



HAL
open science

L'évolution des vivants dans les programmes : place et rôle de la classification à travers les supports d'enseignement

Malvina Andris, Véronique Aliau-Rossi

► To cite this version:

Malvina Andris, Véronique Aliau-Rossi. L'évolution des vivants dans les programmes : place et rôle de la classification à travers les supports d'enseignement. Education. 2016. dumas-01377827

HAL Id: dumas-01377827

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01377827>

Submitted on 5 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Master « Métiers de l'Éducation et de la Formation »

Mention 1^{er} degré

Parcours : admis

Mémoire de master

Année universitaire 2015 - 2016

**L'ÉVOLUTION DES VIVANTS DANS LES PROGRAMMES :
PLACE ET RÔLE DE LA CLASSIFICATION A TRAVERS LES
SUPPORTS D'ENSEIGNEMENT**

VÉRONIQUE ALIAU-ROSSI

MALVINA ANDRIS

Directeur de mémoire : Jacques Fossati

Membres du jury de soutenance : Valérie De la Forest

Soutenu en Mai 2016

RÉSUMÉ :

Nous nous intéressons à l'enseignement de l'évolution des vivants à l'école primaire depuis son apparition dans les instructions officielles et examinons plus spécifiquement la classification scientifique comme approche de cette notion abstraite. Nous analysons la place et le rôle de la classification dans les programmes et les supports pédagogiques à la disposition des enseignants afin de déterminer les attentes institutionnelles, de vérifier la correspondance des contenus des supports et des programmes, puis d'analyser le traitement didactique en fonction des bases théoriques associées.

Mots clés : évolution des vivants – classification scientifique – programmes officiels – supports pédagogiques

ABSTRACT :

We are interested in the teaching of evolution of the livings in primary school since it appeared in the official curriculum and focus specifically on scientific classification as an approach to this abstract notion. We analyze the part of classification in curriculum and teaching documents available to teachers to determine institutional expectations, to verify conformity between teaching materials and curriculum, then to analyze the didactic processing regarding the related theoretical foundations.

Key words : evolution of the livings – scientific classification – official curriculum – teaching materials

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Cadre théorique : la classification.....	4
2.1 Brève histoire des classifications	4
2.2 Les concepts d'homologie et de parenté.....	5
2.1 Quelles différences entre trier, classer et ranger ?.....	5
2.2 Pourquoi classer les êtres vivants ?.....	6
2.3 Persistance de mots caducs.....	6
2. Matériel et méthodes.....	8
3.1 Les programmes officiels.....	8
3.1.1 La notion d'évolution.....	8
3.1.2 Les fossiles.....	8
3.1.3 La classification du vivant.....	8
3.1.4 La notion de liens de parenté entre les êtres vivants.....	9
3.1.5 La notion de temps long.....	9
3.2 Les manuels scolaires.....	9
3.2.1 Présence de fossiles.....	11
3.2.2 Présence d'une classification emboîtée et/ou d'une classification de liens de parenté.....	12
3.2.3 Présence d'une explication des liens de parenté.....	12
3.2.4 Type d'organismes représentés (animaux, végétaux ou les deux).....	12
3.2.5 Présence de l'homme dans la classification.....	12
3.2.6 Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons).....	12
3.2.7 Présence d'une échelle de temps long (temps géologiques).....	12
3.2.8 Présence d'une activité de classification proposée aux élèves.....	13

3.3 Les sites internet de références.....	13
4. Résultats.....	14
4.1 Les programmes officiels.....	14
4.2 Les manuels scolaires.....	17
4.3 Les sites internet de référence.....	18
4.4 Relation entre programmes et supports d'enseignement.....	20
5. Discussion.....	24
5.1 Les programmes officiels.....	24
5.2 Les manuels scolaires.....	25
5.3 Les sites internet de référence.....	28
5.4 Relation entre programmes et supports d'enseignement.....	29
5. 5 Les classifications des manuels.....	30
5. 6 Obstacles et facilitations.....	32
6. Conclusion.....	37
7. Bibliographie et sitographie.....	39
7.1 Manuels scolaires.....	39
7.1.1 Bordas.....	39
7.1.2 Hachette.....	39
7.2 Sites internet.....	40
7.2.1 La main à la pâte.....	40
7.2.2 École des sciences du Périgord.....	40
7.3 Articles, mémoires et ouvrages.....	41
8. Annexes.....	42
8.1Annexe 1 : Hachette 1986, page 132.....	42

8.2 Annexe 2 : Hachette 2010, pages 66-67.....	43
8.3 Annexe 3 : Bordas 2010, pages 18-19.....	44
8.4 Annexe 4 : Hachette 1986, page 65.....	45
8.5 Annexe 5 : Hachette 1986, pages 7 et 8 du livret scientifique en supplément.....	46
8.6 Annexe 6 : Bordas 1986, pages 76-77.....	47
8.7 Annexe 7 : Hachette 2010 , pages 70-71.....	48
8.8 Annexe 8 : Bordas 2010, troisième de couverture.....	49

1. Introduction

Un constat personnel concernant la vision de l'évolution des êtres vivants par le grand public nous a amené à choisir ce sujet. De nombreuses personnes (dans notre cas, stagiaires et formateurs du milieu associatif) ne connaissent pas bien la théorie de l'évolution, alors qu'ils la mentionnent et qu'ils y ont recours lors de leurs interventions. Ils véhiculent donc des idées erronées telles que :

- l'homme est la finalité de l'évolution
- les populations et les individus s'adaptent volontairement voire spontanément aux changements de l'environnement.

Une confusion existe aussi entre les notions d'évolution et de progrès.

Cela nous a donc amené à nous questionner sur l'origine de cette méconnaissance de l'évolution. Provient-elle de l'enseignement scolaire ou de la vulgarisation qui en est faite dans la sphère sociale ?

Dans leur article "Evolution et progrès" de 2007, Godelle et Selosse synthétisent les idées reçues du grand public en matière d'évolution et les réfutent par des exemples. La confusion existant entre évolution et progrès aurait pour origine les travaux d'Herbert Spencer, sociologue anglais et contemporain de Charles Darwin, qui a appliqué la « sélection naturelle de Darwin » à ses travaux sur les sociétés humaines. Les auteurs montrent par de nombreux exemples que la sélection de caractères particuliers chez les mâles de certaines espèces n'entraîne pas une meilleure survie, bien au contraire. D'autre part la spécialisation de certains organismes est telle qu'ils sont très bien adaptés à leur milieu, mais que la survie de l'espèce pourrait être mise en péril si leur environnement venait à changer. Les auteurs évoquent aussi le hasard comme autre élément du processus d'évolution. Enfin pour révoquer l'idée reçue et anthropocentrée de « l'homme au sommet de l'évolution », les auteurs évoquent une évolution pouvant être simplificatrice (cas du cœlome) ainsi que l'existence et le succès d'êtres « simples ». Il n'y a donc pas de hiérarchie de l'évolution et tous les êtres présents sur la Terre sont aussi « évolués » puisqu'ils ont évolué sur de la même durée.

Les théories du transformisme et de l'évolutionnisme ont influencé l'analyse socio-anthropologique qui s'est développée au XXème siècle. Les sciences sociales empruntent volontiers des exemples à la biologie en faisant des analogies qui marquent les esprits. L'emploi d'un lexique commun par les théories sociales et biologiques crée une confusion. Cela véhicule des discours et des idées dans la sphère sociale qui ont un temps de retard sur la théorie de l'évolution et qui participent à la confusion des principes.

En outre, comme la logique généralisée de l'organisation au dix-neuvième siècle, le champ de pensée ouvert par le néo-darwinisme dessine une conception étagée des niveaux phénoménaux, homogénéisée par un langage et des concepts communs. Ce langage et ces concepts sont eux-mêmes articulés autour d'une notion d'un haut degré de généralité, qui permet une circulation ininterrompue de concepts d'un niveau à l'autre. Peints sous les couleurs d'un même lexique, les faits organiques et les faits sociaux ne peuvent alors manquer de présenter des analogies qui frappent les esprits. Certains savants – Étienne Geoffroy Saint Hilaire au dix-neuvième siècle, Richard Dawkins depuis une trentaine d'années – ou philosophes – Herbert Spencer hier, Daniel Dennett aujourd'hui – entreprennent de démontrer que les concepts centraux de ces théories issues initialement de la biologie constituent des principes d'une portée cosmologique très générale, qui commande l'ensemble du monde phénoménal : loi d'évolution par complexification de l'organisation, pour Spencer (1876-1896), schéma réplication / mutation / sélection, comme algorithme universel, pour Dennett (1996). (Guillo 2012, p. 219-220)

Dans sa thèse "L'enseignement de l'évolution des espèces vivantes à l'école française. Rapports aux savoirs d'enseignants et d'élèves de cycle 3." publiée en 2009, Corinne Jégou a analysé le rapport au savoir « Evolution des êtres vivants" chez des enseignants de cycle 3. »

Les enseignants adhèrent massivement à l'idée de l'évolution :

..., très majoritairement (96 %), ils déclarent adhérer à l'idée d'évolution biologique comme moyen d'expliquer les formes actuelles des êtres vivants. Ils sont très nombreux aussi (87 %) à faire référence à l'existence d'une théorie scientifique qui en rend compte. (2009, p. 145)

L'auteure a également mis en évidence le niveau de conceptualisation des enseignants ayant participé à l'étude :

- Le statut de théorie scientifique n'est pas (re)mis en cause par nos sujets mais les enseignants connaissent l'existence de controverses ou de théories plus anciennes qui lui donne sa dimension historique ;
- Sur le plan scientifique, les arguments paléontologiques sont premiers voire uniques dans les explications et argumentations en faveur du concept d'évolution et de la théorie qui la sous-entend ;
 - Le lien entre l'environnement et l'évolution des êtres vivants est fréquemment évoqué ;
- Les arguments biologiques de l'évolution sont mis en relation avec la notion d'adaptation des êtres vivants à leur milieu. (2009, p. 145-146)

Dans cette étude, deux tiers des enseignants déclarent enseigner l'évolution et le temps qui y est consacré varie d'une heure à une dizaine d'heures. Par ailleurs plus de la moitié des personnes interrogées ne se sentent pas à l'aise avec l'enseignement de ce sujet : « ... plus de la moitié des enseignants questionnés (57 %) estiment que leurs connaissances sont insuffisantes ». (2009, p.146)

Les connaissances des enseignants sur le sujet ne viennent pas de leur formation initiale ou continue mais pour la plupart de recherches et connaissances personnelles.

... c'est très largement par des activités personnelles qu'ils disent avoir acquis leurs connaissances : lecture (56,1 %), vidéos et télévision (71,5 %), visite de musées et d'expositions (49,6 %). Les actions de formation continue semblent n'avoir pratiquement aucun impact : 77,2 % ne reconnaissent pas en elles la source de leurs connaissances ! Seuls 8,1 % le disent. (2009, p. 140)

En plus d'avoir recours aux médias comme support d'enseignement de l'évolution les enseignants interrogés dans cette étude utilisent largement le manuel scolaire : «il est cité par 51 % des enseignants» (2009, p.142).

Les conclusions de cette étude sur le rapport des enseignants à l'enseignement de l'évolution nous amène à émettre les hypothèses suivantes :

- le programme guide ce qui est enseigné
- la première ressource pour la construction d'une séquence est le (ou les) manuel(s) scolaire(s).

C'est pourquoi nous souhaitons analyser des manuels scolaires publiés depuis l'apparition de l'enseignement de l'évolution dans les programmes officiels (1985). Ceci afin de déterminer les attentes institutionnelles, de vérifier la correspondance des contenus des manuels avec les programmes, puis de les analyser en fonction de critères éclairant les bases théoriques sous-jacentes, le traitement didactique et la pertinence de la mise en forme.

Dans une première partie, nous allons faire quelques rappels sur le cadre théorique de notre étude : la classification du vivant. Après un bref rappel de l'histoire des classifications nous verrons ce que veut dire classer, à quoi cela sert et quels sont les concepts et le vocabulaire associés.

Dans une seconde partie nous présenterons le matériel qui a servi à notre étude, à savoir les programmes officiels et différents manuels publiés depuis 1985. Nous exposerons ensuite la méthode qui nous a permis de les analyser.

Dans une troisième partie, nous présenterons nos résultats, majoritairement sous forme de tableaux.

Enfin dans une dernière partie nous analyserons nos résultats. Tout d'abord, nous verrons de quelle façon les instructions officielles ont évoluées depuis 1985 et quels supports d'enseignement elles préconisent en ce qui concerne l'enseignement de l'évolution des vivants. Nous analyserons ensuite la place et le rôle de la classification dans les supports d'enseignements à la disposition des enseignants (manuels et sites internet) et verrons comment elle est abordée avec les élèves. Puis nous analyserons conjointement les programmes officiels et les manuels afin de voir comment les manuels répondent aux prescriptions. Nous comparerons par ailleurs des classifications présentes dans les manuels scolaires afin de voir quel est leur rôle et si elles ont évoluées au cours du temps. Nous terminerons en discutant des facilitations et des obstacles possibles existant dans l'enseignement de l'évolution.

2. Cadre théorique : la classification

2.1 Brève histoire des classifications

Les premières classifications remontent à la Renaissance et avaient pour but d'ordonner le vivant. Carl von Linné (1707-1778) pose les fondements de la systématique et propose une classification où science et théologie sont liées. En effet toutes les espèces y sont considérées comme ayant été créées par Dieu et ayant toujours eu leur aspect actuel. C'est le fixisme. Les êtres vivants y sont classés en fonction de leur rapport avec l'homme, qui est considéré comme la dernière création de Dieu. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) et Charles Bonnet (1720-1793), ont également développé une échelle des êtres qui ordonne les animaux en fonction d'attributs et qui établit une hiérarchie avec l'homme au sommet. Selon Lecointre, (2005) la classification de Linné

fait encore, en ce début de XXI^{ème} siècle, partie du bagage culturel commun ; pourtant, elle reflète des causes de la diversité des êtres vivants telles qu'on les pensait voici 250 ans (le caprice ou schéma divin), mais qui n'ont plus rien à voir avec ce que nous pensons aujourd'hui. L'objectif, le cahier des charges, que s'était fixé Linné pour établir cette classification était de retrouver le plan d'organisation divin ; ceci relevait de la théorie du fixisme et était empreint d'idéalisme.

Pendant la seconde partie du 18^{ème} siècle, les sélections effectuées sur les organismes dans le monde agricole démontrent qu'une espèce peut évoluer. Jean-Baptiste de Monet de Lamarck (1744-1829) propose un mécanisme qui explique la transformation d'une espèce. Selon lui, les besoins d'un organisme font naître de nouveaux organes qui se transforment en fonction des usages. De nouveaux caractères sont transmis à la descendance et les espèces se transforment pour s'adapter aux changements de leur milieu. C'est le transformisme. Les espèces évoluent progressivement et tendent naturellement à se complexifier. Plus tard, dans son ouvrage « *De l'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle* » (1859) Charles Darwin (1809-1882) propose un mécanisme différent. Chez une espèce donnée, des caractères existent et sont présents à différentes fréquences chez les individus. Si dans un environnement donné un caractère confère plus de chances de survie à certains individus, ils se reproduiront plus et ce caractère sera transmis à leur descendance. Par le biais de la sélection naturelle, ce sont les organismes les mieux adaptés à leur environnement qui survivent et produisent des descendants. Depuis, la théorie de l'évolution est venue s'enrichir de nombreuses découvertes et elle est le fondement de la biologie actuelle.

