

COURS 1: NOTIONS DE ZOOLOGIE

INTRODUCTION

L'étude de l'organisation du règne animal remonte à plusieurs siècles. De nombreux auteurs ont contribué à améliorer la connaissance de la morphologie et de l'anatomie et ont affiné les classification successives.

Le progrès de la microscopie et en particulier la microscopie électrique à transmission ou à balayage ont été d'un apport considérable.



INTRODUCTION

L'introduction d'une méthodologie rigoureuse de phylogénies avec l'**approche cladistique** de Hennig, 1966, a ouvert de nouvelles perspectives. Les regroupements sont dès lors effectués sur la base de partage de **caractères évolués** communs et non d'une simple ressemblance comme auparavant. L'utilisation **d'outils moléculaires** et en particulier des **comparaisons de séquences de protéines** ou même de **gènes** a bouleversé certaines des données considérés comme acquises. Cela a obligé à regarder les **caractères morphologiques** avec un œil nouveau pour tenter de déceler une cohérence entre les informations de la morphologie et celles de la génétique.



INTRODUCTION

Le traitement des données moléculaires a également fait l'objet de raffinements pour éviter les pièges insoupçonnés, dus à certaines particularités. La vision de l'évolution des animaux est donc en perpétuel renouvellement. Il en résulte que la classification, qui suit par nature les informations de phylogénie, change également. La systématique, qui représente la synthèse de la phylogénie et de la classification, est une science en marche, comme la physiologie cellulaire par exemple.



INTRODUCTION

Par ailleurs, la paléontologie a bénéficié des avancées métrologiques de la morphologie (cladistique, microscopie électronique par exemple) mais aussi de l'émergence de nouveaux territoires riches en fossiles, et en particulier la Chine avec les sites du Cambrien et du Jurassique-Crétacé).



LA ZOOLOGIE

Définition:

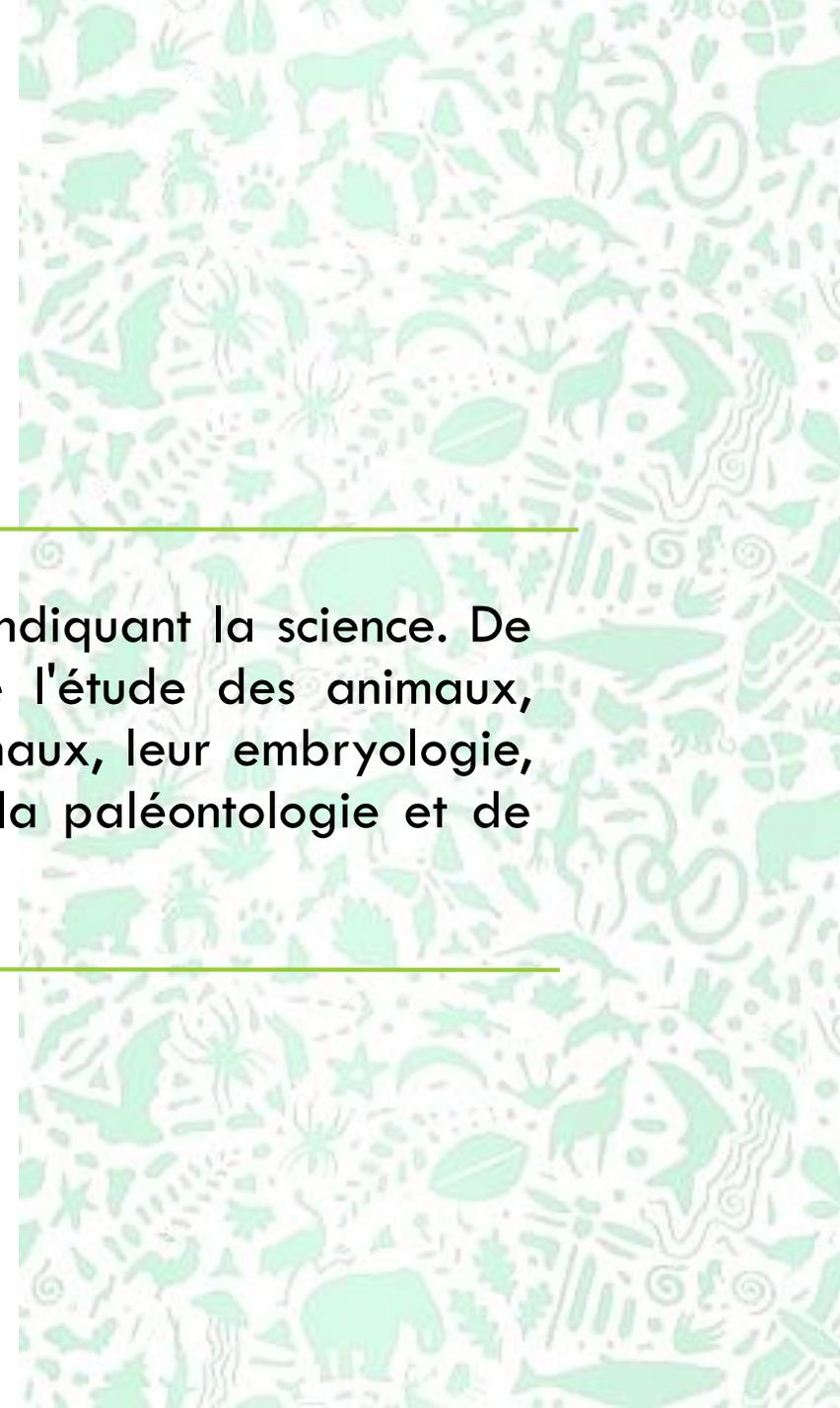
La **zoologie** est une branche de la biologie, une science qui concerne l'étude du **règne animal**, à la fois vivant et éteint (en paléozoologie), dont le spécialiste est le **zoologiste**, et l'étude des animaux inclut leur **classification**, la **structure sociale**, la **physiologie** et **l'histoire des espèces**, mais également la **faune caractéristique d'une région particulière**. Le pendant végétal de la zoologie est la botanique.



LA ZOOLOGIE

Etymologie:

L'étymologie vient du grec **zôon** signifiant "animal", et **logos** indiquant la science. De fait, la zoologie est le nom de la science qui s'occupe de l'étude des animaux, comprenant notamment la physiologie et l'anatomie des animaux, leur embryologie, la taxonomie des espèces, l'éthologie, de leur évolution via la paléontologie et de leur classification méthodique par systématique.



SYSTÉMATIQUE ET TAXONOMIE

1. PRÉSENTATION

Classification des espèces, système de classement international établi de façon concertée dans le monde entier et appliqué aux organismes vivants, auxquels on attribue un nom spécifique en latin.

Pour élaborer les systèmes de classification, les biologistes étudient et comparent notamment l'**anatomie**, le **comportement**, l'**écologie** et les **ancêtres fossiles des organismes**, qui sont groupés en fonction de leurs caractéristiques communes.

Par ailleurs, depuis quelques années, des comparaisons de **patrimoine génétique** permettent de préciser les liens entre différentes espèces, bouleversant parfois les classifications traditionnellement admises.

1. PRÉSENTATION

Bien que toutes les branches de la biologie contribuent à de telles études, les disciplines les plus directement spécialisées dans les problèmes de classification sont la taxinomie et la systématique :

- la **taxinomie** s'occupe plus spécialement de l'attribution des noms (la nomenclature) et de la construction de systèmes hiérarchiques, tandis que
- la **systématique** s'intéresse aux relations évolutives entre les espèces.

1. PRÉSENTATION

Définition de la taxinomie:

La **taxinomie** ou **taxonomie** est la science qui a pour objet de **décrire** les *organismes vivants* et de les **regrouper** en entités appelées **taxons** afin de pouvoir les **identifier** puis les **nommer**, et enfin les **classer**. Elle complète la systématique qui est la science qui **organise** le classement des taxons et leur relations.

Etymologie:

Taxinomie est composé à partir du préfixe ταξινομία *taxis*, « placement », « classement », « mise en ordre » (et indirectement le sanscrit ; taksh = « tailler », « faire », « former »), et d'un suffixe dérivé du verbe *nomein* qui signifie « administrer », « réglementer »)

2. NIVEAUX HIÉRARCHIQUES

2.1. Espèces:

Les schémas modernes de classification tentent de refléter l'histoire de l'évolution des espèces (responsable des différences et des ressemblances entre espèces), et les relations qui les unissent. La classification présente ainsi une hiérarchie stricte et se compose comme une sorte de pyramide, dont la base est l'espèce.



2. NIVEAUX HIÉRARCHIQUES

2.1. Espèces:

Une espèce est définie par deux caractéristiques :

- elle groupe des individus très étroitement apparentés;
- pouvant se reproduire entre eux (on dit qu'ils sont interféconds).

