

---

# La Classification du vivant, l'enseignant et les élèves

## Comment engager les élèves dans la notion scientifique de la classification du Vivant ?

**Martin Calderon Mikaël**

*PLC2 SVT, 2008-2009*

*IUFM Basse-Normandie*

Université de Caen-Basse-Normandie

*mikael.martin-calderon@ac-caen.fr*

---

*RÉSUMÉ. La classification du vivant est une science à part entière. Cependant, le monde scientifique peine à la considérer comme telle car elle ne répond pas à une démarche expérimentale classique pratiquée par tous (hypothèse → expérience décisive → déduction) mais plutôt à une mise en cohérence d'observations et ce dans un cadre explicatif théorique : la phylogénèse. De par son origine et sa légitimité scientifique même, la classification du vivant pose des problèmes au niveau didactique puisque le monde de l'enseignement s'y trouve également confronté. En effet, comment enseigner un volet en perpétuel renouvellement de la science du vivant qui reste aujourd'hui rediscutable pour bon nombre de scientifiques ? En d'autres termes : Pourquoi classe-t-on ? Comment classe-t-on ? Comment peut-on la mettre en place en classe ?*

*Pour se faire, ce mémoire va s'articuler de la façon suivante : après avoir réalisé une approche épistémologique et historique des classifications dans les sciences de la vie, nous allons tenter de mettre en évidence la ou les tensions qui peuvent exister entre le rangement, le tri et le classement (autant du point de vue de l'enseignant que des élèves). Ainsi, une démarche de recueil de données va pouvoir être mise en place en classe pour ensuite être analysée et en tirer des éléments de réponse.*

*MOTS-CLÉS : Classification du vivant, unité, parenté et diversité des êtres vivants, démarche explicative, phylogénèse, caractères, structures, généalogie du vivant, histoire naturelle, classification naturelle, Linné.*

Mémoire de formation, PLC2 SVT, 2008-2009, pages 1 à X

Mémoire de formation dirigé par Yann Lhoste, piufm, IUFM, université de Caen-Basse-Normandie ; CREN, université de Nantes ; INRP.

# Sommaire

1. Introduction.....	p.3
2. Analyse épistémologique et historique pour caractériser la scientificité des classifications.....	p.4
2.1. Les bases des classifications anciennes.....	p.4
2.2. Linné, à l'origine d'une classification naturelle.....	p.5
2.3. La naissance de la structure du vivant.....	p.7
2.4. Les diverses interprétations de la classification naturelle et la naissance de l'Histoire naturelle.....	p.8
2.5. L'arbre universel du vivant.....	p.9
2.6. La place actuelle de la systématique dans les Sciences.	p.9
3. Problématique.....	p.12
4. Exploitation du recueil de données.....	p.13
5. Conclusion.....	p.20
6. Bibliographie.....	p.22
7. Table des annexes.....	p.23

## 1. Introduction

Au cours de l'année scolaire 2008-2009, j'effectue mon stage en responsabilité au collège du Val de Vire dans le Calvados, à Vire. J'ai à ma charge un seul niveau : quatre classes de sixièmes.

Lors de l'une de mes premières séances de l'année, je me suis retrouvé face à problème peu évident puisqu'au cours d'une activité qui consistait à organiser les éléments de notre environnement dans un tableau (extrait du programme de 6<sup>e</sup> *Annexe 1, figure 1*), un élève interrompît la séance pour poser une question qui n'avait rien à voir avec l'activité proposée : celle concernant un problème d'horaire dans son emploi du temps.

Dans un premier temps, il a fallu que j'analyse la préparation de mon activité, sa construction, sa mise en place pratique et le rapport possible avec l'intervention de l'élève, qui paraissait véritablement hors-sujet, pour comprendre la situation et le problème que cela a-t-il pu faire émerger chez lui. Grâce à l'aide des formateurs IUFM, de cette analyse a pu ressortir une possible similitude entre l'activité demandée par l'enseignant et la question posée par l'élève. En effet, toutes deux concernaient finalement un rangement, un classement d'éléments dans un tableau puisque l'emploi du temps n'est finalement rien d'autre qu'un rangement de cours (des éléments) dans un tableau avec des horaires et des salles. De ce fait émergeait une ambiguïté entre un aspect pratique, domestique du classement (emploi du temps des élèves) et un aspect scientifique (classement d'éléments de notre environnement).

De ce constat est né un problème de finalisation-légitimation de l'activité puisque dans ma consigne, je restais assez flou dans mes propos avec des termes employés tels que « classez, trie, rangez les éléments observés et recensés sur le terrain dans un tableau ».

Le programme de 6<sup>e</sup> m'offrait alors la possibilité de retravailler sur ces termes de rangement, de tri et de classement d'éléments dans les *sciences de la vie et de la Terre* (S-V-T). En effet, la partie transversale du programme (*Annexe 1, figure 2*) « Diversité, parentés et unité des êtres vivants » fait l'objet d'une approche scientifique de la classification du vivant.

Le sujet de ce mémoire portera donc sur les différentes approches de la classification en S-V-T, selon une analyse épistémologique et historique, pour tenter de répondre à ces questions essentielles que sont : « Pourquoi classe-t-on en S.V.T ? » « Comment classe-t-on ? » « Comment engage-t-on des élèves dans une démarche de classification ? ». Grâce à cette analyse, qui recouvrera la première partie de ce mémoire, une tentative de mise en place pourra être effectuée en classe. Ce travail sera retranscrit dans une deuxième partie sous forme de recueil de données pour enfin être analysé et critiqué. Ceci constituera la troisième et dernière partie de ce mémoire.

## **2. Analyse épistémologique et historique pour caractériser la scientificité des classifications**

Dans son ouvrage intitulé *Comprendre et enseigner la classification du vivant*, Lecointre (2004) pointe des écarts entre le savoir savant et le savoir enseigné. Ainsi, selon lui, il existe des idées fausses, lorsque l'on pense par exemple l'évolution comme un progrès, mais également des confusions, entre le tri et le classement. De là naît une difficulté d'enseignement car il existe une complexité des savoirs scientifiques et d'un questionnement sur la justesse et la scientificité de la classification phylogénétique. Une étude épistémologique et historique des différentes classifications peut nous permettre de comprendre ces tensions.

### **2.1. Les bases des classifications anciennes**

#### *2.1.1. Du 1<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ jusqu'au Moyen-âge*

Sous Dioscoride, au 1<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ (JC), les scientifiques effectuaient déjà des classements. En effet, ils classaient les végétaux selon un but utilitaire puisque l'on distinguait à l'époque les plantes alimentaires, médicinales, aromatiques, vénéneuses et toxiques. Le côté pratique de cette classification devient évident lorsque l'on sait que l'utilisation de ces plantes et leur classement étaient et restent indissociables. En effet, le but de l'établissement de ce genre de classification par les scientifiques était à l'époque purement domestique, comme par exemple retrouver des végétaux pour les utiliser dans une concoction, un médicament, etc...

#### *2.1.2. Du Moyen-âge à la Renaissance*

Au Moyen Âge, puis plus tard à la Renaissance, intervient une remise en question des limites de cette classification. En effet, malgré un rajout d'images qui complétaient les documents sur les différentes espèces répertoriées, la notion de critère de reconnaissance n'est pas encore bien précisée. Ainsi, une même plante pouvait se trouver sous plusieurs noms - et inversement un même nom pouvait recouvrir plusieurs plantes. Ces points témoignent d'une difficulté théorique de base non résolue - et la nécessité de concepts commence à se faire sentir.

Pour tenter de répondre à ce déficit, une nouvelle classification voit le jour. C'est ainsi que dès 1694, les scientifiques abandonnent la classification par « vertus » pour une classification alphabétique. De ce fait, les doublons (autant nominatifs que de reconnaissance) peuvent être confrontés et unifiés mais cette classification reste de fait une classification artificielle puisqu'elle n'obéit à aucune loi de la Nature, pourtant à l'origine des êtres vivants que la classification est censée décrire.

### 2.1.3. À l'Âge Classique : l'essor des Sciences

Au-delà de cette artificialité des classifications qui sont décrites, reconnues et utilisées, le contexte de l'époque qui est le plein essor des Sciences va fortement influencer les esprits. En effet, alors que toutes les sciences à l'Âge Classique sont ramenées à la *mathesis*, c'est-à-dire à l'action mathématique de linéariser, de générer un ordre, seules les sciences du vivant ne suivent pas cette règle. Buffon lui-même s'était résigné à ne pas suivre cette conception de la science en disant que les vivants sont trop divers pour être soumis à un cadre aussi rigide. Cependant, diverses pistes vont amener les scientifiques à s'orienter vers cette voie et tenter d'établir une classification non plus artificielle du vivant mais une classification naturelle du vivant. Le moteur de cette avancée ? L'émergence de nombreux problèmes d'ordre qualitatif mais également quantitatif générés par les anciennes classifications face aux multiples espèces qui ne cessent d'être découvertes à l'époque et d'agrandir un immense catalogue. Linné sera l'un des précurseurs dans l'élaboration d'une classification naturelle.

## 2.2. Linné, à l'origine d'une classification naturelle

Comme nous venons de le voir, les classifications artificielles avaient des objectifs pratiques, domestiques pour l'Homme. Il pouvait ainsi, grâce à l'attribution de critères vertueux ou alphabétique voire graphique (ajout d'images), reconnaître des plantes pour les utiliser à bon escient. Ces classifications se définissaient principalement par la recherche de différences alors que l'idée d'une classification naturelle survient après le constat que de nombreuses ressemblances entre les multiples espèces que l'on ne cesse de découvrir ne peuvent être le fruit du hasard. Pour arriver à ce changement de pensée scientifique, il a fallu que plusieurs étapes capitales s'effectuent, soient discutées, retravaillées et finalement admises dans le monde des sciences du vivant. Linné (1707-1778) participa activement à ces critiques et à l'avancée d'une classification naturelle du vivant.

### 2.2.1. Linné rationalise la nomination scientifique des êtres vivants

Toujours dans ce souci de linéariser, générer un ordre, il a fallu tout d'abord rationaliser le langage à utiliser. En effet, le mélange des dialectes territoriaux associés aux noms vernaculaires ou scientifiques utilisés par certains, sans fondements unitaires admis par tous, n'a fait qu'augmenter le désordre immense qui existait déjà dans la compréhension du monde vivant. C'est ainsi que Linné, qui pense que la nature a créé le genre et l'espèce, désigna dans la langue universelle latine cette dénomination binomiale naturelle (genre et espèce).

Cependant, cette première ébauche d'une classification scientifique va se heurter rapidement à un problème. À l'époque, les multiples découvertes de nouvelles espèces ne cessent de progresser. Ainsi, le cadre trop rigide d'espèce-genre éclate et

la nécessité d'une hiérarchie plus importante s'impose. Ce sera toujours Linné, quelque temps plus tard qui la mit en œuvre.

### 2.2.2. Linné hiérarchise les êtres vivants

C'est alors que la codification selon Linné s'agrandit et apporte clarté et précision à ce désordre et à sa complexité scientifique grandissante. À l'époque, les scientifiques ont adopté sa méthode descendante en partant de la classe vers l'espèce (*Methodus sexualis, Systema a staminibus et pistillis*, 1737) : classe (ou famille) => ordre => genre => espèce.

La construction de ce mode hiérarchique par Linné possédait tout de même encore les vestiges des anciennes classifications. En effet, sa première tentative de d'établir une classification naturelle n'était basée que sur des différences : une classe était composée d'ordres possédant des différences entre eux, un ordre était composé de genres possédant des différences entre eux, etc... Ces différences étaient elles-mêmes basées sur les données que l'on possédait à l'époque, c'est-à-dire des caractères notamment d'usages et graphiques.

Antoine-Laurent Jussieu, le neveu de Bernard Jussieu, fut l'un des premiers botanistes à mettre en pratique via son métier les similarités entre des plantes et la nécessité de les comparer pour trouver une logique, un ordre.

### 2.2.3. L'idée d'un réseau d'êtres vivants basé sur leurs similitudes

De la célèbre famille de botanistes des Jussieu, Bernard a sans doute été le plus inventif, le plus révolutionnaire tentant de trouver une méthode synthétique capable de reprendre toute la classification. C'est pourtant son neveu, Antoine-Laurent, qui l'exposa dans son *Genera plantarum* (1789) - ouvrage fondamental d'après Cuvier. C'est dans ce livre qu'apparaît la notion de bidimensionalité du vivant.

C'est sous l'ordre de Louis XV qu'il entreprit d'arranger les jardins du Trianon de manière la plus naturelle possible. Pour cela, il regroupa les plantes par similarité, par ressemblances. De cette façon, comme le signalait Linné - « *les plantes montrent entre elles une affinité similaire à celle des territoires sur une carte géographique* » (Foucault, 1966). Conceptuellement considérable, cette notion de bidimensionalité introduit plus en effet une idée de réseau plutôt que de série - chaque genre ou espèce ayant divers voisinage. À lire Antoine-Laurent, l'argumentation vers cette classification est simple - à l'image des jardins du Trianon, on peut observer des groupements possibles emboîtés, comme les départements, provinces, pays, continents, de la géographie. Ce seraient les espèces, genres, familles,... de la botanique. En continuant l'analogie, l'emplacement d'un genre (ou province) définit implicitement la famille (ou pays), la classe (ou continent), etc. - ce sont en quelque sorte des territoires de plus en plus vastes qui s'englobent. Les botanistes, ainsi que les zoologistes comme Cuvier, adoptèrent rapidement les idées des Jussieu.

