

Dans quelle mesure les enfants de CP/CE1 peuvent-ils concevoir une classification scientifique permettant d'approcher la classification phylogénétique, en étudiant la faune de leur nouvelle mare pédagogique?



Mme DUHAL MENGES Fabrina née DUHAL
École « Le Pâtural » - Classe de CP/CE1-
57220 Volmerange-lès-Boulay

Dans quelle mesure les enfants de CP/CE1 peuvent-ils concevoir une classification scientifique permettant d'approcher la classification phylogénétique, en étudiant la faune de leur nouvelle mare pédagogique?

RÉSUMÉ

À l'école élémentaire, l'enseignement de l'organisation du monde vivant est actuellement en pleine évolution. La classification scientifique utilisée ici au sein de ma classe est la classification phylogénétique, appelée aussi « nouvelle classification ». Celle-ci permet de classer les êtres vivants en fonction de leurs caractères communs pour comprendre leur histoire évolutive. Les relations de parenté entre espèces sont donc la base de cette systématique phylogénétique. Les programmes de cycle 2 préconisent une approche classificatoire sans toutefois aborder le concept d'évolution. Par la démarche d'investigation, mes élèves de CP/CE1 ont alors découvert quelques principes inhérents à cette classification. En étudiant la faune de leur nouvelle mare pédagogique, ils s'en sont approchés par la cladistique structurale. Le but de cette dernière est de partir de l'observation du vivant pour aboutir à sa classification. De ce fait, les élèves ont été acteurs de leurs apprentissages en participant aux trois phases suivantes : ils ont tout d'abord observé, décrit, reconnu et nommé les animaux de leur mare, puis ils les ont triés, rangés et classés. Pour finir, ils ont réalisé des groupes emboîtés composés d'animaux partageant un ou des caractères communs et ont construit un arbre phylogénétique. Par cette démarche active, les enfants se sont réellement approchés de cette classification phylogénétique. Tout ce travail sera, à mon sens, une bonne assise pour les enseignements futurs au cycle 3.

MOTS-CLÉS

cladistique structurale, démarche d'investigation, observation, tri, rangement, classement, caractères communs, approche de la classification phylogénétique

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1) QUELLE CLASSIFICATION DU VIVANT CONCEVOIR AU CYCLE 2 ?	5
1.1. La classification phylogénétique	5
1.1.1. Définition	5
1.1.2. Quelle systématique ?	5
1.1.3. Quelle taxinomie ?	5
1.2. La classification dans notre système éducatif	6
1.2.1. Quelle place cette classification a-t-elle dans les programmes du cycle 2 ?	6
1.2.2. Comment enseigner la classification et classifier ?	6
2) APPROCHE DE LA CLASSIFICATION PAR LA DEMARCHE D'INVESTIGATION	7
2.1. Observer, décrire, reconnaître et nommer la faune de la mare	7
2.1.1. Des animaux marins dans notre mare ?	7
2.1.2. Nos animaux sélectionnés sont-ils réellement dans notre mare ?	7
2.1.3. Prélèvement, observation et identification de notre faune	8
2.1.4. Des découvertes inattendues	11
2.1.5. Évaluation	11
2.1.6. Bilan	12
2.2. Trier, ranger et classer pour établir diverses classifications scientifiques de cette faune	13
2.2.1. Comment organiser une faune si vaste ?	13
2.2.2. Une mise en ordre par le tri, le rangement et le classement	13
2.2.2.1. Le tri	13
2.2.2.2. Le rangement	15
2.2.2.3. Le classement	15
2.2.3. Bilan	17
3) RECHERCHE D'ATTRIBUTS COMMUNS POUR CONSTRUIRE LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE	18
3.1. Comment classer d'une seule manière ?	18
3.2. Recherche de caractères communs	18
3.3. Classement scientifique d'une collection donnée	19
3.3.1. Construction d'une classification à partir d'un tableau de partage de caractères	19
3.3.2. Classement dans des cadres	21
3.4. Bilan	22
3.5. Apports et limites de cette approche	22
CONCLUSION	24
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

