



# FOSSILES, EVOLUTION ET CLASSIFICATION DES ANIMAUX

## Point du programme

L'unité du vivant est caractérisée par quelques grands traits communs, sa diversité est illustrée par la mise en évidence de différences conduisant à une première approche des notions de classification, d'espèce et d'évolution :

- Des traces de l'évolution des êtres vivants (quelques fossiles typiques) ,
- Grandes étapes de l'histoire de la vie sur la Terre , notion d'évolution des êtres vivants.

**Remarque importante :** La classification scientifique utilisée dans ce module est la classification phylogénétique encore appelée "nouvelle classification".

La classification traditionnelle reposant sur la distinction vertébrés/invertébrés et définissant 5 classes de vertébrés (Mammifères, Oiseaux, Reptiles, Amphibiens et Poissons) n'a plus cours dans la systématique moderne. Elle ne doit donc plus être enseignée à l'école primaire.

A ce sujet, il faut ABSOLUMENT télécharger et lire les connaissances scientifiques pour l'enseignant donnant "les clés de la phylogénie pour le primaire".

## Objectifs généraux

- Être capable de mettre en relation l'évolution des espèces avec l'observation de quelques fossiles (directe ou sur documents).
- Être capable de situer sur une « frise du temps » les grandes étapes de l'histoire de la vie sur Terre, d'y constater l'apparition et la disparition de certaines espèces animales.
- Découvrir que l'espèce humaine n'a pas toujours existé à la surface de la Terre et qu'elle a évolué au cours du temps.
- Savoir décrire la variété des espèces animales dans un milieu par l'utilisation de quelques caractères simples de classification (squelette interne, membres, poils, plumes, cornes, sabots, crocs ...)
- Savoir procéder à des regroupements permettant de classer les animaux en fonction de caractères exclusifs.
- Savoir reconstituer les relations de parenté (la phylogénie) d'un échantillon d'espèces.

## Résumé du module

Au cycle 2, les élèves ont acquis les bases de la méthode de classification scientifique et une première approche de la notion d'espèce (voir module "Classer les animaux").

Au cycle 3, si classer les animaux reste une composante majeure du module, l'objectif essentiel est de contextualiser l'analyse phylogénique dans la problématique générale de l'évolution des êtres vivants. Ce concept fondamental de la biologie contemporaine est difficile à appréhender et ce module n'a pas d'autre prétention qu'une première approche de l'évolution en tant que fait historique. La systématique a longtemps été perçue comme une science ennuyeuse mais les méthodes modernes d'analyse présentées ici en font un passionnant jeu de piste dans le grand livre de l'histoire de la vie sur Terre. Les exercices de classification, complétés par l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, sont certainement la voie la plus appropriée pour construire un premier niveau de compréhension de l'évolution, adapté aux élèves du primaire et du collège.

Les caractères permettant de classer les animaux et de reconstituer leurs relations de parenté sont des arguments scientifiques. À ce titre, ils font l'objet de débats entre élèves permettant d'en discuter la validité. Le cahier d'expériences reflète la richesse de l'argumentation qui permet de dégager des connaissances pour une première approche de l'évolution des êtres vivants.

Il conviendra de s'appuyer sur les bases de la méthode de classification afin d'accéder de manière progressive à des caractères et des échantillons plus complexes. A cet effet, il sera absolument nécessaire que les maîtres de cycle 3 aient intégré le contenu du module cycle 2 "Classer les animaux" dont une partie devra être réactivée en fonction des compétences acquises ou non par les élèves.

Le module complet proposé en téléchargement est une séquence de 5 séances. Sa réalisation nécessite l'utilisation de nombreux documents qui sont tous téléchargeables à partir de la même page "Téléchargements des exercices" sur le site web.

Pour faciliter la tâche des enseignants et limiter le coût des impressions, le CRDP Bretagne proposera prochainement une publication des mêmes auteurs comprenant les modules cycles 2 et 3, une documentation scientifique plus étoffée que celle proposée ici et de nombreux exercices qui ne sont pas sur ce site : La montagne tempérée, L'Arctique, La mare, Sur les parois des grottes, Dans le jardin, Le littoral, A la poissonnerie, Au temps des dinosaures, Le récif corallien.

Pour chacun d'eux, un complément sous la forme d'une fiche documentaire sur le milieu ou sur certains animaux de l'échantillon permet d'apporter un plus aux activités de classification.

**Réalisation : Bruno Chanet - François Lusignan**

**Mention : En débat**

**Date de Publication : 19 - 09 - 2006**

### Sommaire

**Séance 1 : Que nous disent les fossiles ?**

**Séance 2 : Comment classer les animaux**

**Séance 3 : Les animaux de la savane africaine**

**Séance 4 : Les animaux de la ferme**

**Séance 5 : Classer les animaux : une vieille histoire ...**



# SÉANCE 1 : QUE NOUS DISENT LES FOSSILES ?

## Objectifs de connaissances

- Les fossiles sont des traces de la vie passée sur Terre. Ils aident à comprendre cette part de l'histoire.
- Les êtres vivants apparaissent et disparaissent.

## Objectifs de méthode

- Observer et interroger quelques fossiles typiques, traces de l'évolution des êtres vivants ;
- Participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes (raisonnement rigoureux, examen critique des faits constatés, précision des formulations, etc.) ;
- Formuler des questions pertinentes ;
- Associer la désignation orale et la désignation écrite en chiffres de nombres jusqu'à la classe des millions.

## Matériel à préparer

- Fossiles amenés par les élèves ou par le maître ;
- Planche « Que nous disent les fossiles ? ».

## DEROULEMENT

### 1. Quelques fossiles amenés par les élèves

*Étape facultative selon les possibilités*

La séance commence par l'examen de quelques fossiles qu'auront amenés les élèves à la demande du maître. Certains n'ont jamais observé de fossiles et c'est l'occasion de faire s'exprimer les élèves sur la nature de ces objets.

Ce premier niveau d'expression ne sera pas exploitable au-delà des généralités car le plus souvent ni l'âge, ni la provenance, ni les noms exacts ne sont connus. On pourra néanmoins faire noter en guise d'introduction quelques éléments dans le cahier d'expériences en distinguant sur deux colonnes, par exemple, les éléments observables des questions qui se posent.

Ce que nous observons	Ce que nous nous demandons
Les fossiles sont en pierre. Ce sont des restes d'animaux, de végétaux.	Où les trouve-t-on ? Comment ça se forme ? Est-ce qu'ils vivaient il y a longtemps .

### 2. Que nous disent les fossiles ?

Le maître distribue la planche photocopiée. Les élèves mènent par petits groupes une première observation de la planche.

« *Quels sont les renseignements que nous avons sur ces fossiles ?* »

On dispose pour chacun du nom et d'une datation.

Le maître vérifie que les élèves comprennent bien ce que veut dire exactement cette datation.

Est-ce que 70 à 65 millions d'années (*Tyrannosaurus rex*) est l'âge de l'animal, l'âge du fossile ou la période à laquelle il vivait ? Pourquoi de 70 à 65 millions d'années plutôt que l'ordre habituel croissant des nombres ?