Une nouvelle manière de classer apparaît alors, dont l'objectif est de refléter l'évolution biologique des espèces. En 1866, Ernst Haeckel (1834-1919) crée le mot phylogénie. Il est employé pour désigner une classification représentant les liens de parenté entre les êtres vivants sous forme d'arbre. En 1950, Willy Hennig (1903-1976) publie « *La Systématique phylogénétique* » qui est l'ouvrage fondateur de la systématique actuelle. Il y expose les concepts et les méthodes qui sont

encore utilisés aujourd'hui par les scientifiques pour construire des classifications phylogénétiques.

2.2 Les concepts d'homologie et de parenté

En systématique, les organismes sont comparés entre eux pour trouver des ressemblances. Leur plan d'organisation est analysé afin de trouver des structures identiques. Elles ne sont pas identiques car elles ont la même fonction ou la même forme mais parce qu'elles sont liées de la même façon aux structures voisines. D'après Lecointre (2008, p.29) « l'homologie est d'abord un pari ». En effet, lorsqu'on regarde des structures homologues chez plusieurs organismes, l'on suppose que si elles sont à la même place dans le plan d'organisation général, c'est qu'elles ont la même origine. Par ailleurs, quand un nouveau caractère apparaît chez un individu il est transmis à tous ses descendants. Par conséquent, si plusieurs individus partagent un même caractère c'est qu'ils l'ont hérité d'un même ancêtre. Lorsqu'un nouveau caractère apparaît chez un groupe et qu'il n'est pas présent chez les autres groupes, on parle d'innovation évolutive. Tous les organismes partageant une innovation évolutive, l'on hérite d'un ancêtre commun chez qui elle est apparue. Cet ancêtre commun est hypothétique. Il ne peut être connu car ses caractères ne sont pas directement accessibles mais inférés à partir de ceux observés chez les organismes actuels. Une telle représentation n'est pas à confondre avec la généalogie qui établit des relations directes entre des ancêtres connus et leurs descendants.

2.1 Quelles différences entre trier, classer et ranger ?

Trier, c'est d'abord choisir un critère, puis mettre de l'ordre dans un groupe d'éléments en fonction de ce critère : l'élément qui le possède est conservé, celui qui ne le possède pas est écarté. Cela est beaucoup utilisé en biologie pour mettre un nom sur une espèce ou du moins sur le groupe auquel elle appartient. Ce sont les clés de détermination. Par exemple, chez les animaux marins : sont-ils mobiles ou fixés ; chez les animaux marins fixés : ont-ils (ou pas) des pattes et/ou une coquille ... etc. En observant les caractéristiques d'un organisme, il est possible, en fonction de critères binaires, de suivre une clé de détermination (chaque nouvel ensemble est trié en fonction d'un nouveau critère) et d'arriver à trouver le nom d'un organisme. Trier répond ici à une question pratique du naturaliste : qu'est ce que c'est ?

Classer, c'est regrouper des éléments en fonction d'une caractéristique commune, le but étant de former des ensembles qui reflètent une cause sous-jacente. D'après Lecointre (2008, p.19) « les scientifiques classent les être vivants selon un ordre qui reflète une cause précise de leur existence. Cette cause est reconnue aujourd'hui comme étant l'évolution des espèces. » Une classification ne

répond pas à une question pratique, mais à un questionnement précis.

Ranger, c'est ordonner un ensemble d'éléments en fonction d'un critère continu (la taille, la longueur, l'âge ...). A chaque élément est attribuée une valeur correspondant au critère défini préalablement, puis selon un ordre croissant ou décroissant, les éléments sont comparés entre eux. Les éléments sont donc mis « en rang ». Ranger peut aussi vouloir dire assigner une place à un élément dans un classement préétabli. Si l'on parle de la classification du vivant, il est possible de ranger un organisme « à sa place » dans la classification. Il faut bien entendu savoir de quelle classification il s'agit.

2.2 Pourquoi classer les êtres vivants ?

Pour savoir à quoi sert une classification, il faut trouver à quel problème elle répond. D'après Orange Ravachol (2007, p.2), « en cela, l'histoire des sciences nous aide : les classifications répondent à un problème de diversité et d'unité du monde vivant. » En effet, depuis l'apparition de la première classification, même si le cadre théorique a changé (fixité vs évolution des espèces), les classifications ont toujours eu pour but d'expliquer la biodiversité actuelle et passée.

En biologie, les organismes sont classés en fonction des attributs qu' « ils ont » en commun et pas en fonction des attributs qu'ils « n'ont pas » (la liste des attributs non partagés étant infinie). Ces caractéristiques communes reflètent un degré d'apparentement plus ou moins proche entre les organismes. Elles permettent d'établir des degrés d'apparentement entre les êtres vivants. D'après Lecointre (2008, p.19) « une classification raconte « qui partage quoi avec qui », ce qui, joint à la théorie de l'évolution, raconte finalement « qui est plus proche de qui » ».

2.3 Persistance de mots caducs

Au départ, la classification a été centrée sur l'espèce humaine. La vision Linnéenne du monde faisait de l'homme la référence, la créature parfaite. Les grands groupes de la classification ont été déterminés par rapport à cette vision. L'Homme a des vertèbres, ceux qui partagent cette caractéristique sont des vertébrés et ceux qui ne la partagent pas sont donc des invertébrés (sans vertèbres). L'Homme a une mâchoire, ceux qui partagent avec lui cette caractéristique sont des gnathostomes et ceux qui ne la partagent pas sont donc des agnathes (sans mâchoires). Les êtres vivants étaient donc classés en fonction des attributs qu'ils avaient en communs avec l'Homme. Une telle vision bien que scientifiquement erronée aujourd'hui, persiste encore dans la société, où il est courant d'entendre parler d'invertébrés.

Un autre terme caduc qu'il est très courant d'entendre est le mot « reptile ». D'après Lecointre (2008, p.25) bien que l'on ait su depuis la fin du XIX^{ème} siècle que la classe des reptiles n'avait pas de signification phylogénétique (certains dinosaures étaient plus proches des oiseaux-non reptiles que d'autres reptiles), cette classe a persisté. En effet, les différences anatomiques existantes entre les reptiles et les oiseaux étaient considérées comme le reflet d'une adaptation à un milieu particulier (la capacité à voler). Elles reflétaient une vision subjective du scientifique qui considérait les oiseaux « plus complexes » que les reptiles. La classe des reptiles n'a continué à exister que pour mettre en lumière la classe des oiseaux, masquant les réels liens de parentés unissant tous ces organismes.

Le dernier terme caduc toujours employé est le mot « poisson ». Ce groupe comprend des organismes avec un crâne et sans pattes qui vivent dans le milieu aquatique. Il ne signifie rien en systématique car il n'existe aucun caractère qui permette de classer tous ces organismes ensemble. Ce terme qui a certes une signification en cuisine, n'est pas à employer en classification.

2. Matériel et méthodes

3.1 Les programmes officiels

Dans un premiers temps, nous avons regardé la façon dont l'évolution du vivant est traitée dans les programmes depuis son apparition en 1985. Nous avons donc analysé les programmes de 1985, 1991, 1995, 2002, 2007, 2008 et 2015. Nous avons choisi plusieurs critères d'analyse qui nous semblaient représenter différentes facettes de la notion d'évolution des êtres vivants. Les voici détaillés ci-dessous.

3.1.1 La notion d'évolution

La théorie de l'évolution est une notion complexe et nous avons voulu voir sous quel angle les instructions officielles l'abordent. Nous avons pour cela analysé le traitement de la notion d'évolution à travers l'occurrence du mot évolution et la façon dont il est lié aux autres notions.

3.1.2 Les fossiles

Les fossiles sont des témoins de l'existence d'espèces, dont certaines sont aujourd'hui disparues, à une époque très lointaine de la nôtre. Ils peuvent prouver l'existence de certains groupes à une époque donnée et présentent souvent des combinaisons de caractères qui n'existent plus chez les espèces actuelles. L'archéoptéryx présentait à la fois des dents et un bec. Ces caractères peuvent être intéressants au niveau didactique car ils sont une preuve tangible et peuvent être une façon concrète d'aborder la notion d'évolution, elle-même assez abstraite.

3.1.3 La classification du vivant

Même si la classification du vivant a changé depuis la première classification proposée par Linné au 18^{ème} siècle, elle a toujours eu pour but d'expliquer la biodiversité. Les systématiciens observent certains caractères des espèces actuelles et passées afin de les classer les unes par rapport aux autres. Cela se fait dans un cadre bien précis, celui de la théorie de l'évolution des espèces. La classification permet de comprendre et d'expliquer la biodiversité actuelle dans ce cadre théorique. Elle est donc un outil de compréhension permettant d'approcher la notion d'évolution des espèces.

3.1.4 La notion de liens de parenté entre les êtres vivants

La notion de liens de parenté entre les êtres vivants est une notion délicate à aborder car il est très rapidement possible de faire des raccourcis approximatifs. Cette notion est néanmoins très importante car ce sont les liens de parenté existant entre les êtres vivants qui permettent à la classification de prendre tout son sens. En effet, l'observation de caractères précis chez les organismes permet de mettre en lumière ceux qu'ils partagent et certains de ces points communs sont un reflet des liens de parenté qui les unissent. Cependant, il n'est pas évident de percevoir l'origine de ces liens de parenté si cela n'est pas explicité de façon claire. Nous avons voulu voir si l'origine de ces liens de parenté était définie et quand c'était le cas, de quelle façon. En effet, ils sont un premier pas vers la compréhension de la théorie de l'évolution.

3.1.5 La notion de temps long

La théorie de l'évolution n'a de sens que dans un cadre temporel long, celui des temps géologiques. Il nous a donc paru important de nous intéresser à la présence de cette notion dans les textes officiels.

3.2 Les manuels scolaires

Nous avons analysé des manuels scolaires publiés depuis l'apparition de l'enseignement de l'évolution dans les programmes officiels (1985) en regardant leur façon de traiter l'évolution des êtres vivants. Nous avons choisis des manuels des éditions Bordas et Hachette publiés depuis cette date. Nous avons tout d'abord sélectionné ces éditions car elles ont un important volume de publication, ce qui peut laisser supposer qu'elles sont et ont été beaucoup utilisées par les enseignants. Par ailleurs, il s'agit d'éditions qui n'ont jamais cessé de publier depuis la date qui nous intéressait, à savoir 1985.

Voici une liste des manuels choisis :

Éditions Bordas

Année de publication	Titre	Direction	Titres et sous titres du chapitre	Nombre pages total	Nombre pages consacrées à l'évolution
1986	Science et technologie CM	Raymond Tavernier	Evolution des vivants Les archives du passé Quelques étapes de la vie sur la Terre Les être vivants se transforment Pourquoi parle-t-on d'évolution ? Une classification simplifiée du monde animal Pour faire le point Le savais-tu ?	223	10
1995	Science et technologie CM	Raymond Tavernier	Le corps humain, éducation à la santé La diversité du monde animal Les anciennes traces de la vie Une longue histoire en quelques mots Utilise tes connaissances	191	8
2003a	Sciences expérimentales et technologiques CM1-CM2	Raymond Tavernier	Unité et diversité du monde du vivant De l'ordre dans le monde animal Qu'est ce qu'un fossile ? Les grandes étapes de la vie sur terre Comment les scientifiques expliquent-ils l'unité du monde du vivant	189	11
2003b	Sciences expérimentales et technologiques CM2	Raymond Tavernier	Unité et diversité du monde du vivant De l'ordre dans le monde animal Qu'est ce qu'un fossile ? Utilise tes connaissances Les grandes étapes de la vie sur terre Comment les scientifiques expliquent-ils l'unité du monde du vivant	94	11
2010a	Sciences expérimentales et technologiques CM1	Raymond Tavernier	L'unité et la diversité du vivant	92	12
2010b	Sciences expérimentales et technologiques CM2	Raymond Tavernier	L'unité et la diversité du vivant J'utilise mes connaissances et mes compétences	92	13
2010c	Sciences expérimentales et technologiques CM1-CM2	Raymond Tavernier	Unité et diversité du vivant Des ressemblances et des différences, comment les interpréter ? Les principes généraux de la classification Les fossiles sont des archives géologique de la vie La découverte de parenté entre les espèces J'ai découvert	157	13
2013	Sciences expérimentales et technologiques CM (conforme aux progressions de 2012)	Raymond Tavernier	L'unité et la diversité du vivant	157	9

Éditions Hachette

Année de publication	Titre et collection	Direction	Titres et sous titres du chapitre	Nombre pages total	Nombre pages consacrées à l'évolution
1986	Physique, biologie, technologie, informatique Pour connaître les sciences CM		Biologie, géologie Classons les animaux D'où viennent les être vivants actuels Des fossiles étonnants	173	9
1995	Sciences, cycle 3 niveau 1 A monde ouvert	Jacques Escalier	Unité et diversité monde du vivant Classer les animaux	126	2
1996	Sciences, cycle 3 niveau 2 A monde ouvert	Jacques Escalier	Unité et diversité monde du vivant Les fossiles	142	4
<i>1999</i>	Sciences et technologie, CE2, CM1, CM2 Les savoirs de l'école	Jean Hébrard	Le vivant Diversité du monde animal (classification animale) Diversité du monde végétal Les fossiles racontent l'évolution de la vie Les premières étapes de la vie sur Terre	135	8
<i>2002</i>	Sciences et technologie, CE2, CM1, CM2 Les savoirs de l'école	Jean Hébrard	Le vivant La classification animale Diversité du monde végétal Les fossiles racontent l'évolution de la vie Les premières étapes de la vie sur Terre	137	8
2005	Sciences expérimentales et technologie, CM Cycle 3	Jack Guichard	Unité et diversité du monde vivant Classer les plantes Classer les animaux Que racontent les fossiles? Les premières étapes de la vie De la sortie des eaux aux premiers hommes	153	10
2010	Sciences expérimentales et technologie, CM Cycle 3	Jack Guichard	Unité et diversité du monde vivant Comment classer les êtres vivants ? La classification du vivant La classification des animaux	155	6

Les manuels dont l'année de publication est surlignée en rose et en italique ont le même contenu. Par la suite ils seront respectivement désignés dans le tableau d'analyse comme Bordas 2003 et 2010b ; et Hachette 1999.

Puisque les manuels doivent-être conformes aux programmes officiels, alors nous pouvons supposer qu'ils en reprennent les notions. Nous avons choisis des critères d'analyse similaires aux critères définis pour analyser les programmes afin de pouvoir ensuite regarder quels sont les liens existants entre les instruction officielles et les manuels. Les voici détaillés ci-dessous.

3.2.1 Présence de fossiles

Comme énoncé précédemment ils sont des traces de la vie passée et peuvent servir de preuve tangible. Ils représentent une entrée didactique intéressante pour l'approche de la notion d'évolution des vivants.

3.2.2 Présence d'une classification emboîtée et/ou d'une classification de liens de parenté

En tant qu'outil de compréhension elle est une entrée didactique permettant aux élèves d'approcher la notion d'évolution. Deux représentations sont possibles : un arbre buissonnant qui prend racine à l'origine de la vie dont chaque nouvelle branche correspond à l'apparition d'un nouveau caractère chez des ancêtres hypothétiques ; et un emboîtement de ces caractères qui représente l'arbre vu de dessus. Ces deux représentations correspondent à deux points de vue différents : la première illustre le processus d'évolution des espèces et la seconde est le résultat de l'évolution observé à partir des espèces actuelles.