Dans ce souci de linéariser la science du vivant, ce nouveau volet de l'ordre, mis en évidence ici par les Jussieu (la création d'un réseau plutôt que d'une série linéaire grâce aux similarités plutôt qu'aux différences), conforte l'idée hiérarchique de Linné mais va également faire évoluer la notion de « comparaison ». Orientée initialement vers les différences, elle sera désormais orientée vers les similitudes entre individus.

Pour se faire, un nouveau cadre scientifique doit être établi : le cadre descriptif. En effet, comment peut-on comparer des milliers d'êtres vivants sans avoir unifié les descriptions que l'on peut faire sur chacun d'entre eux ? Car il ne faut pas oublier qu'à l'époque, n'importe qui, amateur ou scientifique, pouvait décrire à sa manière un être vivant qu'un autre individu aurait décrit différemment et le retranscrire dans le langage.

### **2.3. La naissance de la « structure » du vivant**

À l'époque, l'indispensabilité de décrire des êtres vivants pour pouvoir les comparer est évidente. Cependant, il manquait une articulation objective, scientifique, entre l'être vivant lui-même et la transcription de sa description dans le langage scientifique. C'est une nouvelle définition de ces critères de ressemblance, la « structure », qui ôtera cette dose de subjectivité que les descriptions passées utilisaient.

En gardant à l'esprit que la classification naturelle n'est que la nomination du visible, la structure va caractériser chez les botanistes l'organe selon quatre valeurs : le nombre, la proportion, la figure et sa situation par rapport aux organes. Ainsi, lorsque l'on décrira un végétal, on pourra décrire les étamines, le stigmate, l'ovaire, etc. - de cette façon pour recenser un maximum de données descriptives sur la composition d'un végétal. Une fois ce recueil de données suffisamment conséquent, il sera alors possible, pour le scientifique, de les confronter à d'autres êtres vivants.

En constituant un cadre posé, la structure va répondre aux problèmes de l'époque en limitant le visible à une transcription unitaire dans le langage qui pourra être utilisé dans un processus d'anatomie comparée : première discipline de la science des structures. Ce fameux lien entre la classification naturelle (science du vivant) et les mathématiques (la *mathesis*) peut être établi : il ramène le champ du visible à un système de variable d'où la possibilité d'établir le système des identités et l'ordre des différences (Foucault, 1966).

Dès la mise en évidence de cette nouvelle notion descriptive de structure, les jardins botaniques et cabinets d'histoire naturelle vont avoir un rôle indispensable. Ils vont servir de réservoirs d'informations, jusque là inexploitées, selon ce nouveau courant descriptif qu'est la structure. Symbole d'une véritable rupture de pensée, à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, Cuvier (1769-1832) fit main basse sur les bocaux du Muséum, il les cassera et disséquera toute la grande conserve classique de la visibilité animale.

Ceci n'est aucunement dû à la naissance d'une nouvelle curiosité mais c'est la fin de l'histoire de Tournefort, Buffon et Adenson. L'être vivant ne sera plus décrit par ses attributs grâce au fonctionnement mais par le visible. Ces scientifiques, tout comme Linné, voyaient en la possession de pattes ou d'ailes, la fonctionnalité de marcher ou voler. Malgré cette mauvaise interprétation sur la classification, leurs travaux ont été conservés uniquement sur le volet descriptif puisqu'un nouveau cadre explicatif va être introduit : celui de Darwin.

#### ***2.4. Les diverses interprétations de la classification naturelle et la naissance de l'Histoire naturelle***

D'après Linné, c'est la nature qui a créé le genre et l'espèce. C'est ainsi que A.-P de Candolle (1835) remarque que dans toutes les classifications artificielles et celle de Linné, il existe un désaccord qui résulte de ce que les espèces et les genres sont naturels – alors que les classes sont artificielles. Il convient d'en arriver à une classification naturelle complète.

La classification reflète l'unicité, à l'image de l'unique création du monde (influence judéo-chrétienne) mais ceci implique une vision fixiste du vivant. L'idée du transformiste apparaît dès le XVIII<sup>e</sup> siècle chez les encyclopédistes. Elle devient grandissante avec Lamarck en 1809, mais c'est Darwin dans l'*Origine des espèces* (1859) qui apporta la solution. Il propose le concept de descendance avec modification. Pour Darwin, toute classification doit faire apparaître le lien généalogique entre les espèces. Avec ce concept, réaliser une classification ou retrouver l'histoire du vivant constitue deux opérations identiques. La classification devient ainsi phylogénétique. Maintenant, il y a une classification du vivant parce qu'il existe une histoire du vivant sur Terre. Désormais, concernant les attributs, on parle de caractère (ou homologue) comme étant une « mémoire » du passé plus ou moins lointain, un lien entre les êtres vivants sur le plan temporel et non plus seulement spatial. De cette manière, la biologie devient une discipline historique : l'Histoire naturelle est née. En effet, Darwin s'était rendu compte qu'avec la notion de ressemblance, nous n'arrivons toujours pas à une continuité et à un ordre des êtres vivants. En effet, le problème ici est que l'expérience ne donne qu'un monde discontinu et désordonné. C'est ainsi qu'il eut l'idée d'introduire la temporalité. Non pas comme un principe de développement, qui reste une forme de continu plausible, mais comme un devenir, une histoire qui n'agit que de l'extérieur sur les êtres vivants. Par exemple, le temps ne sera pas responsable de la transformation d'un organe mais il sera responsable de l'action de phénomènes extérieurs qui conduiront à sa transformation. En effet, le temps est nécessaire pour que les conditions extérieures puissent agir en tant que pression sélective sur l'individu et plus largement sur une population voire jusqu'à l'espèce. Et ce dans le cadre évolutif que Darwin établit. Dans le but d'appliquer la mathesis aux Sciences du vivant, ses prédécesseurs avaient introduit l'idée d'ordre alors que Darwin introduit ainsi l'idée



de linéarité. C'est à cette époque que les sciences du vivant acquièrent un sens mathématique complet.

### **2.5. *L'arbre universel du vivant***

L'utilisation des caractères moléculaires a permis d'étendre le champ de l'analyse phylogénétique. En effet, l'analyse des caractères morfo-anatomiques demande qu'on puisse au moins reconnaître entre les organismes une certaine similitude pour définir des états homologues<sup>1</sup>. Mais comment trouver des caractères morphologiques homologues entre un éléphant et une bactérie? C'est au niveau moléculaire que cette homologie existe. Cependant il existe un point qui reste obscur dans toutes ces méthodes, la notion précise du temps - on ne connaît pas exactement quand les embranchements sont apparus. Serait-ce dû au fait que la « mémoire », si importante dans la classification naturelle, puisse s'effacer au cours des temps comme dans les archives géologiques ? Cependant, ce point critique peut être considéré comme une preuve que la diversification du vivant s'est faite de manière explosive, comme le pense les paléontologistes. Dans tous les cas, à l'heure où les techniques modernes font preuves de rapidité et d'efficacité, les prochaines décennies pourraient nous apporter plusieurs éléments de réponse importants.

### **2.6. *La place actuelle de la systématique dans les Sciences***

Au xx<sup>e</sup> siècle, la systématique (science de la classification) a subi une véritable révolution épistémologique, ce qui ne contribue pas, au premier abord, à clarifier son statut de science aux yeux du public cultivé mais non-spécialiste. À l'heure actuelle, deux éléments bien distincts permettent de comprendre le statut scientifique de la systématique. Tout d'abord, elle appartient aux sciences des structures – implicitement aussi à la biologie historique - et non pas aux sciences qui étudient des processus. Ensuite, la scientificité de la systématique (son caractère scientifique) tient à la transparence que permettent les procédures explicites et l'usage du principe de parcimonie<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Caractères homologues : se dit de deux caractères anatomiques dérivant d'une même structure embryologique. Trois critères permettent de qualifier deux structures d'homologues : elles présentent la même organisation générale, elles établissent des connexions identiques avec le reste de l'organisme, elles ont la même origine embryologique.

<sup>2</sup> Ce principe considère que quand deux hypothèses sont en concurrence et qu'on ne peut pas les départager pratiquement, par l'expérimentation scientifique notamment, on choisit la plus simple. C'est-à-dire, qu'on choisit celle qui possède le moins d'hypothèses, ou celle dont les hypothèses sont les plus facilement démontrables.

### 2.6.1. *La systématique : une science des structures*

Tous les champs de la connaissance sont traversés par la dichotomie entre les sciences des structures – ou historique - et les sciences des processus – ou fonctionnalistes. Ces premières décrivent, nomment, comparent et classent les choses et les êtres. De ce fait, les disciplines qui contribuent à la systématique sont l'anatomie comparée, la paléontologie, la zoologie, la botanique, l'embryologie descriptive, la caryologie et la phylogénie moléculaire. Les sciences des processus quant à elles mettent à jour des processus du vivant. Les disciplines concernées sont la génétique classique, la génétique moléculaire, la biochimie, la cytologie, la physiologie, la génétique des populations etc... Les différents processus sont mis en évidence en laboratoire grâce à des expériences. On a ainsi pu concevoir des expériences pour étudier les processus de l'évolution en modulant, par exemple, la contrainte sélective (pression de sélection) sur des organismes. Le raisonnement mis en œuvre ici est surtout hypothético-déductif.

Le type de raisonnement utilisé en sciences des structures n'est pas tout à fait le même. La systématique classe les êtres vivants selon leur degré d'apparentement. Elle est donc intimement liée à la reconstruction phylogénétique. Pour effectuer une telle reconstruction, on utilise un raisonnement qui est plus proche de celui pratiqué par un historien que par un chimiste ou par un physicien. En effet, il s'agit de mettre en cohérence des observations réalisées aujourd'hui, afin d'en inférer certaines situations du passé. Le déroulement généalogique du vivant étant définitivement révolu, tout ce qui reste à faire est de construire une théorie des relations de parenté la plus cohérente possible, c'est-à-dire faisant appel au plus petit nombre d'hypothèses de transformation des caractères. En d'autres termes, une théorie la plus parcimonieuse possible. À ce titre, le travail est celui de la reconstitution historique - les résultats (un déroulement évolutif qui donnera lieu à une classification) sont d'autant plus fiables qu'ils sont cohérents.

Bien des incompréhensions viennent d'une méconnaissance de la distinction entre sciences des structures et sciences des processus :

- Certains scientifiques travaillant dans le champ des sciences des processus considèrent que la science des classifications n'est pas une science, parce qu'elle n'expérimente pas comme ils le font.

- Une partie du public – ne connaissant pas la nature des preuves mises en œuvre dans les sciences des structures – considère comme des faiblesses la nature hypothétique des ancêtres partiellement reconstitués et le fait qu'un arbre phylogénétique ne soit jamais qu'une théorie des relations de parenté que l'on ne pourra jamais vérifier en retournant voir en arrière. Et pourtant, plus personne aujourd'hui n'a été directement témoin de la bataille d'Austerlitz. Ce que nous savons de cette bataille tient à des restes, des vestiges et des documents écrits que nous devons articuler entre eux pour les comprendre. C'est la mise en cohérence maximale de ces faits isolés qui permet de penser cette bataille grâce à leur interprétation. Malgré cela, personne ne remettra en cause la crédibilité de cet événement sous prétexte qu'il n'a plus de témoins directs, ou qu'il est impossible de le reproduire en

laboratoire. En quelque sorte, la bataille d'Austerlitz est une théorie très cohérente. Le phylogénéticien réalise la même chose - il construit une théorie des relations de parenté entre espèces, qui est en même temps une théorie des transformations successives subies par les organismes, théorie dont on tire ensuite une classification.

Mais il le fait plus efficacement encore, car il utilise des logiciels de construction d'arbres phylogénétiques qui mesurent la cohérence globale de tous les caractères pris en compte pour chacun des arbres possibles. En systématique, ce que l'on doit expliquer, c'est la distribution des caractères dans la nature actuelle. Ce qui permet d'expliquer, c'est la phylogenèse (cadre explicatif théorique), c'est-à-dire le processus par lequel les êtres vivants se transforment et lèguent ces transformations à leur descendance. On voit ainsi que le statut de la phylogenèse est inversé en sciences historique et en sciences fonctionnaliste. Dans les sciences historiques, la phylogenèse (qui est le processus) explique. Dans les sciences fonctionnalistes, la phylogenèse est à expliquer. Ceci constitue évidemment une tension de compréhension.