INTRODUCTION

Enseignante depuis dix-huit ans et directrice d'école depuis douze ans, j'ai en charge une classe de CP/CE1 trois jours par semaine, le quatrième jour étant consacré à ma décharge de direction. Cette année, j'ai décidé de poursuivre ma formation pour de multiples raisons :

- j'ai été l'année dernière Maître d'Accueil Temporaire. Cette expérience enrichissante m'a donné envie de poursuivre ma formation professionnelle ;

- notre nouveau jardin pédagogique, fonctionnel depuis l'année 2010/11, représentait pour moi, une opportunité exceptionnelle, une chance incroyable d'utiliser pleinement, avec tous les élèves, une telle structure au service des apprentissages. Pour l'exploiter au mieux, j'avais déjà orienté, il y a deux ans, mon Travail d'Étude et de Recherche sur la pédagogie de projet si présente dans les projets environnementaux. Après l'avoir mis à l'épreuve cette pédagogie, il me restait encore à parfaire mes connaissances scientifiques si lacunaires ;

- ce jardin m'a alors donné l'occasion de me « froter » sérieusement à la découverte du vivant. Il est vrai que je ne me suis jamais sentie sereine face à l'enseignement des sciences. Cela est vraisemblablement dû à mes études non scientifiques. De plus, je me suis aperçue que les élèves connaissent peu les milieux naturels qui les entourent. Notre verger, notre haie, notre jardin et notre mare m'ont alors donné envie, ainsi qu'à mon équipe, de pallier nos lacunes et celles de nos élèves dans ce domaine. En mars 2012, nous avons donc, dans un premier temps, participé à un stage d'école de quatre jours sur le thème « *Exploitation du jardin-verger-mare scolaire et étude du milieu naturel proche* ». Étant également, à titre personnel, à l'affût de toute parution scientifique en lien avec l'étude des milieux, j'ai acheté la seconde édition du livre « *Comprendre et enseigner la classification du vivant* », sous la direction de Guillaume Lecointre. C'est ainsi que j'ai découvert la classification phylogénétique. Étant totalement néophyte dans ce domaine, l'idée m'est alors venue d'expérimenter l'approche de cette classification par l'étude de la faune de notre mare récemment mise en eau.

À l'école élémentaire, les professeurs des écoles ont rarement eu l'occasion d'approcher cette classification phylogénétique, dont l'adoption est encore récente. Cette systématique phylogénétique est un moyen de compréhension de la diversité biologique. En effet, elle regroupe les animaux sur la base du partage de caractères communs de manière à ce que ces groupes reflètent le degré de parenté dans l'évolution. De ce fait, il est nécessaire à mon sens, de faire réfléchir les élèves sur ce qu'est l'action de classer les espèces de leur mare. Mais jusqu'à quel point peuvent-ils s'approcher d'une telle classification ?

Je vais tout d'abord définir la classification du vivant sous son aspect scientifique et pédagogique. Puis je présenterai alors comment s'approcher de la classification par la démarche d'investigation. Pour finir, j'exposerai comment rechercher des attributs communs pour construire la classification phylogénétique.

1) QUELLE CLASSIFICATION DU VIVANT CONCEVOIR AU CYCLE 2 ?

1.1. La classification phylogénétique

1.1.1. Définition

Pour Darwin, la classification doit représenter le plus fidèlement possible le déroulement de la généalogie des espèces, c'est à dire celui de **l'évolution biologique**. Par généalogie, il sous-entend naturellement, non pas la relation parent/enfant mais plutôt une relation de **cousinage relatif** qui répondrait à la question « **Qui est plus proche de qui ?** ». Cette généalogie s'appelle en réalité **la phylogénie**, ce terme n'existait pas à cette époque.