3.2.3 Présence d'une explication des liens de parenté

Les liens de parenté entre les être vivants permettent à la classification de prendre tout son sens. Par conséquent nous avons voulu voir si, quand ils sont représentés, ils sont explicités à l'aide d'un texte ou d'un schéma.

3.2.4 Type d'organismes représentés (animaux, végétaux ou les deux)

La classification du vivant par définition représente tous les organismes vivants, que ce soit les végétaux, les animaux, les champignons, les micro-organismes. Toutefois ils ne peuvent pas tous être utilisés avec les élèves pour diverses raisons. Nous verrons quels organismes les manuels utilisent et pourquoi.

3.2.5 Présence de l'homme dans la classification

Bien que l'homme soit un animal, il n'est pas perçu comme tel par nombre de gens dans la société. Sa représentation dans une classification peut amener les élèves à soulever de nombreuses questions. Nous verrons si les manuels choisissent de le représenter.

3.2.6 Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons)

Elle éclaire l'état des connaissances théoriques sous-jacentes. De plus si l'on considère que 51% des enseignants s'appuient sur les manuels (Jégou 2009, p.142) pour construire leur enseignement, tout mot caduc biaise leur représentation et donc le contenu de leur enseignement.

3.2.7 Présence d'une échelle de temps long (temps géologiques)

L'échelle des temps géologique représente le cadre temporel de l'évolution des espèces. Nous verrons si une telle échelle est représentée et le cas échéant si elle mise en lien avec les fossiles et/ou la classification.

3.2.8 Présence d'une activité de classification proposée aux élèves

Quand une activité de classification était proposée aux élèves, nous nous sommes intéressées aux organismes utilisés. En effet l'échantillon choisi devrait leur permettre de construire un classement qui reflète correctement la classification scientifique.

3.3 Les sites internet de références

Nous avons regardé les deux sites internet de référence en sciences, les plus susceptibles d'être consultés par les enseignants, à avoir le site de « La main à la pâte », et le site de « L'école des sciences du Périgord ». En effet, la fondation « La main à la pâte », fondée en 1996 sous l'égide de l'Académie des sciences, jouit d'une reconnaissance institutionnelle et proposent de nombreux supports et outils pédagogiques aux enseignants. L'École des sciences, créé en 1996 dépend de l'Éducation nationale et s'appuie sur les principes préconisés par « La main à la pâte ». Leur site internet permet de diffuser des ressources pédagogiques auprès de toute la communauté éducative. Nous avons consulté les dossiers traitants de l'évolution et de la classification du vivant, diffusés par ces deux organismes.

Voici une description des dossiers disponibles :

Année de publication	Site internet	Auteurs	Titre et sous titres	Cycle concerné
2005	La main à la pâte	François Lusignan	Biodiversité et évolution Classer des animaux de la forêt tempérée	2
2005	La main à la pâte	François Lusignan	Biodiversité et évolution Classer des animaux de la poissonnerie	3
2006	L'École des sciences du Périgord	Bruno Chanet, François Lusignan	Le monde vivant : unité, diversité, fonctionnement Classer les animaux Evolution et classification des animaux	2 et 3
2007	La main à la pâte	Mélanie Perez	Biodiversité et évolution L'homme, un animal comme les autres	1
2008	La main à la pâte	Christine Blaisot	Biodiversité et évolution La diversité du vivant	3
2014	La main à la pâte	Travail collectif, équipe de la "mission sciences" de l'Inspection Académique de Gironde	Biodiversité et évolution Collectionneur de vivant: classification en maternelle	1
2015	La main à la pâte	Didier Pol, Gabrielle Zimmermann	Biodiversité et évolution A l'école de la biodiversité Mettre de l'ordre dans la biodiversité : comment classe-t-on les êtres vivants ?	3

4. Résultats

4.1 Les programmes officiels

Nous analysons ici les termes utilisés pour expliciter l'enseignement de l'évolution des êtres vivants, termes que nous avons définis précédemment.

Pour rendre les programmes plus lisibles concernant les critères choisis, nous avons décidé d'adopter un code couleur. Une couleur est assignée à chaque critère d'analyse. La couleur jaune correspond au mot « évolution », le gris au mot « fossile », le rouge à la notion de « classification », le rose à « parenté », le vert à la notion « d' échelle de temps long ». Voici un tableau récapitulant les programmes depuis 1985.

Il est à noter que les programmes de 1991 concernaient la réorganisation de l'école en cycles et non les contenus disciplinaires. Par ailleurs, bien que publiés, les programmes de 2007 n'ont jamais été appliqués car ils ont été très rapidement remplacés (en 2008).

Année de parution des programmes officiels	Prescriptions officielles sur l'enseignement de l'évolution des êtres vivants
1985	Cours moyen, Science du vivant L' évolution des vivants
1991	Néant (introduction des cycles)
1995	Cycle des approfondissements, Unité et diversité du monde vivant Des traces de l' évolution des êtres vivants : quelques fossiles typiques.
2002	Cycle des apprentissages fondamentaux, Le monde du vivant La découverte de la diversité des êtres vivants et de leurs milieux de vie invite à chercher des critères qui permettent de les classer sommairement, afin de parvenir à une première approche de la classification scientifique. Diversité du vivant et diversité des milieux : L'objectif est de commencer à faire percevoir aux élèves la diversité du vivant grâce à l'observation et au classement de différents animaux, végétaux et milieux : - observation et comparaison des êtres vivants en vue d'établir des classements ; - élaboration de quelques critères élémentaires de classement, puis approche de la classification scientifique. Cycle des approfondissements, Unité et diversité du monde vivant 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 Terre ; notion d' évolution des êtres vivants. <i>Avoir compris et retenu :</i> - une première approche des notions d'espèce et d' évolution
2007	Cycle des apprentissages fondamentaux, Le monde du vivant La biodiversité . Percevoir la diversité du vivant grâce à l'observation de divers milieux et de différents animaux et végétaux : - à partir de leurs ressemblances, élaboration de quelques critères de classement puis approche de la classification scientifique.

	<p><i>Avoir compris et retenu :</i> savoir comparer divers êtres vivants : rechercher des points communs en vue d'établir une ébauche de classification.</p> <p>Cycle des approfondissements, Unité et diversité du monde vivant Parvenir à une première approche de la notion d'évolution à partir de l'unité du vivant, caractérisée par la mise en évidence de quelques grands traits communs, puis de sa diversité, illustrée par l'observation de différences, le tout conduisant aux notions d'espèce et de classification :</p> <ul style="list-style-type: none"> - première approche de la notion d'évolution des êtres vivants à partir de quelques fossiles typiques ; - les grandes étapes de l'histoire de la Terre. <p><i>Avoir compris et retenu :</i> apprendre à classer les êtres vivants à partir de ce qu'ils ont en commun et observer des fossiles pour approcher la notion d'évolution</p>
2008	<p>Cycle des approfondissements, L'unité et la diversité du vivant Présentation de la biodiversité : recherche de différences entre espèces vivantes. Présentation de l'unité du vivant : recherche de points communs entre espèces vivantes. Présentation de la classification du vivant : interprétation de ressemblances et différences en termes de parenté.</p>
2015	<p>Cycle de consolidation, Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent <i>Attendus de fin de cycle</i> Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes.</p> <p><i>Connaissances et compétences associées :</i> Utiliser différents critères pour classer les êtres vivants ; identifier des liens de parenté entre des organismes. Identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps. Diversités actuelle et passée des espèces. Evolution des espèces vivantes.</p> <p><i>Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève</i> Ils appréhendent la notion de temps long (à l'échelle des temps géologiques) et la distinguent de celle de l'histoire de l'être humain récemment apparu sur Terre. Ils découvrent quelques modes de classification permettant de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces et donc de comprendre leur histoire évolutive.</p>

La notion d'évolution des êtres vivants apparaît pour la première fois dans les programmes officiels de l'école primaire en 1985. Le traitement de cette notion évolue tant au niveau quantitatif que qualitatif.

En science du vivant, en 1985, les programmes ne précisent que les thèmes à aborder. En 1995, ils précisent quels supports utiliser et par la suite, ils mettent en avant des activités à mettre en œuvre avec les élèves. En 2002 et 2007, ces activités sont développées pour le cycle 2. Il s'agit de chercher des critères de classification et de les mettre en œuvre en classant sommairement les êtres vivants. Pour le cycle 3, ce type d'activités est développé en 2008 et 2015. Il s'agit respectivement d'interpréter l'unité et la diversité du vivant et de classer des organismes. Il est à noter que les informations fournies aux professeurs des écoles se sont étoffées peu à peu depuis 1985.

Voici un tableau récapitulatif du contenu des programmes officiels (pour le cycle 3). Pour une question de lisibilité, nous avons gardé le code couleur utilisé plus haut.

Nombre d' occurrences (au cycle 3)	Année de parution des programmes officiels						
	1985	1991	1995	2002	2007	2008	2015
Notion d'évolution	1		1	4	3	0	3
Mot "fossiles"	0		1	1	2	0	0
Notion de classement	0		0	1	2	1	3
Mot "parenté"	0		0	0	0	1	3
Explication des liens de parenté	0		0	0	0	0	2
Notion "d'échelle des temps géologiques"	0		0	1	1	0	2

Le terme « évolution » apparaît dans tous les programmes sauf ceux de 2008.

Les fossiles, définis comme preuves de la vie passée, sont prescrits comme support d'enseignement depuis 1995 (sauf en 2008). En 2015, bien que le mot lui même ne soit pas utilisé, la « diversité actuelle et passée des espèces » fait implicitement appel à cette notion.

La notion de classification du vivant apparaît en 2002 et est systématiquement mentionnée depuis. La recherche de différences puis de points communs entre les êtres vivants mène à des activités de classement, sauf en 2002 et en 2008 où il s'agit plutôt d'une présentation de la classification du vivant. Au cycle 2 en 2002 et 2007, la classification est dite « scientifique ». Les activités de classement proposées visent à s'approcher au plus près de la classification scientifique en recherchant des critères basés sur leurs ressemblances.

La notion de parenté entre les espèces vivantes apparaît en 2008. Il s'agit « d'interpréter les ressemblances et les différences des êtres vivants en terme de parenté » (2008) puis « d'identifier et d'exploiter les liens de parenté » (2015). L'explication de ces liens de parenté est abordée seulement dans les derniers programmes.

La relation au temps, en l'occurrence le temps long, celui de l'histoire de la Terre, apparaît en 2002 et est présente jusqu'à aujourd'hui (sauf en 2008). Quand les programmes de 2002 et 2007 prescrivent d'aborder les grandes étapes de l'histoire de la Terre, ceux de 2015 précisent la nécessité d'identifier les changements des peuplements de la Terre au cours du temps.

L'analyse des données montre une progression dans le contenu des programmes (thème, support, activité) et dans les modalités de construction de l'enseignement. Tout d'abord basées uniquement sur l'observation des fossiles, les activités proposées à partir de 2002 consistent à classer des êtres vivants selon leurs points communs, tout en restant dans le cadre de l'histoire de la Terre.

Les programmes de 2008 semblent en rupture avec les autres programmes. La notion d'évolution n'est pas présente. Parmi les critères que nous avons retenus pour expliciter l'évolution des êtres vivants, seuls la classification et le terme « parenté » sont représentés.

4.2 Les manuels scolaires

Voici un tableau d'analyse des manuels en fonctions des critères énoncés ci-dessus :

Edition	Bordas		Hachette		Hachette		Bordas		Hachette		Bordas	
	1986	1995	1986	1995	1996	1999	2003	2005	2010a	2010b	2010	2013
Classification emboîtée	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Classification de lien de parenté (arbre)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Explication des liens de parenté (texte)	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Types d'organismes représentés (animaux-1 ou végétaux-2 ou les deux-3)	1	1	1	1	0	3	1	3	3	3	3	3
Présence de fossiles	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
Présence de l'homme dans la classification	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons)	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Echelle des temps géologiques	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
Echelle des temps géologiques liée à une classification	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Organismes proposés aux élèves pour construire la classification			Papillon Chien Puceron Lézard vert							Ecureuil Gobie Goéland Lièvre Mouette Renard	Ours Ver de terre Canard Truite Huître Papillon Grenouille Tortue Crabe	

Les fossiles sont traités dans les 3/4 des manuels analysés. Quand c'est le cas une échelle des temps géologiques est aussi présente, sauf chez Hachette en 1996.

Il est à noter que les manuels publiés en 1995 et 1996 chez Hachette correspondent à deux niveaux de classe complémentaires (niveau 1 et niveau 2). Ils peuvent donc être considérés comme un seul et même manuel, l'un traitant de la classification du vivant et l'autre des fossiles.

Une classification des être vivants est présente dans tous les manuels analysés. Elle est majoritairement représentée par un arbre traduisant les liens de parentés entre les organismes (sauf chez Bordas en 2013). Une classification emboîtée apparaît dans les manuels à partir de 2010 (sauf chez Bordas en 2013).

Les organismes représentés dans ces classifications sont exclusivement des animaux jusqu'en 1995, puis des végétaux sont également représentés à partir de 1999. L'homme n'est pas représenté, sauf chez Bordas en 1986.

Seul 1/4 des manuels proposent une activité de classification aux élèves et quand c'est le cas, ce sont toujours des animaux. Il est demandé aux élèves de les regrouper en fonction de leurs ressemblances. En 1986 chez Hachette (voir annexe 1), les animaux proposés aux élèves sont le papillon, le puceron, le chien et le lézard vert. L'activité de classification est sommaire car il est demandé aux élèves de séparer ces animaux en deux groupes en fonction d'un critère. Dans les manuels plus récents, il y a plus d'animaux à classer. Chez Hachette en 2010 (voir annexe 2), tous les animaux proposés aux élèves appartiennent à des groupes différents. Il y a un mammifère, un annélide, un oiseau, un poisson osseux, un bivalve, un insecte, un amphibien, une tortue et un crustacé. Chez Bordas en 2010 (voir annexe 3), seuls trois groupes sont représentés (poissons osseux, oiseaux et mammifères) mais les deux derniers groupes ont plusieurs représentants. Dans les deux manuels parus en 2010 les élèves sont amenés à construire des ensembles emboîtés.

Les liens de parentés entre les êtres vivants, bien que présentés dans 83 % des manuels, ne sont pas expliqués systématiquement. Seul 1/3 des manuels présentent quelques phrases explicatives.

Par ailleurs, même si une échelle des temps géologiques est présente dans 67 % des manuels, seul 1/4 des manuels la lie à une classification du vivant.

Pour finir, l'analyse a montré que 58 % des manuels présentent des mots caducs tels qu'invertébré, reptile ou poisson.

4.3 Les sites internet de référence

Il est à noter que les 3 premiers dossiers (parus en 2005 et 2006) s'appuient sur l'ouvrage « Classer les animaux au quotidien » de Bruno Chanet et François Lusignan (2010, 1^{ère} éd. 2007). Par ailleurs, nous avons écarté de l'analyse les dossiers concernant le cycle 1.

