbiose secondaire entre un Chlorobionte et un Eucaryote</li> <li>○ Les Euglénobiontes renferment les <b>Trypanosomes</b> ☆☆ responsables de la <b>maladie du sommeil</b> ☆ et de la <b>maladie des Chagas</b> ☆</li> </ul> </li> </ul>

CLASSIFICATION DES EUCARYOTES LES UNICONTES ☆☆☆	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organismes unicellulaires ☆ ou pluricellulaires (cellules libres), avec 1 flagelle ☆ et sans plastes ☆☆</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renferment la plupart des macromycètes ☆ ou champignons</li> <li><b>Proches des métazoaires</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renferment les animaux</li> <li>Renferment le plus grand nombre d'espèces ☆☆☆ : <ul style="list-style-type: none"> <li>Nématodes</li> <li>Mollusques</li> <li>Arachnides</li> <li>Hexapodes</li> <li>Vertébrés</li> </ul> </li> </ul>

LES ALGUES ET LES CHAMPIGNONS	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groupe polyphylétique incluant : <ul style="list-style-type: none"> <li>Des organismes Procaryotes : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Algues bleues</b> ou Cyanobactéries</li> </ul> </li> <li>Des organismes Eucaryotes : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Algues vertes et rouges</b> dans la Lignée verte</li> <li><b>Algues brunes</b> chez les Chromoalvéolés</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Groupe polyphylétique incluant : <ul style="list-style-type: none"> <li>Des organismes Procaryotes : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Actinomycètes</b></li> </ul> </li> <li>Des organismes Eucaryotes : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Oomycètes</b> chez les Chromoalvéolés</li> <li><b>Basidiomycètes</b> et <b>Ascomycètes</b> chez les Unicontes</li> <li><b>Mycétozaires</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisme issu de la symbiose entre une algue eucaryote (algue verte unicellulaire) ou procaryote (cyanobactérie) et un champignon</li> </ul>



## URGENCE D'UN RECENSEMENT DE LA BIODIVERSITÉ

EXTINCTION DES ESPÈCES	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entre 1 et 10 millions d'années</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extinction naturelle : 1 pour 50 000 par siècle soit 0,002 % des espèces</li> <li>▪ Extinction actuelle : <b>taux d'extinction 100 à 1 000 fois supérieures</b> ☼</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombreuses périodes de <b>crises majeures d'extinction</b> au cours de l'Histoire :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Glaciation et chute de météorites au Précambrien et au Paléozoïque</li> <li>○ Volcanisme au Mésozoïque</li> <li>○ Chute de météorites entre le Mésozoïque et le Cénozoïque</li> <li>○ <b>Activité humaine aujourd'hui = 1<sup>ère</sup> cause actuellement</b></li> </ul> </li> </ul>

PERTE DE LA BIODIVERSITÉ	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Destruction des forêts tropicales primaires</b> qui abritent l'essentiel de la biodiversité ☼ :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <del>Disparition de 7 % de la biodiversité entre 1990 et 2000</del></li> <li>○ À peine 1 à 2 % des forêts tropicales primaires de basse altitude subsiste à la Réunion</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Réduction des populations naturelles</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estimation du réchauffement entre 0,3-2,6°C et 1,7-4,8°C</li> <li>▪ À l'origine de l'<b>extinction massive de 15 à 37 % des espèces</b></li> <li>▪ À l'origine de la <b>migration difficile de certaines espèces</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En cas de réchauffement rapide, le temps est insuffisant à certaines plantes pour remonter vers des climats plus froids ☼</li> <li>○ <b>Animaux en milieux montagneux</b></li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liée à l'<b>augmentation de la population humaine</b> qui devrait passer de 7,4 à 9 milliards d'individus en 2050 :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'humanité consomme <b>de plus en plus</b> pour subvenir à ses besoins</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prolifération des espèces invasives</li> <li>▪ Urbanisation</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,9 millions d'espèces répertoriées : <b>moins de 1/5 des espèces existantes</b></li> <li>▪ 5 à 50 millions d'espèces existantes prévisibles</li> <li>▪ 16 000 nouvelles espèces découvertes par an :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grand nombre d'espèces d'insectes encore à découvrir</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Entre 1970 et 2012, disparition de 58 % des vertébrés</b> en nombre d'individus :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les populations d'eau douce sont les plus touchées avec une chute de 81 %</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Préconisation d'un effort équivalent à la conquête spatiale pour conserver la biodiversité</b></li> </ul>