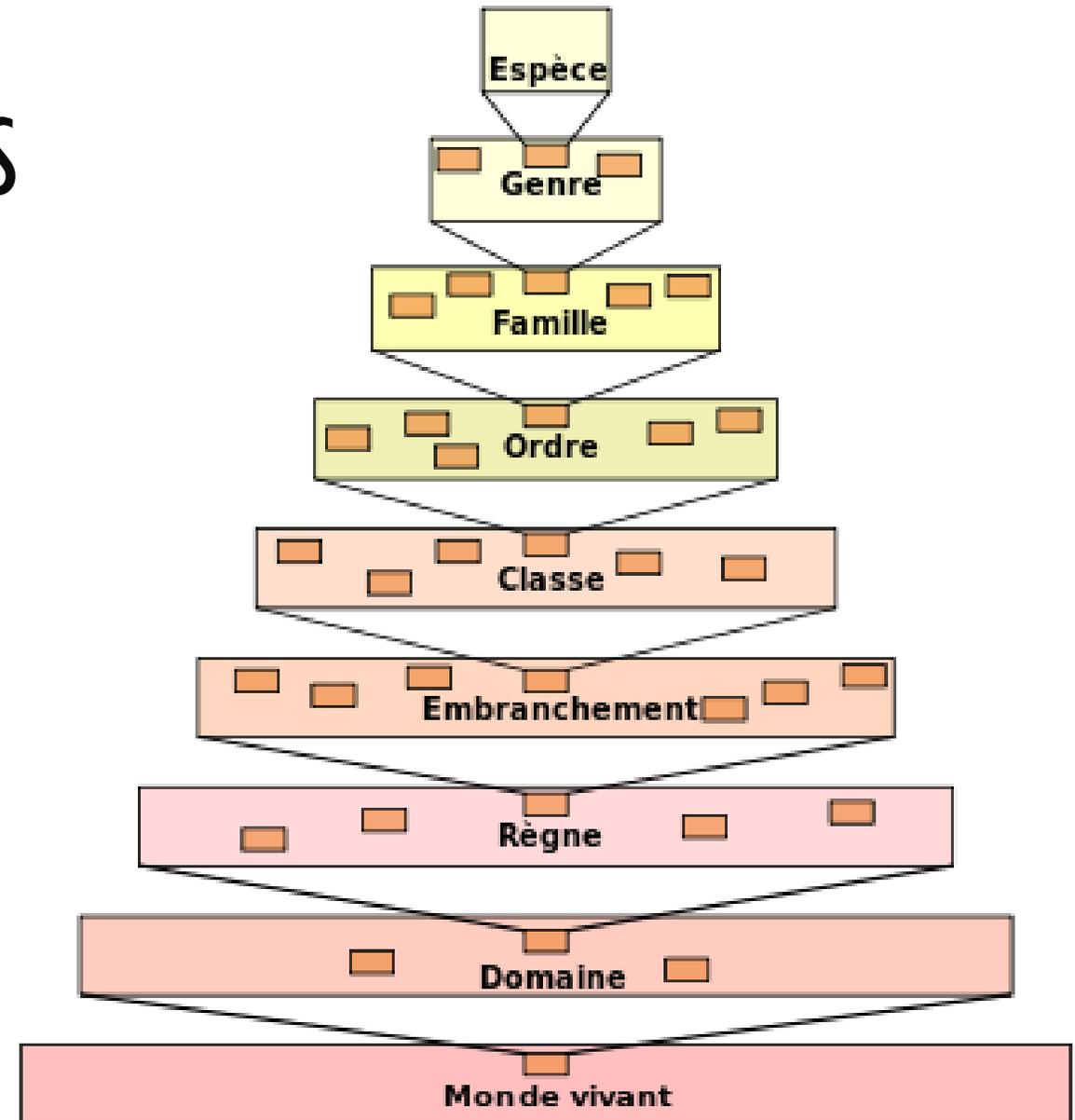
Le langage courant avait déjà classé les organismes végétaux et animaux en espèces (chien, chat, cheval, etc.) avant que les scientifiques n'établissent une définition précise de l'espèce. De même, on s'aperçoit que les langages des tribus primitives ont un nom différent pour chacune des espèces de leur environnement. Les classifications ultérieures ont confirmé, dans la plupart des cas, ces intuitions. Actuellement, plus de 1,7 million d'espèces différentes ont été identifiées et au moins en partie décrites, mais elles ne représentent qu'une infime partie du nombre total d'espèces.



2. NIVEAUX HIÉRARCHIQUES

2.2. Niveaux supérieurs:

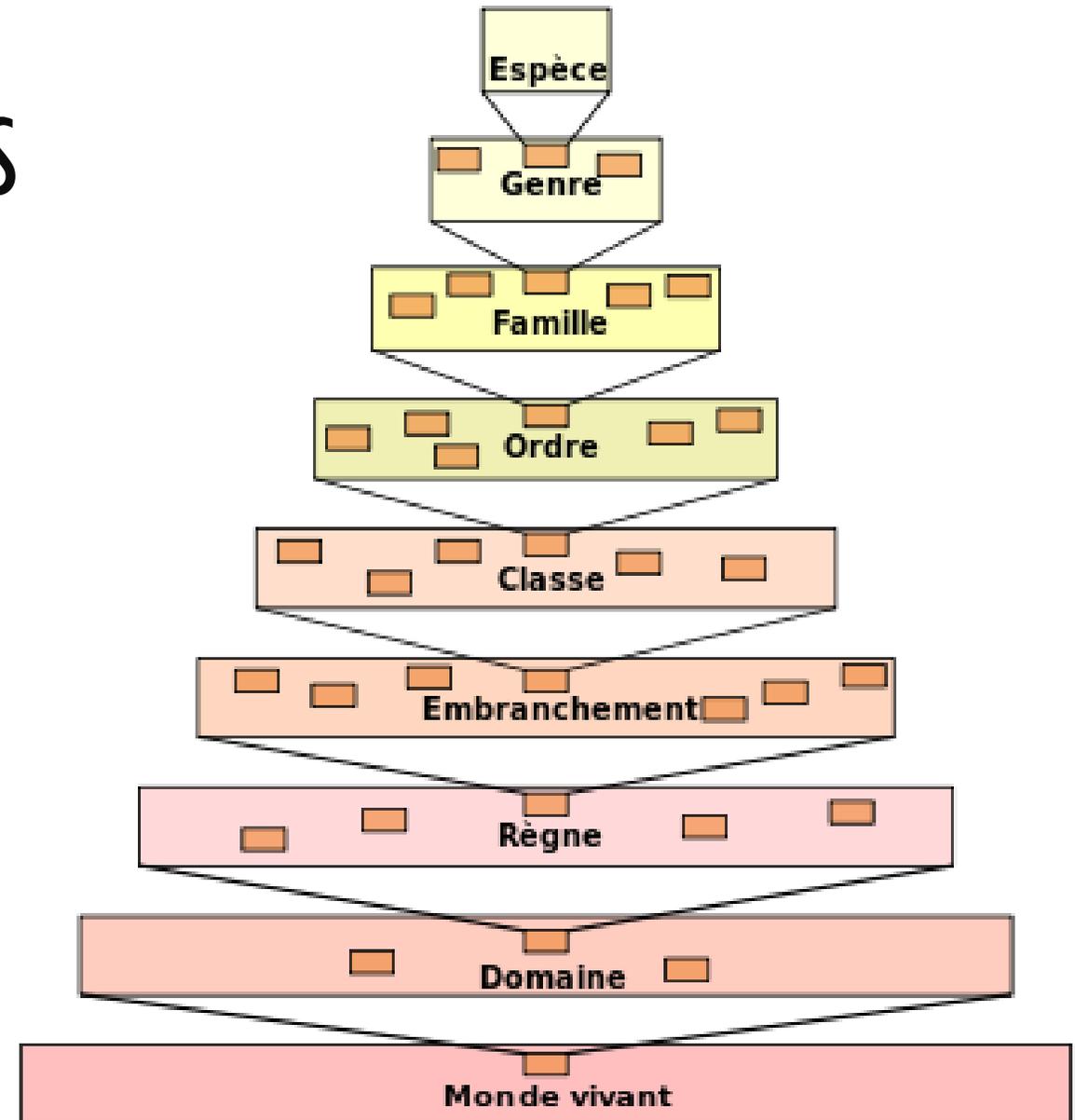
La pyramide s'élève ensuite, réunissant les espèces en genres (ensemble d'espèces qui ont de nombreux traits en commun, mais ne sont pas interfécondes), les genres en familles, les familles en ordres, les ordres en classes, les classes en embranchements et les embranchements en règnes.



2. NIVEAUX HIÉRARCHIQUES

2.2. Niveaux supérieurs:

Pour permettre des subdivisions plus fines, les préfixes *sous-* et *super-* peuvent être ajoutés à n'importe quelle catégorie (par exemple, un sous-ordre ou une superclasse). Ainsi, les poissons constituent une superclasse au sein de l'embranchement des vertébrés. Pour certains groupes animaux qui nécessitent des divisions plus fines, on a recours à des catégories intermédiaires, comme la tribu (entre la famille et le genre).



2. NIVEAUX HIÉRARCHIQUES

2.3. Relations évolutives:

Chaque niveau de la hiérarchie est appelé **taxon**. Chaque taxon est défini par les principaux traits partagés par les espèces qui le constituent. Lorsque tous les membres d'un taxon ont évolué à partir d'un ancêtre commun (le taxon reflète une lignée évolutive unique), il est dit **monophylétique**. Si un taxon comprend des membres ayant convergé à partir d'ancêtres différents, il est dit **polyphylétique**. Dans ce cas, on affine la classification de façon à aboutir à des taxons monophylétiques. Ainsi, la classification globale des espèces pourra refléter l'histoire de l'évolution des êtres vivants.

En biologie, le **taxon** est une unité taxonomique reconnue par les codes internationaux dans une classification donnée, ou unité systématique telle qu'une famille, un genre, une espèce, etc., pour désigner un organisme sous son nom scientifique. Cette entité conceptuelle est indépendante de son rang en classification classique.