#### 2.6.2. *La systématique : une transparence des procédés*

La science est l'élaboration d'une connaissance objective, dans le sens où l'on peut vérifier sa validité grâce à la reproductibilité de l'expérience sur laquelle elle est fondée. L'objectivité tient donc aux conditions qui permettent la reproductibilité des expériences, et en particulier à la transparence des procédures. Dans le passé, le caractère scientifique de la systématique pouvait être remis en question à cause du manque de transparence des procédures employées. Chacun tentait bien de produire une mise en cohérence de faits, mais ni l'ensemble des hypothèses entrant en ligne de compte, ni la procédure n'étaient formalisés. Aussi, lorsque deux auteurs traitaient d'une même question, il était très difficile pour l'un de reprendre les données de l'autre. Les théories étaient défendues avec des arguments tenant plus de l'autorité que de la démonstration. Plusieurs systématiciens ont alors clamé que la systématique était un « art », suprême aveu de subjectivité (Foucault, 1966).

À partir des années soixante, avec les principes énoncés par Willi Hennig et la recherche informatisée des classifications les plus parcimonieuses, la discipline changea du tout au tout. De nos jours, la première qualité d'une bonne classification est d'être totalement explicite. La matrice<sup>3</sup> montre précisément le jeu des caractères pris en compte et, avec le codage en « 0 », « 1 », etc., la façon dont ils ont été interprétés. Les principes de mise en cohérence ont été transcrits en algorithmes. Chacun connaît la règle du jeu qui a été suivie et chacun peut vérifier si une théorie des relations de parenté résiste ou non à l'ajout de nouveaux caractères. On peut critiquer, tester, approuver le codage qu'a proposé un autre chercheur sur un caractère donné. Certains systématiciens de la vieille école s'en offusquent encore aujourd'hui : dans leur système de pensée, la mise à l'épreuve d'une théorie est une

---

<sup>3</sup> Les matrices sont utilisées pour établir la phylogenèse toujours selon le principe de parcimonie.

attaque personnelle. Le caractère scientifique de la systématique est donc évident aujourd'hui, à condition de ne pas se tromper de régime de preuve. La systématique produit une connaissance objective par la mise en cohérence informatisée d'observations faites sur les êtres vivants. Il en résulte des arbres phylogénétiques qui sont des classifications transparentes, que l'on peut confirmer ou infirmer.

### 3. Problématique

Grâce à cette approche historique et épistémologique, il en ressort que la classification avait à l'origine un but domestique, pratique. Ainsi, les êtres vivants étaient rangés, triés selon leurs vertus (plantes alimentaires, médicinales, etc.).

Avec la multiplication du nombre d'espèces découverte et l'obsession de l'époque à tout ramener à la *mathesis* est apparue l'idée de trouver un ordre et de s'y retrouver dans ce qui est déjà connu. Grâce à l'apparition progressive de nombreux outils comme la dénomination binomiale, la structure et la comparaison orientée vers des similitudes plutôt que vers des différences entre individus à classer, la classification naturelle a pu se construire et prendre un sens scientifique.

Manque à cette classification un fil conducteur, une continuité (chaînon manquant à la *mathesis*) qu'à elle-seule la comparaison ne pouvait couvrir. En effet, à l'époque où la classification naturelle était interprétée dans un cadre fixiste (qui s'inscrit tout à fait dans un problème de biodiversité), c'est Darwin qui explicita un cadre évolutionniste en ajoutant la notion de temporalité comme une continuité plausible dans le monde vivant. L'Histoire naturelle est née. Contrairement aux classifications artificielles, on comprend tout de suite l'aspect scientifique de cette classification naturelle puisqu'elle classe les êtres vivants tout en traitant implicitement leurs liens de parenté.

En résumé, il a existé dans le passé une confrontation entre les classifications artificielles (domestiques) et la classification naturelle (scientifique). Leur possible similitude de finalisation, qui constitue finalement la mise en ordre d'éléments, n'est pourtant pas obtenue de la même façon que l'on range, que l'on trie ou que l'on classe. En effet, nous rangeons, nous trions nos affaires par couleurs, par formes, par tailles mais les classons-nous? Etablissons-nous leurs liens de parenté lorsqu'on les range? Ceci n'aurait aucun sens en pratique.

D'où cette tension qui peut exister encore actuellement entre l'activité de ranger, de trier les éléments de notre vie quotidienne - possédant un sens pratique, domestique - et l'activité de classer - possédant un véritable sens scientifique - qui pourrait s'y apparenter. En résulte cette problématique :

**Dans un monde où l'activité pratique de ranger et trier est omniprésente, comment engager les élèves dans l'activité scientifique de classer ?**

Cette problématique va se décliner sous deux points de vue. En effet, le projet d'activité même devra dire comment faire en sorte que compte tenu de ce que l'on

cherche à faire, ce soit bien le classement – et non le rangement – qui permette de s'en sortir. Et enfin, mon pilotage des activités devra permettre aux élèves de déplacer leur questionnement pour les amener à poser le problème en termes de classement et pas seulement de rangement. Un basculement entre le raisonnement domestique et le raisonnement scientifique devra s'opérer.

C'est donc dans ces optiques que j'ai conçu ma préparation (*Annexe 2*).

#### 4. Exploitation du recueil de données

Ce recueil de données (*Annexe 3*) a concerné plusieurs séances (*Annexe 2*). D'abord, la première séance introduisant le problème scientifique à l'origine de la distinction des espèces entre elles c'est-à-dire trouver des différences (utilisation de la clé d'identification). Puis, la séance (séance 3) mettant en évidence que malgré des différences entre espèces (et après avoir défini ce qu'est une espèce – séance non recueillie), il existe des similitudes entre elles. Cette dernière séance (séance 4) a permis d'engager la classification des êtres vivants.

Au cours d'un diaporama présentant diverses espèces d'animaux se ressemblant, un débat a été animé par la question Q1 « De quelle espèce s'agit-il ? » (*Annexe 5*).

- « 8. Baptiste : C'est un rat  
9. E : Oh une souris. »
- « 22. Caroline : une autre musaraigne  
23. Baptiste : Un rat.  
24. Romane : Un rat ça ? C'est plus gros un rat. »

Face à cet échantillon de biodiversité, de nombreuses contradictions élève-élève ont ainsi été émises ce qui leur a permis d'identifier le besoin de trouver un moyen efficace pour être sûr que l'on parle des mêmes « espèces ». C'est ainsi que l'hypothèse suivante est intervenue :

- « 37. Océane : On va trouver des différences. »

Cette hypothèse a permis aux élèves de soulever le problème scientifique Q2 suivant :

- « 58. Romane : Comment différencie-t-on les animaux ? »

Cette seconde enquête (Q2) a été menée par les élèves en élaborant des hypothèses telle que :

- « 63. Adam : Ils ont pas les mêmes caractéristiques.  
65. Laurine : Leur façon de vivre.  
67. Océane : On voit qu'ils ont une taille différente. »

Ces hypothèses ont permis lors de la séance suivante (non recueillie) de mettre en évidence la nécessité d'utiliser les caractéristiques physiques pour décrire de façon efficace un animal. En effet, grâce à un exercice montrant 3 espèces de lézards se ressemblant, les élèves ont dû trouver des différences entre eux pour pouvoir les distinguer. En éprouvant leurs hypothèses au cours de la correction, de nombreuses discordes ont émaillé leur discussion. Ainsi, l'hypothèse du mode de vie a été aussitôt exclue par les élèves puisque les lézards présentés vivaient dans un même environnement donc impossible à les séparer. De même pour l'alimentation. C'est alors que la nécessité d'utiliser les caractéristiques physiques pour décrire un animal a émergé. La clé d'identification utilisée par les élèves est d'ailleurs l'outil recensant ces caractéristiques physiques et qui permet de distinguer des espèces.

A la suite de cette activité, toujours dans la séance 2 (non recueillie), les élèves se sont penchés sur la définition d'une espèce. Lors de la séance 3, à la suite d'un nouveau diaporama présentant de nombreuses espèces d'êtres vivants (animaux et végétaux), un constat et une question (Q3) ont été soulevés :

- « 75. Romane : *Eh bien oui, c'est le bordel (sic) quand même.*  
99. Paul : *Comment peut-on mettre de l'ordre dans toutes les espèces ?* »

En réponse à cette nouvelle interrogation, issue de l'enquête précédente (Q2), l'idée de regrouper, de catégoriser des espèces entre-elles est tout de suite intervenue.

- « 73. Chloé : *On va faire des catégories.*  
80. Angy : *Bah sur leurs ressemblances, leurs points communs.* »

A partir de cette mise en évidence de catégoriser les espèces entre elles, par ressemblances, par points communs, restait à trouver le « niveau biologique » de ressemblance à prendre en compte pour arriver à cette fin : catégorisation par mode de vie, caractéristiques physiques, alimentation,... ? Dans ce questionnement, mon idée est que l'élève transfère une nécessité évoquée dans l'enquête précédente (Q2) pour la transformer en un principe, une règle dans le questionnement suivant (Q3). En effet, pour pouvoir réaliser une classification, mettre de l'ordre (Q3), il faut pouvoir établir des rassemblements par ressemblances physiques (nécessité issue de Q2). C'est à partir d'un diaporama que l'activité a été mise en place (*Annexe 4, figure 1*)

- « 77. Angy : *On va mettre ensemble ceux qui volent, ceux qui ont des plumes etc... comme la chouette et le lagopède ensemble.*  
79. P : *Ok, donc qu'est-ce que tu as vu sur ces animaux qui t'as permis de les rassembler?*  
80. Angy : *Bah sur leurs ressemblances, leurs points communs.*  
81. P : *Comment on a appelé cela quand on cherchait à reconnaître une espèce?*

82. *Ludivine : Des critères de ressemblance.*  
83. *Paul : Une caractéristique physique.*  
84. *P : Justement, qui peut rappeler ce qu'est une caractéristique physique ?*  
85. *Baptiste : C'est une caractéristique comme la taille, la forme de la tête, etc...*  
86. *P : Donc Angy, avec cette définition qu'on a déjà vu, est-ce que voler et l'alimentation par exemple, ce sont des caractéristiques physiques ?*  
87. *Angy : Ah bah non.*  
88. *P : Tu es certain ?*  
89. *Angy : Oui.*  
90. *P : Pourquoi ?*  
91. *Angy : C'est comme nager, c'est pas une caractéristique physique.* »

Dans cet extrait, le rassemblement se fait initialement par fonction (77). Or nous avons vu précédemment comment nous rassemblons les espèces à savoir par caractéristiques physiques (Q2). Ceci souligne que certains élèves n'ont pas encore acquis la nécessité de décrire les êtres vivants par caractéristiques physiques. C'est alors que par un jeu de questions du professeur (79, 81, 84, 86, 88 et 90), l'élève arrive à retrouver cette nécessité.

- « 93. *Adam : Les plumes pour la chouette et le lagopède alpin.*  
122. *Angy : Le 4 (marmotte) et le 8 (hermine). Ce sont des mammifères.*  
123. *P : Pourquoi ?*  
124. *Anasthasia : Ils ont des poils.*  
125. *Angy : Bah oui, ils sont poilus* »

Ces extraits montrent au contraire un rassemblement en argumentant des caractéristiques physiques. Personne d'ailleurs n'intervient pour contredire ces propos. Et c'est d'ailleurs avec le retour d'un élève sur le classement par une argumentation par fonction qui va faire intervenir plusieurs élèves :

- « 150. *Anastasia : Le crapaud et la grenouille.*  
151. *P : Pourquoi ?*  
152. *Angy : Parce qu'ils sautent.*  
153. *Chloé : Mais non, il faut regarder les caractéristiques physiques Angy. Y'a pas que les grenouilles et les crapauds qui sautent. Par exemple y'a les lapins. Et c'est pas des amphibiens !* »

Les élèves entre eux interviennent pour expliquer, rappeler la règle à leurs camarades pour pouvoir mener à bien la classification des êtres vivants présentés au tableau. Ceci constitue un signe dans l'émergence d'un processus de changement

d'enchaînement problématique où une nécessité construite dans le problème précédant devient un principe qui ne sera pas remis en discussion dans le second problème. C'est l'idée du passage du « en-question » au « hors-question » qui est un processus important dans la dynamique de la problématisation où tout ne peut pas être systématiquement remis en question. En effet, pour pouvoir questionner, il faut s'appuyer sur du hors-question et cet enchaînement problématique permet justement de le construire ce qui permet de poursuivre le questionnement.

Cette transition nécessité-principe effectuée au cours de cet exercice, les élèves sont intervenus entre eux pour discuter les caractéristiques physiques trouvés. Alors que des critères ne posent pas problème, d'autres en posent :

- « 122. Angy : *Le 4 (marmotte) et le 8 (hermine). Ce sont des mammifères.*  
123. P : *Pourquoi ?*  
124. Anasthasia : *Ils ont des poils.*  
125. Angy : *Bah oui, ils sont poilus.* »

Cet extrait par exemple de pose aucun problème puisqu'il répond à la règle (point commun par caractéristique physique) et aucun élève ne suggère un avis contraire ou un autre critère pour rassembler ces 2 animaux.