Voici un tableau récapitulant le contenu des dossiers en fonction des critères définis ci-dessus :

Sites internet	2005-Lamap Bio diversité et évolution Classer des animaux de la forêt tempérée	2005-Lamap_ Bio diversité et évolution Classer des animaux de la poissonnerie	2006-EDSP Le monde vivant : unité, diversité, fonctionnement Classer les animaux Evolution et classification des animaux	2008-Lamap Bio diversité et évolution La diversité du vivant	2015-Lamap Bio diversité et évolution A l'école de la biodiversité Mettre de l'ordre dans la biodiversité : comment classe-t- on les êtres vivants ?
Classification emboîtée	1	1	1	1	1
Classification de lien de parenté (arbre)	0	1	0	1	0
Explication des liens de parenté (texte)	0	1	0	1	1
Types d'organismes représentés (animaux-1 ou végétaux-2 ou les deux-3)	1	1	1	1	1
Présence de fossiles	0	0	0	1	0
Présence de l'homme dans la classification	0	0	0	0	1
Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons)	0	0	0	0	0
Echelle des temps géologiques	0	0	0	1	0
Echelle des temps géologiques liée à une classification	0	0	0	0	0
Organismes proposés aux élèves pour construire la classification	poisson rouge Chat Lapin Tortue Chouette Cerf Blaireau Écureuil Renard Sanglier	Poisson rouge Chat Lapin Tortue Saumon Carrelet Roussette Truite Sole Maquereau	poisson rouge Chat Lapin Tortue +4 musiciens de Brême +animaux de la ferme + animaux de la forêt tempérée +animaux de la savane +shadoks +sur les bords du Nil	Carabe Coccinelle Fourmi Bourdon Scolopendre Épeire Escargot Limace opilion	Grenouille Salamandre Chat Humain Canard Pigeon Brochet Truite Mouche Coléoptère Acarien Épeire Tourteau Crevette

Dans ces dossiers (tous publiés après 2005), la classification emboîtée est systématiquement présentée aux élèves à travers des activités pratiques. Dans deux des dossiers, elle mène à une classification de lien de parenté représentée sous forme d'arbre. Les liens de parenté entre les êtres vivants sont expliqués uniquement dans ce deux cas.

Un seul des dossiers choisit d'utiliser aussi des fossiles. Dans ce cas, une échelle des temps géologiques est aussi présente. Elle n'est toutefois pas liée à une classification du vivant.

Tous les organismes choisis sont des animaux et l'homme est présent une seule fois dans la classification. Aucun mot caduc n'est employé.

4.4 Relation entre programmes et supports d'enseignement

Afin d'analyser conjointement le contenu des programmes et des supports d'enseignement nous avons superposé au tableau d'analyse des programmes, le code couleur utilisé pour analyser les textes officiels. La couleur rouge correspond à la présence de la notion de classification dans les programmes, le rose correspond à la notion de liens de parenté, le gris aux fossiles et le vert à la notion de temps long. Nous avons noté précédemment que les manuels Hachette de 1995 et 1996 adressent respectivement les niveaux CM1 et CM2. Ils seront considérés ci-dessous comme un seul et même manuel de cycle 3. Par ailleurs, le programme de 2007 n'étant pas rentré en application nous avons choisi de ne pas l'analyser conjointement aux supports d'enseignement et nous ne faisons donc pas figurer ses critères dans le tableau ci-dessous.

Tableau représentant l'analyse des programmes conjointement à celle des manuels :

Année de parution des programmes de référence	1985				1995	2002			2008			
	Bordas		Hachette		Hachette	Bordas	Hachette	Bordas		Hachette	Bordas	
Edition	1986	1995	1986	1995	1999	2003	2005	2010a	2010b	2010	2013	
Classification emboîtée	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
Classification de lien de parenté (arbre)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
Explication des liens de parenté (texte)	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	
Types d'organismes représentés (animaux-1 ou végétaux-2 ou les deux-3)	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	3	
Présence de fossiles	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
Présence de l'homme dans la classification	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons)	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	
Echelle des temps géologiques	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	
Echelle des temps géologiques liée à une classification	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Organismes proposés aux élèves pour construire la classification			Papillon Chien Puceron Lézard vert						écureuil Gobie Goéland Lièvre Mouette Renard	Ours Ver de terre Canard Truite Huître Papillon Grenouille Tortue Crabe		

Critères d'analyses des programmes : ■ = notion de classement, ■ = notion de liens de parenté, ■ = fossiles, ■ = notion de temps long.

Alors que la notion de classification n'apparaît dans les programmes qu'en 2002, elle est présente dans les manuels depuis 1986. Il s'agit d'une classification de liens de parenté présentée sous forme d'arbre. Les classifications emboîtées n'apparaissent pas dans les manuels directement après la notion de classification dans les programmes. Elles sont plutôt à mettre en relation avec l'apparition de la notion de parenté entre les êtres vivants, apparue en 2008. Une explication des liens de parenté (sous forme de texte ou de quelques phrases), est présente dans les manuels de 1986 des deux éditeurs, et dans ceux de 2010 de Bordas, alors qu'elle n'apparaît dans les programmes qu'en 2015.

Les fossiles et la notion de temps long sont présents dans presque tous les manuels, même quand leur utilisation n'est pas précisée dans les programmes officiels. Ils ne sont plus présents chez Hachette en 2010 et chez Bordas en 2013. Cela peut être mis en relation avec l'absence de mention de ces notions dans les instructions de 2008.

Par ailleurs, seuls des manuels de chez Bordas lient l'échelle des temps géologiques à une classification du vivant (en 1986, 1995 et 2003). Cela ne semble pas lié à l'apparition de la notion de temps dans les programmes car elle apparaît en 2002.

Tableau représentant l'analyse des programmes conjointement à celle des sites internet :

Année de parution des programmes de référence	2002			2008	
Sites internet	2005-Lamap Biodiversité et évolution Classer des animaux de la forêt tempérée	2005-Lamap_ Bio diversité et évolution Classer des animaux de la poissonnerie	2006-EDSP Le monde vivant : unité, diversité, fonctionnement Classer les animaux Evolution et classification des animaux	2008-Lamap Biodiversité et évolution La diversité du vivant	2015-Lamap Biodiversité et évolution A l'école de la biodiversité Mettre de l'ordre dans la biodiversité : comment classe-t-on les êtres vivants ?
Année de parution	2005	2005	2006	2008	2015
Classification emboîtée	1	1	1	1	1
Classification de lien de parenté (arbre)	0	1	0	1	0
Explication des liens de parenté (texte)	0	1	0	1	1
Types d'organismes représentés (animaux-1 ou végétaux-2 ou les deux-3)	1	1	1	1	1
Présence de fossiles	0	0	0	1	0
Présence de l'homme dans la classification	0	0	0	0	1
Présence de mots caducs (invertébrés, reptiles, poissons)	0	0	0	0	0
Echelle des temps géologiques	0	0	0	1	0
Echelle des temps géologiques liée à une classification	0	0	0	0	0
Organismes proposés aux élèves pour construire la classification	poisson rouge Chat Lapin Tortue Chouette Cerf Blaireau Écureuil Renard Sanglier	Poisson rouge Chat Lapin Tortue Saumon Carrelet Roussette Truite Sole Maquereau	poisson rouge Chat Lapin Tortue +4 musiciens de Brême +animaux de la ferme + animaux de la forêt tempérée +animaux de la savane +shadoks +sur les bords du Nil	Carabe Coccinelle Fourmi Bourdon Scolopendre Épeire Escargot Limace opilion	Grenouille Salamandre Chat Humain Canard Pigeon Brochet Truite Mouche Coléoptère Acarien Épeire Tourteau Crevette

Critères d'analyses des programmes : ■ = notion de classement, ■ = notion de liens de parenté, ■ = fossiles, ■ = notion de temps long.

La notion de classification est conjointement présente dans les documents pédagogiques des sites internet de référence et dans les programmes officiels. Elle est présentée majoritairement par une classification emboîtée que les élèves sont amenés à construire. Il ne semble pas ici possible de la lier à l'apparition de la notion de liens de parenté dans les programmes. En effet, cette dernière apparaît dans les textes officiels en 2008 alors que la première activité de construction de classification emboîtée est publiée en 2005. L'existence d'explications des liens de parenté entre les êtres vivants ne peut donc pas non plus être reliée à l'apparition de la notion de liens de parenté dans les programmes car elle est présente dans un des dossiers trois ans auparavant. Ces explications sont plutôt à lier à la

construction par les élèves d'une classification de liens de parenté, qui découle de la classification emboîtée.

Un seul dossier utilise les fossiles mais il est paru lorsque les fossiles n'étaient plus mentionnés dans les programmes. Par ailleurs, aucune notion de temps long n'est évoquée dans les dossiers lorsque cette notion est présente dans les programmes et vice-versa.

5. Discussion

5.1 Les programmes officiels

La notion d'évolution des êtres vivants est apparue dans les programmes officiels en 1985. Nous allons voir qu'elle a tout d'abord été associée aux fossiles. Ils ont été utilisés comme support d'enseignement afin d'illustrer la notion d'évolution. Ils ont ensuite graduellement laissé la place à la classification, qui a peu à peu été associée à la notion de liens de parenté entre les êtres vivants. Ces notions illustrent la notion d'évolution dans le cadre des temps géologiques.

De 1995 à 2007, la notion d'évolution est liée aux fossiles. Le fait que les fossiles soient considérés comme « des traces de l'évolution », semblent refléter une vision selon laquelle les fossiles auraient été des organismes intermédiaires entre les espèces, des organismes portant des traces de l'évolution. Pourtant en phylogénétique les fossiles sont considérés de la même façon que les espèces actuelles car il est impossible de savoir de qui ils descendent génétiquement et de qui ils peuvent être les ancêtres. En 2007, la formulation « des traces de l'évolution » disparaît. Les fossiles semblent à ce moment là uniquement un moyen d'entrée pour approcher la notion d'évolution. Le fait que le mot fossile soit remplacé en 2015 par la « diversité passée des espèces » laisse penser que l'importance de l'utilisation des fossiles dans l'explication de la notion d'évolution est moins importante que dans les programmes précédents. En tout cas le rôle à donner aux fossiles pendant l'enseignement n'est pas explicite. En 2002, 2007 et 2015 les fossiles sont également mis en relation avec les grandes étapes de l'histoire de la Terre. Les temps géologiques semblent être abordés de façon à faire percevoir le cadre temporel dans lequel s'effectue l'évolution des être vivants.

A partir de 2002 la notion d'évolution est également liée à la classification des êtres vivants, mais seulement au cycle 3. En 2002, au cycle 2, la classification est dite « scientifique ». Des activités de classement des êtres vivants sont proposées aux élèves. Ces activités dites « sommaires » sont considérées comme une « première approche » de la classification scientifique. Cependant, les critères de classement ne sont pas définis. Cela semble laisser une grande marge à l'interprétation de ces textes de la part des enseignants et laisse supposer que les critères pouvant être retenus pour construire des classifications peuvent être divers et variés. Au cycle 3, en 2002, la classification semble n'être abordée que sous forme de notion théorique. Aucune activité de classement n'est proposée aux élèves. La présentation de la classification est abordée à partir de la mise en évidence des différences et non des ressemblances entre les organismes. Ces prescriptions semble pouvoir mener à des classifications qui n'ont rien à voir avec la classification scientifique du vivant qui s'appuie, elle, sur des critères bien

précis et ayant un sens dans le cadre de la théorie de l'évolution. Par ailleurs, la raison d'être de ces activités de classification proposées aux élèves (à savoir expliquer la biodiversité dans le cadre évolutionniste) n'est pas abordée.

En 2007, il est explicité que les activités de classement proposées aux élèves de cycle 2 doivent se baser sur les ressemblances entre les êtres vivants. Il est à noter que le livre « Comprendre et enseigner la classification du vivant » dirigé par Guillaume Lecointre est paru en 2004. Ce livre est le principal livre de référence à la disposition des enseignants pour construire des séquences d'enseignement sur la classification du vivant. Il a contribué à la vulgarisation de la classification scientifique. L'apparition dans les programmes officiels de critères clairs et explicites pour construire des classifications du vivant est probablement à mettre en relation avec la publication de ce livre. La classification semble ici être un outil servant à approcher la notion d'évolution.

En 2008, la classification est mise en relation avec les liens de parenté entre les organismes mais la notion d'évolution est absente. Les liens de parenté semblent être là pour expliquer la façon de classer mais la raison d'être de cette classification est encore absente. La classification ne semble pas abordée dans le cadre théorique de l'évolution des espèces ou en tout cas pas de façon claire et explicite. Il est demandé aux élèves de classer des espèces actuelles en fonction de leurs points communs. Cette classification est présentée comme le reflet des liens de parenté entre les espèces mais l'explication et l'origine de ces liens ne sont pas précisées. Il semble que la classification en tant qu'outil scientifique, soit utilisée pour elle-même, de façon mécanique, et déconnectée de ses objectifs réels.

En 2015, la classification est mise en relation avec les liens de parentés existants entre les êtres vivants. Exploiter ces liens de parenté permet de construire une classification qui « explique l'évolution des organismes ». En effet, certains points communs entre les êtres vivants sont un reflet de leurs liens de parenté. La classification du vivant illustre et explique la diversité des espèces vivantes actuelles et passées et n'a de sens que dans le cadre de l'évolution des espèces. La notion de temps long est pour la première fois associée aux notions précédentes (lien de parenté, classification et évolution) et vient fournir un cadre temporel à l'explication de la théorie de l'évolution. Les programmes parlent ici pour la première fois de « comprendre l'histoire évolutive » des espèces.

5.2 Les manuels scolaires

Maintenant, nous allons nous intéresser principalement à la place et au rôle de la classification du vivant dans les manuels scolaires. Nous verrons d'abord la façon dont la classification est abordée

avec les élèves, puis nous regarderons comment des activités de classification peuvent leur être proposées. Nous verrons ensuite si elle est intégrée dans le cadre théorique et temporel de l'évolution des espèces. Nous nous intéresserons brièvement aux types d'organismes représentés dans les classifications, ainsi qu'à la place accordée à l'homme.

Une classification du vivant est présente dans tous les manuels analysés. Le fait qu'elle soit majoritairement représentée sous forme d'arbre traduisant les liens de parentés entre les organismes semble montrer une volonté de s'approcher au plus près de la classification scientifique. A partir de 2010, elle est également représentée sous forme d'ensembles emboîtés (sauf chez Bordas 2013). Cela peut être mis en relation avec la publication en 2004 du livre dirigé par Lecoindre, qui propose un protocole pédagogique de construction de classifications avec les élèves. Il préconise, après avoir listé les attributs de plusieurs organismes, de les utiliser pour former des ensembles allant du plus inclusif au moins inclusif. Tous les attributs listés sont utilisés : d'abord celui partagé par le plus grand nombre d'organismes, puis celui un peu moins partagé et ainsi de suite jusqu'à épuisement des attributs. Cela mène à la construction d'ensembles emboîtés qui sont en fait une classification proche de la classification scientifique. Il ne s'agit donc plus d'une simple présentation de la connaissance scientifique mais d'un processus d'appropriation de la méthode par la manipulation. Cependant, sur les 12 manuels analysés, seul trois proposent des activités de classification aux élèves. Deux de ces manuels ont été publiés en 2010, et un autre a été publié en 1986. Même si il est possible de voir une influence du livre dirigé par Lecoindre (2004) dans les activités proposées en 2010, le fait que le même genre d'activité ait été présenté 24 ans plus tôt chez Hachette, montre que l'idée de la classification comme entrée didactique intéressante pour approcher la notion d'évolution, n'est pas nouvelle.