- Les nombres représentent la durée entre l'époque passée et notre époque, plus le nombre est grand plus on remonte le temps.
- L'encadrement représente la période à laquelle l'animal était présent sur Terre. Il va donc de la date d'apparition à la date d'extinction.
- En faisant une simple soustraction, on obtient, la durée d'existence de l'animal en tant qu'espèce.

Les élèves notent sur leur cahier d'expériences le titre du document et renseignent un tableau identique au précédent.

**Document : « Que nous disent les fossiles ? »**

Ce que nous observons	Ce que nous nous demandons
Il y a des fossiles en pierre et des ossements transformés en pierre. Certains animaux vivaient il y a très longtemps et n'existent plus de nos jours. Ils n'ont pas toujours existé. Certains qui ont disparu ressemblent à des animaux qui existent encore.	Comment sait-on leur âge ? Pourquoi les moules qui sont les plus vieux êtres vivants du document existent-elles encore ? Pourquoi le Tyrannosaure n'a-t-il vécu « que » pendant 5 millions d'années ? Qui a vécu le plus longtemps, le moins longtemps ?

**3. Quelques hypothèses sur l'évolution**

Après le temps inévitable des anecdotes concernant par exemple l'aspect effrayant du très célèbre Tyrannosaure, le débat devra s'orienter vers l'expression et la synthèse des premières constatations et hypothèses concernant un ensemble de faits relatifs à l'histoire de la vie sur Terre. Cet ensemble de faits porte un nom : c'est l'évolution des êtres vivants.

*« Quel est le sens général du mot « évolution » ? Que veut dire ce mot appliqué aux êtres vivants ? »*

Il faudra rester modeste et bien prendre en compte l'idée qu'il s'agit des représentations des élèves qui ont souvent des connaissances sur les fossiles et les espèces disparues mais dans un registre anecdotique. Il ne s'agit pas d'aller au-delà de l'identification de quelques problèmes et de l'émergence de débuts d'hypothèses qui seront éclairées par les acquis des séances suivantes.

La formulation de questions est recherchée même si elles peuvent sembler de prime abord déstabilisantes, incongrues, éloignées du sujet ... Le maître n'est de toute façon pas là pour donner des réponses péremptoires mais pour aider les élèves à formuler des questions pertinentes à partir de premières questions qui le seraient moins.

Le maître s'efforcera de réguler le débat et de faire noter sur le cahier d'expériences une courte synthèse collective complétant les notes de la phase précédente. Dans le domaine de l'évolution comme pour tout autre, la mise à jour des connaissances du maître est indispensable pour mener le débat avec suffisamment de recul.

## « C'est vrai que l'homme descend du singe ? »

CM1, Ecole des Vaures, Bergerac, mai 2006.

En prenant l'exemple de la lignée humaine, on pourra aborder dans le débat les concepts d'ancêtre et de parenté, de transmission des caractères par la reproduction sexuée, de transformation des espèces : l'homme moderne a des ancêtres qui n'étaient pas très différents de nous mais ... s'il pouvait voyager dans le temps, un homme moderne ne pourrait pas avoir un bébé avec Lucy l'australopithèque. Le concept d'espèce est précisé : c'est l'ensemble des individus qui peuvent se reproduire ensemble. L'homme ne descend pas du singe, mais a un ancêtre commun avec les singes actuels, le chimpanzé étant l'animal le plus proche de notre espèce.

Lire à ce sujet les clés de la phylogénie à l'Ecole.

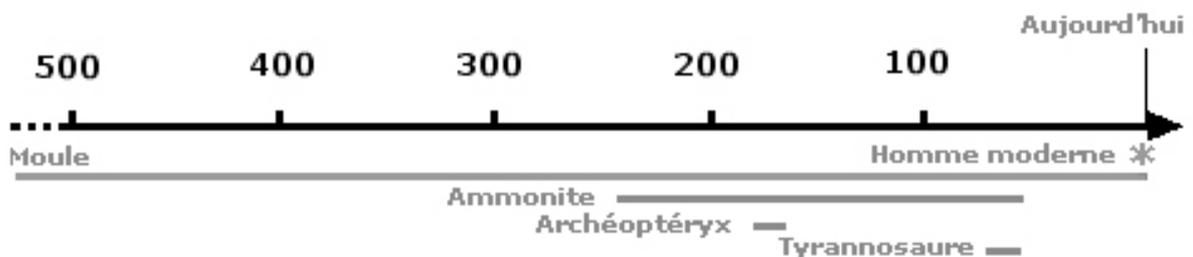
## Du côté des maths

La manipulation de grands nombres est en cours d'acquisition au cycle 3 mais leur conceptualisation en tant qu'ordre de grandeur reste encore très abstraite pour beaucoup d'élèves. Il sera intéressant de globaliser le temps des sciences et des mathématiques et d'amener les élèves à mieux maîtriser les outils mathématiques permettant d'appréhender correctement les différences considérables d'échelle entre les temps géologiques et la très récente apparition de l'homme moderne, *Homo sapiens*.

On proposera d'organiser les données et de les exploiter. Cela passe d'abord par une représentation rationnelle.

Nom	Date d'apparition	Date de disparition
Ammonite	250 millions d'années	65 millions d'années
Homme moderne	120 000 ans	Non disparu
Moules	530 millions d'années	Non disparu
Archéoptéryx	156 millions d'années	150 millions d'années
Tyrannosaurus rex	70 millions d'années	65 millions d'années

Certains feront remarquer que l'homme n'est pas concerné par la classe des millions. Il sera indispensable de visualiser ces différentes périodes et leur rapport en réalisant une droite numérique mettant en perspective les données sous la forme d'une frise historique. Ce sera également l'occasion de passer de la désignation orale des nombres à une désignation écrite en chiffres. On peut aussi utiliser un gros dictionnaire représentant la durée de la vie sur Terre et rechercher le nombre de pages qui correspond au règne des dinosaures et l'endroit où cela se situe, puis faire la même chose pour l'homme.



Le trait représentant 120 000 ans est trop petit pour être visible. Il a été remplacé par une astérisque.

On pourra utiliser une couleur par espèce pour bien distinguer les éléments de la frise.

# Que nous disent les fossiles ?



**Homme moderne**  
De 120 000 ans à nos jours



**Ammonite**  
De 250 à 65 millions d'années



**Moules**  
De 530 millions d'années à nos jours



**Archéoptéryx**  
De 156 à 150 millions d'années



**Tyrannosaurus rex**  
De 70 à 65 millions d'années



# SÉANCE 2 : COMMENT CLASSER LES ANIMAUX

## Objectif de connaissances

- Le chat et le lapin appartiennent au groupe des mammifères car ils ont des poils et des oreilles
- Le chat, le lapin et la tortue appartiennent au groupe des tétrapodes car ils ont 4 membres ;
- Les mammifères font partie des tétrapodes ;
- Les 4 animaux ont une colonne vertébrale ; Ce sont des vertébrés ;
- Les mammifères carnivores sont caractérisés par la présence de crocs.

## Objectifs de méthode

- Réactiver la méthode de classification des animaux utilisée au cycle 2 :
  - Observation et validation de caractères permettant de classer ;
  - Emboîtements des groupes inclus ;
- Compléter par la construction d'un arbre de relations de parenté.