C'est ainsi qu'est née cette **classification phylogénétique**, système de classification des êtres vivants qui a pour objectif de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces et ainsi permettre de mieux comprendre leur histoire évolutive. Mais selon quelle méthode cette classification détermine-t-elle ces apparentements?

1.1.2. Quelle systématique ?

La systématique phylogénétique ou *systématique moderne* est une méthode de classification initiée par Willi Hennig. Elle prend en compte les caractères de ce qui est visible par l'anatomie et la morphologie, jusqu'aux séquences d'ADN (acide désoxyribonucléique) et d'ARN (acide ribonucléique), en passant par les protéines et les données de la paléontologie. L'objectif de cette systématique est de déterminer les relations de parenté entre un nombre limité d'organismes.

Le résultat de la classification phylogénétique aboutit à la construction d'un **arbre phylogénétique**, composé de groupes emboîtés les uns dans les autres, dont tous les membres partagent au moins un attribut exclusif qui leur a été légué par un ancêtre commun hypothétique exclusif. Cet arbre est composé d'un tronc qui se divise en branches qui se divisent à leur tour en branches. Elles représentent les liens de parenté. Cette systématique était fortement liée à une taxinomie par clades.

1.1.3. Quelle taxinomie ?

La cladistique ou systématique phylogénétique divise le vivant en trois branches : les archées, les eubactéries, les eucaryotes. C'est la branche des Eucaryotes, organismes uni ou pluricellulaires qui nous intéresse ici puisqu'elle rassemble les quatre règnes du monde du vivant selon la nomenclature de Wittaka : les animaux, les champignons, les plantes, - tous trois pluricellulaires-, et les protistes (unicellulaires).

Dans ces règnes, chaque taxon est appelé **clade**. Il se compose d'un ancêtre commun et de tous ses descendants. Ce clade forme alors **un groupe monophylétique**.

Construire une *classification phylogénétique* est une véritable démarche scientifique : à partir d'une question « *Qui est le plus proche de qui ?* », des hypothèses sont émises et des observations entreprises pour aboutir à des connaissances objectives. Avec une telle démarche scientifique, quelle place

a cette classification phylogénétique dans notre système scolaire ?

1.2. La classification dans notre système éducatif

1.2.1. Quelle place cette classification a-t-elle dans les programmes du cycle 2 ?

Au sujet du vivant, il est écrit dans les programmes de l'école primaire du B.O. N° 3 du 19 juin 2008 que :

« Les élèves repèrent les caractéristiques du vivant : naissance, croissance et reproduction ; nutrition et régimes alimentaires des animaux. Ils comprennent les interactions entre les êtres vivants et leur environnement et ils apprennent à respecter l'environnement. »

Cependant, l'Éducation à l'Environnement pour le Développement Durable (mis à jour le 6 septembre 2009), propose d'étudier la biodiversité au cycle 2 par l'étude des êtres vivants dans leur milieu et propose comme activité de « comparer et classer les êtres vivants ».

Pour finir, les programmations du Cours Préparatoire du B.O. N° 1 du 5 janvier 2012 précisent dans les interactions entre les êtres vivants et l'environnement qu' « À partir d'un milieu proche (cour de l'école, jardin, forêt, mare...) : identifier quelques êtres vivants qui le peuplent. »

Voilà ce qui concerne le programme. Quant à la démarche à utiliser en sciences, le B.O. N° 1 du 5 janvier 2012 confirme l'utilisation de la démarche d'investigation :

« Les élèves dépassent leurs représentations initiales par l'observation et la manipulation. Ils mènent des investigations qui les amènent à décrire leurs observations et à maîtriser un vocabulaire de plus en plus précis. Une courte trace écrite pouvant inclure des croquis légendés est indispensable pour permettre aux élèves de mémoriser les connaissances et le vocabulaire associés ».

Cette classification va aussi permettre aux élèves de développer des compétences relatives aux piliers 3, 6 et 7 du premier palier pour la maîtrise du socle commun.