3. DÉNOMINATION

Chaque espèce reçoit un nom constitué de deux mots : c'est la nomenclature binominale. Le premier est le nom du **genre**, et le second, souvent descriptif ou géographique, caractérise l'**espèce**. Par exemple, la pâquerette a été baptisée *Bellis perennis* (*perennis*, « durable »). Ce mode de dénomination a été proposé en 1758 par le naturaliste suédois Linné, fondateur de la taxinomie moderne. Linné choisit des noms latins, la langue latine étant à l'époque la langue savante. Il a attribué aux êtres humains le nom de genre *Homo* (« homme ») et le nom d'espèce *Homo sapiens* (*sapiens*, « sage »).



Systematique de l'Homme

Le règne: Animal

Sous-règne: Métazoaires

L'embranchement (phylum): Chordés ou cordés

La Classe: Mammifères

L'Ordre: Primates

La Famille: Hominidés

Le Genre: *Homo*

L'Espèce: *Homo sapiens*

EXEMPLES

Systématique de l'oursin livide

Règne : Animalia

Sous-embanchement: Echinozoa

Classe: Echinoidea

Sous-classe: Euechinoidea

Sous-ordre: Echinacea

Ordre: Camarodonta

Infra-ordre: Echinidea

Famille: Parechinidae

Genre: *Paracentrotus*

Espèce: *Paracentrotus lividus*



Systématique de l'abeille domestique

Phylum: Arthropodes

Sous phylum: Hexapodes

Classe: Insecta

Sous classe: Ptérygotes

Ordre: Hyménoptères

Sous-ordre: Aculéates

Sous-famille: Apoidés

Famille: Apidés

Genre: *Apis*

Espèces: *Apis mellifica*



4. SYSTÈME À CINQ RÈGNES

Aristote divisa les êtres vivants en deux règnes : les **végétaux** et les **animaux**. Cette classification reste acceptée pendant très longtemps. Puis, à la fin du XVIIe siècle, les scientifiques découvrent l'existence **d'organismes unicellulaires**, qu'ils essayent de répartir entre ces deux règnes. Mais, pour un certain nombre de ces organismes, qui ont à la fois des caractéristiques animales et végétales (par exemple une aptitude à la locomotion, considérée comme un trait animal, et la capacité à effectuer la photosynthèse — caractère végétal), cela se révèle impossible.

Ce n'est qu'au XIXe siècle qu'il est proposé de les placer dans un troisième règne, celui des **protistes**. C'est ainsi que la classification à trois règnes — végétaux, animaux et protistes — voit le jour.

4. SYSTÈME À CINQ RÈGNES

Avec l'amélioration des techniques d'étude de la cellule, une nouvelle division s'impose au sein des organismes unicellulaires : entre ceux dont le matériel génétique est libre dans la cellule (les bactéries) et ceux dont le matériel génétique est protégé par une membrane, formant un noyau à l'intérieur de la cellule. Les premiers sont appelés **procaryotes** (littéralement « avant le noyau ») et les autres, **eucaryotes** (« noyau vrai »). Les cellules procaryotes se distinguent par ailleurs des eucaryotes par l'absence de structures cellulaires (organites) spécialisées comme les mitochondries ou les chloroplastes.

4. SYSTÈME À CINQ RÈGNES

Enfin, les scientifiques ont créé un cinquième règne : **les champignons**. En effet, autrefois considérés comme des végétaux à cause de leur mode de croissance, ceux-ci diffèrent des plantes par leur mode de nutrition — ils ne pratiquent pas la photosynthèse mais se nourrissent par absorption de matière organique. En outre, les parois de leurs cellules ne sont pas constituées de cellulose comme chez les végétaux, mais de chitine (une substance qui est aussi l'élément constitutif du squelette externe — carapace, cuticule — des arthropodes tels les insectes).

4. SYSTÈME À CINQ RÈGNES

Les organismes pluricellulaires sont apparus, probablement à partir des protistes. La classification du monde vivant en cinq règnes correspond donc à trois niveaux d'organisation, de plus en plus complexes :

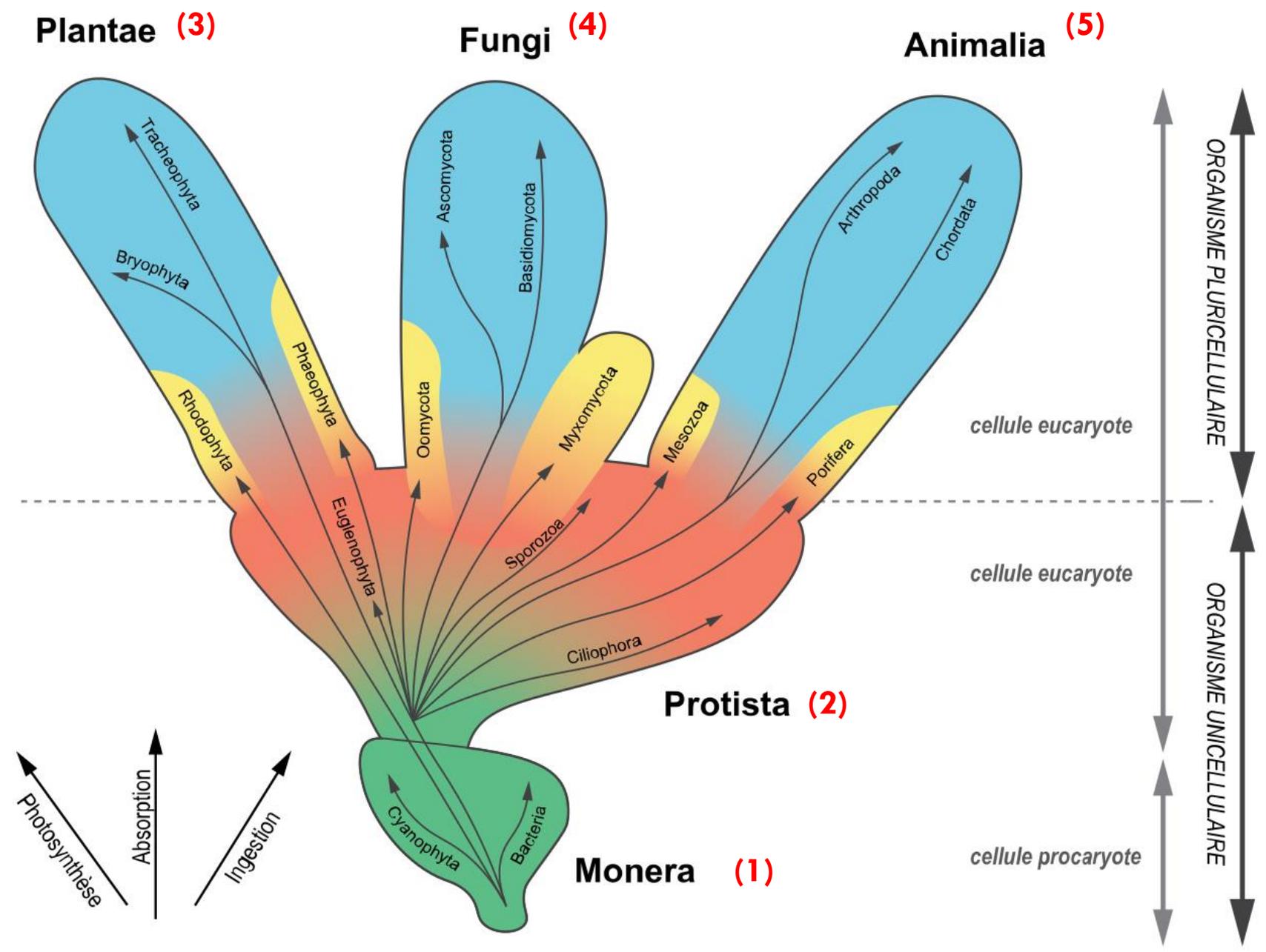
- les procaryotes,
- les eucaryotes unicellulaires (protistes) et;
- les eucaryotes pluricellulaires, plus complexes. À ce dernier niveau, les trois directions principales prises par l'évolution (végétaux, champignons et animaux) correspondent chacune à un mode de nutrition différent, et à des organisations différentes des tissus de l'organisme.

4. SYSTÈME À CINQ RÈGNES

Ainsi, les plantes sont des organismes pluricellulaires immobiles, dont les cellules contiennent des chloroplastes réalisant la photosynthèse (les plantes fabriquent elles-mêmes leurs constituants).