## Matériel à préparer

- Planche des 4 animaux de compagnie.

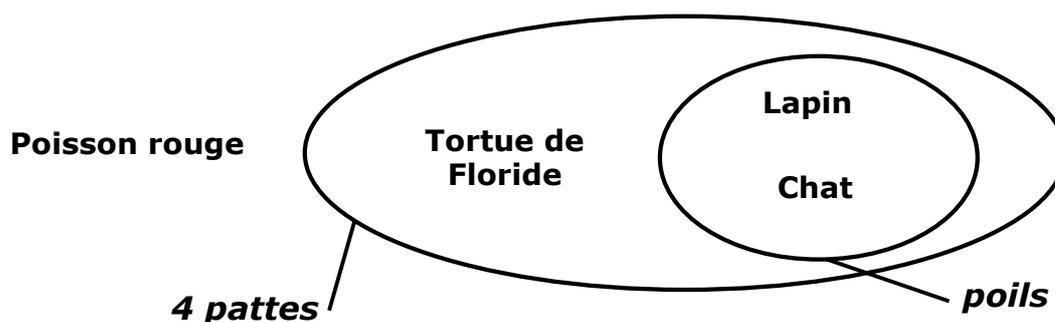
## DÉROULEMENT

### 1. Réactiver les acquis du cycle 2

Si les élèves n'ont jamais abordé la classification, il sera nécessaire de faire les séances 1 et 2 de la séquence cycle 2 permettant d'acquérir les bases méthodologiques de la classification. Celles-ci pourront généralement être fusionnées en une seule séance.

Si les élèves ont mené des activités de classification au cycle 2, il sera néanmoins nécessaire de réactiver méthode et connaissances.

Dans les deux cas, l'exemple des 4 animaux de compagnie sera à nouveau utilisé jusqu'à l'étape des groupes inclus (voir séquence cycle 2).



### 2. Les relations de parenté

Cette nouvelle étape conceptuelle et méthodologique de la classification n'a pas été abordée au cycle 2. Elle constitue donc dans tous les cas une innovation pour les élèves et permet d'apporter des réponses aux problèmes mis à jour avec la séance 1.

Elle est destinée à préciser le concept d'ancêtre commun qui est essentiel pour reconstituer l'histoire de l'évolution d'un échantillon à travers les liens de parenté des espèces.

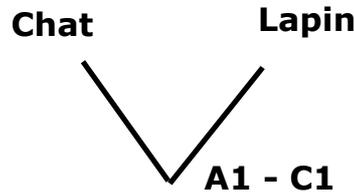
« Comment expliquer que le chat et le lapin ont un même caractère commun : des poils ? »

Le maître fait réfléchir les élèves sur les caractères qu'ils ont eux-mêmes : « Comment expliquer que Nadège a la peau noire et Alexandre la peau blanche ? »

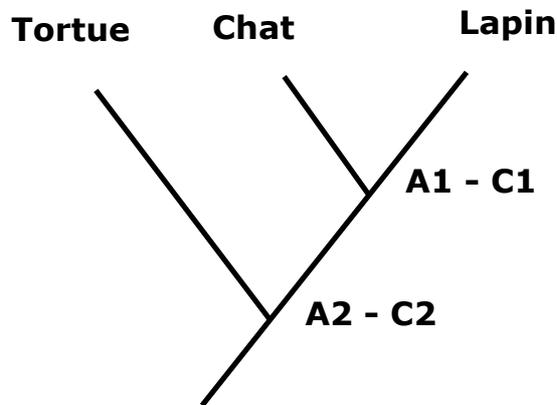
Ce sont leurs parents possédant ces caractères qui les leur ont transmis. Ils les tenaient de leurs grands-parents qui les tenaient eux-mêmes d'ancêtres encore plus éloignés.

Est-ce qu'on peut en conclure que le chat et le lapin qui ont le même caractère « poils » ont les mêmes parents ? Pas au sens de père et mère bien sûr, mais ils ont un ancêtre commun **A1** qui avait des poils (caractère **C1**). Le chat et le lapin ne sont pas « frères » mais ils sont « cousins », ils sont apparentés.

Le maître représente au tableau cette relation de parenté.



Si on pouvait remonter encore le temps, on trouverait un ancêtre commun **A2** que partagent le chat et le lapin avec la tortue et qui avait 4 membres (caractère **C2**).

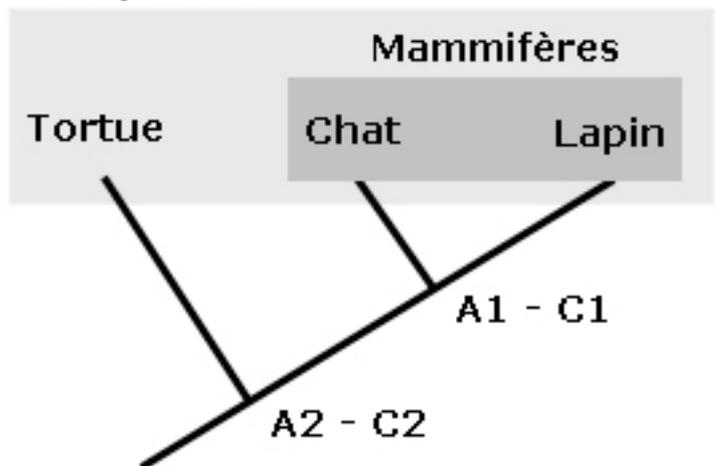


Tous les mammifères, espèces actuelles et disparues, ont donc un même ancêtre **A1** ayant le caractère **C1** « poils ». Toutes les espèces de tétrapodes actuelles ou disparues sont issues d'un ancêtre commun **A2**.

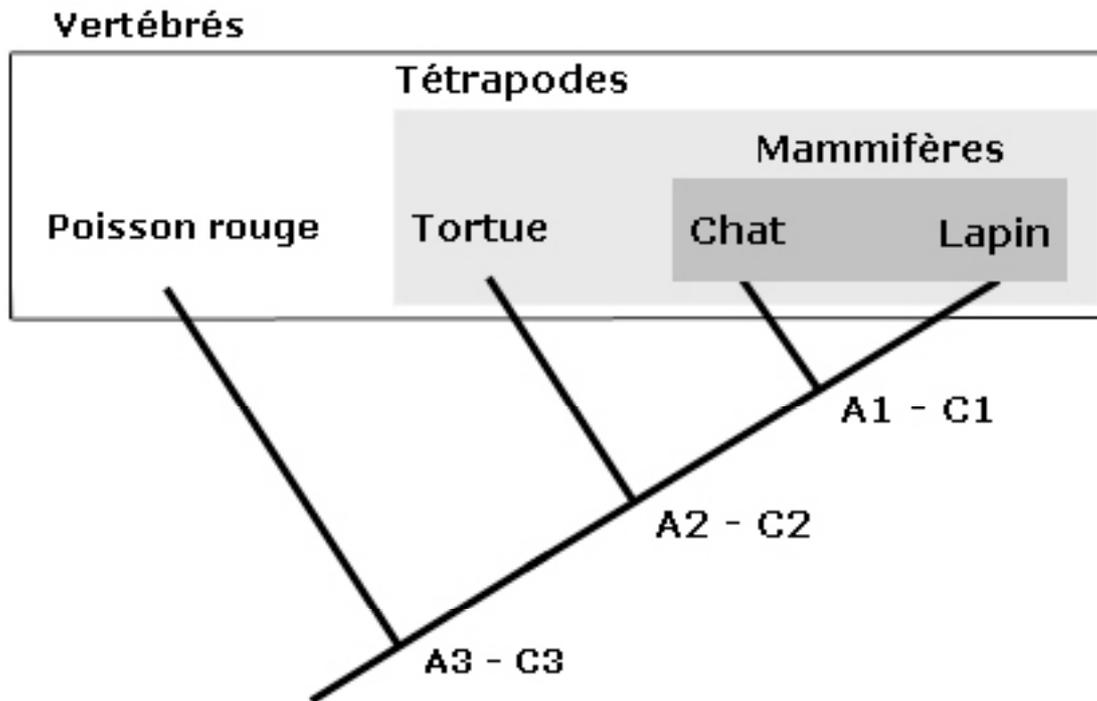
On retrouve dans cette représentation des arbres de relation de parenté les mêmes groupes et les mêmes inclusions que dans la représentation par ensemble.