C'est donc dans ce contexte institutionnel que nous allons tenter de nous approcher de la classification phylogénétique en étudiant les animaux de notre nouvelle mare. Toutefois, les programmes présentés ci-dessus nous informent sur la démarche scientifique mais nullement sur la méthode à utiliser pour s'approcher la classification phylogénétique au cycle 2. Quelle serait alors la méthode la plus adaptée pour enseigner cette classification ?

1.2.2. Comment enseigner la classification et classifier ?

C'est par le biais de la cladistique structurale que mes élèves vont approcher la classification phylogénétique. Cette approche structurale permet aux élèves de s'initier d'abord à la classification. Les enfants décrivent les êtres vivants puis ils les réunissent en fonction de leurs attributs. L'évocation de l'évolution n'arrive qu'après l'exercice de classification. Les enfants chercheront seulement à ce moment-là les causes du partage des attributs.

Le but de mon expérience va être maintenant de passer de cette théorie si complexe à l'approche d'une classification phylogénétique au cycle 2 grâce à la démarche d'investigation. Pour cela, dans un premier temps, les enfants observeront, décriront, reconnaîtront et nommeront la faune de notre mare. À partir des espèces découvertes, ils effectueront des tris, rangements et classements pour s'approcher ensuite de la classification phylogénétique.

2) APPROCHE DE LA CLASSIFICATION PAR LA DÉMARCHE D'INVESTIGATION

Par la démarche d'investigation, les élèves vont découvrir les premières activités en systématique : l'observation, la description, l'identification et l'inventaire des êtres vivants de notre mare.

2.1. OBSERVER, DÉCRIRE, RECONNAÎTRE ET NOMMER LA FAUNE DE LA MARE

2.1.1. Des animaux marins dans notre mare ?

Les représentations ou conceptions premières des élèves ont révélé que de nombreux animaux marins se trouvaient dans notre mare : phoques, pieuvres requins marteaux, orques, crabes, serpents des mers, baleines et poissons chats cohabitaient avec les libellules, grenouilles, têtards, notonectes, canards, poissons, moustiques, araignées d'eau... (cf. Annexe 1). Après des échanges sur chaque animal, les élèves ont justifié leur choix quant à la présence ou non de tous ces animaux dans notre mare. Sur les trente-deux espèces dessinées au préalable, treize seulement sont restées en liste après débats et tous les animaux marins ont disparu de la liste des possibles (cf. Annexe 2). Cette confrontation s'est traduite chez certains élèves par une réorganisation de leurs connaissances intellectuelles et a amorcé un processus de construction de nouvelles connaissances. En effet, selon De Vecchi (2010) :

« Apprendre, c'est apprendre à la fois avec et contre ses représentations initiales.

Celles-ci fournissent au départ à l'apprenant un principe d'une intelligibilité du réel et on peut comprendre ses résistances à s'en séparer ! »

Ceci prouve que la mutualisation des connaissances et les arguments de chacun ont eu ici toute leur importance. La confusion initiale mer/marin et mare a ainsi été écartée, même si dans les justifications, des erreurs de représentations d'un tout autre ordre subsistent encore : l'orque ne peut pas vivre dans la mare « *parce ça prend trop de place* (problème de taille), *ça vit dans l'océan* (problème de milieu), *ça peut nous manger* (problème de danger et de nutrition) ».

Le temps des confrontations achevé, les animaux marins évincés, il est temps de définir quel est le problème que les apprenants vont devoir résoudre.

2.1.2. Nos animaux sélectionnés sont-ils réellement dans notre mare ?

Mes élèves pensent trouver dans notre mare des libellules et des grenouilles (avec leurs œufs respectifs)

mais aussi des têtards, des notonectes, des tourniquets, des poissons, des escargots, des moustiques, des araignées d'eau, des papillons et des mouches. Parmi les problèmes évoqués, le suivant a été retenu : « *Il faudrait aller voir dans notre mare si on a tous les animaux qu'on a dit* ».