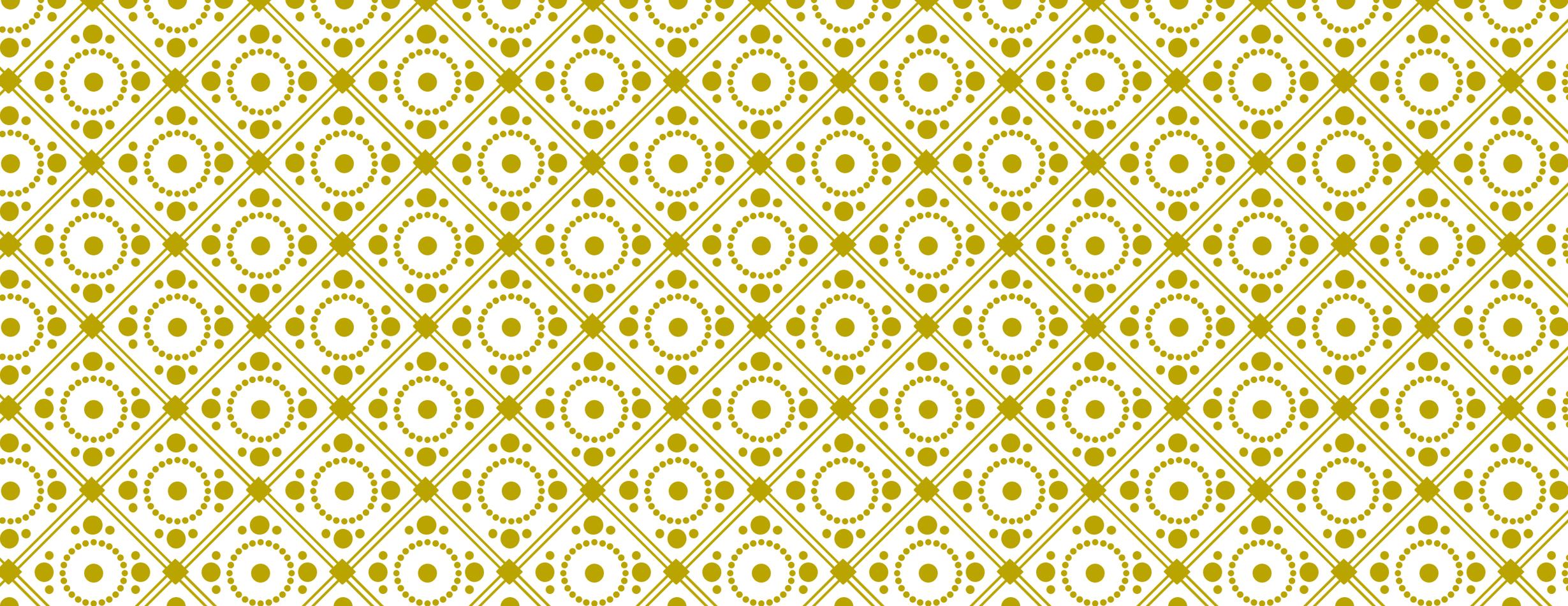
Le règne des champignons comprend des organismes pluricellulaires ou à plusieurs noyaux, souvent fixés, qui digèrent leurs aliments de façon externe, et les ingèrent par absorption, au niveau de filaments spéciaux, les hyphes.

Les animaux sont des pluricellulaires totalement ou partiellement mobiles grâce à des tissus spécialisés et contractiles (les muscles). Ils digèrent leurs aliments de façon interne.



EVOLUTION DE LA CLASSIFICATION

	Linné 1735 ²⁵ 2 règnes	Haeckel 1866 ²⁶ 3 règnes	Chatton 1925 ^{27, 28} 2 empires	Copeland 1938 ^{29, 30} 4 règnes	Whittaker 1969 ³¹ 5 règnes	Woese et al. 1977 ^{1, 8} 6 règnes	Woese et al. 1990 ² 3 domaines	Cavalier-Smith 1993 ^{32, 33} 2 empires et 8 règnes	Cavalier-Smith 1998 ^{34, 35, 36} 2 empires et 6 règnes	Ruggiero et al. 2015 ^{24, 3} 2 empires et 7 règnes
(non traités)		Protista								
			Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria	Eubacteria	Bacteria	Bacteria
						Archaeobacteria	Archaea	Archaeobacteria		Archaea
				Protoctista	Protista	Protista		Archezoa	Protozoa	Protozoa
								Protozoa		
								Chromista	Chromista	Chromista
Vegetabilia	Plantae		Eukaryota	Plantae	Plantae	Plantae	Eucarya	Plantae	Plantae	Plantae
					Fungi	Fungi		Fungi	Fungi	Fungi
Animalia	Animalia			Animalia	Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia



CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE DES ESPÈCES

INTRODUCTION

Dans les sciences du vivant, la **classification scientifique des espèces** (que l'on peut donc aussi appeler « classification biologique ») correspond autant à la **systematique**, qui est la méthode ou ensemble de méthodes pour classer le vivant, qu'à la **taxinomie**, qui est la classification elle-même, résultante de l'application de la méthode. Les méthodes de la classification dite classique ou traditionnelle ont été dominantes jusqu'à la seconde moitié du XXe siècle, avec l'arrivée, en 1950, de la systematique phylogénétique.

Le besoin de classer semble être lui-même un caractère inhérent à l'espèce humaine. Ainsi, la classification des organismes vivants est passé par plusieurs stades de développement, à commencer par :

1. LA CLASSIFICATION POPULAIRE

Première en date, c'est elle qui « primitivement » (et vernaculairement) a permis de distinguer les genres et les espèces. Elle conserve encore, de nos jours, son importance. Fondée sur des critères simples : l'apparence, les mœurs supposées, les cris, etc. elle ne prend pas en considération les données scientifiques.

2. LA CLASSIFICATION PRIMITIVE

Les études montrent que, dans tous les cas où l'homme prétendu « primitif » ou sauvage (pour son économie de subsistance) est resté intégré à son milieu, son sens aigu d'observation et sa pleine conscience des rapports entre la vie animale et végétale, qui ne laissent pas d'étonner les scientifiques, constitue une science considérable!

3. LA CLASSIFICATION TRADITIONNELLE OU CLASSIQUE

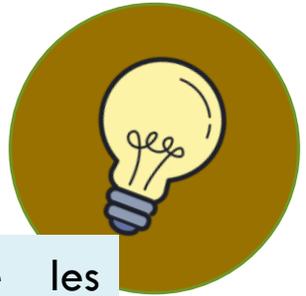
Continuellement enrichie depuis sa création princeps, la **classification traditionnelle** (ou **classique**) des espèces, actuellement obsolète mais encore défendue par quelques auteurs, est issue de celle de Linné.

Linné commença par diviser les êtres naturels en trois règnes, un pour le monde minéral et deux autres pour le monde vivant, les règnes végétal et animal. Le nombre de règnes eut tendance ensuite à s'accroître au fur et à mesure que les systématiciens prenaient conscience de la complexité du monde vivant. On ajouta ainsi le règne *fungi* (les champignons) et plus tard les règnes protiste (eucaryotes unicellulaires) et monère (procaryotes unicellulaires). Actuellement, la classification traditionnelle est telle que **six règnes** divisent le monde vivant :

3. LA CLASSIFICATION TRADITIONNELLE OU CLASSIQUE

Actuellement, la classification traditionnelle est telle que **six règnes** divisent le monde vivant :

- **les bactéries** (procaryotes unicellulaires dépourvus de noyau)
- **les archées** ou **archéobactéries** (procaryotes unicellulaires dépourvus de noyau)
- **les protistes** (eucaryotes unicellulaires)
- **les champignons** (eucaryotes pluricellulaires hétérotrophes qui décomposent)
- **les végétaux** (eucaryotes pluricellulaires, réalisant la photosynthèse)
- **les animaux** (eucaryotes pluricellulaires hétérotrophes qui ingèrent)



La principale différence entre les bactéries et les Archaea est que **les gènes d'Archaea sont plus similaires à Eukarya qu'à Bacteria. De plus, les Archaea n'ont pas de peptidoglycane dans leurs parois cellulaires alors que les bactéries en ont.**

3. LA CLASSIFICATION TRADITIONNELLE OU CLASSIQUE

La classification traditionnelle est basée sur des caractères multiples (**biologiques**, **phénotypiques**, **physiologiques**). Dans de nombreux cas, le critère est la présence d'un caractère, s'opposant à son absence, considérée comme primitive (par exemple vertébrés et invertébrés). Mais les taxons définis par l'absence d'un caractère se sont révélés, à l'usage, très fragiles et les méthodes modernes de classification (phylogénétique, cladistique, phénétique ou évolutive, entre autres) ont tendance à les invalider.

Phénotique: Ensemble des caractères apparents d'un individu

3. LA CLASSIFICATION TRADITIONNELLE OU CLASSIQUE

La classification traditionnelle repose sur une hiérarchie fixe de catégories (les rangs de taxon), définie de la façon suivante (exemple de l'*Homo sapiens*):

(Vivant) → Règne animal → Embranchement des Vertébrés → Classe des Mammifères → Ordre des Primates → Famille des Hominidés → Genre *Homo* → Espèce *Homo sapiens*.

La classification classique évolue en tenant compte des avancées en classification systématique phylogénétique. Le terme embranchement est remplacé maintenant par division ou phylum, et la classification admet au dessus de ce niveau des sous-règnes, (ainsi que des super-divisions et sous-divisions en dessous). Au dessus du règne, on parle maintenant d'empire:

(Vivant) → (Empire →) Règne (→ Sous-règne) → Division → Classe → Ordre → Famille → Genre → Espèce.

4. LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE

La **classification phylogénétique** est un système de classification des êtres vivants. Elle tend à remplacer la classification traditionnelle en se basant uniquement sur les rapports de proximité évolutive entre espèces.

La classification traditionnelle classait les espèces selon la présence ou l'absence d'une multitude de caractères (biologiques, phénotypiques, anatomiques, physiologiques, éthologiques, de comportement alimentaire etc) alors que la classification phylogénétique classe uniquement selon la méthode cladistique. Les taxons sont désormais obtenus par sa méthode, la **méthode cladistique**.

La hiérarchie fixe de catégories (les rangs taxinomiques : espèce, genre, famille, etc) est abandonnée au profit d'un système de taxons emboîtés les uns dans les autres, système exprimé par le biais de **cladogrammes**. Chaque taxon devient ainsi une ramification de taxons subordonnés entre eux, **un clade**.

4. LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE

La classification traditionnelle en cinq règnes a été ramenée- en l'état actuel des recherches - à 3 clades, les premiers de la classification de l'ensemble du vivant :

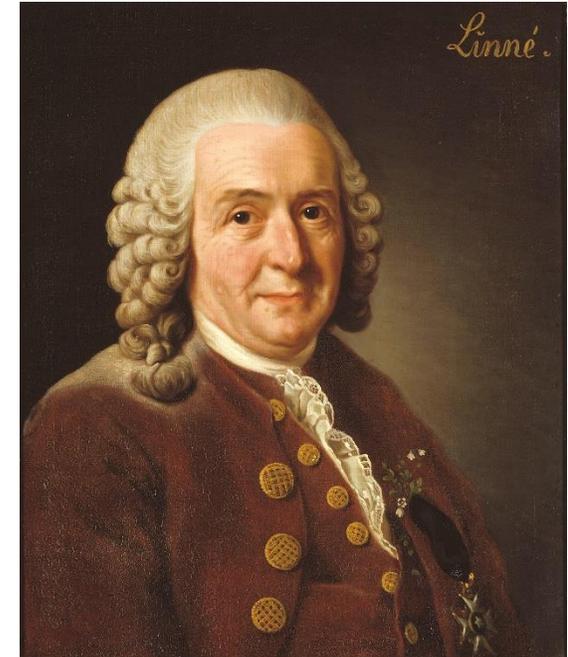
- Les **eubactéries** sont des organismes unicellulaires à structure procaryote (leur matériel génétique n'est pas enfermé dans un noyau). Ils possèdent une paroi cellulaire constituée de peptidoglycane.
- Les **archées** sont des organismes unicellulaires à structure procaryote. Ils possèdent une paroi cellulaire constituée de lipides spécifiques. D'un point de vue écologique, ce sont souvent (mais pas toujours) des extrémophiles.
- Les **eucaryotes** peuvent être unicellulaires ou pluricellulaires. Leur matériel génétique est enfermé dans un noyau délimité par une membrane ; ils possèdent des mitochondries ; la multiplication cellulaire a lieu par mitose ; l'ADN est divisé en chromosomes et ils présentent une reproduction de type sexuée.

RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

Toutes les classifications se présentent sous la forme d'un arbre (classement arborescent), depuis une racine incluant tous les êtres vivants existants ou ayant existé, jusqu'aux individus.

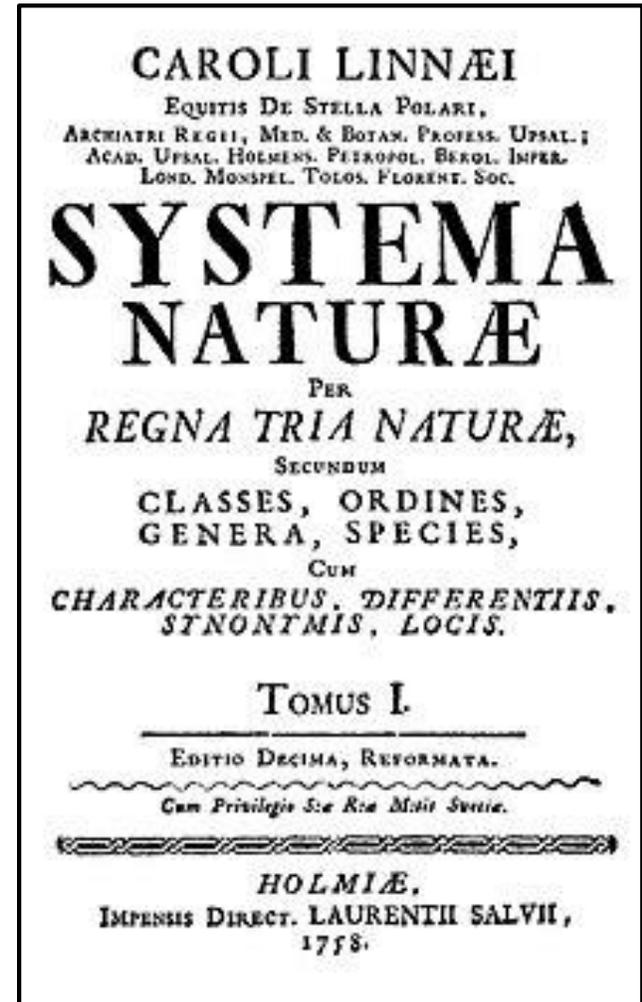
Chaque noeud de l'arbre définit un taxon, qui groupe tous les sous-taxons qu'engendre le noeud.

Mais, par le passé, il n'en a pas toujours été ainsi. Le naturaliste suédois Carl von Linné (1707 - 1778) posa les fondations de la systématique, et fut l'auteur d'une classification dont les grands principes furent la base de la systématique scientifique jusqu'au milieu du XXe siècle.



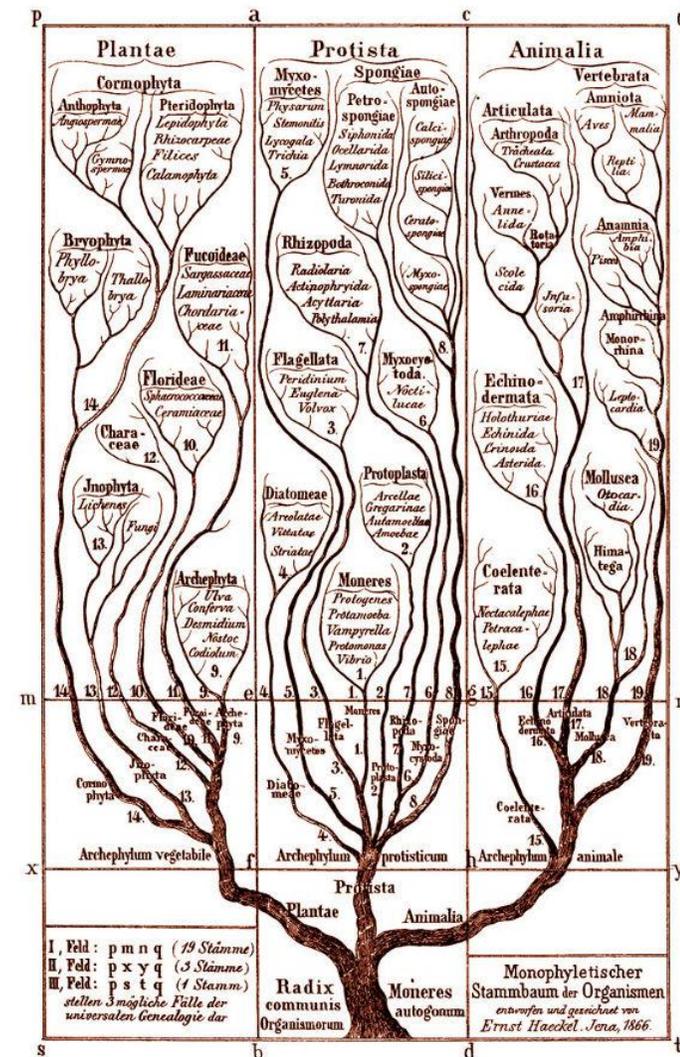
RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

La systématique classique (parfois dite « linnéenne », dont l'ordre hiérarchique interne des taxons était fondé à l'origine sur des **critères de ressemblance « morphologique »** et d'affinités supposées. Bien que fortement anthropocentrique et reflétant des causes de la diversité des êtres vivants (création divine) telles qu'on les pensait voici 250 ans, elle fait encore, en ce début du XXI^e siècle, partie du bagage culturel commun de tous les naturalistes. Mais par la suite, au fur et à mesure de l'avancée des connaissances, notamment à partir des travaux de Lamarck et Darwin, cet ordre a rapidement eu l'ambition de donner par surcroît une image de l'évolution.



RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

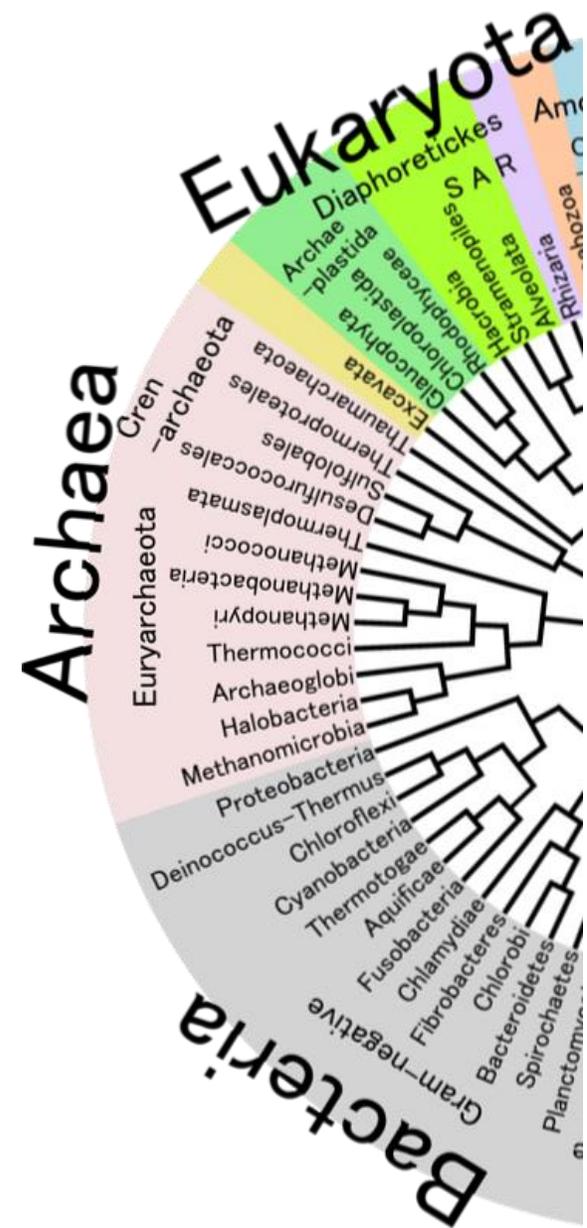
L'anthropocentrisme fut battu en brèche avec **Charles Darwin** qui recommande en 1859 une classification purement **généalogique**. S'il y a eu évolution, les espèces doivent être classées selon leur **degré d'apparement évolutif**. Mais il faudra attendre près d'un siècle pour que nous y arrivions vraiment, et d'abord pour que nous acceptions la généalogie comme inaccessible (**qui descend de qui ?**) pour mieux nous concentrer sur la phylogénie (**qui est plus proche de qui ?**).



RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

Dans la deuxième moitié du XX^e siècle, la systématique dite **phylogénétique** s'est développée à partir d'une méthode de reconstruction qui a connu un développement foudroyant: **la cladistique**, initiée par Hennig en 1950.

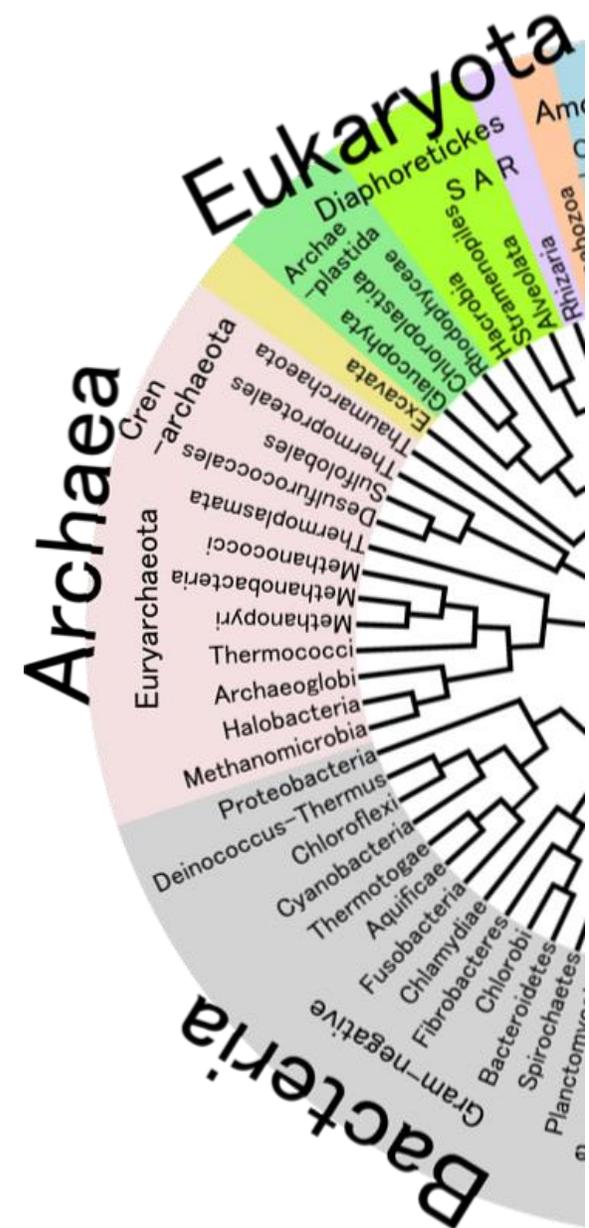
Cette méthode est fondée globalement sur des **relations évolutives** pour laquelle le critère fondamental du choix de la classification est qu'elle doit **refléter strictement la phylogénie**, c'est-à-dire les **degrés d'apparentement entre espèces**. La notion même d'une telle phylogénie est une conséquence de la théorie de l'évolution, et le succès prédictif des arbres phylogénétiques une des preuves de cette théorie.



RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

L'approche phylogénétique actuelle fait appel aux données de la cladistique, mais ses exigences se résument à n'accepter que des taxons monophylétiques, c'est-à-dire correspondant à un clade donné. Elle demande que les taxons soient limités à ceux qui respectent les deux conditions suivantes :

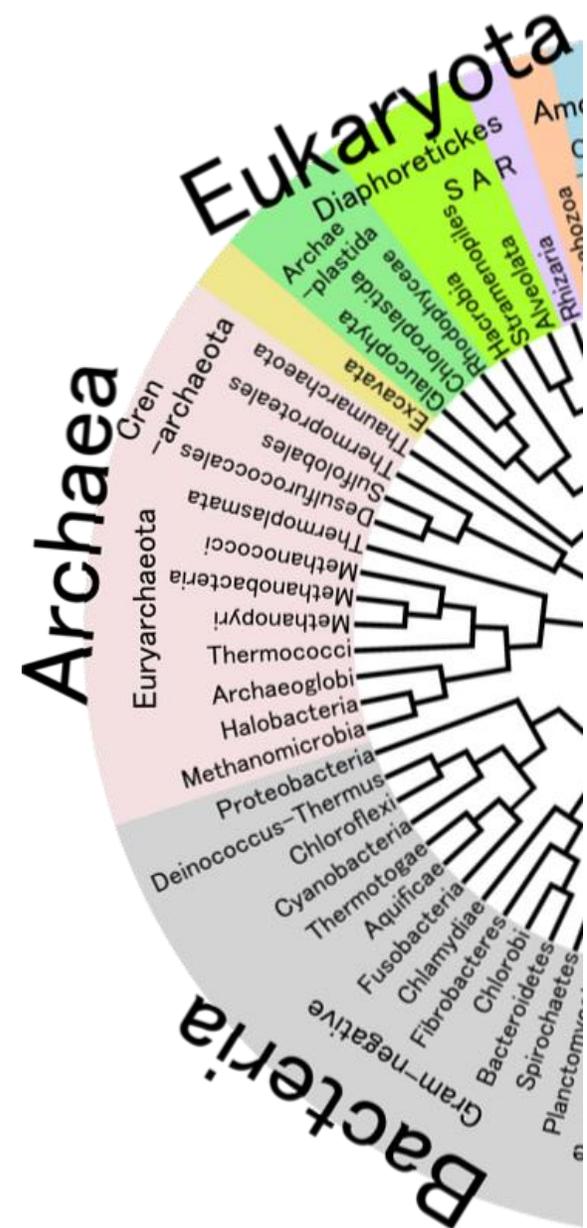
- tous les individus du taxon descendent d'un individu ancestral particulier ;
- tous les descendants de cet ancêtre particulier sont dans le taxon.



RETRAÇONS L'ORIGINE DES MODÈLES DE CLASSIFICATION

Il y a plusieurs approches techniques pour élaborer les arbres phylogénétiques.

- **L'approche cladistique** cherche en particulier à déterminer les caractères propres à une branche, qui « signent » un apparente
- **L'approche phénétique**, une classification basée uniquement sur des mesures de distance entre taxons (évaluées par exemple en comptant les différences de séquences d'ADN) sans chercher à faire une interprétation phylogénétique.
- **L'approche probabiliste** qui construit des arbres phylogénétiques en utilisant des modèles d'évolution des caractères (le plus souvent moléculaires, mais pas obligatoirement).