- « 128. Paul : *Les poissons. Le 5 (poisson rouge). Il est tout seul.*  
129. P : *Pourquoi alors ?*  
130. Paul : *Bah il a des écailles et pas les autres.*  
131. P : *Donc les poissons sont les seules espèces à avoir des écailles ?*  
132. Romane : *Bah non, il y a aussi les lézards, les serpents etc...* »
- « 137. Adam : *Le 3 (lagopède alpin) et le 6 (chouette effraie) car ils ont des plumes.*  
138. Angy : *Et ils volent.*  
139. P : *Ils ont des plumes et ils volent.*  
140. Chloé : *Bah non car y'a des animaux qui n'ont pas de plumes et qui volent.*  
141. P : *C'est-à-dire ?*  
142. Chloé : *Bah comme le papillon.*  
143. P : *Bien.*  
144. Ludivine : *Y'a aussi des mammifères qui volent.*  
145. P : *Tu peux nous donner un exemple ?*  
146. Ludivine : *Les chauves-souris.*  
147. P : *Très bien. Donc est-ce que le critère « voler » est un critère valable Angy ?*  
148. Angy : *Bah non.* »
- « 150. Anastasia : *Le crapaud et la grenouille.*



151. P : Pourquoi ?  
152. Angy : Parce qu'ils sautent.  
153. Chloé : Mais non, il faut regarder les caractéristiques physiques Angy. Y'a pas que les grenouilles et les crapauds qui sautent. Par exemple y'a les lapins. Et c'est pas des amphibiens !  
154. P : Bien Chloé, mais alors pourquoi tu as rassemblé la grenouille et le crapaud dans les amphibiens ?  
155. Chloé : Bah ils sont gluants.  
156. Ludivine : Bah non, y'a les escargots et les limaces qui sont gluants. Et c'est pas des amphibiens.  
157. P : Très bien. Donc c'est un critère valable ou pas ?  
158. E : Bah non finalement. »

Dans cette série d'extrait, il convient de noter la place importante des arguments des élèves qui font appel à des cas particuliers par l'exemple. Les contre-arguments sont en fait des contre-exemples. On ne remarque pas d'arguments d'illustration. Ces arguments sont associés à une dynamique de décontextualisation / recontextualisation. Cette dynamique joue un rôle important dans ce débat puisqu'elle permet aux élèves de construire un champ de référence qui n'est pas donné au départ. Ainsi, alors que Rebière, Schneeberger et Jaubert ont mis en évidence un « travail de réduction du champ de référence » (2009, p. 299-301) dans certains débats analysés, nous constatons, dans l'exemple qui nous intéresse, un premier temps de construction d'un champ de référence au sein duquel les élèves puiseront de quoi étayer leurs argumentations.

Jusque là, la phase du cours a permis aux élèves de construire, discuter les modalités de classification des êtres vivants grâce à des arguments scientifiques sans forcément leur apporter les bonnes réponses en les corrigeant. L'objectif principal était de diriger leur attention vers un classement par caractéristiques physiques et non par fonction ou mode de vie. Une fois cette phase terminée, l'occasion était donnée d'effectuer une transition entre les caractéristiques physiques trouvés par les élèves et ceux que les scientifiques utilisent actuellement dans la classification des êtres vivants, selon le même mode que les élèves ont pratiqué jusque là. Séance 4 : A partir des photos exposées lors du diaporama (*Annexe 4, figure 1*), les élèves devaient remplir un tableau à 3 colonnes (*Annexe 4, figure 2*). Avant d'effectuer cette activité, l'enseignant fit émerger une nouvelle règle pour rendre plus clair le raisonnement des élèves :

« 220. P : Bien les critères de ressemblances. Et les scientifiques se sont aperçus que ces critères de ressemblances étaient en fait des critères de parenté entre les espèces qui les partageaient. Ca veut dire quoi « parenté » ? »

Le classement des êtres vivants par caractéristiques physiques effectué par les élèves jusque là constitue implicitement la fabrication de catégories par liens de parenté (mammifères, etc.). Il faut donc savoir que pour l'instant, il s'agit d'une

règle dont il n'est pas sûr que les élèves aient construit la signification biologique. En effet, ce ne sont pas ici les élèves qui ont construit ce problème mais c'est l'enseignant qui apporte cette nouvelle règle. Ceci étant, cette problématisation pourrait être tout même pointé par l'enseignant comme un problème en réserve qu'il faudra reprendre dans une autre enquête. D'après des citations extraites d'un article qui va paraître en fin d'année : « Cette idée, importante en termes curriculaire, nous conduit à formuler la notion de " problème en réserve ". Ainsi, lors de la construction d'un problème à un niveau d'élaboration donné, certains nouveaux problèmes peuvent apparaître et mériteraient sans doute d'être identifiés comme tels, comme des " creux de savoir " qui devront être traités ailleurs ou ultérieurement. Ainsi, le processus de problématisation devrait non seulement permettre de construire certains problèmes, mais également de formuler des " problèmes en réserve " qui ont un rôle important d'un point de vue épistémologique. Cette idée rejoint certaines réflexions d'Astolfi lorsque celui-ci veut redonner leur saveur aux savoirs : « pourquoi certaines questions disciplinaires ne resteraient-elles pas ouvertes le temps qu'il faut ? C'est peut être cette volonté de répondre trop vite "quelque chose" qui ferme le débat de façon non satisfaisante et démobilise bon nombre d'élèves " (2008, p. 157). En effet, ces " problèmes en réserve " sont peut être tout aussi importants que ceux qui ont pu être traités (au moins partiellement) à un certain niveau de la scolarité car ils correspondent à des " creux de savoirs " porteurs de sens à venir. Les " problèmes en réserve " ouvrent aussi des possibles didactique pour échapper à la reprise curriculaire souvent peu différentielle, lorsqu'une même notion est abordée à plusieurs niveaux d'enseignement » (Lhoste & Peterfalvi, 2009, à paraître).

Cette règle donnée a été nourrie par des exemples argumentés des élèves :

- « 222. P : *Bien, donc je vais vous donner un exemple. Si on prend le cloporte, il est plus proche en famille du ténébrion ou du poisson rouge ?*  
223. E : *Bah du ténébrion.*  
224. P : *Pourquoi ?*  
225. Céline : *Parce qu'ils ont un squelette externe, et pas le poisson rouge.* »

Une fois la correction du tableau effectuée, une nouvelle règle apparaît, donnée encore une fois par le professeur :

- « 227. P : *Les scientifiques ont classé les animaux mais pour que tout le monde comprennent plus facilement, ils les ont classé dans des boites. Sachant que chaque boite correspond à un critère, une caractéristique physique. Je vais donc vous distribuer des boites avec les étiquettes des animaux qu'on a étudiés et votre objectif sera de les ranger dans ces boites comme les scientifiques ont fait. Vous allez faire la classification.* »

Cette règle constitue la transition entre une matrice, activité réalisée précédemment par les élèves, et une représentation en groupes emboîtés (objectif du programme – *Annexe 1, figure 2*). Le matériel nécessaire aux élèves pour effectuer cette activité a été distribué par le professeur : 3 boîtes ainsi que 9 étiquettes présentant les photos des animaux étudiés ainsi que leurs caractéristiques physiques (*Annexe 4, figure 1 et 2*)

Au cours de la correction, et en se référant aux finalisations des élèves, il est possible de remarquer ici que ce choix de l'enseignant dans la façon d'élaborer cette activité implique plusieurs conséquences. En effet, en plus de la règle précédente émise par le professeur, la situation est tellement fermée (3 boîtes pour 3 caractéristiques physiques) qu'il semble difficile pour les élèves de trouver autre chose que la « bonne solution » (*Annexe 4, figure 3 et 4*). C'est-à-dire mettre les animaux à squelette interne d'os dans une boîte, les animaux à squelette externe dans une autre et finalement mettre ces 2 boîtes dans une plus grande, la boîte « bouche ».

- « 229. P : Alors Chloé, dessine nous ce que tu as fait comme classement.  
230. Chloé : Alors j'ai mis dans la grosse boîte les 2 petites. Dans la première j'ai mis le cloporte et le ténébrion car ils ont un squelette externe.  
231. P : Bien et les autres alors ?  
232. Chloé : Bah j'ai mis le reste (chouette effraie, poisson rouge, hermine, marmotte, lagopède, grenouille et crapaud) car ils ont un squelette interne d'os.  
233. P : Ok mais pourquoi tu les as mis dans une grosse boîte ?  
234. Chloé : Eh bien parce qu'ils ont tous une bouche.  
235. P : Alors comment on va l'appeler la grosse boîte ?  
236. Chloé : La boîte « bouche ». »

D'ailleurs, grâce à cet extrait du recueil de données, on remarque que malgré l'étroitesse dans l'activité les élèves ont pu construire une ébauche de la signification biologique de la boîte. Cependant, quelques activités élèves présentaient une mauvaise association boîte-caractéristique physique comme le montre cette photographie (*Annexe 4, figure 5*). Ceci signifie bien que la construction du problème de la représentation de la classification en groupes emboîtés est mal intégrée par certains élèves. Il faut remarquer également que le fait que la « bonne réponse » soit quasi-obligatoire, en raison du faible champ d'action des élèves au cours de cette activité, entraîne une conséquence sur sa correction puisque de nombreux bavardages et sources de décrochages peuvent être engagés à cause du gain que les élèves peuvent porter à une telle correction. En effet, les élèves peuvent porter moins d'attention à une correction dans laquelle ils ne trouvent pas leur intérêt.

La suite du cours (non recueilli) aura permis aux élèves d'agrandir leur classification grâce à de nouveaux animaux sur lesquels ils ont pu trouver de nouvelles caractéristiques physiques (*Annexe 4, figure 6 et 7*).

## 5. Conclusion

Dans un premier temps, l'étude épistémologique permet de comprendre comment s'est construite la classification du vivant au fil des savoirs acquis au cours du temps. En effet, d'abord domestique, la classification est devenue scientifique dès l'âge classique avec la volonté de mathématiser la biologie. La *mathesis* permet à l'époque de rendre compte de l'importance de donner une logique, un ordre, une continuité à cette science. Grâce à de nombreux précurseurs dont Linné, Darwin et Henning, l'Histoire naturelle a pu évoluer jusqu'à ce qu'elle est aujourd'hui. C'est-à-dire une classification qui prend en compte la description des êtres vivants via leurs caractéristiques physiques (et organisation interne) et qui implique des liens de parenté plus ou moins étroits entre eux. Aidé par de nouvelles technologies informatiques, ces multiples données croisées sans cesse ont permis de construire l'arbre universel de la Vie.

Dans un deuxième temps, c'est toujours grâce à cette étude épistémologique que mes préparations ont été construites. En effet, au cours du temps, la classification du vivant est passée d'un aspect domestique à un aspect purement scientifique. C'est donc dans cette optique que les élèves ont tenté de construire cette classification. En construisant l'indispensabilité de travailler les caractéristiques physiques des êtres vivants plutôt que leur mode de vie par exemple, cela leur a permis d'abord de les séparer. Ils ont d'abord distingué des espèces par des différences (rangement domestique, pratique consistant à séparer des êtres vivants, ce qui permet de mieux les connaître) puis les ont rassemblées en famille par ressemblances (rangement scientifique). Le point d'articulation entre ces deux domaines est « les caractéristiques physiques » d'où cette réelle difficulté dans le basculement cognitif pour les élèves du rangement domestique et du rangement scientifique, la classification.

Intervenant dans le recueil de données, l'apparition d'un enchaînement problématique a permis aux élèves de basculer d'un raisonnement domestique (trier, ranger) à un raisonnement scientifique (classer). En effet, la transformation de la nécessité d'utiliser les caractéristiques physiques pour distinguer des êtres vivants en règle pour les rassembler montre bien l'intégration des savoirs scientifiques de la base de la classification du vivant. Même si les élèves semblent avoir acquis les notions cognitives attendues du programme, il est clair qu'une fois ce basculement effectué, il serait préférable de réaliser par eux-mêmes une consolidation de ce savoir qui semble dans cette préparation amenée unilatéralement par le professeur. En effet, quelques questionnements supplémentaires sur le rôle biologique des boîtes utilisées en cours ou encore les aspects parentaux des espèces lorsqu'elles présentent des caractéristiques physiques communes méritent d'être soulevés. C'est

ainsi que la présente préparation a été modifiée pour répondre à ces manquements (Annexe 6). Ces questionnements permettent d'entériner le rôle de cette classification, tant recherché au cours des temps par les scientifiques, et tant discuté encore aujourd'hui.

## 6. Bibliographie

- FOUCAULT M. (1966). *Les mots et les choses*. Paris : Gallimard.
- LECOINTRE G., dir., (2004). *Comprendre et enseigner la classification du vivant*. Paris : Belin.
- LECOINTRE G. (2002). *La classification du vivant*. In WILGENBUS D., BOUCHARD J.-
- COMPTE-SPONVILLE A. (2001). Dictionnaire philosophique. Paris : PUF
- Orange-Ravachol D. & Ribaud A. (2006). Les classifications du vivant a l'école : former l'esprit scientifique ou inculquer la « bonne » solution ?. À l'école des sciences, tome 1. *Spécial Grand N*, p. 181-196.