Notre problème à résoudre identifié, il ne restait alors plus qu'à mettre en place les phases d'investigation pour y répondre. Mais quelle démarche d'investigation vont-ils choisir ?


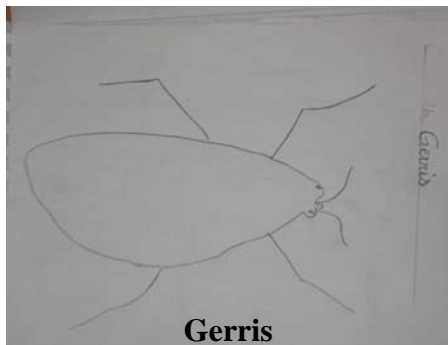

2.1.3. Prélèvement, observation et identification de notre faune

Pour vérifier leurs hypothèses sur les animaux présents dans notre mare, les élèves ont décidé d'aller les « pêcher » dans leur milieu naturel, de les observer et de vérifier si « leurs prises » correspondaient à leur liste.

Lors de la mise en commun, chaque groupe a présenté ses trouvailles : conformément à leurs hypothèses, des notonectes, des tourniquets et des araignées d'eau ont été prélevés mais beaucoup d'animaux restaient encore inconnus. Face à ce nouveau problème, ils se sont alors mis en phase de recherche documentaire en consultant livres et clés de détermination. La démarche d'investigation retenue est désormais double, puisque la recherche sur documents intervient maintenant en sus de l'observation.

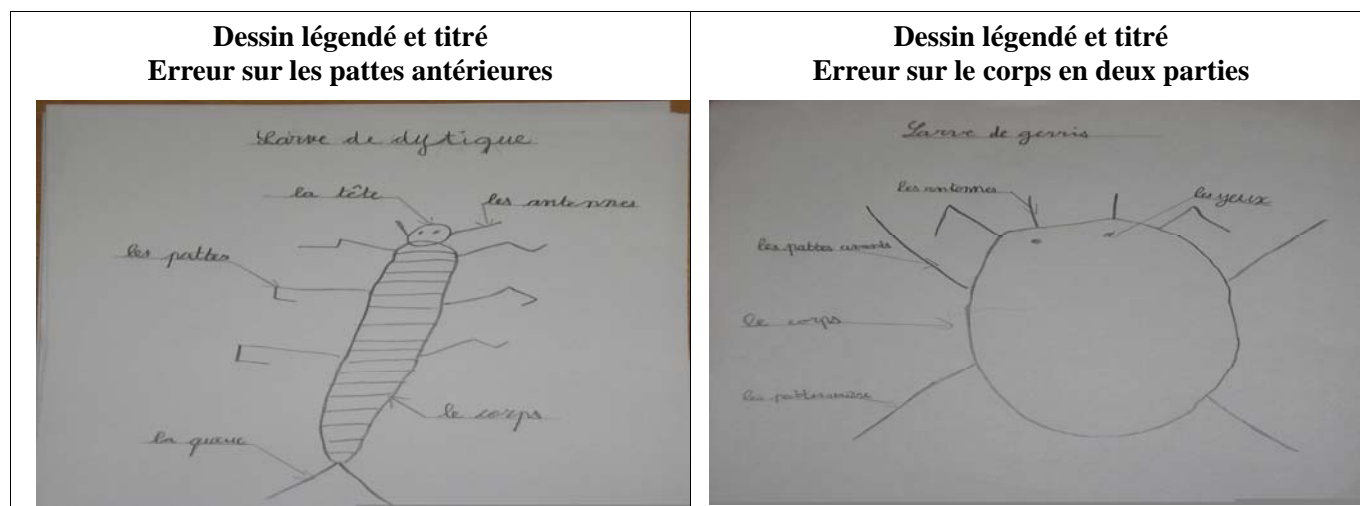
Pour trouver les animaux de la mare, deux prélèvements ont été nécessaires : une mi-mai et l'autre fin mai. Chaque collecte, installée dans un aquarium, a permis de réaliser deux séances d'observation. Chaque animal observé a systématiquement fait l'objet d'un dessin d'observation et d'une identification.