**Dans la classification moderne, tout groupe doit être constitué de tous les descendants d'un même ancêtre commun.**

### Tétrapodes



On peut continuer à remonter le temps et trouver un ancêtre commun aux 4 animaux de l'échantillon. Cet ancêtre **A3** avait le caractère **C3** « colonne vertébrale » qui est exclusif aux **vertébrés**.



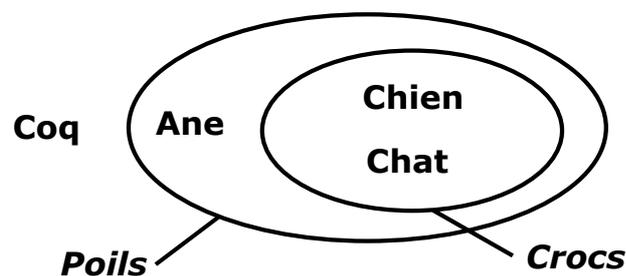
Rappelons encore une fois que le groupe des vertébrés est défini par la présence d'un caractère, alors que le groupe des invertébrés rassemblait des animaux sur une absence de caractère et donc sur aucun ancêtre commun.

### 3. Exercice d'entraînement

L'exemple de 4 musiciens de Brême peut être utilisé pour un exercice d'entraînement.

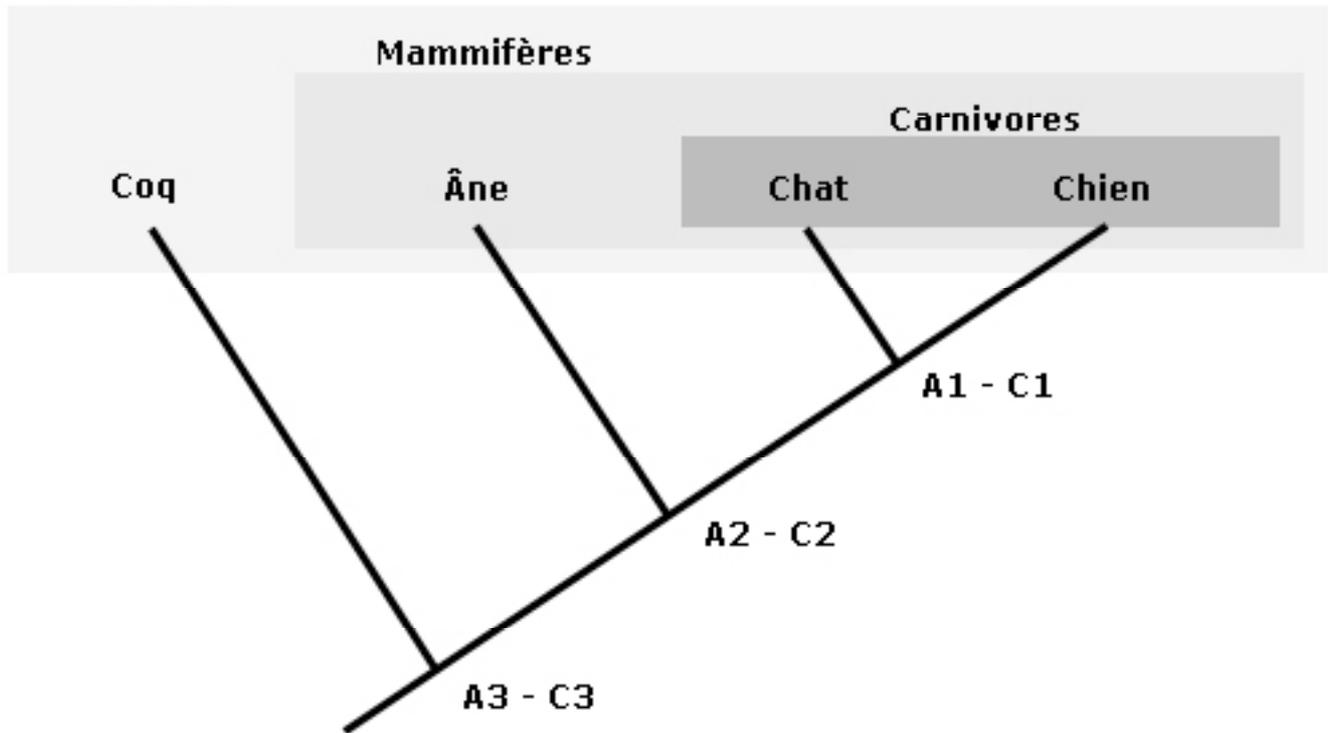
1. Le maître raconte rapidement l'histoire ou l'aura fait sur un autre temps que celui des sciences (texte du conte disponible en téléchargement). Le maître fournit les caractères permettant le classement : poils, crocs (= canines développées en forme de poignard).

2. Sur leur cahier d'expériences, les élèves classent et forment les groupes.



3. Les élèves représentent les relations de parenté en cherchant pour chaque caractère l'ancêtre commun et sa place dans l'arbre. Il ne reste plus qu'à nommer les groupes. Mammifères et tétrapodes sont connus, le caractère « crocs » définit le groupe des **carnivores**.

## Tétrapodes



La mise en perspective de cet arbre de relation avec les considérations et les problèmes posés à l'occasion de la séance 1 permettra de renforcer cette première compréhension du concept d'évolution.

**Attention** : Le mot « carnivore » a un double sens : en classification, c'est le nom d'un groupe de mammifères, mais on l'utilise aussi en biologie et écologie pour catégoriser un régime alimentaire.

### Notes pour l'enseignant :



# SÉANCE 3 : LES ANIMAUX DE LA SAVANE AFRICAINE

## Objectifs de connaissances

- Les ongulés sont caractérisés par la présence de sabots ;
- Les ruminants sont caractérisés par la présence de cornes.

## Objectifs de méthode

- Réinvestir les principes méthodologiques de la classification ;
- Observation et validation de caractères permettant de classer ;
- Emboîtements des groupes inclus ;
- Représentation par arbre de relations de parenté.
- Représentation schématique de relations d'appartenance ;
- Utilisation d'un document pour inférer des données dans un problème.