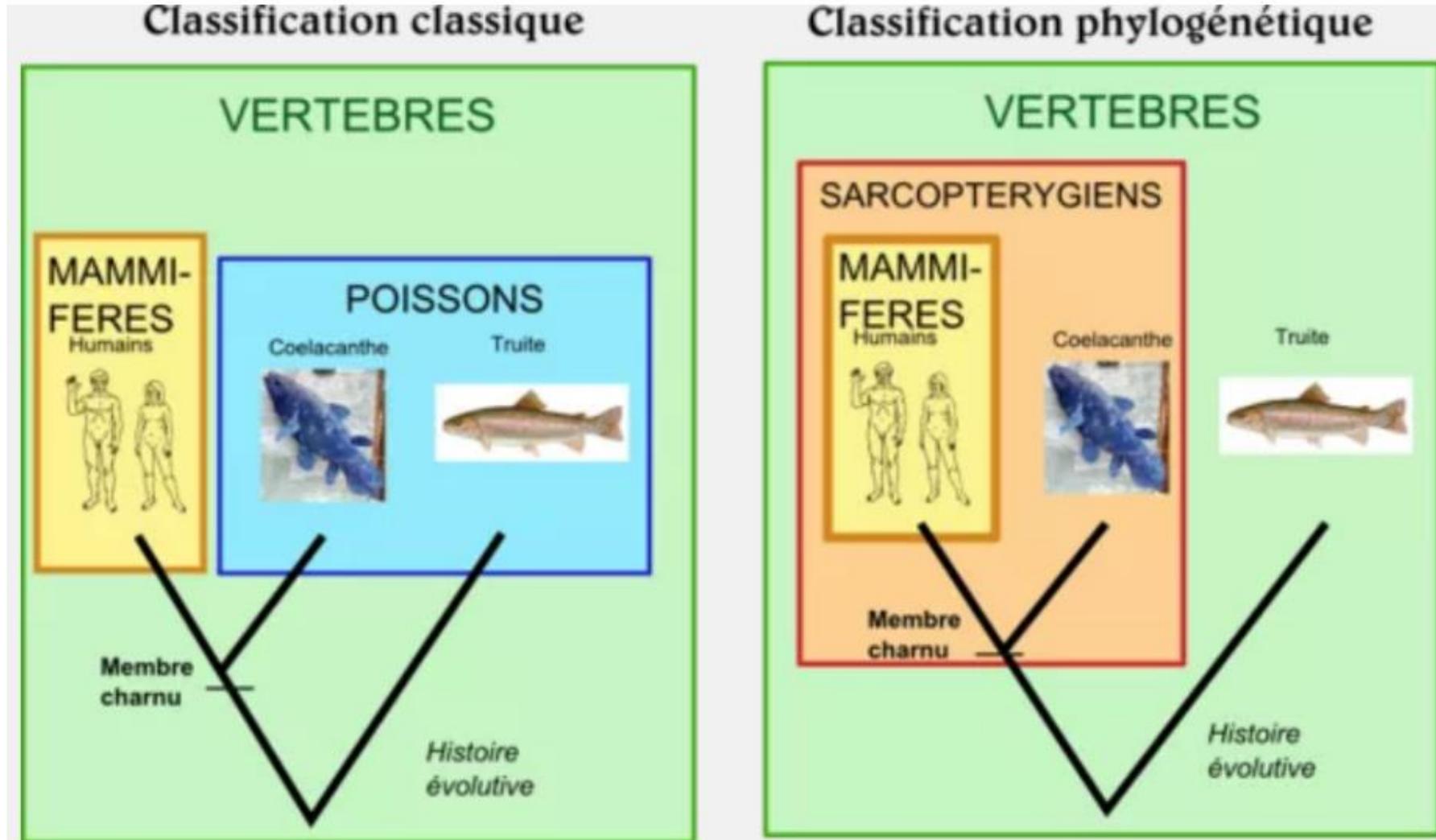


CLASSIFICATION CLASSIQUE VS PHYLOGÉNÉTIQUE

En somme, la classification traditionnelle n'a pas pour fonction de retracer la parenté et l'évolution des espèces. Elle a d'ailleurs commencé à se mettre en place bien avant que l'idée d'évolution s'impose. Or, selon cette classification, on peut être amené à penser qu'un poisson sera toujours plus proche d'un autre poisson que d'une autre espèce non poisson. Cela n'est en fait pas toujours vrai.

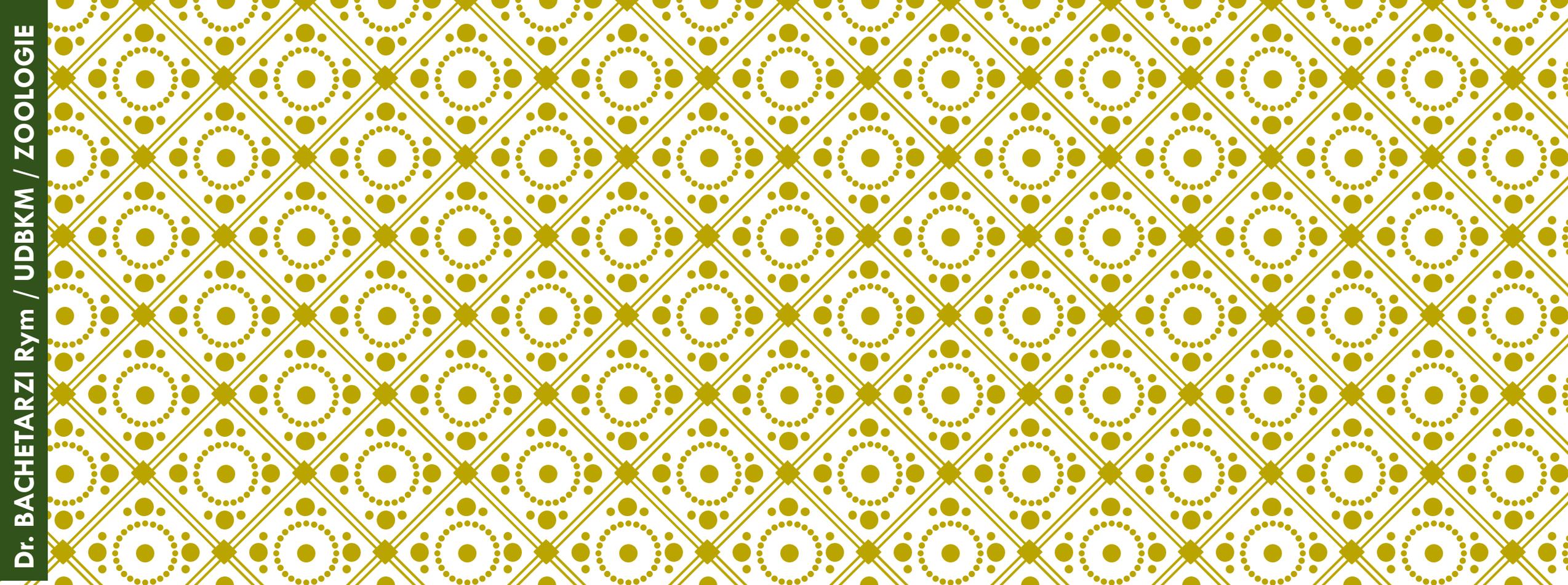
En effet, les poissons sont caractérisés par des écailles et des nageoires. Or les humains partagent avec certaines espèces de poissons, comme les Coelacanthes, un autre caractère : le membre charnu et non rayonné. Ce dernier caractère n'est pas présent chez la truite par exemple. Un coelacanthe est-il plus proche d'un humain ou d'une truite? Faut-il utiliser pour établir la parenté la plus étroite, le membre charnu ou la présence de nageoires?

Comparaison entre classifications classique et phylogénétique. Dans cette dernière le groupe des poissons n'existe pas. Et le « poisson » Coelacanthe est plus proche des humains que de la truite, comme le montrent les études en phylogénie.



CLASSIFICATION CLASSIQUE VS PHYLOGÉNÉTIQUE

Les études évolutives ont montré que certains caractères ont évolué pour se transformer. C'est le cas de la nageoire des poissons qui s'est transformée en membre marcheur chez les tétrapodes, comme les humains. La classification classique, en utilisant le caractère « nageoire », exclut les humains du groupe qui présente des nageoires, alors que ce caractère est présent mais sous une forme plus évoluée. C'est la même chose si on utilise des caractères ancestraux tels que la présence d'écailles (qui ont disparu chez certaines espèces) ou la forme hydrodynamique du corps. En utilisant les caractères les plus visibles, la classification classique ne permet pas d'estimer correctement les degrés de parenté entre espèces. Cette classification est toutefois utile aux reconnaissances d'espèces ou pour la gestion de collections.



PRÉSENTATION FORMELLE

INTRODUCTION

La langue utilisée par les scientifiques pour décrire (diagnose originale) et nommer les espèces vivantes est le **latin**. Une espèce est désignée par un 'binôme, combinant un nom de **genre** commençant par une **majuscule** suivi d'une **épithète spécifique** (**entièrement en minuscules**) et, autant que possible suivie de la citation abrégée du **nom de l'auteur** (en botanique) ou en entier (en zoologie) qui a le premier décrit l'espèce sous ce nom; le nom complet est en italique. Exemples:

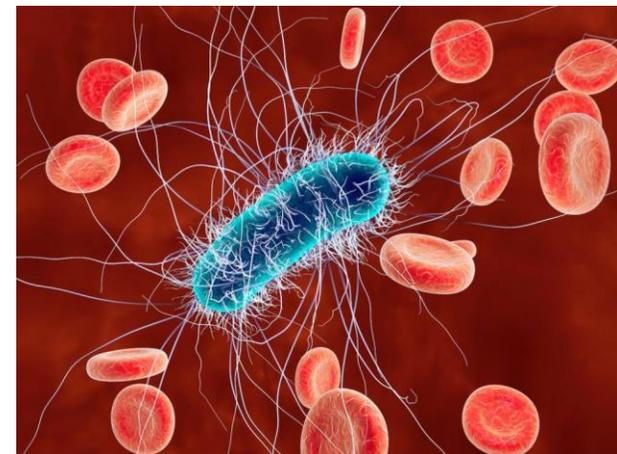
Homo sapiens Linnaeus, 1758

Escherichia coli Escherich, 1885

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link, 1833

Mus musculus Linnaeus, 1758

Pulsatilla vulgaris Mill., 1754



INTRODUCTION

La langue utilisée par les scientifiques pour décrire (diagnose originale) et nommer les espèces vivantes est le **latin**. Une espèce est désignée par un 'binôme, combinant un nom de **genre** commençant par une **majuscule** suivi d'une **épithète spécifique** (**entièrement en minuscules**) et, autant que possible suivie de la citation abrégée du **nom de l'auteur** (en botanique) ou en entier (en zoologie) qui a le premier décrit l'espèce sous ce nom; le nom complet est en italique. Exemples:

Homo sapiens Linnaeus, 1758

Escherichia coli Escherich, 1885

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link, 1833

Mus musculus Linnaeus, 1758

Pulsatilla vulgaris Mill., 1754



INTRODUCTION

La langue utilisée par les scientifiques pour décrire (diagnose originale) et nommer les espèces vivantes est le **latin**. Une espèce est désignée par un 'binôme, combinant un nom de **genre** commençant par une **majuscule** suivi d'une **épithète spécifique** (**entièrement en minuscules**) et, autant que possible suivie de la citation abrégée du **nom de l'auteur** (en botanique) ou en entier (en zoologie) qui a le premier décrit l'espèce sous ce nom; le nom complet est en italique. Exemples:

Homo sapiens Linnaeus, 1758

Escherichia coli Escherich, 1885

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link, 1833

Mus musculus Linnaeus, 1758

Pulsatilla vulgaris Mill., 1754



INTRODUCTION

La langue utilisée par les scientifiques pour décrire (diagnose originale) et nommer les espèces vivantes est le **latin**. Une espèce est désignée par un 'binôme, combinant un nom de **genre** commençant par une **majuscule** suivi d'une **épithète spécifique** (**entièrement en minuscules**) et, autant que possible suivie de la citation abrégée du **nom de l'auteur** (en botanique) ou en entier (en zoologie) qui a le premier décrit l'espèce sous ce nom; le nom complet est en italique. Exemples:

Homo sapiens Linnaeus, 1758

Escherichia coli Escherich, 1885

Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link, 1833

Mus musculus Linnaeus, 1758

Pulsatilla vulgaris Mill., 1754



TERMINAISONS LATINES INDIQUANT LE RANG TAXINOMIQUE

La nomenclature de la classification classique a établi une terminologie codifiée qui permet, au vu de la seule terminaison (ou suffixe) d'un taxon quelconque, de savoir quel est son rang taxinomique dans la hiérarchie systématique.