Les dessins d'observation des animaux découverts lors de la première collecte contenaient des caractères anthropomorphiques visibles tels qu'une belle bouche souriante, un nez. Le corps et les pattes des animaux étaient souvent représentés en une ou deux parties. Seuls les dessins du gerris et de la notonecte ont généré quelques logiques erreurs, car l'organisation spatiale de leurs membres peut prêter à confusion. Les yeux et les poils ont toujours été bien représentés et la taille de l'animal globalement respectée. Ce qui a par contre échappé à l'observation des enfants sont les antennes et antennules, le fourreau alaire, les segments de l'abdomen, la différence de longueur de pattes chez la notonecte et le gerris, les mandibules...

Caractère anthropomorphique	Erreur sur le nombre de pattes	Pattes non articulées et corps en une seule partie
 <p>Larve d'éphémère</p>	 <p>Gerris</p>	 <p>Larve de libellule</p>

Tab. 1. Les différentes erreurs relevées dans les premiers dessins d'observation.

Les dessins des animaux découverts lors de la deuxième collecte se sont affinés. Ils sont souvent légendés (certains élèves ont même légendé leurs premiers dessins qui ne l'étaient pas au préalable) avec du vocabulaire enrichi : branchies chez le têtard de triton vulgaire par exemple. Les titres sont écrits directement avec le nom de l'animal et non plus sous la forme rédigée « C'est une... ». Les détails sont plus nombreux et les caractères anthropomorphiques dorénavant absents. Toutefois, certaines erreurs persistent sur l'organisation morphologique, les pattes, le placement spatial des attributs. Certaines omissions perdurent...



Tab. 2. Les différents dessins d'observation lors de la deuxième collecte.

Le but de notre tâche d'observation n'est pas ici d'avoir une ressemblance exacte avec les modèles – nous avons fait la photographie pour cela-, mais que chaque enfant prenne conscience par sa propre construction intellectuelle de tout ce qui peut caractériser un être vivant. Selon Bernard Calmettes, dans son article de la revue ASTER, « *Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomènes* », il n'y a pas que la perception de l'élève dans un dessin. Ce dernier résulte aussi de l'influence de l'enseignant et de l'objet dessiné :

« Ce qui est observé et exprimé dans les dessins d'observations dépendent des enfants (observateurs), de l'enseignant (le récepteur) et de l'objet observé. »

Ce qui expliquerait d'autant plus la diversité des dessins de ma classe.

Il est vrai que la mémoire, les connaissances, les conceptions antérieures, la motricité, la gestion générale des espaces, le contexte culturel et social de chaque élève contribuent en fait à cette diversité de représentations. Celui-ci perçoit l'animal d'une manière propre, en construit une image mentale avec sa mémoire visuelle et élabore un dessin qui n'est en réalité qu'une abstraction de son observation. Chaque enfant a un degré de conceptualisation différent, il interprète la réalité non pas comme elle existe effectivement mais comme ses structures mentales le lui permettent. C'est pour cela que chaque dessin est si différent. Dans certains, j'ai trouvé, par exemple, des aspects liés à l'imaginaire telle que la bouche souriante, dans d'autres, des attributs manquants tels que le fourreau alaire, les segments, les antennules, les antennes... parce que cela ne faisait pas partie de leur « déjà-là » conceptuel.