Parmi les manuels que nous avons analysés, seuls trois proposent une activité de classification aux élèves. Ils doivent classer des animaux en fonction de points communs. La première partie de chaque activité semble être de définir des critères de classement. L'accent est mis sur la façon de faire : trouver des ressemblances. Toutefois dans le manuel Hachette de 1986 (voir annexe 1), l'activité de classification demande aux élèves de séparer les quatre animaux proposés en deux groupes en fonction d'un seul critère. Il s'agit ici de séparer les vertébrés des invertébrés. Cette activité est basée sur une classification reflétant l'ancienne classification du vivant. Alors que cette classification n'était plus utilisée par les scientifiques à ce moment là, elle était toujours présente dans les manuels scolaires. Chez Hachette en 2010 (voir annexe 2), tous les animaux proposés aux élèves appartiennent à des groupes différents. Il s'agit de classer les animaux de ces neuf groupes comme les scientifiques. Un seul individu de chaque groupe est représenté et les élèves doivent donc créer des « groupes » comprenant un seul animal. Cela semble difficile car les élèves doivent arriver à définir beaucoup de

critères de classement alors qu'ils ne disposent pas de plusieurs individus appartenant au même groupe. Par ailleurs, les élèves classent mais il n'y a pas de raison explicite à cette activité de classification. Les liens de parenté entre les êtres vivants ne sont même pas mentionnés. Chez Bordas en 2010 (voir annexe 3), les élèves doivent classer six animaux en trois groupes (poissons osseux, oiseaux et mammifères). Les deux derniers groupes ont plusieurs représentants, ce qui peut montrer que plusieurs caractères peuvent se retrouver chez plusieurs espèces. Cette activité de classification s'articule à d'autres activités abordant l'évolution. Des liens de parenté existant entre des groupes d'êtres vivants sont évoqués à partir de la comparaison de leurs plans d'organisations. Les fossiles sont utilisés comme témoins de la vie passée, puis avec la classification, ils sont utilisés pour montrer que des liens de parenté existent entre toutes les espèces vivantes. Dans les deux manuels parus en 2010 les élèves sont amenés à construire des ensembles emboîtés, mais ces activités ne semblent pas poursuivre le même objectif. Chez Hachette l'objectif semble être uniquement de comprendre les principes mécaniques de la classification scientifique alors que Bordas semble l'utiliser pour aborder l'origine commune et l'évolution des êtres vivants.

Par ailleurs, bien qu'une échelle des temps géologiques soit représentée dans 67 % des manuels, seuls 1/4 des manuels l'associent à une classification. De plus, seuls 1/3 des manuels présentent quelques phrases expliquant les liens de parenté entre les êtres vivants. Cela tend donc à montrer que même si la classification est présentée, il n'y a pas une volonté très forte d'expliquer sa raison d'être, à savoir rendre compréhensible la biodiversité et donc tenter d'ébaucher une explication de la notion d'évolution des espèces.

Les organismes proposés à la classification sont exclusivement des animaux. Cela répond à un aspect pratique car d'après Lecointre (2004, p.75) : « en ce qui concerne les plantes, les attributs à valeur phylogénétique sont très difficiles à observer et à comprendre ». Bien que possible, les activités de classement des plantes sont difficiles à mettre en œuvre car beaucoup de traits anatomiques sont trop complexes et donc peu accessibles sans risque d'erreurs.

Par ailleurs, l'homme est présent dans une seule classification des manuels analysés : chez Bordas en 1986 (voir annexe 4). Bien que le code couleur le place parmi les mammifères et les primates, il en est séparé et placé à droite. Cela suggère l'existence d'une échelle des êtres vivants et une évolution dont le but ultime est l'apparition de l'homme. Il s'agit d'une vision finaliste et anthropocentrée de l'évolution. Par la suite, l'homme n'est représenté dans aucun des manuels que nous avons analysés. Nous pouvons supposer qu'il s'agit d'un choix éditorial ayant pour but d'éviter de soulever des questions sur la place de l'Homme dans le monde vivant. En effet, bien que l'homme soit

un mammifère parmi d'autre, il n'est pas perçu ainsi par tout monde et sa place et son rôle sur la planète relèvent plus d'un débat philosophique que scientifique.

Les fossiles, associés à l'échelle des temps géologiques, sont aussi utilisés comme entrée didactique pour aborder la notion d'évolution. Leur utilisation n'est pas analysée finement ici car ils tendent à disparaître des manuels après 2010.

5.3 Les sites internet de référence

Dans ces dossiers, la découverte de la classification se fait systématiquement de façon pratique, à travers des activités de classement. Il s'agit de construire une classification d'ensembles emboîtés. La construction de classifications est d'abord utilisée comme outil mécanique en tant que tel. Néanmoins, deux dossiers sur cinq vont plus loin et amènent les élèves à réaliser une classification de lien de parenté représentée sous forme d'arbre. Dans ces cas les liens de parenté entre les organismes sont expliqués. Cependant aucune échelle des temps géologiques n'est mise en relation avec la classification et la notion d'évolution reste très abstraite.

Un seul des dossiers choisit d'utiliser des fossiles et dans ce cas une échelle des temps géologiques est aussi présente. Cela semble avoir pour but de faire fabriquer aux élèves une échelle de temps long, afin de leur faire percevoir l'étendue de l'histoire de la Terre. Toutefois liens de parenté, classification et échelle de temps long ne semblent pas mis en relation pour approcher la notion d'évolution des vivants.

Tous ces dossiers se réfèrent au livre dirigé par Lecointre paru en 2004. Cela n'est donc pas étonnant de n'y trouver aucun mot caduc.

L'homme est présent dans des activités de classification proposées dans le dossier « A l'école de la biodiversité » de 2015 paru sur le site de « La main à la pâte », et dans le dossier « Sur les bords du Nil » de 2006 paru sur le site de « L'école des sciences ». Il s'agit d'activités de classification où des vignettes sont proposées aux élèves : dans le premier dossier le mot « humain » est utilisé et dans le deuxième c'est le mot « femme ». Cela montre une volonté de placer l'homme sur le même plan que les animaux. Cela se retrouve également dans une activité de classification du site de « La main à la pâte », cette fois à l'intention des élèves de maternelle, qui est intitulée « L'homme un animal comme les autres ».

5.4 Relation entre programmes et supports d'enseignement

Les programmes officiels, en ce qui concerne l'enseignement de l'évolution des vivants, passent au fil des années, de prescriptions à la fois très concises et très larges, à des prescriptions de plus en plus précises, directives, et étoffées. Nous allons voir comment cela se traduit dans les supports pédagogiques.

Tout d'abord, lorsque les programmes sont les plus concis, à savoir en 1986, les manuels qui y correspondent traitent de l'évolution des vivants en utilisant à la fois les fossiles et la classification du vivant. N'ayant pas de directives précises sur lesquelles se baser, les concepteurs des équipes de rédaction des manuels semblent avoir choisis ces deux entrées didactiques pour aborder la notion d'évolution. Ils les intègrent à un cadre temporel long.

Par la suite les programmes s'étoffent mais cela ne devient significatif qu'en 2002. Les nouvelles notions apparues dans les instructions officielles, à savoir les fossiles (en 1995) et les notions de classification et des temps géologiques (en 2002) étaient déjà présentes dans les manuels. Par conséquent, leurs contenus n'ont pas radicalement changé. Les contenus des manuels ont-ils influencé la conception des programmes ?

En 2008, les programmes semblent être en rupture avec les précédents car la notion d'évolution disparaît, de même que les fossiles et la notion de temps long. Toutefois, ces notions ne disparaissent pas immédiatement des manuels, car elles sont toujours présentes chez Bordas en 2010. Ce décalage peut être la conséquence des temps de conception et de publication des manuels après la publication des programmes.

En ce qui concerne la classification, bien que présente dans les manuels depuis 1986 et dans les programmes depuis 2002, c'est en 2010 que la classification emboîtée apparaît dans les manuels. Il semblerait que cela soit à mettre en relation avec l'apparition de la notion de parenté dans les programmes de 2008. Là encore nous voyons un décalage entre programme et manuels. Par ailleurs l'apparition de l'enseignement de la classification emboîtée est également à mettre en relation avec le livre « Comprendre et enseigner la classification du vivant » dirigé par Guillaume Lecointre, paru en 2004. Cet ouvrage a-t-il influencé la conception des programmes de 2008 ?

Les dossiers des sites internet de référence, publiés entre 2005 et 2015, ne semblent pas suivre strictement les programmes, mais ils se réfèrent tous explicitement au livre dirigé par Lecointre. Les dossiers de 2005 et 2006 ne traitent pas des fossiles, ni de la notion de temps long alors qu'ils sont dans les programmes de 2002. Ils traitent uniquement de la classification. Les dossiers parus en 2008

et 2015 sont par contre en accord avec les programmes de 2008 car ils traitent de la classification et des liens de parentés. Un des dossiers utilise les fossiles et les associe à une échelle des temps géologique. Cela suggère un choix de la part de l'enseignante qui semble les avoir envisagés comme un outil adéquat pour illustrer l'existence d'espèces vivantes tout au long de l'histoire de la Terre.

Il n'est pas encore possible de mettre les programmes de 2015 en perspective avec les supports pédagogiques. Il sera à vérifier le moment exact où les notions de temps long, de fossiles et d'évolution seront de retour dans les documents à la disposition des enseignants, et de quelle façon elles seront traitées afin d'amener les élèves à comprendre l'histoire évolutive des êtres vivants.

En conclusion, bien que les manuels se doivent de respecter le contenu des programmes officiels, ils ne les suivent pas strictement. En effet, il y a une part d'interprétation de la part des concepteurs des documents pédagogiques quant au choix des méthodes didactiques pour enseigner l'évolution. Quand les prescriptions officielles sont trop concises ou pas assez directives, il doivent s'adapter pour produire des supports adaptés aux élèves et exploitables par les enseignants.

5. 5 Les classifications des manuels

En 2008, Lecointre déclare que « les classifications non centrés sur l'homme -...- ont mis beaucoup de temps à diffuser dans le système éducatif » (2008, p.47). Il explique qu'elles ont fait leur apparition à l'université en troisième cycle dans les années soixante-dix, en deuxième cycle dans les années quatre-vingt et en premier cycle dans les années quatre-vingt dix. C'est en 2001 que le comité scientifique de « La Main à la Pâte » a mis les classifications au programme de son université d'automne. A cette occasion un protocole pédagogique adapté à l'école primaire a été conçu conjointement par des scientifiques et des enseignants. La classification du vivant a ensuite fait son apparition dans les programmes officiels en 2002.

Nous allons analyser les classifications des animaux issues de quatre des manuels déjà présentés. Nous avons choisi d'analyser les manuels des deux éditeurs parus en 1986 et 2010, afin de comparer les classifications entre éditeurs et au cours du temps.

- « Classification sommaire des animaux les plus connus », Hachette 1986 (voir annexe 5)

Bien que nommée classification, il s'agit en fait d'une clé de détermination. A partir de l'étiquette animaux, il est possible à chaque nœud de la clé de faire un choix binaire et ainsi d'arriver progressivement au nom d'un organisme. Une crevette est par exemple un organisme sans ailes, avec de nombreuses pattes, avec un corps revêtu d'une carapace dure et articulé en trois parties et sans

squelette osseux. D'après cette classification c'est un invertébré de la classe des crustacés. Alors que dans la classification actuelle du vivant, les organismes sont classés en fonctions d'attributs communs supposés homologues, ici les organismes sont classés en fonction de caractères qu'ils possèdent ou ne possèdent pas. Certains caractères correspondent à des innovations évolutives des groupes cités (les poils chez les mammifères et les plumes chez les oiseaux) mais cette classification ne correspond pas à la classification scientifique. Il y a une opposition entre vertébrés et invertébrés, il y a un groupe reptile et un groupe poisson, les vers annelés sont placés parmi les mollusques. Tous ces mots caducs montrent que les concepteurs du manuel se sont appuyés sur une classification scientifique erronée et anthropocentrée.

- « Une classification simplifiée du monde animal », Bordas 1986 (voir annexe 6)

Il s'agit aussi d'une clé de détermination et non d'une classification. Comme chez Hachette la même année, on retrouve un arbre à suivre pour trouver l'animal que l'on veut identifier. En partant de la case « départ », et en observant des caractéristiques anatomiques (colonne vertébrale, symétrie, nombre de pattes, ...) il est possible d'assigner un animal à un groupe. Les mots caducs invertébrés, poisson, reptile, coelentéré, montrent que comme précédemment une classification scientifique erronée a servi de base à la conception de ce document didactique. Par ailleurs, les annélides sont mis avec les mollusques et les coelentérés avec les échinodermes. Cette classification est assez complexe car les mots échinodermes, coelentérés, annélides sont présents alors qu'ils auraient pu être simplifiés.

- « La classification des animaux », Hachette 2010 (voir annexe 7)

Nous avons ici un mélange entre une clé de détermination et une classification. Il s'agit encore de suivre un chemin menant au nom d'un animal en faisant des choix binaires, mais tous les groupes représentés sont scientifiquement corrects et les caractères présents correspondent à leurs innovations évolutives. Les termes ont cependant été adaptés et toutes les innovations ne sont pas présentes. Par exemple, le mot « poisson » signifie probablement « poisson osseux » et son attribut « nageoire » correspondrait à « nageoire rayonnée ». L'innovation évolutive des cnidaires est la cellule urticante mais cela est traduit dans le manuel par « corps mou, tentacules urticants ». Il semble que les auteurs aient opté pour des termes étant à la fois utilisables pour déterminer les organismes et qui sans être rigoureusement exacts, ne s'éloignent pas trop de ceux utilisés en phylogénétique. Par ailleurs, toutes les innovations évolutives qui permettent de différencier les groupes ne sont pas représentées. Il y a une simplification des branchements entre groupes et cette représentation rend difficile de percevoir une classification reflétant le degré d'apparentement entre les organismes. Cela semble correspondre à une volonté de transposition de la classification du vivant en termes intelligibles par les élèves.

- "Deux grands groupes d'animaux : les vertébrés et les arthropodes », Bordas 2010 (voir annexe 8)

Nous avons ici, représentée sous forme d'ensembles emboîtés, une classification simplifiée du vivant. Tous les groupes représentés sont associés à leur innovation évolutive. Par exemple, la mouette a un squelette interne osseux présentant une colonne vertébrale en tant que vertébrés, elle a quatre membres munis de doigts en tant que tétrapode, et elle a des plumes en tant qu'oiseau. De nombreux attributs qu'elle partage avec d'autres vertébrés n'ont pas été représentés, probablement par souci de simplification. C'est aussi le cas pour les autres groupes et cela correspond probablement à une volonté de transposition didactique adaptée aux élèves.

Les propos de Lecointre sur la lenteur de diffusion des classifications non centrées sur l'homme dans le système éducatif (2008, p.47) semblent être confirmés. En effet, en 1986 les classifications proposées par les deux éditeurs sont erronées et anthropocentrées. Par ailleurs elles sont très complexes car elles comprennent un grand nombre de groupes et les termes scientifiques ne sont pas toujours simplifiés. Ce sont en fait des clés de détermination illustrant la diversité des animaux qui dénotent plus une volonté de présenter cette complexité que de comprendre son origine. Les classifications présentées vingt-quatre ans plus tard sont scientifiquement correctes et sont probablement le résultat des protocoles pédagogiques conçus depuis 2001. Elles semblent toutefois avoir des objectifs pédagogiques différents. Chez Hachette, la clé de « détermination / classification » semble avoir uniquement pour but de présenter la diversité des groupes d'animaux. Le grand nombre de groupes présentés (avec les innovations évolutives correspondantes) et la présentation spatiale rendent difficile d'inférer les relations qui existent entre eux. Seul Bordas présente une classification du vivant au sens strict du terme. Bien que présentant moins de groupes qu' Hachette, leur emboîtement rend visible les liens qui les unissent.