## Matériel à préparer

- Planche « La savane africaine »
- Planche anatomique « La savane africaine »

## DÉROULEMENT

Pour leur premier exercice de re-investissement de la méthode, les élèves seront guidés pas à pas à travers les différentes étapes de la démarche.

### 1. Observation et recherche de caractères visibles

Les élèves observent les animaux de la planche.

Sur leur cahier d'expériences, ils notent pour chaque animal une liste de caractères.

- Guépard : poils, oreilles, 4 pattes, crocs, truffe, pelage tacheté ...
- Girafe : poils, oreilles, queue, 4 pattes, sabots, pelage tacheté ...
- Zèbre : poils, oreilles, queue, 4 pattes, sabots, pelage rayé ...
- ...

### 2. Validation des caractères

Quand tous les animaux ont été décrits, le maître rappelle ce qui a permis le classement des 4 animaux de compagnie : l'identification et l'utilisation de caractères qu'ont les animaux. Le débat, en grand groupe, porte donc sur la validation des caractères qui seront retenus pour l'échantillon « Savane ». Les élèves argumentent sur les raisons qui font qu'un caractère doit être retenu ou au contraire écarté.

Le maître pourra faire remarquer : « *On ne cherche pas à garder beaucoup de caractères mais on veut trouver les meilleurs pour classer* ». Poils, oreilles et mamelles par exemple sont redondants pour identifier les mammifères car tous ces caractères sont exclusifs à ce groupe.

Il y a également des considérations particulières à examiner selon les caractères proposés.

Certains sont peu visibles et nécessitent l'utilisation de la planche anatomique : présence de sabots, structure des ailes de l'autruche.

Certains caractères sont mal définis ou inutilisables : pelage, moustaches, crinières, cheveux ... sont différentes expressions du même caractère : la présence de poils. La présence de tâches ou de rayures n'est pas non plus utilisable dans ce cadre car elles sont de formes différentes chez les 3 espèces de l'exercice (girafe, guépard et zèbre).

On peut trouver aussi de faux amis. 4 pattes / 2 pattes permettent apparemment de regrouper

tous les animaux à l'exception de l'autruche. Ce caractère n'est pas utile pour former des groupes dans un premier temps puisque l'autruche a 4 membres comme le coq des 4 musiciens de Brême. On se servira de ce caractère à la fin de l'analyse de l'échantillon pour montrer le lien de parenté entre les mammifères et l'autruche.

D'autres caractères ne se rencontrent que pour un animal et ne permettent donc aucun regroupement. C'est le cas des plumes, caractère utilisé dans d'autres exercices mais ici inopérant.

On s'efforcera de faire argumenter et d'identifier un nombre restreint de caractères permettant effectivement de classer les animaux de l'échantillon : poils, cornes, sabots, crocs.

### 3. Groupements autour des caractères retenus

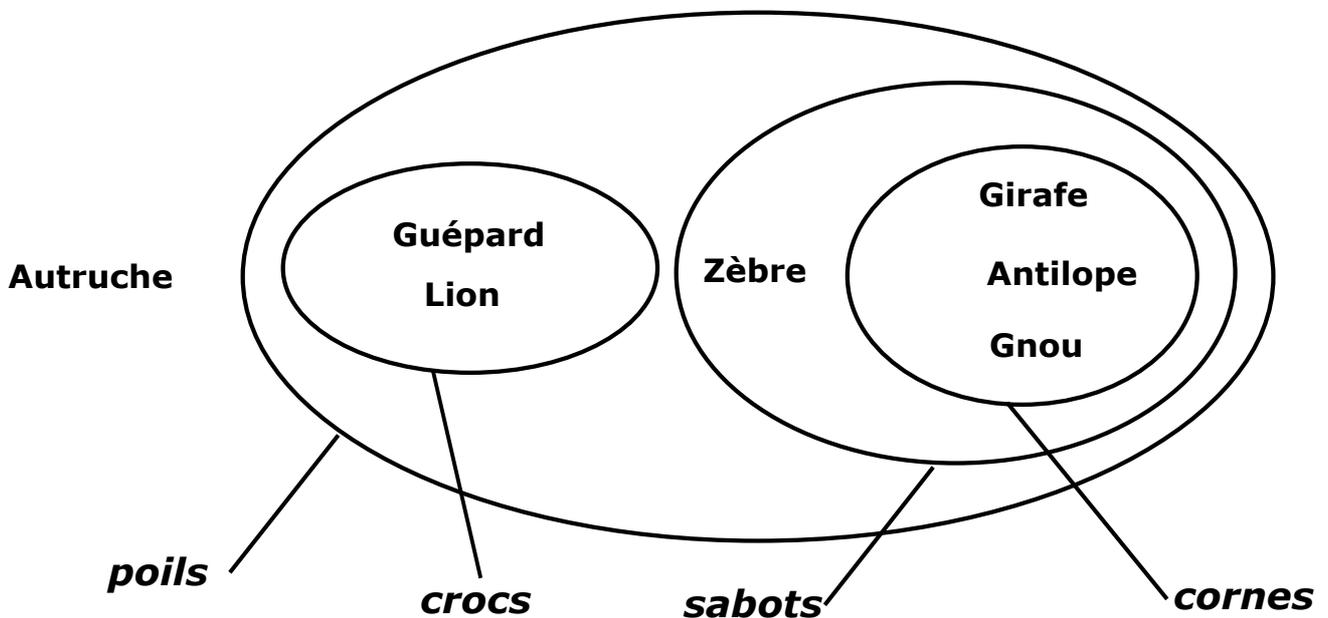
Sur leur cahier d'expérience, les élèves notent pour chaque caractère observable les animaux qui le possèdent.

- Poils : girafe, guépard, antilope, lion, gnou, zèbre.
- Sabots : girafe, antilope, gnou, zèbre.
- Cornes : girafe, antilope, gnou.
- Crocs : lion, guépard.



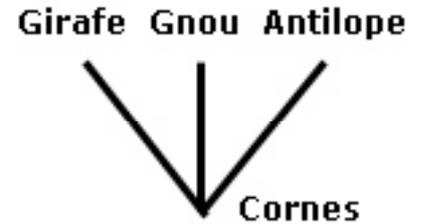
Le tableau des caractères communs, disponible en téléchargement pour chaque exercice, permet de faire une rapide synthèse avant de procéder à des regroupements.

Ils procèdent ensuite à des regroupements en utilisant le même système des groupes emboîtés de la séance 2.

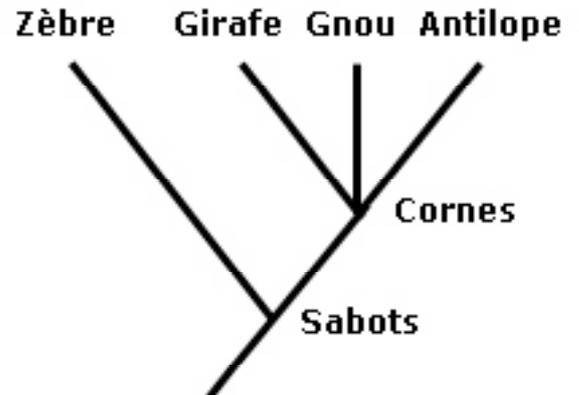


#### 4. construction de l'arbre de relations de parenté

Il est possible de partir de l'ancêtre commun le plus ancien – ici celui de tous les tétrapodes – mais notre expérience en classe nous a montré qu'il est plus facile pour la plupart des élèves de remonter le temps à partir des groupes les plus inclus comme il a été procédé pour les 4 animaux de compagnie en notant aux croisements des lignées l'innovation évolutive apportée par l'ancêtre commun.