Ces dessins sont aussi en partie la résultante de mon influence sur leur réalisation. Durant cette activité, je me suis en fait attachée à aller vers chaque enfant pour qu'il m'explique ce qu'il voyait, ce qu'il avait dessiné, comment et pourquoi : « *Tu as vu des segments sur l'animal ? Où sont-ils ? Comment les as-tu dessinés ? Pourquoi ? Est-ce que l'on comprend bien que cela représente des segments sur ton dessin ? Pourquoi ? Comment faudrait-il faire alors ?* » C'est en fait le principe même de la métacognition dont Meirieu (2007) nous donne une définition dans « Apprendre, oui mais comment ? » :

« La métacognition est une activité par laquelle le sujet s'interroge sur ses stratégies d'apprentissage et met en rapport les moyens utilisés avec les résultats obtenus »

Le fait d'expliquer leur cheminement a permis aux élèves de passer de l'implicite à l'explicite. Mon but était de faire en sorte que les élèves affinent leurs observations et leurs représentations afin d'obtenir d'eux des dessins de plus en plus « scientifiques ». Pour faire évoluer leurs conceptions, j'ai aussi organisé des confrontations. Pour pouvoir passer d'un niveau conceptuel à un autre, il y a des ruptures successives : l'animal observé a changé à leurs yeux de statut grâce aux interactions avec leurs camarades de classe. Les élèves ont davantage structuré leurs dessins autour de certaines caractéristiques qui vont permettre une conceptualisation : représentation des attributs non connus auparavant, légendes avec vocabulaire adéquat, disparition de la vision anthropomorphique, organisation spatiale des éléments morphologiques... L'objet, réel dans notre situation, peut effectivement influencer sur la qualité d'un dessin. La mobilité de certains animaux et la manipulation des outils d'observation n'ont parfois pas facilité l'observation. Le dessin d'observation aurait vraisemblablement été différent si l'enfant avait dessiné un animal à partir d'une photo.

Une fois le dessin d'observation achevé, il restait encore à identifier l'animal. Au début de notre expérience, les moments d'identification ont été difficiles à mettre en œuvre. Les enfants découvraient les documentaires et le fonctionnement de la clé de détermination. Du temps a été nécessaire pour l'appropriation des supports mis à disposition et j'ai été énormément sollicitée. Il est vrai que l'étayage a été conséquent durant cette tâche. Cependant, les enfants ont commencé à devenir de plus en plus autonomes au fil des observations et des identifications (coopération entre élèves, recherches plus aisées dans les documents).

Il semblerait, selon B. Calmettes, que l'observation scientifique corresponde à un apprentissage qui ne peut donner des effets que dans la pratique, par la réflexion, dans des échanges et dans la durée. L'observation se construit en même temps que les autres savoirs et savoir-faire. En plus de l'observation, les dessins, les comparaisons, les identifications amènent aussi les enfants à décrire ce qu'ils voient et non ce qu'ils croient voir pour les faire progresser vers plus d'objectivité. Leurs investigations terminées, les élèves ont alors présenté leurs résultats et les ont analysés.

2.1.4. Des découvertes inattendues

Présentation des résultats et analyse des élèves

Les élèves ont tout d'abord remarqué un écart entre leurs prévisions et ce qu'ils avaient effectivement découvert dans notre mare. Malgré toutes leurs observations, nous n'avons trouvé que sept animaux sur les treize initialement retenus. Leur hypothèse initiale n'est donc que partiellement validée.

Pour ce qui concerne les animaux qu'ils n'ont pas trouvés, leurs justifications ont été les suivantes : soit ils n'étaient pas sous la forme qu'ils pensaient au moment où ils avaient fait les prélèvements (larve, adulte) « soit ils avaient été mangés, soit ils n'aimaient pas le milieu de la mare ». Force est de constater que leur analyse est très proche de la réalité : « *On ne pouvait pas trouver d'œufs de grenouilles puisqu'on avait déjà des grenouilles et des têtards !* » Evan (cf. Annexe 3).

Quant aux animaux trouvés, - qu'ils ne cherchaient d'ailleurs pas (cyclope, dytique, coléoptère, microvélie, larves de triton vulgaire, de dytique, de chironome, de moustique, d'éphémère et de gerris) -, ils ont enrichi leurs connaissances par la découverte d'une diversité animale insoupçonnée.