5. 6 Obstacles et facilitations

Après avoir défini les obstacles inhérents à la notion d'évolution elle même, nous allons aborder quelques points qui peuvent faciliter son enseignement. Puis nous aborderons les différents obstacles que peuvent présenter le cadre temporel long ainsi que l'utilisation des fossiles et de la classification dans une première approche de la notion d'évolution avec des élèves.

L' évolution des vivants est une notion complexe et délicate à aborder du fait de la nature même de cette théorie. D'après Jégou (2009, p.199) « la principale difficulté de cet enseignement est liée à la non perception des événements qui traduisent le phénomène évolutif ». En effet, ces

événements ont lieu au sein d'échelles de temps et d'espaces difficilement perceptibles par les élèves. La transformation des espèces n'est visible qu'à l'échelle des temps géologiques, échelle non perceptible par l'homme ; et les mécanismes de cette transformation se situent au niveau moléculaire qui lui, n'est accessible qu'aux spécialistes.

Pourtant malgré cela, pour Jégou (2009, p.209) « il ne semble pas y avoir d'obstacles majeurs à l'enseignement de l'évolution dès l'école primaire ». Elle a repéré quelques éléments sur lesquels s'appuyer. Tout d'abord, elle cite un sondage publié par la revue *Sciences & Vie* en juin 2009 qui montre que les idées évolutionniste sont largement véhiculées dans la société française et que notamment « 58 % des personnes interrogées pensent que la théorie de Darwin est une théorie scientifique solidement établie ». Ensuite, son étude a montré que les enseignants interrogés sont « prêts à enseigner l'évolution en répondant à la commande institutionnelle quelle que soit leur formation initiale ». Les enseignants adhèrent à la théorie de l'évolution même s'ils n'en connaissent pas les mécanismes. Enfin, selon elle, « la richesse des réponses des élèves aux questions posées montrent qu'il n'existe pas de blocages ». Les élèves acceptent l'idée générale d'évolution des espèces même si leurs connaissances en la matière sont très limitées et confuses.

L'évolution des espèces se situe au sein d'une échelle de temps tellement longue, celle des temps géologiques, qu'elle est difficilement perceptible et en particulier par des élèves de 9 à 11 ans. Il est très difficile de gérer des nombres de l'ordre du million ou du milliard et encore plus de saisir leur sens. D'après Jégou (2009, p.210) « une représentation linéaire du temps, telle qu'elle se traduit dans une frise chronologique, ne semble pas constituer un obstacle pour les élèves ». Mais même si les élèves peuvent appréhender des durées longues telles que celles allant du présent à la naissance de leurs parents ou éventuellement de leur grand parents, il leur est probablement très difficile de concevoir des durées à l'échelle des grandes périodes de l'histoire de la Terre. Jégou (2009, p.210) cite les propositions de Guichard et al. (2005) pour franchir cet obstacle. Dans ce guide pédagogique correspondant à un manuel présent dans notre analyse (Hachette 2005), les auteurs proposent de faire construire aux élèves une « corde du temps » : « les élèves réalisent puis déroulent une très longue corde de 46 mètres sur laquelle figurent des repères chronologiques » qui correspondent à des événements marquant de l'histoire de la Terre (origine de la vie, crises biologiques). Cela permet de construire une représentation spatiale de l'échelle des temps géologiques pour que les élèves puissent approcher et matérialiser de si longues durées. Une autre activité consiste à « faire vivre le temps à l'enfant physiquement et temporellement ». L'enseignant va matérialiser le temps sur un grand terrain, tout au long duquel il dispose des panneaux. Sur chaque panneau seront représentés des êtres vivants caractéristiques de chaque époque. Les élèves se déplaceront de panneau en panneau afin de « vivre le

temps » et de repérer la chronologie des grandes périodes biologiques. Toutefois d'après Jégou (2009, p.210), cela « sous-entend une spatialisation du temps et cela ne va pas de soi. Quelles garanties avons-nous que, pour les élèves, ce qui se déroule dans le temps peut être assimilé à ce qui se passe dans un espace ? » Elle cite également une autre activité proposée par Coquidé et al. (2008) qui vise à « appréhender la durée des périodes géologiques et situer quelques étapes de l'histoire des êtres vivants ». Il est proposé aux élèves de lire un calendrier où l'histoire de la Terre est ramenée à l'échelle d'une année.

Nous avons identifié les fossiles comme une entrée didactique importante pour aborder la notion d'évolution des espèces. D'après Jégou (2009, p.212) « les fossiles ; témoins de l'évolution, constituent un support privilégié pour appréhender le concept d'évolution dans la classe ». Dans les manuels analysés, ils sont systématiquement associés à l'échelle des temps géologiques (sauf chez Hachette en 1996). Cela nous semble pertinent et indispensable pour faire percevoir le cadre temporel de l'évolution des espèces aux élèves.

Au contraire, nous avons remarqué que la classification n'est liée à l'échelle des temps géologiques que dans 1/4 des manuels analysés et que ces deux notions ne sont pas du tout liées dans les dossiers des sites internet de référence. Nous nous demandons si enseigner la classification déconnectée de son cadre de temps long, peut faire obstacle à la compréhension de l'évolution.

Par ailleurs, la classification est la deuxième entrée didactique utilisée dans les manuels scolaires pour aborder la notion d'évolution des espèces. D'après Jégou (2009, p.215), « le travail sur la nouvelle classification proposée à l'école primaire par Lusignan et Chanet (2007) et Lecointre (2002) participe de la construction du concept d'animal et à discuter de la question de la dualité homme/animal ». Cela semble important car son étude a montré que de nombreux élèves y ayant participé ne considèrent pas l'homme comme un animal.

D'après Chanet et Lusignan (2007, p.7) travailler sur la classification du vivant avec les élèves va permettre « de faire germer l'idée que les être vivants sont apparentés entre eux en raison de caractères communs transmis par des ancêtres communs » et en cela être une première approche du phénomène évolutif. En construisant de telles classifications, les élèves sont amenés à déterminer des critères pertinents pour regrouper les individus d'après ce qu'ils ont en commun. Cependant, dans son étude de 2006, Orange Ravachol a fait classer différents animaux à des élèves de CM1. L'analyse des interactions entre élèves tend à montrer que classer les animaux en fonctions de ce qu'ils ont en commun ne va pas de soi : « tout se passe comme si la contrainte des élèves à mobiliser des attributs des êtres vivants, autrement dit l'injonction d'une entrée par la morphologie et l'organisation, est sans

véritable effet et va à « contre courant » de leur fonctionnement ». Elle lie ce problème que rencontrent les élèves aux activités proposés au cycle 1 qui font classer les animaux sur ce qu'ils font et où ils vivent.

Dans le même article, elle préconise de lier la construction d'une classification scientifique à un problème de diversité du monde vivant. Elle justifie ce choix tout d'abord par l'histoire des sciences qui montre que quel qu'ait été le cadre théorique (fixiste, transformiste, évolutionniste) les classifications ont toujours eu le même but : répondre au problème d'unité et de diversité du monde vivant. Par ailleurs, elle appuie sa recommandation sur la même étude citée précédemment (2006) dans laquelle elle a également fait classer des animaux à des professeurs des écoles stagiaires. Les résultats montrent que ces derniers ont tendance à classer en s'appuyant sur leurs connaissances (qui sont parfois approximatives) et ne s'appuient pas sur des critères problématisés. Ils ont « tendance à construire une classification qui a tout l'air d'une classification scientifique mais qui est aproblématique ». Cette étude montre donc un besoin de clarifier l'objectif de la classification du vivant.

Orange Ravachol (2007) préconise l'utilisation de « collections fournies d'échantillons à classer ». Pour bien rester dans une classification qui utilise des critères problématisés, elle préconise d'utiliser des espèces connues et inconnues, et des espèces qui posent des problèmes de classification. En cela, elle s'oppose aux propositions de Lecointre (2004) : « nous ne nous reconnaissons pas dans les propositions que font G. Lecointre et al. (2004) pour l'école primaire. Ces auteurs préconisent en effet d'utiliser des collections « méticuleusement sélectionnées pour éviter certains pièges que nous tend la biodiversité et permettre des regroupements clairs » (2004, p.65) ... nous n'accordons pas le même statut aux erreurs des élèves ». Orange Ravachol propose d'utiliser les erreurs des élèves afin de construire des critères problématisés. D'après elle, en favorisant des débats dans la classe pour la construction des critères de classification, les élèves accèdent à « un véritable savoir scientifique en matière de classification des êtres vivants ». En construisant et déconstruisant des critères par le débat, les élèves sélectionnent des critères qui ont du sens et qui répondent à un objectif. Ils construisent une classification scientifique et acquièrent une méthode de travail. Il ne s'agit pas là d'apprendre par cœur une classification afin d'y ranger telle et telle espèce mais plutôt d'apprendre à réfléchir à pourquoi et comment on classe les êtres vivants.

Dans son article « L'enseignement de la théorie de l'évolution dans le secondaire : quelques enjeux didactiques »(2009), Corinne Fortin fait un point sur la façon dont le savoir « évolution des vivants » est enseigné depuis le début du 20ème siècle. Cet enseignement s'est construit dans le cadre

de la méthode positiviste. Il s'agit de faire observer des faits aux élèves, de les faire expérimenter, ce qui les conduira de conclusion en conclusion à induire des lois de plus en plus générales.

D'après Fortin (2009, p.1047), « on retrouve dans les programmes de 1912 à aujourd'hui l'énonciation des faits indépendamment de toute théorie ». Même si de nouvelles connaissances sont venues enrichir les programmes du secondaire au cours du temps (concernant la biologie moléculaire notamment), la pédagogie est restée la même depuis 1902. Des faits sont d'abord présentés aux élèves et ensuite la théorie en tant que cadre conceptuel et explicatif de l'histoire du vivant est éventuellement abordée. Cette approche peut poser problème car en ce qui concerne l'évolution, la transformation des espèces, qui est expliquée par la théorie, n'est pas directement accessible du fait de son cadre temporel et de la complexité de ses mécanismes. L'enseignement de l'évolution consiste à citer des faits qui viennent illustrer la théorie. Cela revient à réduire un concept abstrait à un élément concret visible. Cette pédagogie qui montre des faits sans les relier à leur cadre théorique demande aux élèves d'accepter des arguments d'autorités.

Il semble que la classification soit enseignée à l'école primaire selon le même modèle. Il est d'abord demandé aux élèves de déterminer des critères qui servent à regrouper des organismes selon des points communs. Chanet et Lusigan (2007, p.7) affirment que cela va permettre « de faire germer l'idée que les être vivants sont apparentés entre eux en raison de caractères communs transmis par des ancêtres communs ». Cependant, il est demandé aux élèves d'admettre plutôt que de déduire que ces points communs reflètent l'apparentement de ces organismes. Leur demander d'admettre une origine commune alors qu'ils ne sont pas en mesure de passer de la ressemblance au concept d'homologie, pourrait être perçu comme un argument d'autorité et faire obstacle à leur approche de l'évolution. En effet, d'après Fortin (2009, p. 1051) « l'élève peut alors « croire » ou ne »ne pas croire » à l'évolution faute de pouvoir articuler et unifier les données d'observations et/ou expérimentales avec les explications conceptuelles ».

6. Conclusion

L'évolution des êtres vivants est apparue dans les programmes de l'école primaire en 1985. Depuis lors, deux supports d'enseignement ont été privilégiés pour approcher cette notion. Les fossiles ont d'abord été utilisés par les concepteurs de manuels puis ils ont laissé la place à la classification qui a été associée aux liens de parenté entre les organismes. Nous nous sommes intéressées ici principalement à la classification et au rôle qui lui est donné.

La classification, bien que déjà présente dans les manuels, a fait son entrée dans les programmes en 2002 et est restée présente depuis. Au départ, la classification semble plutôt abordée d'un point de vue théorique sans toutefois la placer dans son cadre explicatif. La proposition de critères de classement clairement définis n'est pas apparue tout de suite. Il a fallu attendre les programmes de 2008 dans lesquels la classification est mise en relation avec les liens de parenté. Bien que cela puisse sembler l'expliquer, comme l'origine de ces liens de parenté n'est pas précisée et que la notion d'évolution disparaît du programme cette année là, il nous semble que la classification n'est en fait envisagée qu'en tant qu'outil mécanique. Les derniers programmes de 2015 reprennent les notions de 2008 et y rajoute un cadre temporel. Ces trois notions associées semblent être une tentative plus aboutie pour aborder la notion d'évolution.

En analysant les documents pédagogiques, nous avons vu que les concepteurs avait des choix à faire en terme de transposition didactique. Ainsi dès 1986 des classifications accompagnent la notion d'évolution dans les manuels. Les classifications sont représentées sous forme d'arbres qui décrivent la complexité du vivant et/ou sous forme d'ensembles emboîtés qui accompagnent l'action de classer.

Pour mettre en place des activités de classification les enseignants non spécialistes doivent pouvoir s'appuyer sur des supports. Nous avons vu que dans les manuels, certains schémas présentés comme des classifications étaient en fait des clés de déterminations. Par ailleurs, la présence de termes caducs ou inexacts participe à montrer que la conception des manuels s'est faite à partir de données scientifiquement incorrectes jusqu'en 2010. De plus, les manuels n'explicitent pas systématiquement les différentes notions relatives à l'évolution et les liens qui les unissent. Il peut donc être difficile pour les enseignants dans ce contexte d'acquérir des concepts clairs et précis sur lesquels fonder leur enseignement.

Les mises en relation entre classification et liens de parenté dans un cadre temporel restent minoritaires dans les supports d'enseignement. Pourtant la combinaison de ces trois notions est une première approche de l'évolution des vivants car elle rend la classification explicite. Concernant l'enseignement de l'évolution dans le secondaire, Fortin insiste sur la nécessité de recentrer

l'apprentissage dans un cadre théorique : elle conseille « d'adopter une pédagogie qui laisse place à une articulation entre cadre conceptuel et données factuelles » (2009, p.1059). Cela nous semble être applicable à l'enseignement dans le primaire. Comme la classification s'inscrit dans la théorie de l'évolution, il serait donc souhaitable de faire plus de liens entre les deux.

Nous avons donc vu que la classification est une entrée didactique dans l'approche de l'évolution à l'école primaire. Cette notion étant par nature complexe, les enseignants ont besoin de s'appuyer sur des supports clairs, explicites et corrects d'un point de vue scientifique afin de la transmettre aux élèves. Les programmes de 2015 préconisent de l'enseigner en liant la classification et les liens de parentés dans un cadre temporel long afin de faire percevoir aux élèves l'histoire évolutive des êtres vivants. Le dossier « A l'école de la biodiversité » (2015) proposé sur le site de « La Main à la Pâte » comprend une séquence intitulée « Qu'est ce que la biodiversité ? ». Deux objectifs de cette séquence sont de repérer les différents aspects de la biodiversité sur Terre et de comprendre qu'elle est le résultat de 3 milliards d'années d'évolution. Après avoir repéré les aspects de la biodiversité, les élèves sont amenés à comprendre le mécanisme de la sélection naturelle, puis à faire la différence entre trier, ranger et classer des organismes. Ensuite, ils observent des caractères morphologiques chez des animaux afin de les comparer. Cela les amène à utiliser la classification scientifique et à repérer des liens de parentés afin de les relier à la notion d'évolution. Le fait que les notions présentes dans les derniers programmes soit aussi présentes dans ce dossier, nous amènent à supposer que ce dossier ait pu influencer les programmes. Il reste à vérifier si de telles séquences d'enseignement se retrouveront dans les futurs manuels.