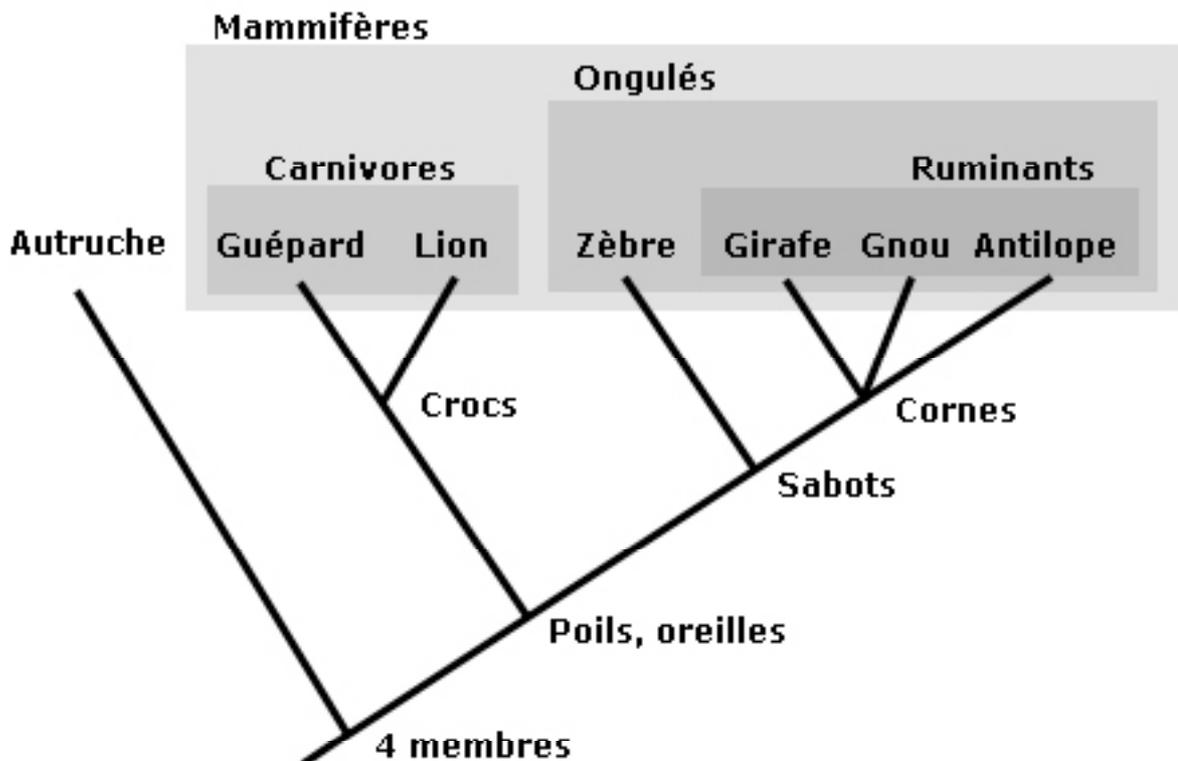
On continue pas à pas en utilisant les groupements faits précédemment. Il apparaît nécessaire de placer les animaux sur la même ligne représentant les espèces actuelles et de les regrouper. Si on place le zèbre entre les trois ruminants par exemple, le schéma devient illisible.



L'arbre construit, il ne reste plus qu'à nommer les groupes obtenus. Les cornes de la girafe, du gnou et de l'antilope caractérisent le groupe des **Ruminants** faisant partie du groupe des **Ongulés**, caractère sabots, inclus dans le groupe des **Mammifères** déjà connu des élèves et caractérisé par la présence de poils et d'oreilles.

Les crocs caractérisent le groupe des **Carnivores**, identifié lors de la séance précédente.

On pourra regrouper tous les animaux dans le groupe des **Tétrapodes** et placer en amont de l'arbre l'ancêtre commun.



Il sera très intéressant pour la confrontation des productions de faire travailler les élèves par groupes sur des feuilles A3 pouvant être affichées au tableau. La mise au propre de l'exercice se fera sur la partie du cahier d'expérience réservée aux synthèses collectives.



# SÉANCE 4 : LES ANIMAUX DE LA FERME

## Objectifs de connaissances

- Tous les groupes rencontrés dans la séquence sont présents dans l'exercice ferme 1 avec en plus :
- Un niveau intermédiaire d'inclusion entre le groupe des ongulés et le groupe des ruminants : les cétartiodactyles (2 sabots en contact avec le sol) ;
- Les oiseaux et un sous-groupe d'oiseaux : les ansériformes (pattes palmées) déjà rencontrés dans la séquence cycle 2.

## Objectifs de méthode

- Fixer les principes méthodologiques de la classification ;
- Observation et validation de caractères permettant de classer ;
- Emboîtements des groupes inclus ;
- Représentation par arbre de relations de parenté ;
- Mise en perspective de deux échantillons. Le premier, très simple, sert de tremplin à la réalisation du deuxième, nettement plus compliqué.

## Matériel à préparer

- Planche « La ferme 1 » ;
- Planche « La ferme 2 » ;
- Planche anatomique de la ferme 2

## DÉROULEMENT

### 1. Consolidation des acquis

La méthodologie permettant de mener des exercices de classification du vivant est encore mal assurée pour certains élèves et il sera nécessaire de prendre le temps de la stabiliser avant de confronter la classe à un exercice plus complexe.

Cette phase de reformulation des étapes de la méthode de classification sera menée rapidement en réalisant collectivement l'exercice la ferme 1 (voir séquence cycle 2). Une grande affiche réalisée par le maître au fur et à mesure et construite avec les élèves, visible de tous pendant la suite de la séquence, offrira une aide à ceux qui en ont besoin. Les élèves trouveront sur ce document - qu'ils pourront recopier sur leur cahier d'expériences - une fiche méthode et un lexique qui sera complété au fur et à mesure de la découverte de nouveaux groupes et de leurs caractères exclusifs.

Pour classer les animaux	Caractères et groupes	
1. J'observe les animaux et je cherche ce qu'ils ont en commun.	Colonne vertébrale	Vertébrés
2. Je choisis les caractères qui permettent de faire des groupes.	4 membres	Tétrapodes
3. J'écris pour chaque caractère la liste des animaux.	Poils, oreilles, mamelles	Mammifères
4. Je fais les groupes en n'écrivant qu'une fois le nom de chaque animal sans oublier d'écrire l'étiquette de caractère de chaque groupe.	Cornes	Ruminants
5. J'écris sur la même ligne le nom des animaux en les regroupant par caractères. Je construis l'arbre de relations de parenté en plaçant l'ancêtre commun des animaux d'un même groupe et le caractère.	Crocs	Carnivores
	Plumes, bec	Oiseaux
	....	...