L'utilisation de rangs, comme ceux illustrés sur le tableau ci-dessous, ne survit que chez les quelques systématiciens qui expriment leur volonté d'adapter les taxons obtenus par analyse cladistique à l'ancien système linnéen de la classification classique.

Empire	Procaryote	Eucaryote			
<u>Rang/Règne</u>	Bactérie et Achée <i>Bacteria</i> et <i>Archea</i>	Plante <i>Plantae</i>	Algue <i>Protista</i>	Champignon <i>Fungi</i>	Animal <i>Animalia</i>
<u>Embranchement</u> <u>Division</u> ou <u>Phylum</u>	...	-phyta		-mycota	...
Sous-embranchement, sous-division ou sous-phylum	...	-phytina		-mycotina	...
<u>Classe</u>	...	-opsida	-phuceae	-mycetes	...
Sous-classe	...	-dae	-phycidae	-mycetidae	...
Superordre	...	-anae	
<u>Ordre</u>	-ales				...
Sous-ordre	-ineae				...
Infra-ordre	...	-aria	
Superfamille	...	-acea		...	-oidea
<u>Famille</u>	-aceae				-idae
Sous-famille	-oideae				-inae
Tribu	-eae	-eae, ae			-ini
Sous-tribu	-inae				-ina
<u>Genre</u>	-us, -a, -um, -is, -os, -ina, -ium, -ides, -ella, -ula, -aster, -cola, -ensis, -oides, -opsis...				

TERMINAISONS LATINES INDIQUANT LE RANG TAXINOMIQUE

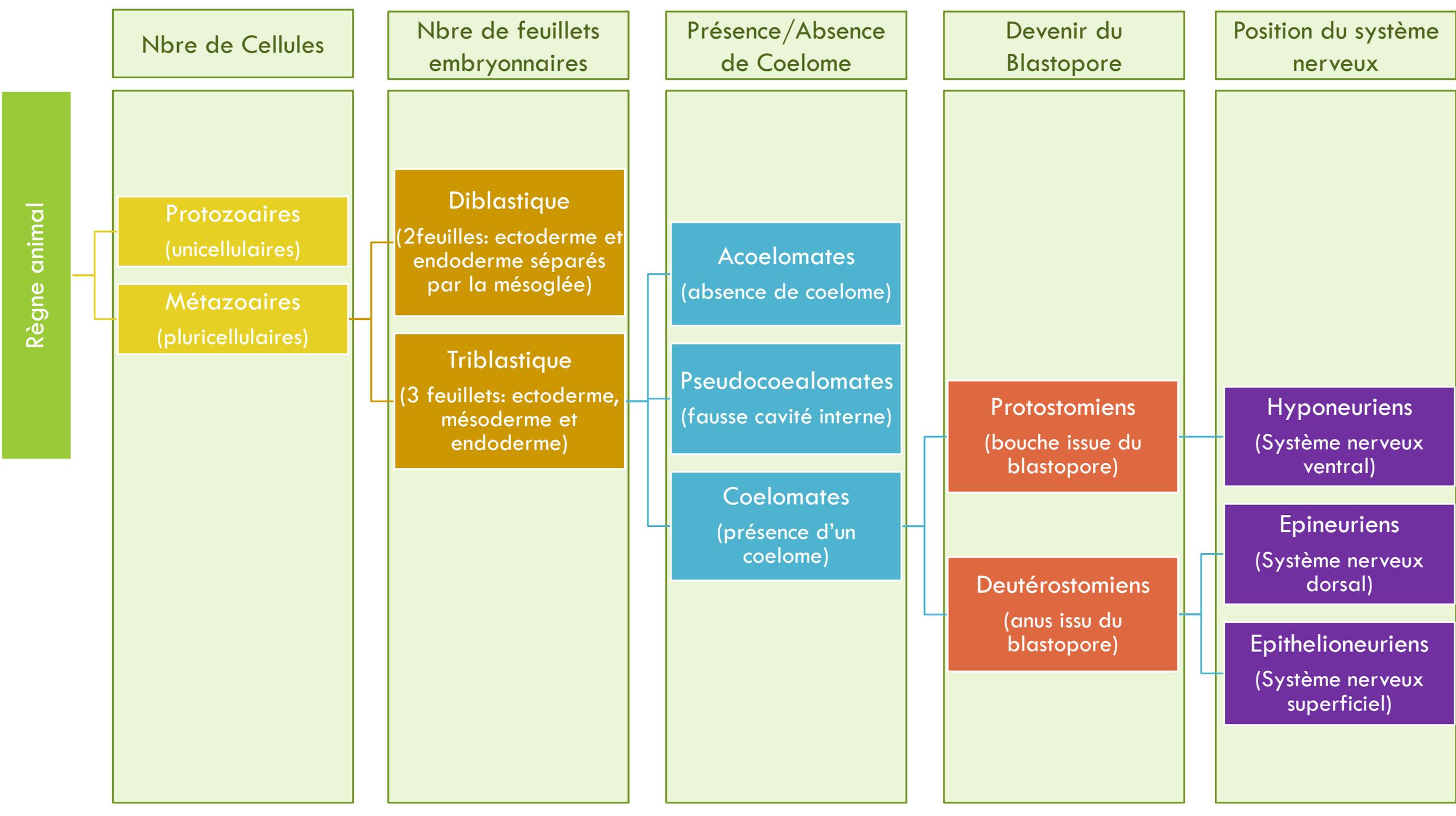
Au-dessous du rang de genre, tous les **noms de taxons** sont appelés **combinaisons**. On distingue plusieurs catégories de combinaisons :

- Entre genre et espèce (sous-genre, section, sous-section, série, sous-série, etc), les combinaisons sont **infragénériques** et **binominales**: nom de genre, puis après indication du rang, une épithète infragénérique, par exemple le cèpe appartient à la section « *Boletus* sect. *Edules* » ;
- Au rang d'espèce, les combinaisons sont **spécifiques** et **binominales** ;
- Au dessous de l'espèce les combinaisons sont **infraspécifiques** et **trinominales**.

CRITÈRE DE CLASSIFICATION DU RÈGNE ANIMAL

LES CINQ CRITÈRES DE CLASSIFICATION

- 1- Le nombre de cellules qui constituent l'organisme (unicellulaire ou pluricellulaire)
- 2- Le nombre de feuillets embryonnaires (diploblastiques (2) ou triploblastiques (3))
- 3- La présence ou l'absence de Coelome
- 4- Le devenir du Blastophore
- 5- La position du système nerveux



COMBIEN D'ESPÈCES Y A-T-IL SUR NOTRE PLANÈTE?

Question difficile à laquelle on ne peut évidemment pas répondre en se contentant de compter le nombre d'espèces que les scientifiques ont décrites jusqu'à présent. On découvre de nouvelles espèces très régulièrement (**environ 6.200 par an**) et il y a de fortes chances pour que ça continue comme cela un long moment.

Dans l'étude publiée par *Mora et al.* (2011), les scientifiques se sont appuyés sur les taxons les plus connus (oiseaux, mammifères, etc.) à partir desquels ils ont pu extrapoler un nombre d'espèces par taxon. La fréquence de découverte de nouvelles espèces ces dernières années a également été prise en compte. Ces calculs ont permis aux chercheurs d'établir une nouvelle estimation : il y aurait **8,7 millions** d'espèces eucaryotes (et quelques milliers de procaryotes), parmi lesquelles 6,5 millions sont terrestres tandis que les autres - 2,2 millions - sont aquatiques. Une marge d'erreur de plus ou moins 1,3 million a également été établie.

Tableau: Effectifs des différents règnes et les estimations effectuées par les scientifiques (ainsi que les marges d'erreur) pour l'ensemble des milieux et pour le milieu marin. © Mora *et al.*, 2011 - *Plos Biology*

	Ensemble des milieux			Milieu marin		
	Espèces décrites	Estimation totale	Marge d'erreur	Espèces décrites	Estimation totale	Marge d'erreur
Eucaryotes						
Animaux	953,434	7,770,000	958,000	171,082	2,150,000	145,000
Chromées	13,033	27,500	30,500	4,859	7,400	9,640
Champignons	43,271	611,000	297,000	1,097	5,320	11,100
Plantes	215,644	298,000	8,200	8,600	16,600	9,130
Protozoaires	8,118	36,400	6,690	8,118	36,400	6,690
<i>Total</i>	1,233,500	8,740,000	1,300,000	193,756	2,210,000	182,000
Procaryotes						
Archées	502	455	160	1	1	0
Bactérie	10,358	9,680	3,470	652	1,320	436
<i>Total</i>	10,860	10,100	3,630	653	1,320	436
Total	1,244,360	8,750,000	1,300,000	194,409	2,210,000	182,000

RÉFÉRENCES

Liens internet:

<http://www.cotebleue.org/classif.html>

<https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/biodiversite-biodiversite-chercher-especes-encore-inconnues-33015/>

Cours:

Dr. Djezzar. Systématique et taxonomie. Zoologie SNV. UKM.

Dr. Djazouli. Cours de zoologie. Université de Blida