7. Bibliographie et sitographie

7.1 Manuels scolaires

7.1.1 Bordas

Calmettes, B., Lamarque, J., Lucotte, C., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier R. (dir.), avec la collaboration de Sylvia Bourget (2013) : *Sciences expérimentales et technologie CM*. collection Tavernier, éditions Bordas.

Calmettes, B., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (dir.) (2010c) : *Sciences expérimentales et technologie. CM1-CM2. Cycle 3*, collection Tavernier, éditions Bordas.

Calmettes, B., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (dir.) (2010b) : *Sciences expérimentales et technologie. CM2. Cycle 3*, collection Tavernier, éditions Bordas.

Calmettes, B., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (dir.) (2010a) : *Sciences expérimentales et technologie. CM1. Cycle 3*, collection Tavernier, Paris : Bordas.

Calmettes, B., Canal, J.-L., Coqblin, M.-J., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (dir.) (2003) : *Sciences expérimentales et technologie. CM1 CM2. Cycle 3*, collection Tavernier, Paris : Bordas.

Calmettes, B., Canal, J.-L., Coqblin, M.-J., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (dir.) (2003) : *Sciences expérimentales et technologie. CM2. Cycle 3*, collection Tavernier, Paris : Bordas.

Canal, J.-L., Lamarque, J., Margotin-Passat, M., Pierrard, M.-A., Tavernier, R. (1995) : *Sciences et technologie. Cycle des approfondissements. CM*. Nouvelle collection Tavernier, Paris : Bordas.

Canal, J.-L., Lamarque, J., Pierrard, M.-A., Sarrazin, L., Tavernier, R., Venturini, P., (1986) : *Sciences et technologie. CM*, collection Tavernier, Paris : Bordas.

7.1.2 Hachette

Guichard, J., (dir), David, L., Decourchelle, M.-C., Guichard, F., Lemaire, M. (2010). *Sciences expérimentales et technologie. CM Cycle 3*. Paris : Hachette éducation.

Guichard, J., (dir), David, L., Decourchelle, M.-C., Guichard, F., Lemaire, M. (2005). *Sciences expérimentales et technologie. CM Cycle 3*. Paris : Hachette éducation.

Hébrard, J., Guichard, J., Zana, B. (2002). *Sciences et technologie. Cycle 3. Collection Les savoirs de l'école*. Paris : Hachette éducation.

Hébrard, J., Guichard, J., Zana, B. (1999). *Sciences et technologie. Cycle 3. Collection Les savoirs de l'école*. Paris : Hachette éducation.

Escalier, J., Billottet, A., Bonnet, S., Cusset, F., Delayer, J., Martin, J., Vianey, F. (1996). *Sciences cycle 3/niveau 2*. Collection à monde découvert. Paris : Hachette éducation.

Escalier, J., Billottet, A., Bonnet, S., Cusset, F., Delayer, J., Martin, J., Vianey, F. (1995). *Sciences cycle 3/niveau 2*. Collection à monde découvert. Paris : Hachette éducation.

Blanc, J.-P., Bramand, P., Degeilh, J., Faye, P., Gély, J., Grégoire, I., Vargas, A. (1986) *Physique-Biologie-Technologie-Informatique*. Collection Pour connaître les sciences. Paris : Hachette école.

7.2 Sites internet

7.2.1 La main à la pâte

A l'école de la biodiversité : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/26600/a-lecole-de-la-biodiversite>

Classification des êtres vivant - Principes généraux : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/10998/la-classification-des-tres-vivants-principes-g-n-raux>

Collectionneur de vivant : classification en maternelle : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/19996/collectionneur-de-vivant-classification-en-maternelle>

La diversité du vivant : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11435/la-diversit-du-vivant>

L'homme, un animal comme les autres : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11389/lhomme-un-animal-comme-les-autres>

7.2.2 École des sciences du Périgord

Séquence cycle 3 : classer les animaux : http://www.perigord.tm.fr/~ecole-scienc/pages/activite/monde_vivant/classer_animaux_pdf/Classer_animaux.pdf

7.3 Articles, mémoires et ouvrages

Chanet, B., Lusignan, F. (2007) *Classer les animaux au quotidien*. Scéren : CRDP de Bretagne.

Coquidé M., Fauche A., Garnier C., Giordan A., L'Haridon A. & Pellaud F. (2008). *Toutes les sciences. Livre du maître*. Paris, Nathan.

Fortin, C. L'enseignement de la théorie de l'évolution dans le secondaire : quelques enjeux didactiques. *Les mondes darwiniens. L'évolution de l'évolution*. Ed. Syllepse. Pages 1045-1060, 2009.

Guillo, D. (2012) Les usages de la biologie en sciences sociales. Comparaison entre le naturalisme socio-anthropologique du dix-neuvième siècle et celui d'aujourd'hui. [en ligne] *Revue européenne de la biologie en sciences sociales* n° 50-1 (p. 191-226). [consulté le 15 juin 2012] <http://ress.revues.org/1194> Sixièmes rencontres scientifiques de l'ARDIST.

Jegou, C. (2009) *L'enseignement de l'évolution des espèces vivantes à l'école primaire française. Rapports au savoir d'enseignants et d'élèves de cycle 3*. [en ligne] Université de Provence -Aix-Marseille I. [consulté le 8 octobre 2016] <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00544405>

Lecointre, G. (2005) Conférence du 9 novembre 2005 au C.R.D.P. de Grenoble: Les rapports entre la classification du vivant et la théorie de l'Evolution. Compte rendu écrit par Ponsero, M., et Di Giacomo, P. L'Association des professeurs de biologie et géologie (APBG) et le Rectorat de l'académie de Grenoble.

Lecointre G., dir. (2008, 1^{ère} éd. 2004). *Comprendre et enseigner la classification du vivant*. Paris : Belin.

Orange Ravachol, D. et Ribault, A. (2006) Les classifications du vivant à l'école : former l'esprit scientifique ou inculquer la « bonne » solution ? *Grand N* n° 77, (p. 91-107).

Orange Ravachol, D. (2007) Classification biologique et problématisation. *Recherches en éducation* n°3, revue du CREN [en ligne] [Consulté 22 octobre 2015] <http://www.cren-nantes.net/spip.php>

Selosse, M.-A., Godelle, B. (2007) L'évolution mène toujours au progrès. *La recherche* n°412 (p. 68-71).

8. Annexes

8.1Annexe 1 : Hachette 1986, page 132





49

Biologie *Classons les animaux*

Lors d'une sortie avec ta classe ou à l'école si tu pratiques un petit élevage, tu as observé plusieurs animaux, par exemple un papillon, un chien, des pucerons, un lézard...

Certains se ressemblent plus ou moins. Pour mieux les connaître et les étudier, regroupe-les selon leurs ressemblances.

Pour présenter le résultat de tes observations, utilise un tableau du modèle suivant ; complète les colonnes.

	Où vit-il ?	Nombre de pattes	Aspect de la peau	Possède-t-il un squelette ?	Couleur des yeux	Couleur du corps
 papillon							
 chien							
 puceron							
 lézard vert							
.....							
.....							

■ Le papillon et le chien sont de couleur brune. Le puceron et le lézard sont verts. Le seul critère* « couleur du corps » est-il suffisant pour affirmer qu'ils appartiennent au même groupe ?

■ De même, d'autres critères ne conviennent pas pour établir des groupes. Lesquels ?




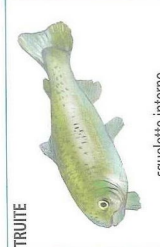
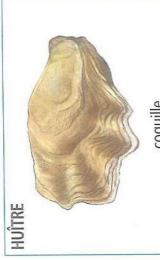

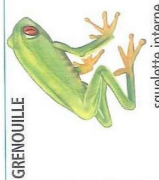
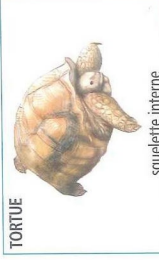

■ Recherche un critère qui te permettra de classer en deux groupes seulement tous les animaux qui existent.

19 Comment classer les êtres vivants ?



J'observe

Doc. 1 : Quelques animaux.

OURS  squelette interne	VER DE TERRE  corps avec anneaux	CANARD  squelette interne
TRUITE  squelette interne	HÛTRE  coquille	PAPILLON  squelette externe
GRENOUILLE  squelette interne	TORTUE  squelette interne	CRABE  squelette externe

- ❓ Cherche les points communs entre certains de ces animaux (poils, plumes, ailes...).
- ❓ Lesquels ont un squelette interne ?
- ❓ Classe les animaux selon leur nombre de pattes.

Je lis

Cette girafe avait les oreilles grandes comme celles d'une vache, le cou long, droit et mince et les jambes grêles ; celles de devant étaient fort longues, et celles de derrière fort courtes à proportion ; les pieds ressemblaient à ceux d'un bœuf ; elle avait le corps très mince et le poil blanc et roux. Cet animal a les attitudes du chameau, il se couche sur le ventre ; lorsqu'il paît l'herbe, il est obligé d'écartier les jambes de devant ; cependant il a beaucoup de peine à baisser la tête jusqu'à terre ; mais au contraire il a beaucoup de facilité pour atteindre les branches des arbres, parce que les jambes de devant et le cou sont fort longs.

D'après l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, 1751.








- ❓ Fais la liste des attributs* de la girafe.
- ❓ Quel attribut a-t-elle en commun avec le bœuf ? avec le chameau ?



Je comprends

Pour faire une classification scientifique, on recherche les attributs qu'un animal a en commun avec les autres espèces.

tête et/ou yeux et/ou bouche

corps avec anneaux 	squelette interne nageoires 
coquille 	4 membres plumes  poils  peau nue 
squelette externe 2 antennes 6 pattes 	carapace 
4 antennes 10 pattes 	

Doc. 2 : Les animaux sont classés en groupes et sous-groupes.

Les scientifiques classent les êtres vivants (animaux ou végétaux) en fonction de leurs attributs. Chaque être vivant a des attributs en commun avec d'autres. **Les êtres vivants qui partagent un ou plusieurs attributs sont réunis dans un même groupe.** Au sein d'un groupe, on peut définir des sous-groupes.

Étonnant !

Les champignons ne sont ni des végétaux, ni des animaux. Ils poussent un peu comme des plantes, mais ils ne sont pas verts comme elles. Ils se nourrissent de matière organique comme les animaux.

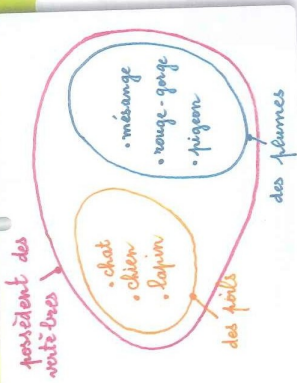
Sur ton carnet de chercheur

- Classe les animaux dans un tableau selon leurs attributs.

* Vocabulaire

Attribut : élément du corps ou organe que possède un être vivant (animal ou végétal).

Les principes généraux de la classification



Des questions, des échanges...
 Si l'on te demande de classer des images d'animaux, comment fais-tu ?
 Connais-tu le sens du mot « critère » ?

Le problème à résoudre
 Comment les scientifiques classent-ils les êtres vivants ?

Que représente ce dessin ? Quels critères a-t-on utilisés pour faire ces regroupements ?

Comment établir des relations de parenté entre les êtres vivants ?

doc 1 Ces six espèces partagent entre elles des caractères communs.



La présentation des résultats

doc 2 La comparaison des êtres vivants actuels permet de mettre en évidence des caractères communs.

	colonne vertébrale	quatre membres ou deux pattes et deux ailes	poils	plumes	nageoires rayonnées
Écureuil roux	+	+	+		
Gobie tacheté	+				+
Goéland cendré	+	+		+	
Lièvre européen	+	+	+		
Mouette rieuse	+	+		+	
Renard argenté	+	+	+		

Un critère de classification est un caractère commun à plusieurs espèces d'êtres vivants. Il permet de les regrouper dans un même ensemble.

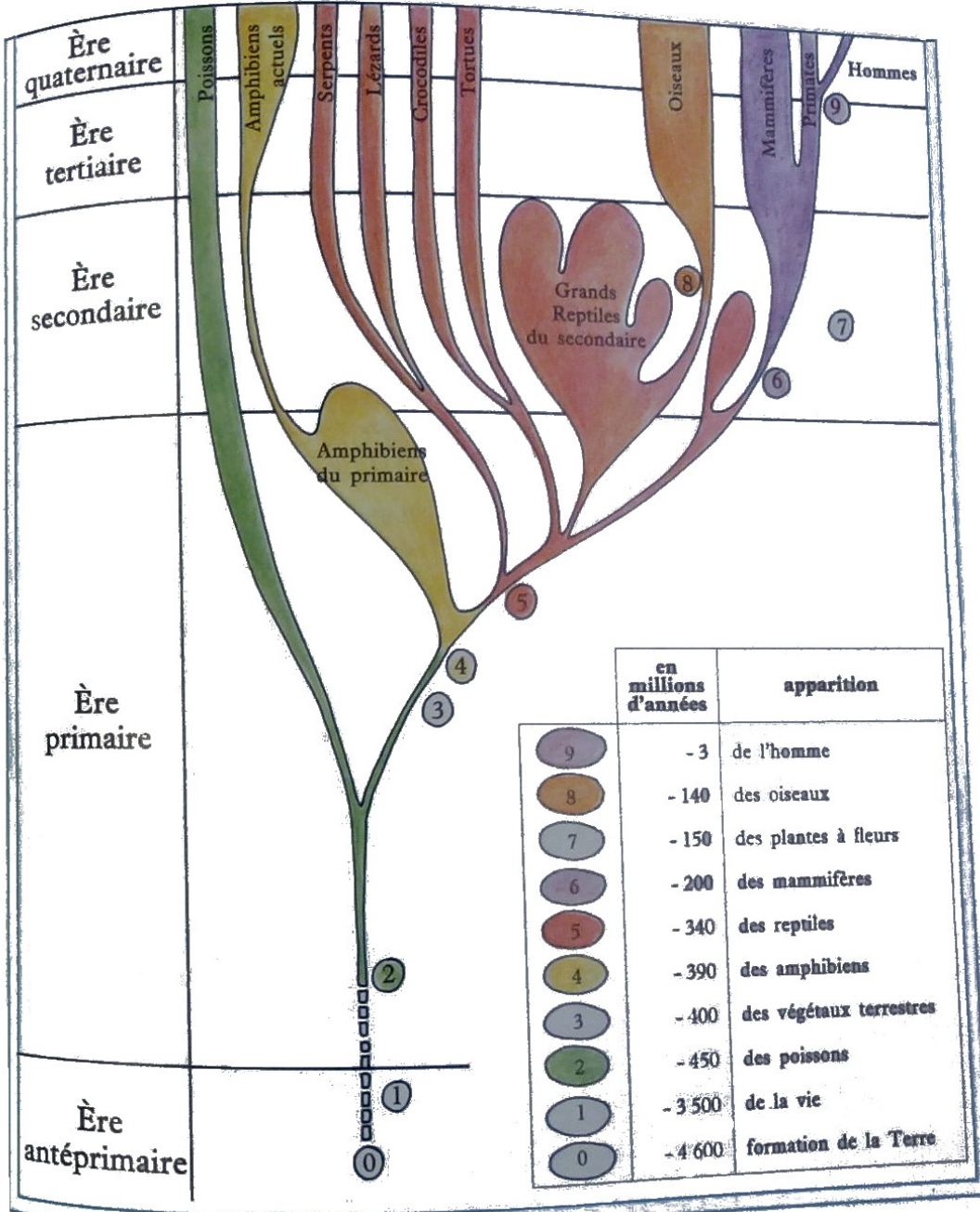
doc 3 Une présentation en « ensembles emboîtés ».