## 2. Réaliser un exercice en autonomie

Le maître distribue la planche « La ferme 2 » et la planche anatomique. On retrouve les mêmes animaux que l'exercice précédent plus le lapin, le chat, le cheval et le cochon.

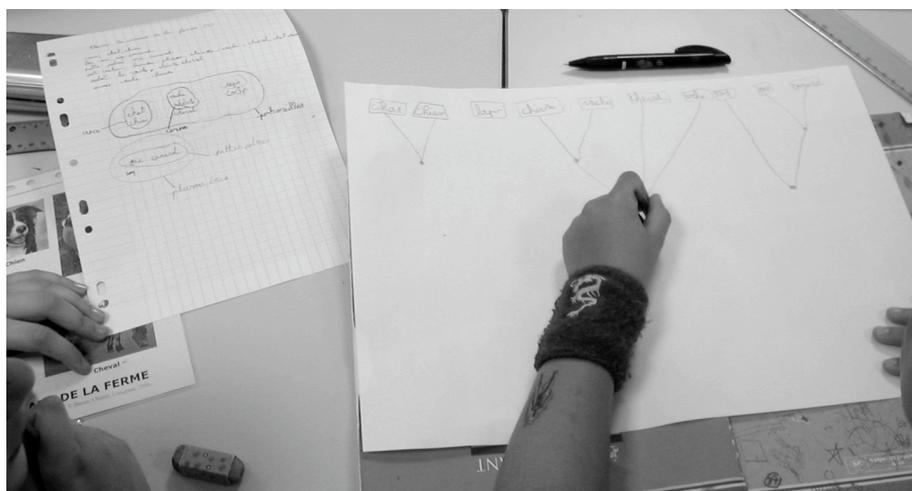
Cet exercice est nettement plus complexe que le précédent pour deux raisons :

- Le nombre d'animaux est important (10) ;
- Certains détails ne sont pas visibles sur les images. Il faut utiliser la planche anatomique ;

Les élèves sont organisés en petit groupes et sont invités à suivre au plus près la démarche qui a été formalisée sur l'affiche et qui sert de référent. Il y a 3 niveaux d'inclusion dans le groupe de mammifères.

Le maître n'hésite pas si les blocages sont importants à faire des synthèses collectives en prenant appui sur les productions de groupes qui sont analysées, comparées et améliorées.

Le moment essentiel de la validation des caractères à retenir est mené en grand groupe car il serait trop compliqué de continuer l'activité et le débat sans harmoniser cette étape fondamentale.



Les travaux sont menés sur de grandes feuilles format A3. Le maître apporte son appui dans les groupes selon les besoins.

La construction des arbres se fait en se référent à la classification par ensembles.

La validation des arbres de relations de parenté permet d'évaluer les compétences construites et se mène également en grand groupe à partir des productions affichées.

D'autres exercices, disponibles sur le fascicule "**Classer les animaux à l'école**" édité par le **CRDP Bretagne** pourront être menés à la suite du module. Citons notamment pour des cycles 3 ayant compris la méthode de classification : La mare, Sur les parois des grottes préhistoriques, Dans le jardin, A la poissonnerie, Au temps des dinosaures, Sur le littoral, Le récif corallien ... Il sera intéressant de les proposer quelques semaines ou quelques mois après la réalisation du module.

### **Notes pour l'enseignant :**



# SÉANCE 5 : CLASSER LES ANIMAUX, UNE VIEILLE HISTOIRE ...

## Objectifs de connaissances

- L'homme ne descend pas du chimpanzé, espèce actuelle, mais partage avec lui un ancêtre commun.
- L'évolution n'est pas une ligne droite menant à l'homme mais un arbre aux nombreuses ramifications.

## Objectifs de méthode

- Montrer la relativité de la connaissance selon les lieux et les époques ;
- Distinguer les faits établis sur une base méthodologique scientifique (preuves matérielles) des opinions (pas de preuve matérielle) ;
- Montrer que l'évolution est arborescente et n'a pas de direction prédéfinie, ce qui infirme une vision linéaire menant à l'homme et toute échelle de valeur entre les êtres vivants.
- Analyser et comparer des documents ;
- Participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes (raisonnement rigoureux, examen critique des faits constatés, précision des formulations ...).

## Matériel à préparer

- Texte « La création du monde selon les Mayas » ;
- Planche « Classer les animaux, une vieille histoire ... »

## DÉROULEMENT

### 1. La création du monde selon les Mayas

La classe aura lu 2 ou 3 jours auparavant le texte sur un temps n'appartenant pas à celui des sciences. Cela peut être fait en lien avec la littérature ou avec l'histoire – géographie à propos par exemple de la découverte du continent américain par les européens, l'existence de civilisations précolombiennes, la localisation du Yucatan ... On pourra également proposer la lecture en travail personnel à la maison avec quelques questions simples sur la civilisation maya (localisation, époque ...).

Le maître fait un retour sur le texte et lance la discussion en faisant un lien avec le travail d'investigation mené par la classe sur l'évolution :

*- Les Mayas croyaient que des Dieux avaient créé les hommes et que les singes étaient le résultat d'une tentative manquée. Est-ce que cela correspond à la réalité de nos connaissances sur l'évolution ?*

Le terrain peut apparaître glissant et il ne s'agira pas de faire le procès des religions mais de montrer, sans juger les Mayas ou d'autres, que les croyances et connaissances des hommes ont changé selon les époques. Tout au plus, on mettra en perspective les acquis de la science qui utilise des preuves matérielles pouvant être discutées - c'est la démarche utilisée en classe - et les convictions religieuses ou philosophiques qui ne sont pas des données scientifiques.

Si la cosmogonie maya n'est plus prise au sérieux par personne aujourd'hui, il est intéressant d'examiner l'histoire des classifications pour mesurer la relativité des connaissances.

### 2. L'histoire des classifications

Le document est distribué aux élèves. Son organisation générale est décrite par le maître en interaction avec la classe.

Deux questions sont posées successivement aux élèves :

- Comment Aristote a-t-il classé les animaux ?
- L'évolution est-elle une ligne droite ?

Des éléments permettent de répondre à ces deux questions :

- Un texte d'Aristote proposant une classification ;
- Un court texte retraçant l'histoire de la théorie de l'évolution ;
- Une représentation de l'évolution linéaire du chimpanzé à l'homme passant par *Homo erectus* et *Homo neanderthalensis* ;
- Un arbre des relations de parenté de la famille des hominidés avec deux espèces actuelles : l'homme moderne (*Homo sapiens*) et le chimpanzé (*Pan troglodytes*), son plus proche parent dans la nature actuelle. On trouve également deux espèces fossiles : *Australopithecus afarensis*, mieux connue sous le nom de Lucy et *Homo neanderthalensis*, espèce éteinte il y a 32 000 ans, le plus proche parent d'*Homo sapiens*.
- Des informations sur Lucy l'australopithèque et sur l'homme de Neandertal ;

Les élèves analysent les éléments du document et rédigent leur réponse argumentée à la 1ère question sur leur cahier d'expérience.

