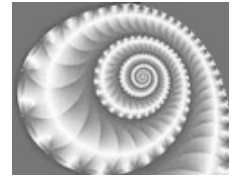




Penser, c'est classer



Commentaires du diaporama sur la nouvelle classification des animaux.

Ce diaporama a été conçu pour animer des formations d'adultes n'ayant pas de formation approfondie en sciences du vivant, notamment les formations continues ou initiales des professeurs des écoles. Il est également tout à fait utilisable avec d'autres publics n'ayant pas de formation particulière en sciences. Son utilisation est libre dans le cadre d'un usage éducatif à titre gratuit. Cette ressource évolue avec votre concours. Merci de faire part de vos remarques constructives.

© Bruno Chanet, François Lusignan, janvier 2008.

Diapo 1 : Claude Dupuis, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle aimait à rappeler dans ses cours que « Penser, c'est classer ». On fera le point sur différentes opérations mentales qui peuvent être confondues avec l'action de classer.

- Trier : on trie les lentilles. On les sépare de tout ce qui n'est pas lentille (cailloux et autres objets). On peut ici, par exemple, faire le tri entre les animaux aquatiques et les autres.
- Ranger : on ordonne du plus lourd au plus léger, du plus dangereux au plus inoffensif, du plus beau au plus laid ...
- Classer : on regroupe sur la présence d'un caractère partagé. Les animaux ayant 4 membres forment un groupe. Ceux qui ont des nageoires un second. Le papillon n'a ni 4 membres ni nageoires. Il est « extra groupe ».

Diapo 2 : Puisque penser c'est classer, il convient de se poser quelques questions ... Ces questions n'appellent pas forcément une réponse immédiate de la part de l'auditoire mais ouvrent le champ d'une réflexion qui a été souvent absente de la systématique à l'ancienne qui s'apparentait dans ses plus mauvais aspects à un tri et à un encyclopédisme dont les bases méthodologiques étaient floues .

On pourra demander à l'auditoire de noter les questions et d'apporter des réponses au fur et à mesure de l'intervention ou bien à la fin.

Diapo 3 : La Raie, tableau de Jean Siméon Chardin, peint en 1728, Musée du Louvre, présente un échantillon d'espèces animales. À noter qu'un autre organisme vivant non-animal (le poireau) est présent. On pourra éventuellement l'intégrer dans l'échantillon ultérieurement.

Diapo 4 : Comment classer ces animaux selon les principes de la classification phylogénétique ? L'idée de Darwin d'un lien étroit entre classification et évolution biologique est analysée. Puisque l'évolution est le phénomène qui est à l'origine de la biodiversité actuelle et passée, il est logique que la classification reflète le plus exactement possible l'histoire des espèces. L'arbre simplifié du vivant est commenté : les espèces actuelles ont une même origine très ancienne. Elles sont à l'extrémité des branches de l'arbre et touchent une sphère virtuelle qui représente le temps présent. Des fossiles sont au bout de branches mortes qui ne touchent pas la sphère. Le concept d'ancêtre commun est développé. L'ancêtre commun est porteur d'une innovation évolutive qu'il transmet à ses descendants. Ce n'est pas un fossile identifiable car on ne peut pas affirmer que celui-ci est le dernier ancêtre commun avant la séparation de deux lignées. Tous les descendants de cet ancêtre commun hypothétique forment un groupe homogène porteur du caractère transmis. On définit donc des ensembles emboîtés ayant un caractère exclusif au groupe formé.

Avec les 4 espèces du tableau de Chardin, on cherche des caractères communs transmis par des ancêtres communs. On définit des ensembles emboîtés qui sont nommés.

On voit qu'on reconstitue des relations de parenté entre les espèces de l'échantillon (phylogénie) et non des relations d'ancêtres à descendants (généalogie). On reconstitue également l'ordre d'apparition de caractères selon leur partage entre les espèces en formant un arbre de relation de parenté.

La parenté entre le muge et le chat (squelette osseux) montre qu'on ne peut pas former un groupe des « poissons » incluant la raie et le muge. On ne peut que former un groupe des vertébrés incluant le chat, la raie et le muge.

Diapo 5 : Qu'est-ce qu'un poisson pour monsieur tout le monde ? Une des conséquences très déstabilisante de la classification phylogénétique, pour des adultes qui doivent déconstruire un savoir, est que certains groupes de la classification traditionnelle disparaissent car ils n'ont pas une origine évolutive commune (voir diapo précédente). On va pourtant continuer à parler de poisson à la pêche ou au restaurant mais en sciences, les « poissons » n'existent plus.

Diapo 6 : Qu'est-ce qu'un poisson pour Linné?

C'est un vertébré au corps recouvert d'écaillés non soudées. C'est exact pour certains d'entre eux mais pas pour les myxines, les lamproies les raies et les requins que Carl Von Linné a pourtant inclus, à son époque, dans la classe des poissons.

Diapo 7 : Qu'est-ce qu'un poisson dans la classification contemporaine ?

Si on place tous les « poissons » de Linné sur un arbre phylogénétique, l'analyse de l'apparition des caractères communs montre que les « poissons » ne sont pas un **clade**, c'est-à-dire un groupe comprenant tous les descendants d'un même ancêtre commun. Les « poissons » sont un groupe paraphylétique. Un clade est toujours monophylétique.