## **7. Table des annexes**

Annexe 1 : Extraits des programmes officiels (BO, Aout 2008).

Annexe 2 : Chapeau de préparation.

Annexe 3 : Préparation.

Annexe 4 : Recueil de données.

Annexe 5 : Macrostructure.

Annexe 6 : Activités en classe.

Annexe 7 : Préparation corrigée.

## **Annexe 1 : Extraits des programmes officiels**

<b>Connaissances</b>	<b>Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage</b>	<b>Commentaires</b>
<p>On distingue dans notre environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des composantes minérales ;</li> <li>- divers organismes vivants et leurs restes ;</li> <li>- des manifestations de l'activité humaine.</li> </ul> <p>Les organismes vivants observés ne sont pas répartis au hasard.</p> <p>Il existe des interactions entre les organismes vivants et les caractéristiques du milieu, par exemple, la présence d'un sol, la présence d'eau, l'exposition, l'heure du jour.</p>	<p>Observer, recenser et organiser des informations afin d'établir que les êtres vivants ne sont pas répartis au hasard.</p> <p>Observer, recenser et organiser des informations afin d'identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou construit par l'Homme.</p> <p>Formuler l'hypothèse d'une relation de cause à effet entre les conditions de milieu et la présence d'êtres vivants.</p> <p>Réaliser des mesures afin d'établir les caractéristiques d'un milieu.</p> <p>Construire un tableau afin de présenter les résultats des mesures.</p>	<p>Une approche des interactions entre les êtres vivants et leur environnement ainsi que de leur adaptation aux conditions de milieu a été réalisée à l'école élémentaire.</p> <p>On se limite à l'environnement proche du collège.</p> <p>L'étude exhaustive des composantes du milieu n'est pas attendue.</p> <p>Sont exclus les préférendums et le cycle de l'eau.</p>

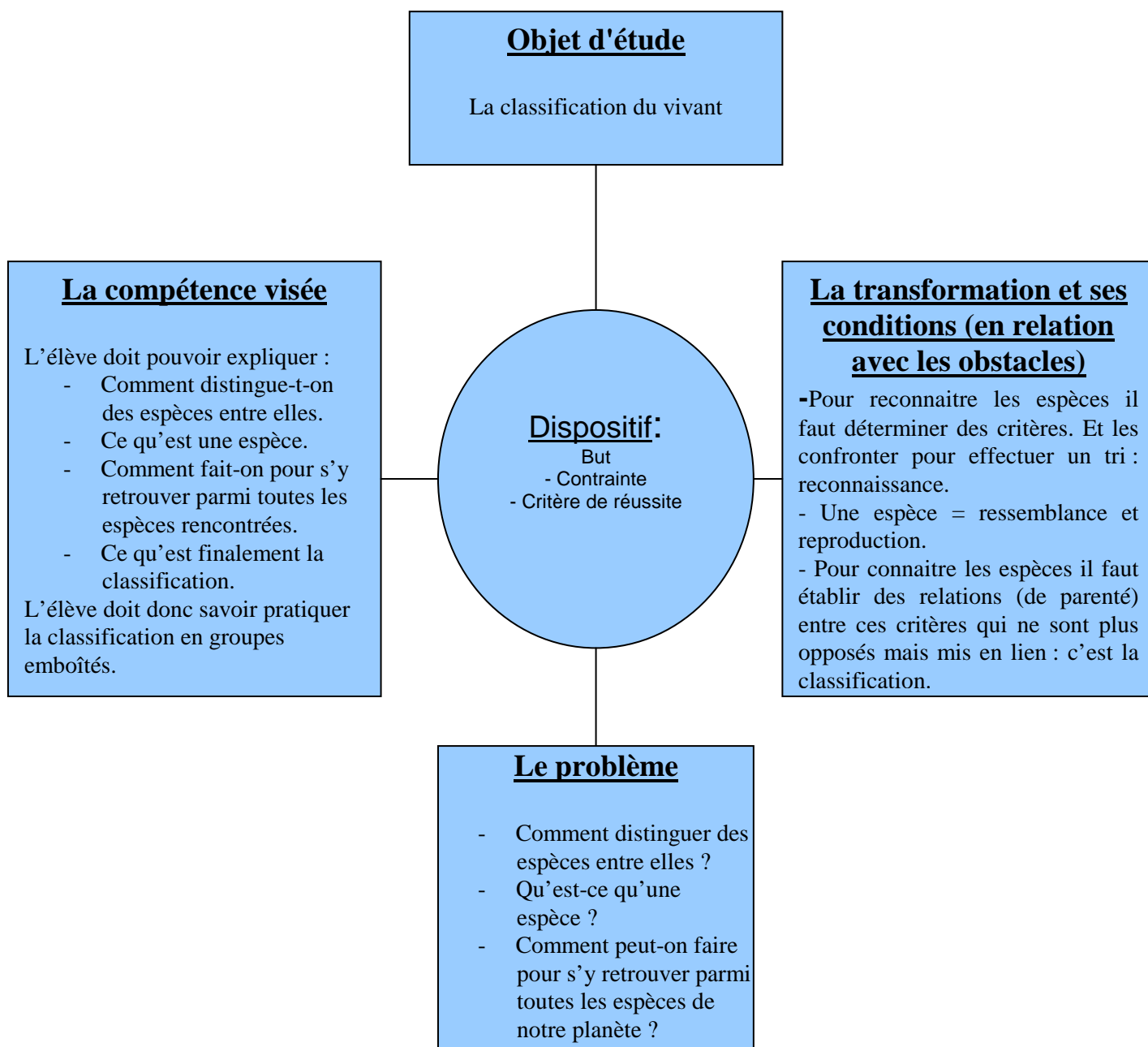
*Figure 1*

<b>Connaissances</b>	<b>Capacités déclinées dans une situation d'apprentissage</b>	<b>Commentaires</b>
<p>La diversité des espèces est à la base de la biodiversité. Une espèce est un ensemble d'individus qui évoluent conjointement sur le plan héréditaire.</p> <p>Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun.</p> <p>Ces attributs définis par les scientifiques permettent de situer des organismes vivants dans la classification actuelle.</p>	<p>Observer, recenser et organiser l'information utile afin de déterminer un organisme vivant à partir d'une clé de détermination.</p> <p>Observer, recenser et organiser l'information utile afin de créer des groupes emboîtés dans la classification.</p> <p>Observer, recenser et organiser l'information utile afin de replacer un organisme vivant de l'environnement proche dans la classification actuelle.</p>	<p>A l'école élémentaire une approche de la classification du vivant a été menée.</p> <p>On se limitera, en classe de sixième, aux organismes vivants rencontrés au cours des activités organisées, sans chercher à être exhaustif. On saisira cependant, durant la scolarité au collège, toute occasion d'identifier et de classer les organismes vivants étudiés.</p> <p>Ne sont pas étudiées les classifications reposant sur une absence de caractères (ex : pas de vertèbres = invertébrés).</p>

*Figure 2*



## Annexe 2 : Chapeau de préparation



## Annexe 3 : Préparation

### Séance 1

#### **DEVOIR BILAN Chapitre 4 : Colonisation du milieu par les végétaux.**

- Quelles sont les 2 composantes majeures de notre environnement?
  - *Vivants et non-vivants*
- Si l'on s'intéresse aux êtres vivants. Qu'est-ce que l'on sait sur eux ?
  - *Points communs, la cellule*
- A votre avis, il n'y a que des points communs entre les êtres vivants ?
  - *Non, ils sont différents car ils n'ont pas la même forme, tous des pattes,...*

#### **POWER POINT 1 :**

#### **Montrer photos d'animaux d'espèces différentes au vidéo projecteur (1<sup>ère</sup> diapo)**

- Que constatez-vous ?
  - Ils existent **beaucoup** de sorte d'êtres vivants (sorte = **espèce**)= biodiversité.

#### **II. Il existe une grande diversité d'êtres vivants (qui possèdent tous des liens de parenté)**

##### **1) Il existe un grand nombre d'espèces d'êtres vivants : c'est la (biodiversité)**

- Vous n'êtes pas d'accord sur le fait que ce soit un crapaud ou une grenouille par exemple alors d'après, comment les scientifiques se sont mis d'accord pour parler de la même chose ?

**Si on prend l'exemple des lézards (dernière diapo), comment peut-on faire pour reconnaître une espèce par rapport à une autre?**

*Trouver des différences*

**Problème : Comment peut-on faire pour différencier les espèces ?**

**Hypothèse :**

- **Trouver des différences (caractéristiques physiques)**
- **Trouver des points communs (le démontrer)**

#### **Activité 2 : Distinguer 3 espèces de lézards**

- Réflexion (5 minutes) sur ce qui va permettre de distinguer les 3 espèces (milieu de vie ? nourriture ? caractéristique physique ?).
- Discussion sur cet outil (clé d'identification, de détermination)
- **Attention à « taille moyenne », « larve/adulte », « mâle/femelle »**
- **Rappel du but :**
  - => Au final, pouvoir reconnaître une espèce par rapport à une autre.

- **POUR LA PROCHAINE FOIS** => Faire Question 4 et 5 p.181

*Figure 1*

**Séance 2**

- **Rappel de ce que l'on cherche à trouver :** un moyen de distinguer des espèces entre elles.
- **Correction lézards :** question 4 et 5 p.181 (power point)  
Attention, les scientifiques se sont mis d'accord que pour décrire des espèces, on se contente d'observer des caractéristiques physiques (l'alimentation n'est pas une caractéristique physique).

**BILAN :**

**Il existe une grande diversité d'êtres vivants (animaux et végétaux) : c'est la biodiversité. On peut chercher des critères ou caractères physiques\* permettant de les distinguer afin de retrouver à quelles espèces ils appartiennent. Pour cela, on utilise une clé d'identification.**

\*L'alimentation, la manière de se déplacer (comme nager, marcher, voler) ne sont pas des caractères physiques. Par contre, les nageoires, les pattes,... sont des caractères physiques à prendre en compte pour comparer les êtres vivants.

- Avec ce que l'on vient de faire, on a utilisé le mot "espèce" : quelqu'un pourrait me donner la définition d'une espèce ? *Noter au tableau la définition des élèves*

**2) Une espèce regroupe des êtres vivants qui (se ressemblent et qui se reproduisent entre eux sur plusieurs générations)**

- **Question :** Qu'est-ce qu'une espèce ?
- **Hypothèses :** Ce sont des êtres vivants qui se ressemblent ?  
*Seulement ?*

=> Donc si 2 animaux se ressemblent c'est qu'ils sont de la même espèce alors?

**Activité 3 : La poule et le coq/ la grenouille et le crapaud**

**POWER POINT 2 (Notion d'espèce + mule et mulet)**

**BILAN (power point):**

**Une espèce regroupe des êtres vivants qui ont une grande ressemblance et qui sont capables de se reproduire entre eux sur plusieurs générations.**

**Ex :** L'âne et la jument ne font donc pas partie de la même espèce car ils ne peuvent pas se reproduire sur plusieurs générations. De plus, le mulet n'est pas une espèce car il ne peut pas avoir de petits à son tour.

- **On complète le titre "... qui se ressemblent et qui se reproduisent entre eux sur plusieurs générations."**

Revenir sur l'hypothèse de départ :

Ce sont des animaux qui ont la même apparence et qui peuvent se reproduire entre eux. Mais attention...

- **POUR LA PROCHAINE FOIS**  
➢ Faire Activité 1 et 2 p.181.
- **PREPARATION**  
➢ Sortir collection êtres vivants.

Figure 2

### Séance 3

- Sortir collection êtres vivants
- **Qu'est-ce qu'on cherche à trouver ?** *Savoir ce qu'est une espèce*
- **Correction définition** (*ressemblance et reproduction*)
- **Correction** Activité 1 et 2 p.181
- *Revenir sur les lézards = espèces différentes car malgré leurs ressemblances, ils ne peuvent pas se reproduire entre eux !*
- Au cours de l'année, voici quelques espèces que l'on a rencontrées.

#### **POWER POINT 3 (classification)**

Ceci n'est qu'un échantillon mais il existe plusieurs millions d'espèces d'êtres vivants différents sur Terre (5 à 30).

D'après vous, comment les scientifiques ont-ils fait pour s'y retrouver ?

*Ils ont remis de l'ordre en les regroupant ! Comment ?*

*Trouver des points communs (exemple ?)*

On appelle cela « classer les êtres vivants. »

#### **3) Classer les espèces (selon leurs relations de parenté : c'est la classification)**

- **Question** : Comment peut-on faire pour s'y retrouver ?
- **Hypothèses** : Faire des groupes, des familles (par caractéristiques physiques communes, par mode de vie, par alimentation, etc...)

#### **Activité 4 : Classification de certains animaux**

##### **POWER POINT 3 (suite)**

- Essayez de rassembler (classer) ces êtres vivants et dire pourquoi.
- Notion de **parenté** à mettre en évidence (= famille)
- Correction (grâce aux caractéristiques physiques = seul moyen « valable » scientifiquement).