Un débat collectif modéré par le maître permet de montrer qu'Aristote classe les animaux selon ce qu'ils font. Il aboutit bien entendu à des regroupements très différents de ceux faits par les élèves dans les séances précédentes, la fourmi avec la souris par exemple, au titre que ces deux animaux ont une maison.

Un point fondamental que le maître fera remarquer aux élèves est qu'Aristote se base sur une observation fine des animaux – même si sa théorie est aujourd'hui infirmée – contrairement aux Mayas qui n'ont pu observer la transformation des premiers hommes en singes ou des Dieux créant les animaux et l'homme.

La 2ème question est plus complexe et selon le niveau de la classe, elle nécessitera un guidage plus ou moins important du maître dans l'élaboration de quelques phrases de synthèse. L'essentiel de la réponse tient dans l'analyse comparative des deux documents présentant pour l'un une évolution linéaire et pour l'autre une évolution arborescente. Les deux espèces actuelles le chimpanzé et l'homme moderne sont le résultat d'une évolution séparée à partir d'un ancêtre commun datant de 8 millions d'années. L'homme NE peut donc PAS descendre du chimpanzé comme montré sur l'image linéaire. L'échelle de valeur proposée par Aristote et après lui par la plupart des scientifiques jusqu'à Charles Darwin n'est qu'une opinion (qui traîne encore dans toutes les têtes) mais pas un fait scientifique. Toutes les espèces de la nature actuelle sont le résultat de l'évolution et vouloir les hiérarchiser ne repose sur aucun élément objectif.

### **Qui est le plus évolué ?**

Il n'est pas facile de comprendre qu'il n'y a pas d'espèces plus évoluées que d'autres mais seulement des espèces adaptées à des environnements différents. Nous avons tous plus ou moins à l'esprit l'idée que l'homme est le sommet de l'évolution. Cette vision anthropocentrique, partagée par la plupart des civilisations, repose souvent sur l'idée d'une création de l'homme à l'image du créateur comme chez les Mayas par exemple.

*Homo sapiens* possède incontestablement de grandes capacités pour modifier son environnement, utiliser des outils et des techniques, porter un regard analytique sur le monde qui l'entoure ... des capacités qui sont uniques dans la biodiversité actuelle mais qui ont été partagées par d'autres espèces du genre *Homo* avant lui.

Pour commencer à déstabiliser ce sentiment de supériorité de l'homme sur les autres espèces, on pourra amener les élèves à comparer des espèces en fonction de critères différents de ceux qui sont utilisés habituellement pour montrer la supériorité de l'espèce humaine.

La durée d'existence, par exemple, est un excellent indicateur de l'adaptation à un environnement. En relisant la planche « Que nous disent les fossiles ? », on remarquera que la lignée « moule » existe depuis plus de 500 millions d'années, qu'elle était donc sur Terre bien avant les dinosaures à qui elle a survécu. La lignée humaine n'a que 8 millions d'années. Comme les dinosaures, il n'est pas du tout exclu qu'elle s'éteigne avant la lignée « moule » qui a montré une remarquable stabilité dans l'adaptation à des environnements différents et des performances excellentes dans la compétition entre les espèces.

# Classer les animaux, une vieille histoire ...



## Aristote , philosophe et savant grec, 384 - 322 av. JC.

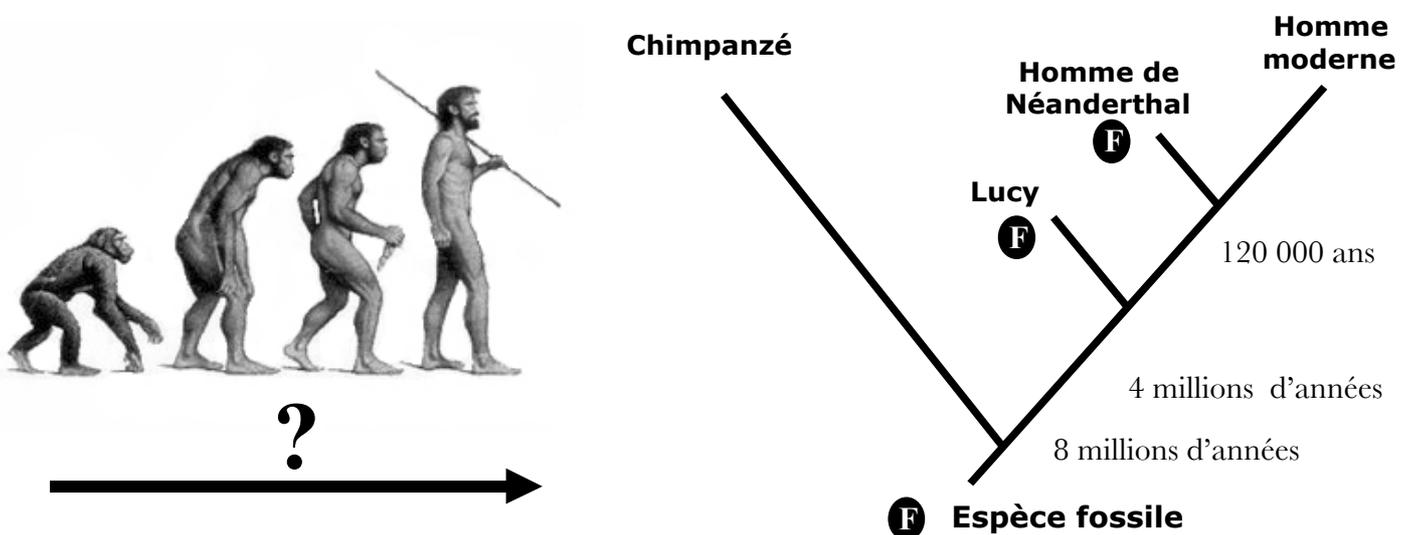
Parmi les animaux, les uns sont carnivores, d'autres herbivores, d'autres omnivores. Certains ont une nourriture particulière comme le genre des abeilles qui utilise pour se nourrir le miel et quelques autres substances douces. Les uns sont du type chasseur, d'autres du type amasseurs de nourriture, d'autres non. Les uns ont une maison, les autres n'en ont pas : ont une maison par exemple la taupe, la souris, la fourmi, l'abeille ; n'en ont pas la plupart des insectes et des quadrupèdes. Les uns vivent la nuit, comme la chouette, la chauve-souris ; les autres vivent à la lumière.

Extrait de "Les parties des animaux"

## Comment Aristote a-t-il classé les animaux ?

Grâce aux travaux de Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) et de Charles Darwin (1809 - 1882), l'évolution des êtres vivants a été démontrée scientifiquement : les espèces se transforment au fil du temps, c'est **l'évolution biologique**.

## L'évolution est-elle une ligne droite ?



### Lucy l'australopithèque *Australopithecus afarensis*

Lucy doit son nom à une célèbre chanson des Beatles. Elle a été découverte en 1972 et datée de 3,2 millions d'années. La lignée des australopithèques s'est éteinte il y a 1,2 millions d'années.

### L'homme de Néanderthal *Homo neanderthalensis*

C'est une espèce d'homme fossile ayant vécu en Europe entre - 120 000 et -32 000 ans. Il a vécu en même temps que l'homme moderne.