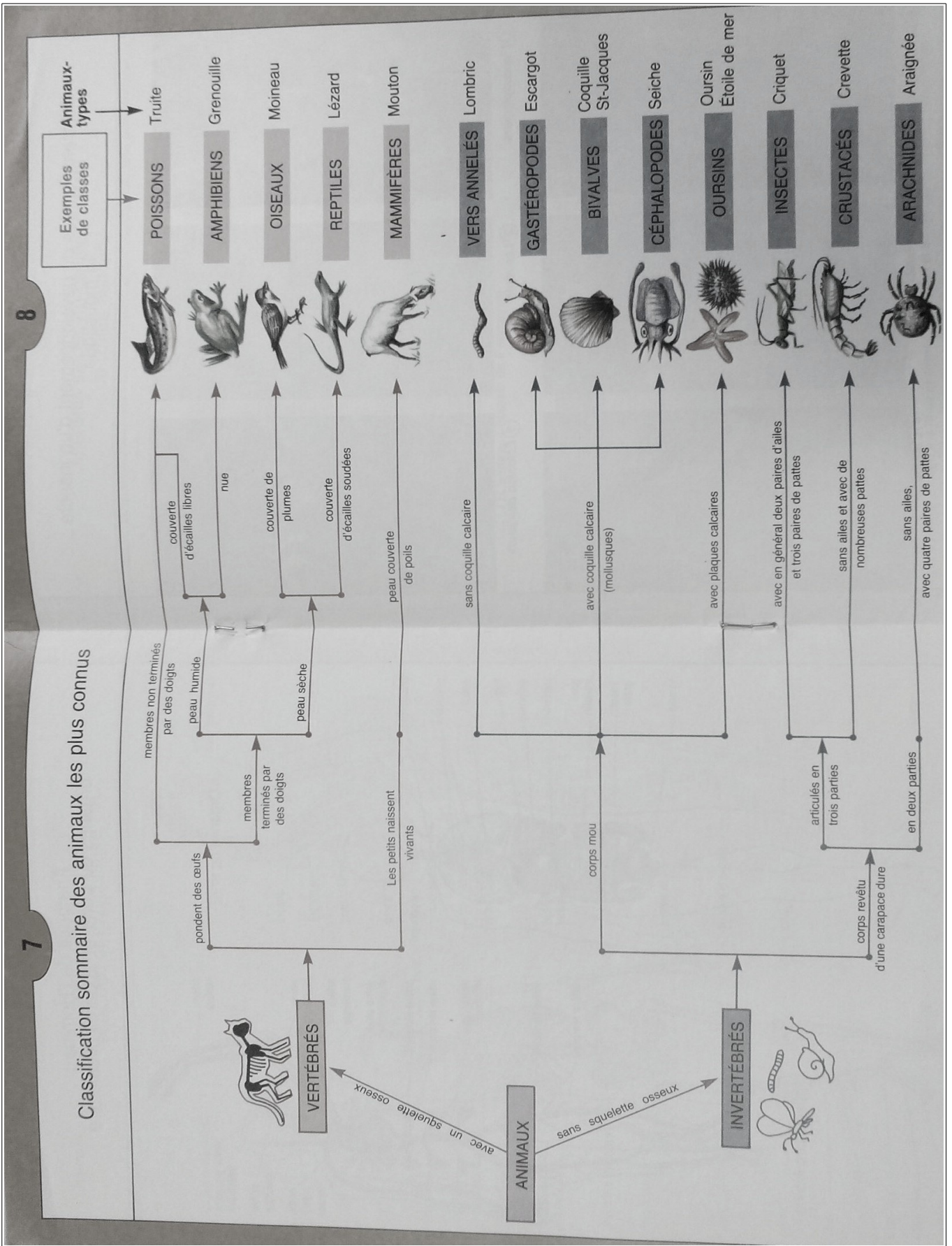


Activités

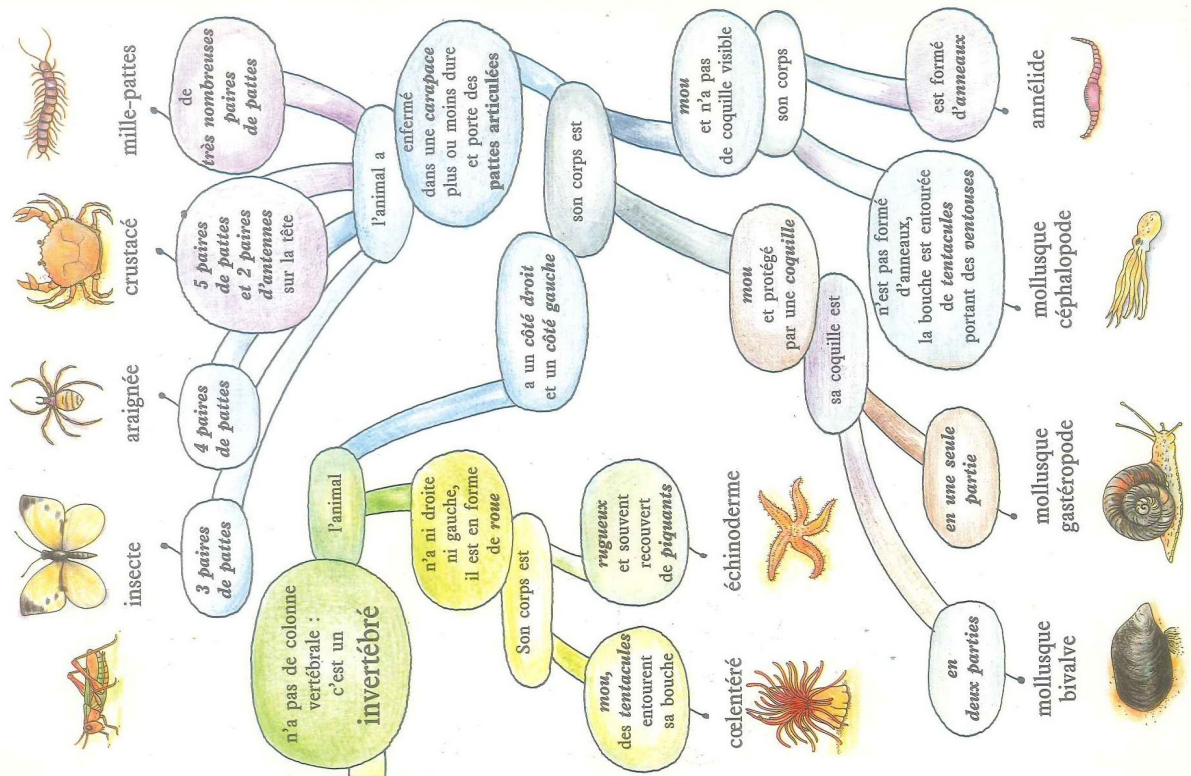
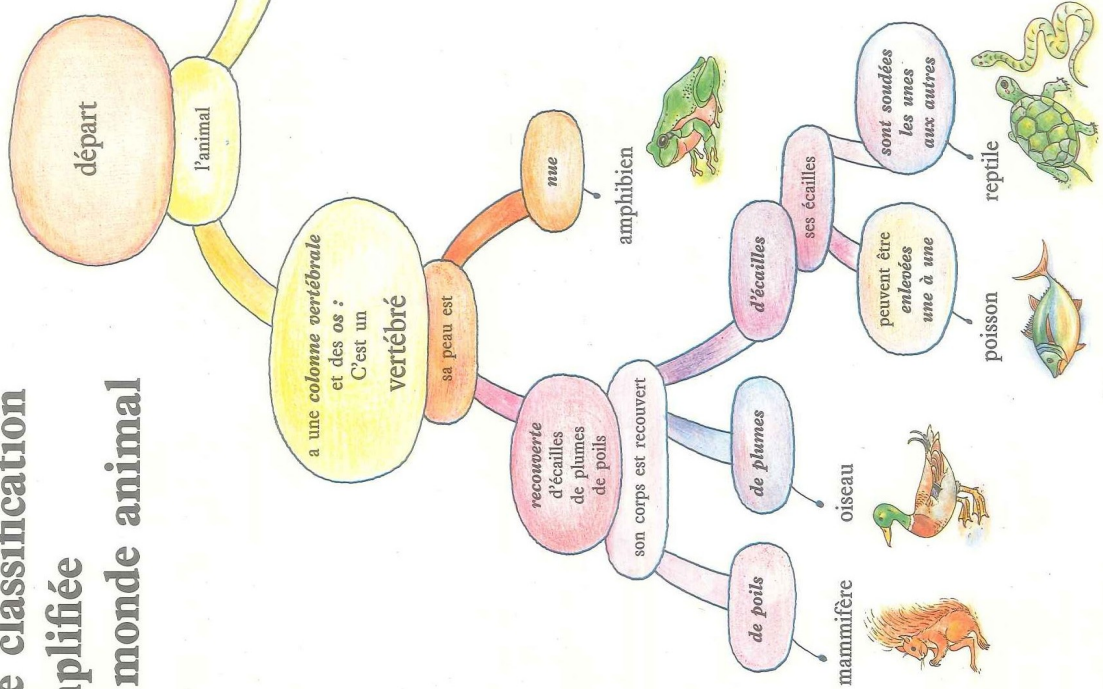
- Classe les animaux du document 1 et compare ton classement à celui de tes camarades. Que constates-tu ?
- Que représente le document 2 ?
- Sur le document 3, pourquoi parle-t-on de disposition en « ensembles emboîtés » ?

Un arbre généalogique gigantesque





Une classification simplifiée du monde animal



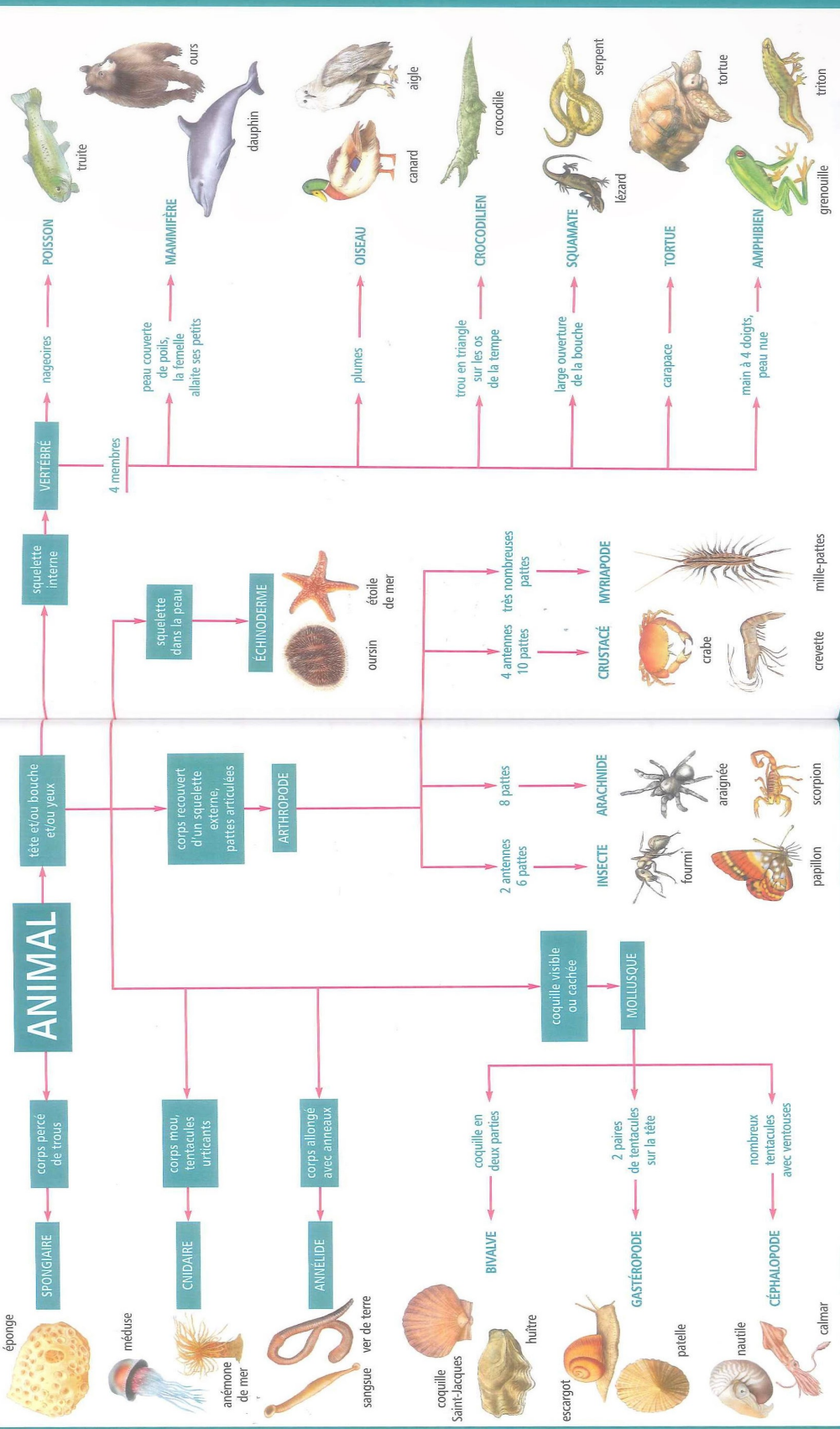
ZOOM SUR...

LA

CLASSIFICATION DES ANIMAUX

Les scientifiques ont classé les animaux en fonction des points communs qui existent entre les espèces. Ils ont créé des grands groupes comme les Vertébrés. Chaque groupe comporte des sous-groupes, à l'intérieur desquels les espèces ont de plus en plus de points communs.

Choisis un animal qui n'est pas représenté dans ce classement. Pour savoir à quel groupe il appartient, suis les flèches qui correspondent aux attributs de cet animal.



DEUX GRANDS GROUPES D'ANIMAUX : LES VERTÉBRÉS ET LES ARTHROPODES

LES VERTÉBRÉS

avec un squelette interne présentant une colonne vertébrale

Les noms ne sont pas à connaître.

POISSONS À SQUELETTE CARTILAGINEUX



un requin

POISSONS À SQUELETTE OSSEUX



un thon

TÉTRAPODES

- squelette osseux
- quatre membres munis de doigts

Batraciens

mains à 4 doigts



une grenouille

Chéloniens

carapace dorsale et ventrale



une tortue d'eau douce

Mammifères

- mamelles
- corps recouvert de poils



un chat

Archosauriens

mâchoire à large ouverture



un lézard

Crocodyliens

fenêtre temporelle triangulaire



un crocodile

Oiseaux

corps recouvert de plumes



une mouette

LES ARTHROPODES

- squelette externe formant une cuticule rigide
- pattes articulées

ARACHNIDES

- quatre paires de pattes
- une paire de crochets venimeux (chélicères)



une araignée

ANTENNATES

tête portant des antennes ; bouche munie de mandibules

Insectes

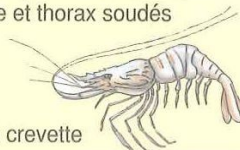
- trois paires de pattes
- tête et thorax séparés



une mouche

Crustacés

- deux paires d'antennes
- tête et thorax soudés



une crevette

Myriapodes

- nombreux segments
- nombreuses pattes



un mille-pattes