**BILAN** : S'il existe des **caractéristiques physiques communes** entre des espèces, il est possible de les regrouper, de les classer dans un **groupe**. Si deux espèces possèdent une **caractéristique physique commune** (squelette interne d'os par exemple), alors cette **caractéristique physique** est un **critère de parenté**. Le résultat de ce classement est la **classification**.

- On **complète** le titre "**... selon leurs relations de parenté : c'est la classification.**"

**TRANSITION** => Les scientifiques ont déterminés comme vous des caractéristiques physiques que voici.

- Distribuer feuille tableau 3 colonnes
- **POUR LA PROCHAINE FOIS**
  - Au crayon à papier, remplir le tableau.

Figure 3

**Séance 4**

- **Rappel de ce que l'on cherche** : trouver des points communs entre espèces pour pouvoir les regrouper (= **trouver des liens de parenté**).

**Activité 4 (suite) : Classification de certains animaux**

**POWER POINT 3 : (suite bis)**

- Correction tableau 3 colonnes

**Activité 5 : La classification en groupes emboîtés**

- A partir du tableau 5 colonnes à remplir, ranger les animaux dans des boîtes (étiquettes et 5 boîtes).
- Correction + représentation au tableau.
  
- Faire avec grand tableau (13 caractéristiques physiques) : pas de boîte, directement sur représentation.

**BILAN :**

A l'intérieur d'un groupe, si des espèces présentent un nouveau critère de parenté, on les place dans un sous groupe. On obtient donc la classification des espèces dans une succession de groupes emboîtés.

On peut donner un nom à un groupe d'espèces grâce au caractère utilisé pour les regrouper (exemple des Vertébrés pour la présence d'un squelette interne).

Plus des espèces partagent de caractères, plus elles ont un lien de parenté important.

- Ne peut-on pas encore regrouper des espèces entre-elles ici ? *Oui*
- Comment peut-on faire ? *Trouver de nouvelles caractéristiques physiques*
  - Donner tableau avec tous les critères remplis.
  
- **POUR LA PROCHAINE FOIS**
  - Ranger tous les animaux dans les boîtes sur la feuille (ne pas colorier).
  - Apporter du papier millimétré.

## **Annexe 4 : Recueil de données**

Ce recueil de données (recueillie par vidéo) va concerner plusieurs séances de ce chapitre. D'abord, la première séance introduisant le problème scientifique à l'origine de la distinction des espèces entre elles c'est-à-dire trouver des différences (utilisation de la clé d'identification). Puis, la séance mettant en évidence que malgré des différences entre espèces (et après avoir défini ce qu'est une espèce – séance non recueillie), il existe des similitudes entre elles. Cette dernière séance ouvrira la porte à une dernière séance consacrée à la classification des êtres vivants. Ce recueil ne contient pas les entrées et les sorties de classe des élèves.

### ***Séance 1 : L'émergence du problème domestique de différencier les espèces entre elles.***

1. P : Si on revient à notre chapitre 1, de quoi avait-on parlé ?
2. Maëva : On avait identifié ce qui était vivant.
3. P : Bien. Qu'est-ce qu'on avait cherché ?
4. Romane : On avait trouvé un point commun, c'était la cellule.
5. P : C'est bien, tout le monde se rappelle ? Je vais donc vous passer quelques photographies d'êtres vivants au vidéoprojecteur que l'on a rencontré au cours de l'année.

#### *Mise en route du diaporama*

6. P : Dans la nature, les scientifiques ont essayé de décrire les êtres vivants, qui possèdent donc tous des cellules, qu'ils observaient.

#### *Photo musaraigne*

7. P : Qui peut me dire quel est cet être vivant ?
8. Baptiste : Un rat.
9. Romane : Un rat ça ? C'est plus gros un rat.
10. P : Alan, tu vois un rat ici ?
11. Alan : Une musaraigne.
12. Chloé : Une souris.
13. P : Ok, mais il va falloir se mettre d'accord un jour. Allez, un autre être vivant.

#### *Photo crapaud*

14. Valentin : Une grenouille.
15. Angy : Un crapaud.
16. P : D'accord, troisième être vivant.

#### *Photo chouette effraie*

17. Paul : un hibou
18. Laurine : une chouette
19. P : Eh bien dites donc, on est loin de se mettre d'accord apparemment. Dernier être vivant.

#### *Photo lézard des souches*

20. Chloé : un lézard

21. P : Vous comprenez que ce que vous venez de faire ? C'est un travail de scientifiques c'est-à-dire reconnaître des êtres vivants que l'on peut trouver dans la nature. Mais d'après ce que je viens de voir c'est que Baptiste voyait tout à l'heure un rat alors qu'Alan voyait une musaraigne et Chloé voyait une souris. Mais maintenant regardez ces images, cela va peut être vous mettre d'accord.

*Mise en route du 2<sup>ème</sup> diaporama faisant intervenir différentes espèces se ressemblant beaucoup.*

*Photo musaraigne + souris domestique*

22. E : Oh une souris

23. Caroline : une autre musaraigne

24. Baptiste : C'est un rat

25. P : Pour Baptiste c'est toujours un rat.

*Photo campagnol*

26. Adam : Encore une autre souris

27. P : A quel problème les scientifiques vont se trouver confrontés ?

28. Romane : Bah ils se ressemblent.

29. P : Je vais aller plus vite avec les autres animaux que l'on a vu tout à l'heure et regardez si on a le même problème.

*Photo crapaud, grenouille verte et grenouille agile*

*Photo chouette effraie et chouette hulotte*

30. Paul : Là c'est un hiboux donc avant c'était pas un hibou.

*Photo lézard des souches, lézard des murailles et lézard vert*

31. Angy : En fait il y a plusieurs espèces différentes

32. P : Angy dit qu'il y a plusieurs espèces différentes. C'est quoi une espèce ?

33. Angy : Bah ils sont pas pareils... enfin bah c'est comme les animaux euh... sont une espèce par exemple...

34. P : Est-ce que tu peux donner des exemples ?

35. Angy : Bah là il y en a un qui est vert et les autres ils sont marrons.

36. P : Bien, donc comme l'a dit Angy, qu'est-ce qu'on va faire pour séparer les êtres vivants en espèce ?

37. Océane : On va trouver des différences.

38. P : Angy a dit tout à l'heure qu'il y avait beaucoup d'espèces différentes. On utilise un nom pour décrire ça, qu'il existe un grand nombre d'êtres vivants... on parle de diversité d'être vivant.

39. Chloé : Biodiversité.

40. P : C'est bien Chloé mais ça veut dire quoi pour vous ?

41. Océane : Et bah c'est quand des animaux comme le panda et bah ils peuvent disparaître si on fait pas attention.

42. P : Attention, biodiversité ça ne veut pas dire qu'il existe des animaux en voie d'extinction.

43. Chloé : Non, ça veut juste dire que c'est la diversité des êtres vivants.

44. P : Oui rappelez-vous, ça veut dire quoi « bio » ?

45. Paul : La vie

46. P : Et « diversité » garde sa signification « diversité » donc au final ce mot ça veut bien dire...
47. Laurine : Diversité des êtres vivants.
48. P : Ok, ça va pour tout le monde ? Donc on va prendre le cahier et on va marquer le grand **II) Il existe une grande diversité d'êtres vivants qui...** et petit **1) Il existe un grand nombre d'être vivant, c'est... ?**
49. E : la biodiversité.

*Ecriture au tableau des titres*

50. P : Alors, une fois que les scientifiques ont observé qu'il existait beaucoup d'êtres vivants, d'espèces, comment d'après vous ils se sont mis d'accord pour parler du même être vivant contrairement à vous. Par exemple Valentin voyait un crapaud, Angy une grenouille etc,... Alors comment ils se sont mis d'accord ?

*Remise de l'exemple des lézards*

51. Paul : Avec leur cellule.
52. P : C'est-à-dire ?
53. Paul : Et bien ils vont avoir des cellules différentes. Les 3 lézards ils auront pas les mêmes cellules.
54. P : C'est bien mais on va se contenter en 6<sup>ème</sup> d'observer seulement les choses que l'on peut voir à l'œil nu alors que les cellules ça s'observe comment ?
55. E : Au microscope.
56. Maëva : Il faut trouver leurs différences.

*Note au tableau des hypothèses*

57. P : Alors notre problème, qui est celui des autres scientifique aussi, c'est quoi finalement ?
58. Romane : Comment différencie-t-on les animaux ?
59. P : Les animaux seulement ?
60. Paul : Non, les espèces.
61. P : Donc comment différencie-t-on les espèces ?
62. P : Essayez de réfléchir à des différences que vous pouvez trouver. Notez-les dans la marge et on en parle un peu après.
63. Adam : Ils ont pas les mêmes caractéristiques.
64. P : Justement, alors peux-tu me trouver des caractéristiques différentes chez eux ?
65. Laurine : Leur façon de vivre
66. P : Ok, bonne idée, note là dans la marge.
67. Océane : On voit qu'ils ont une taille différente.
68. P : Ok, c'est une autre idée. Par contre, que l'on se mette d'accord, lorsque vous voyez la taille qui est inscrite ici, on parle de taille moyenne. C'est-à-dire que le lézard en haut où il est marqué 21cm, ça ne veut pas dire qu'ils font tous 21cm, ça veut dire qu'il y en a qui font 20cm, d'autres 22 etc... Les scientifiques parlent de taille moyenne pour ne pas se tromper par exemple entre le lézard petit, le bébé, qui est plus petit que le lézard adulte de la même espèce. Ok ?



69. P : Tout le monde voit ce qu'il faut que l'on trouve ?  
70. P : Prenez vos agenda, pour la prochaine fois, faites l'exercice 4 et 5 p.181.  
C'est un exercice qui est en rapport avec les lézards que l'on vient de voir.

*Sonnerie*

***Séance 3 : La confrontation du problème domestique de rangement et le problème scientifique de la classification.***

*Après avoir eu une séance (séance 2) sur ce qui caractérise une espèce, les élèves devaient réfléchir à un bilan complet reprenant les activités effectuées en classe. Début du cours par les rappels de la séance précédente, réflexion sur le bilan et écriture du bilan.*

71. P : Une fois que les scientifiques ont réussi à définir ces différentes espèces sur notre planète, il en existe plusieurs millions et nous ne les connaissons pas tous, ils se sont retrouvés face à un nouveau problème. Pour que vous compreniez facilement, nous allons regarder quelques espèces rencontrées au cours de l'année.

*Vidéoprojection de 9 espèces d'animaux rencontrées au cours de l'année (cloporte, ténébrion, lagopède alpin, marmotte, poisson rouge, chouette effraie, hermine, grenouille agile et crapaud).*

72. P : Avec ce constat, quel problème pouvez-vous vous poser ? Pensez aux millions d'espèces qui peuplent notre planète, qu'est-ce que les scientifiques ont du faire pour s'y retrouver ?  
73. Baptiste : Bah ils ont mis les insectes avec les insectes, les oiseaux avec les oiseaux, les poissons dans les poissons, etc...  
74. P : Bien. Est-ce que tout le monde voit ce souci ?  
75. Romane : Eh bien oui, c'est le bordel (*sic*) quand même.  
76. P : Alors vous allez prendre votre cahier de brouillon et faire comme Baptiste dit, c'est-à-dire ?  
77. Angy : On va mettre ensemble ceux qui volent, ceux qui ont des plumes etc... comme la chouette et le lagopède ensemble.  
78. Chloé : On va faire des catégories.  
79. P : Ok, donc qu'est-ce que tu as vu sur ces animaux qui t'as permis de les rassembler ?  
80. Angy : Bah sur leurs ressemblances, leurs points communs.  
81. P : Comment on a appelé cela quand on cherchait à reconnaître une espèce ?  
82. Ludivine : Des critères de ressemblance.  
83. Paul : Une caractéristique physique.  
84. P : Justement, qui peut rappeler ce qu'est une caractéristique physique ?  
85. Baptiste : C'est une caractéristique comme la taille, la forme de la tête, etc...  
86. P : Donc Angy, avec cette définition qu'on a déjà vu, est-ce que voler et l'alimentation par exemple, ce sont des caractéristiques physiques ?  
87. Angy : Ah bah non.  
88. P : Tu es certain ?

89. Angy : Oui.  
90. P : Pourquoi ?  
91. Angy : C'est comme nager, c'est pas une caractéristique physique.  
92. P : Bien, d'accord, donc qui peut me citer une caractéristique physique qui pourrait rassembler des espèces entre elles ici ?  
93. Adam : Les plumes pour la chouette et le lagopède alpin.  
94. P : Bien Adam, donc finalement, alors c'est quoi notre question ?  
95. Paul : Comment peut-on s'y retrouver dans toutes les espèces ?  
96. P : Ok mais avec des termes plus scientifiques, qu'est-ce qu'on cherche finalement à faire ?  
97. Paul : A mettre de l'ordre.  
98. P : Donc ?  
99. Paul : Comment peut-on mettre de l'ordre dans toutes les espèces ?