Diapo 8 : Les « poissons » sont en fait un groupe fourre-tout comprenant tous les vertébrés non-tétrapodes et les myxines rassemblés en raison de leur ressemblance générale et non en raison de caractères qui seraient **exclusifs** aux « poissons ». La ressemblance générale a d'ailleurs pendant longtemps fait que les dauphins et les baleines étaient considérés comme des poissons.

Diapo 9 : Vu sous l'angle de l'évolution, un coelacanthe est plus proche parent avec un chimpanzé qu'avec un saumon car il partage avec le chimpanzé la présence d'un **humérus** apporté par un même ancêtre commun alors que le saumon n'a pas cette structure dans son squelette. On pourra montrer d'autres exemples de lien de parenté soit plus récents soit plus anciens.

Diapo 10 : Où est la place de l'homme dans l'évolution ?

Que penser de cette représentation de l'évolution très commune dans l'imaginaire collectif ?

Il sera intéressant de laisser l'auditoire s'exprimer sur cette question générale après la longue phase explicative précédente. Un retour partiel sur les questions de la diapo 2 pourra nourrir le débat.

Diapo 11 : On remplace dans l'échantillon le chat par le chimpanzé de la traditionnelle image menant du singe à l'homme et on ajoute l'homme. On voit que le choix des caractères détermine le nom du clade. Dans l'arbre, l'homme n'est pas au bout à droite mais au milieu des autres espèces. On peut inverser chimpanzé et homme dans l'arbre

sans en modifier la signification. L'homme n'a pas un statut particulier dans l'évolution du vivant. Il est aussi évolué que l'huître, la raie, le chimpanzé et le muge car ce sont toutes des espèces actuelles et donc toutes le résultat d'une évolution séparée et différente. Bien entendu, on ne peut nier que les capacités d'une huître et d'un homme sont très inégales dans la plupart des domaines mais l'idée de supériorité de l'un sur l'autre n'a pas de sens en biologie. Une huître est bien plus performante pour filtrer de l'eau de mer qu'un homme et un homme est bien plus performant pour fabriquer des objets qu'une huître.

Diapo 12 : L'évolution linéaire est un non-sens. Le chimpanzé n'est pas l'ancêtre de l'homme mais son plus proche parent dans la nature actuelle.

Diapo 13 : On remarque que les espèces d'hominidés fossiles sont placés sur le même rang que les 2 espèces actuelles. Ils sont considérés comme des espèces à part entière. Peut-être sont-ils effectivement des ancêtres d'espèces plus récentes mais l'arbre ne permet pas de dire qui est l'ancêtre de qui. Il permet de reconstituer les relations de parenté et l'histoire évolutive de l'échantillon considéré.

Diapo 14 : Les 4 musiciens de Brême forment un échantillon facile à classer. On laissera l'auditoire rechercher les caractères communs (4 membres, poils, crocs) et réaliser l'arbre.

Diapo 15 : On précise les objectifs du cycle 2 et les objectifs du cycle 3. Ils diffèrent essentiellement par l'analyse des relations de parenté qui est réservée au cycle 3. On insistera sur le fait qu'on construit pas à pas une première représentation de l'évolution non sur un discours mais sur un travail de recherche à partir d'arguments simples et utilisables par les élèves. Cette entrée par la reconstruction historique de l'évolution pourra être complétée par des documents plus descriptifs et une 1^{ère} approche explicative de la sélection naturelle.

Diapo 16 : On trouvera sur le CDROM de « Classer les animaux au quotidien » de nombreux exercices de difficulté graduelle pouvant être réalisés pour mettre en pratique la méthode de classification. Le site Internet de l'Ecole des Sciences propose une sélection des mêmes ressources.

Bibliographie

Sur la classification

- ❑ *Classer les animaux au quotidien. B. Chanet et F. Lusignan, CRDP Bretagne, 2007.*
- ❑ *Comprendre et enseigner la classification du vivant. Ouvrage collectif sous la direction de G. Lecointre, Belin, 2004.*
- ❑ *Classification phylogénétique du vivant. G. Lecointre et H. Le Guyader, Belin, 2003.*
- ❑ *Graines de sciences 4, pour parents et enseignants. Ouvrage collectif sous la direction de D. Wilgenbus, J.-M. Bouchard et P. Léna, Le Pommier, 2002.*

2 articles disponibles en CDDP ou dans les bibliothèques des laboratoires de SVT des collèges et lycées :

- ❑ *De la phylogénie ... sans bouillir ou les bases de la reconstitution phylogénétique. B. Chanet, Biologie Géologie, 1997(3):505-527.*
- ❑ *Des phylogénies ? pour quoi faire ? B. Chanet, Biologie Géologie, 2000(1):111-120.*

Sur Charles Darwin

- ❑ *Darwin hérétique. L'éternel retour du créationnisme. T. Lepeltier, Seuil, 2007.*
- ❑ *Darwin, l'arbre de vie, B. Continenza, Pour la Science, collection "LES GENIES DE LA SCIENCE", 2004 (18).*
- ❑ *Darwin et la science de l'évolution, P. Tort, Découvertes Gallimard, n°397, 2000.*