*Note la question au tableau.*

- 100.P : Bien, alors j'écoute vos hypothèses.  
101.Baptiste : On va chercher leurs critères de ressemblances.  
102.P : C'est tout ?  
103.Dharra : Bah oui ça suffit pour pouvoir les rassembler.  
104.P : Ok.

*Note l'hypothèse au tableau.*

- 105.P : Donc vous l'avez compris, l'activité que l'on va faire va être de rassembler les espèces du tableau et dire pourquoi. Donc je vous laisse 5 minutes pour le faire, au cahier de brouillon.

*Note la consigne au tableau. Passage dans les rangs.*

- 106.P : Vous mettez tous le cloporte et le ténébrion ensemble, n'oubliez pas de dire pourquoi vous les rassemblez.

*Passage dans les rangs*

- 107.P : Je vois par exemple que le poisson vit dans l'eau. C'est une caractéristique physique ?  
108.Dharra : Eh bah non... on l'a déjà dit, il faut regarder ce qu'il y a sur l'animal.  
109.P : Bon allez on corrige. Alors, qu'avez-vous rassemblé ?  
110.Anastasia : J'ai mis le 1 (cloporte) avec le 2 (ténébrion).  
111.P : Pourquoi ?  
112.Anastasia : Bah ils sont tout-petits, ce sont des insectes.

*Note le critère au tableau*

- 113.P : Ok, quelqu'un a un autre critère de ressemblance ?  
114.Baptiste : il a de petites pattes.  
115.P : Seuls les insectes ont des petites pattes alors ?  
116.Chloé : Bah non, il y a aussi les chats, les oiseaux, etc...  
117.Baptiste : Bah si parce que les insectes ils ont des pattes spéciales, pas comme tous les autres animaux.  
118.P : Bien Baptiste, est-ce que tu peux préciser ?  
119.Baptiste : Bah ils ont des petites pattes avec des crochets au bout.  
120.P : Ok, je vais le noter.

*Note le critère au tableau*

- 121.P : Alors, deuxième groupe d'animaux ?
- 122.Angy : Le 4 (marmotte) et le 8 (hermine). Ce sont des mammifères.
- 123.P : Pourquoi ?
- 124.Anastasia : Ils ont des poils.
- 125.Angy : Bah oui, ils sont poilus.
- 126.P : Très bien. D'autres critères ?

*Note le critère au tableau*

- 127.P : On avance, troisième groupe.
- 128.Paul : Les poissons. Le 5 (poisson rouge). Il est tout seul.
- 129.P : Pourquoi alors ?
- 130.Paul : Bah il a des écailles et pas les autres.
- 131.P : Donc les poissons sont les seules espèces à avoir des écailles ?
- 132.Romane : Bah non, il y a aussi les lézards, les serpents etc...
- 133.Angy : Les reptiles.
- 134.P : Attention, on ne va pas trop en discuter dans le détail mais plus tard vous verrez que l'on n'utilise plus le terme de « reptile ». On parle de lézards, de crocodiles, d'oiseaux, de serpents, etc... mais plus de « reptiles ». Sinon c'est très bien, vous avez vu que le critère « écaille » n'est pas un bon critère pour rassembler les poissons. Alors, qu'est-ce qu'on va prendre comme critère de ressemblance ?
- 135.Océane : Ils ont des nageoires.
- 136.P : Bien, tu as raison, on va par contre parler de nageoires à rayons car il faut savoir qu'il existe des animaux avec des nageoires sans rayons (exemple des requins). Bien. Alors, d'autres critères ? Allez, quatrième groupe ?
- 137.Adam : Le 3 (lagopède alpin) et le 6 (chouette effraie) car ils ont des plumes.
- 138.Angy : Et ils volent.
- 139.P : Ils ont des plumes et ils volent.
- 140.Chloé : Bah non car y'a des animaux qui n'ont pas de plumes et qui volent.
- 141.P : C'est-à-dire ?
- 142.Chloé : Bah comme le papillon.
- 143.P : Bien.
- 144.Ludivine : Y'a aussi des mammifères qui volent.
- 145.P : Tu peux nous donner un exemple ?
- 146.Ludivine : Les chauves-souris.
- 147.P : Très bien. Donc est-ce que le critère « voler » est un critère valable Angy ?
- 148.Angy : Bah non.
- 149.P : Allez, un autre groupe.
- 150.Anastasia : Le crapaud et la grenouille.
- 151.P : Pourquoi ?
- 152.Angy : Parce qu'ils sautent.

153.Chloé : Mais non, il faut regarder les caractéristiques physiques Angy. Y'a pas que les grenouilles et les crapauds qui sautent. Par exemple y'a les lapins. Et c'est pas des amphibiens !

154.P : Bien Chloé, mais alors pourquoi tu as rassemblé la grenouille et le crapaud dans les amphibiens ?

155.Chloé : Bah ils sont gluants.

156.Ludivine : Bah non, y'a les escargots et les limaces qui sont gluants. Et c'est pas des amphibiens.

157.P : Très bien. Donc c'est un critère valable ou pas ?

158.E : Bah non finalement.

159.P : On en reste là pour l'instant avec nos amphibiens. Vous voyez donc comment les scientifiques fonctionnent avec les critères de ressemblance. Je vais maintenant vous donner les premiers critères à prendre en compte lorsque l'on essaye de ranger les animaux par ressemblance.

*Distribution du tableau à compléter pendant le reste de l'heure (annexe 1)*

160.P : Prenez votre agenda, pour Lundi prochain, « terminer le tableau ». on recommencera par sa correction.

*Sonnerie*

***Séance 4 : Représenter la classification du vivant dans des groupes emboîtés et la notion de parenté entre les êtres vivants.***

*Rappel sur la dernière séance (séance 3). C'est-à-dire trouver des points communs entre différentes espèces pour pouvoir les ranger en catégories.*

*Sortie sur la paillasse du professeur d'une collection de squelettes d'être vivants : coq, lapin, grenouille et carpe.*

*Vidéo projection du tableau et correction.*

161.P : Je vous avais donc demandé de remplir à la maison un tableau avec les 3 caractéristiques physiques et les animaux que l'on a étudié. Donc alors, pour le lagopède ?

162.Adam : Il a une bouche.

163.Anastasia : Bah non, il a un bec.

164.P : Oui, un bec ce n'est pas une bouche en effet, mais c'est quoi une bouche pour vous ?

165.Paul : Bah un trou où la nourriture va aller.

166.P : Bien, donc je suis d'accord avec vous, un bec ce n'est pas une bouche mais un lagopède du coup, il a une bouche ou pas ?

167.Angy : Bah oui car il a un trou pour pouvoir manger.

168.P : Alors, il a une bouche mais après, il a un squelette interne d'os ou un squelette externe ?

169.Romane : Bah interne.

170.P : Alors la chouette.

171.Angy : Elle a une bouche et un squelette interne.

172.P : Comment est-ce que tu le sais ?

173. Angy : Et bien dedans il y a un squelette d'os. Il est pas externe.  
174.P : Bien. Alors l'hermine ?  
175. Océane : Elle a une bouche et un squelette interne d'os.  
176.P : La marmotte ?  
177. Alan : Pareil, elle a une bouche et un squelette interne d'os.  
178.P : La grenouille maintenant ?  
179. Dharra : Elle a une bouche et un squelette interne d'os.  
180. Romane : Pareil que les autres.  
181. Baptiste : Elle a un squelette externe ?  
182.P : Est-ce que tu peux nous le faire voir ?  
183. Baptiste : Bah là (*en montrant les os*)  
184.P : Ca veut dire que ce que tu nous fais voir c'est en dehors de l'animal, c'est pas dedans alors ?  
185. Baptiste : Ah bah non, c'est interne alors.  
186.P : Ok ? Bon allez le crapaud maintenant.  
187. Valentin : Pareil. Bouche et squelette interne.  
188.P : Et donc le poisson ?  
189. Léa : Les deux.  
190.P : Comment ça ?  
191. Léa : Bah il y a un squelette interne et externe.  
192.P : Mais encore ? Il est où le squelette externe sur le poisson là ? (*en montrant la carpe*)  
193. Romane : Au niveau des nageoires. Quand on pêche un poisson on voit le squelette sur les nageoires.  
194.P : Ok je suis d'accord avec toi. Quand on pêche on voit le squelette des nageoires mais à ton avis, le squelette il est dans l'animal où à l'extérieur ?  
195. Romane : Bah à l'extérieur.  
196.P : Quand tu touche une nageoire de poisson, tu touches vraiment l'os ?  
197. Romane : Bah non, il y'a une petite peau.  
198.P : Alors, c'est interne ou externe du coup ?  
199. Romane : Euh bah interne alors.  
200.P : Pourquoi ?  
201. Romane : Parce que sinon il n'y aurait pas de peau.  
202.P : Bien. Regardez la carpe, tous les os que vous voyez ils sont recouverts de peau. Même très fine au niveau des nageoires il y'a une fine peau. Le cloporte ?  
203. Océane : Il a une bouche et un squelette externe.  
204.P : Pourquoi tu dis qu'il a un squelette externe ?  
205. Océane : Bah il y a rien dedans.  
206.P : Oui donc il faudrait faire quoi pour vérifier ?  
207. Océane : Faire une dissection.  
208.P : Bien mais je n'ai pas de cloporte mort mais en effet, il n'y a pas de squelette à l'intérieur. Son squelette externe c'est quoi alors ?  
209. Adam : C'est sa fine carapace qu'il a sur son corps.  
210.P : Bien.

211. Angy : Comme les tortues.  
212.P : Est-ce que la carapace de la tortue et du cloporte c'est pareil ?  
213.Chloé : Bah non car chez le cloporte elle recouvre tout le corps.  
214.P : Bien, alors le Ténébrion. *Prise d'un ténébrion vivant (élevage de Ténébrion).*  
215.Aurélié : Donc c'est un squelette externe. Et il a une bouche.  
216.P : Bien. Alors ce que vous venez de faire depuis le début de l'activité c'est ce que les scientifiques appellent « classer les êtres vivants ». Donc tout le monde voit comment on classe les animaux ?  
217.E : Par leurs critères de parenté.  
218.P : Très bien. Donc vous allez prendre vos cahiers. Et noter **3) Classer les espèces...** Vous ne pouvez pas le savoir donc je vous le dit. Ce que vous venez de faire c'est évidemment classer les êtres vivants mais on ne les classe pas n'importe comment. On va chercher...  
219.E : Les critères de ressemblances  
220.P : Bien les critères de ressemblances. Et les scientifiques se sont aperçus que ces critères de ressemblances étaient en fait des critères de parenté entre les espèces qui les partageaient. Ca veut dire quoi « parenté » ?  
221.Océane : Ils sont de la même famille.  
222.P : Bien, donc je vais vous donner un exemple. Si on prend le cloporte, il est plus proche en famille du ténébrion ou du poisson rouge ?  
223.E : Bah du ténébrion.  
224.P : Pourquoi ?  
225.Céline : Parce qu'ils ont un squelette externe, et pas le poisson rouge.  
226.P : Très bien. D'où notre **3) Classer les espèces selon leurs relations de parenté : c'est la classification.** Voilà, le résultat du classement qu'on est en train de faire porte un nom, c'est la classification.  
227.P : Les scientifiques ont classé les animaux mais pour que tout le monde comprennent plus facilement, ils les ont classé dans des boîtes. Sachant que chaque boîte correspond à un critère, une caractéristique physique. Je vais donc vous distribuer des boîtes avec les étiquettes des animaux qu'on a étudiés et votre objectif sera de les ranger dans ces boîtes comme les scientifiques ont fait. Vous allez faire la classification.

*Distribution du kit boîte + étiquettes*

*Note au tableau de la consigne*

- 228.P : Tout le monde a vu ce qu'il avait donc vous pouvez y aller. Je passe dans les rangs vérifier et vous devrez être capable de me dire pourquoi vous avez rangé certains êtres vivants dans une boîte plutôt que dans une autre.

*10 min d'activité*

*Après vérification et incitation à l'aide entre élèves, correction au tableau avec l'explication de la représentation des boîtes « emboîtées ».*

- 229.P : Alors Chloé, dessine nous ce que tu as fait comme classement.  
230.Chloé : Alors j'ai mis dans la grosse boîte les 2 petites. Dans la première j'ai mis le cloporte et le ténébrion car ils ont un squelette externe.  
231.P : Bien et les autres alors ?

232.Chloé : Bah j'ai mis le reste (*chouette effraie, poisson rouge, hermine, marmotte, lagopède, grenouille et crapaud*) car ils ont un squelette interne d'os.

233.P : Ok mais pourquoi tu les as mis dans une grosse boîte ?

234.Chloé : Eh bien parce qu'ils ont tous une bouche.

235.P : Alors comment on va l'appeler la grosse boîte ?

236.Chloé : La boîte « bouche ».

237.P : Donc tu peux le noter et le souligner qu'on voit bien la différence avec le nom des espèces dans les boîtes s'il te plaît. Tu peux aussi le faire pour les autres.

238.P : On va donc pouvoir passer au bilan.

*Note le bilan*

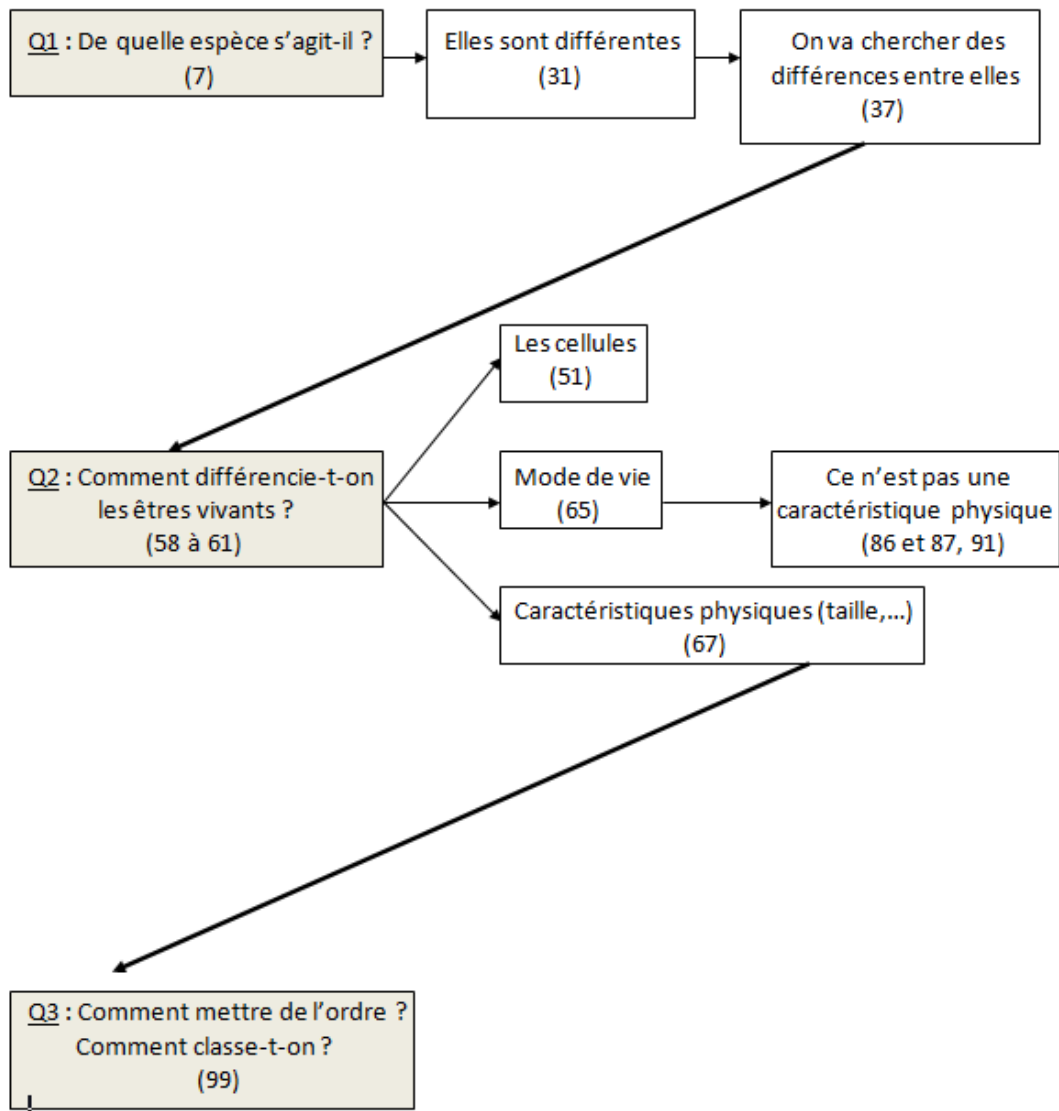
239.P : Que pensez-vous faire pour essayer d'aller plus loin dans le classement ?

240.Romane : Trouver d'autres critères comme les plumes, etc...

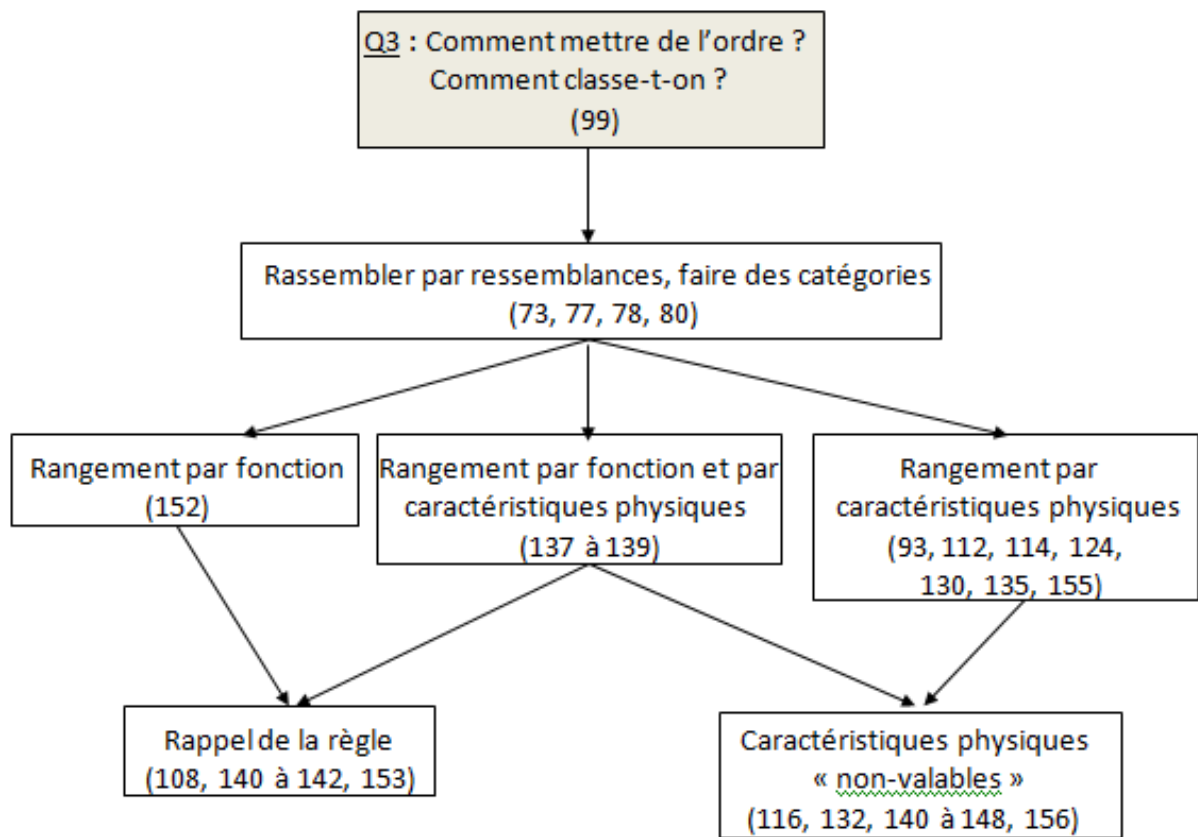
241.P : Bien. Et bien c'est ce que vous allez aller faire chez vous en remplissant ce tableau qui reprend les critères que les scientifiques ont trouvés pour classer les êtres vivants. Donc pour lundi prochain, remplir le tableau. Vous avez le droit et vous devez même vous aider des dictionnaires, encyclopédie, Internet... tout cela au CDI c'est possible.

*Sonnerie*

## Annexe 5 : Macrostructure







## Annexe 6 : Activités en classe

Voici quelques êtres vivants que l'on a pu observer au cours de l'année



*Oniscus asellus*



*Tenebrio molitor*



*Lagopus mutus*



*Marmota marmota*



*Carassius auratus*



*Tyto alba*



*Mustela erminea*



*Rana dalmatina*



*Bufo bufo*

Figure 1

	Il a une bouche	Il a un squelette interne d'os	Il a un squelette externe
Lagopède			
Chouette effraie			
Hermine			
Marmotte			
Grenouille agile			
Crapaud			
Poisson rouge			
Cloporte			
Ténébrion			

Figure 2



Figure 3



Figure 4



Figure 5

**LA CLASSIFICATION DES ETRES VIVANTS**

	Il a une bouche	Il a un squelette interne d'os	Il a un squelette externe	Il a 4 antennes (arthropodes)	Il a 6 pattes et 2 antennes	Il a 4 membres	Il a des plumes	Il a des poils et des mammelles	Il a 4 doigts sur les membres	Il a des nageoires	Il a une capsule visible au	Il a 8 pattes	Il a un œil avec une antenne
Lagopède	X	X				X	X						
Chouette effraie	X	X				X	X						
Hermine	X	X				X	X						
Marmotte	X	X				X	X						
Grenouille agile	X	X				X			X				
Crapaud	X	X				X			X				
Poisson rouge	X	X							X				
Cloporte	X	X				X							
Ténébrion	X	X				X							
Chien	X	X				X							
Ecrevisse	X	X		X		X							
Homme	X	X			X	X	X						
Escargot	X	X											
Anagyris	X	X	X									X	
Moule	X	X									X		
Limace	X	X									X		
lar de terre	X	X										X	X

Figure 6



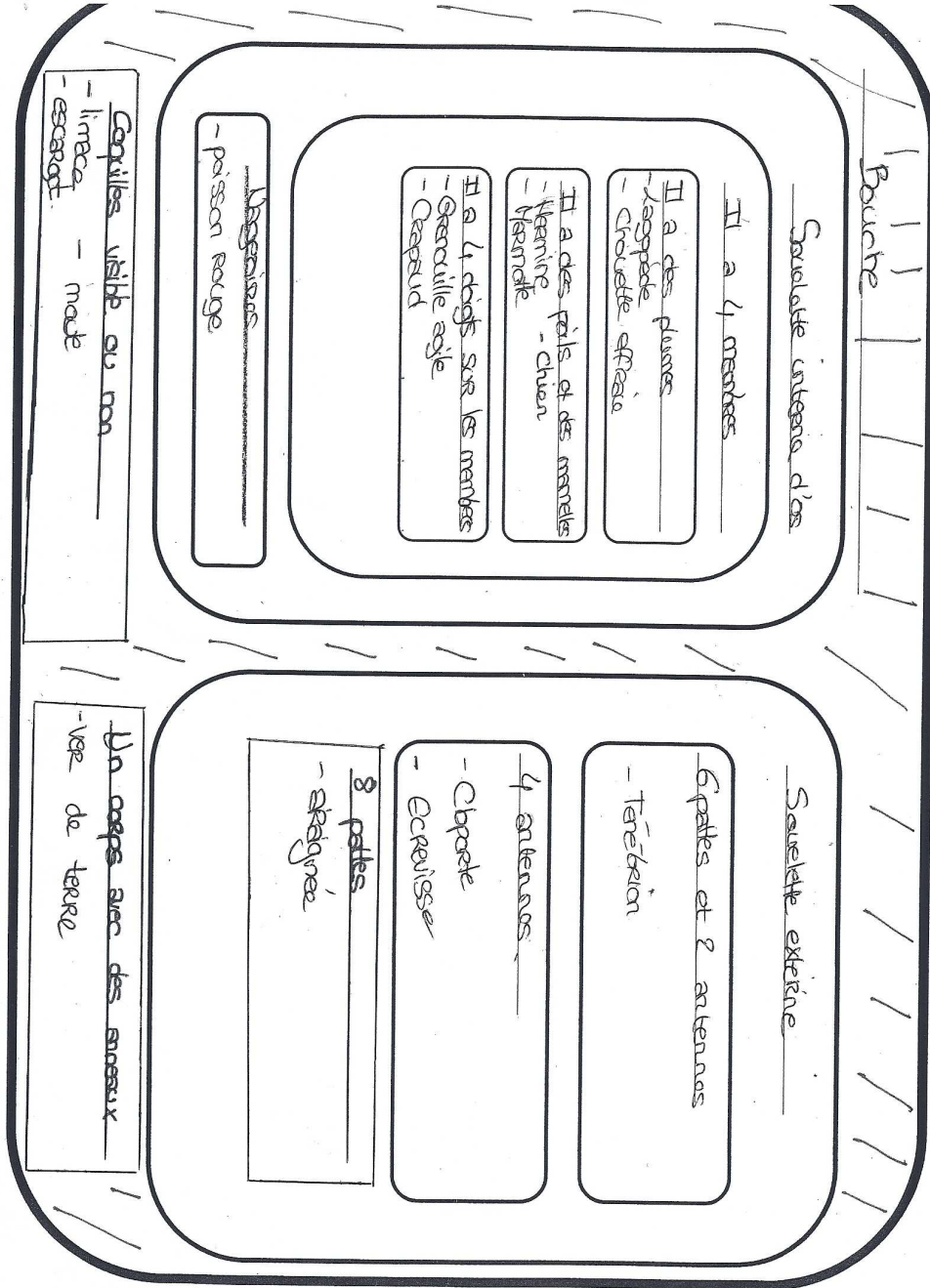


Figure 7

## **Annexe 7 : Préparation corrigée**