Le retour à leurs conceptions premières, la comparaison entre les animaux qu'ils connaissaient initialement avec ceux qu'ils connaissent maintenant, a déclenché une véritable prise de conscience collective : « *On n'en connaissait pas tant que ça ! Il y a tout ça dans notre mare !* ».

Mon rôle durant ce moment de synthèse a été simplement de guider les élèves dans leurs présentations des résultats en utilisant le vocabulaire le plus approprié possible.

Les documents élaborés au cours de l'investigation

Pour formaliser leurs connaissances et se rappeler de toutes nos démarches depuis le début de notre expérience, chaque élève s'est doté d'un carnet intitulé « *La faune de notre nouvelle mare pédagogique* » dans lequel nous avons inséré nos travaux au fur et à mesure de nos découvertes. Toutes ces traces écrites ont une triple fonction :

- de mémoire, puisque cela permet à l'élève de se souvenir de ce qu'il a pensé, réalisé ;
- de structuration, car elles aident l'élève à structurer sa pensée et à la mettre en mots ;
- de communication, car elles servent d'appui pour les échanges mais aussi de lien avec les autres classes et les parents.

Ce carnet est le garant de toute notre démarche expérimentale, de la mémoire collective et individuelle de tout ce travail mené sur la faune de notre mare. Ces connaissances ainsi formalisées, il reste maintenant à mesurer ce que les élèves ont appris.

2.1.5. Évaluation

Par le recueil de leurs représentations, l'évaluation diagnostique initiale m'a permis de cerner le niveau de conceptualisation des élèves sur la mare.

L'évaluation finale (cf. Annexe 4) que j'ai présentée aux apprenants, était sommative. Le premier exercice

était centré sur des savoirs, puisque je leur ai demandé de reconnaître des animaux sur lesquels nous avons travaillé. La seconde tâche, centrée sur des savoir-faire, consistait à observer, dessiner et identifier un animal du jardin encore inconnu des enfants : la larve de doryphore. La troisième activité permettait d'identifier les comportements irrespectueux au bord d'une mare.

J'ai été satisfaite des résultats de ces trois évaluations qui m'ont permis de mesurer tout ce qu'ils avaient appris : les animaux sont reconnus, les dessins sont souvent légendés. Et commencent même à apparaître chez les CE1, le mode d'organisation des organismes (tête, thorax et abdomen), les segments et les pattes articulées. Les comportements au bord de la mare étaient, quant à eux, bien maîtrisés.

Comment, à partir des activités : « observer, décrire, reconnaître et nommer la faune », peut-on s'approcher du concept de la classification phylogénétique ?

2.1.6. Bilan

L'apprentissage de la classification repose dans un premier temps sur l'acquisition d'un savoir-faire : décrire. Il s'agit pour les enfants d'être capables d'observer, de décrire, de comparer et d'identifier des animaux en vue d'établir ensuite des classements. C'est pourquoi, pour approcher cette classification, j'ai tout d'abord fait observer aux enfants une collection réelle d'animaux prélevée par leur soin dans notre mare. Les dessins, descriptions, comparaisons et identifications qui ont suivi, ont amené les élèves à maîtriser un vocabulaire anatomique ainsi que des connaissances sur les attributs nécessaires à la description de tout être vivant.

Dans l'évolution du concept de la classification du vivant au cours du cycle 2, les auteurs de « *Comprendre et enseigner la classification du vivant* » distinguent trois niveaux de formulation. Le travail effectué ici correspond à l'atteinte du **niveau un** : les animaux peuvent être très différents ou avoir des points communs. Ils sont constitués de plusieurs parties (morphologie) et présentent différents caractères (attributs) que l'on peut désigner et nommer. Pour atteindre ce niveau, nos apprenants ont développé leur curiosité, leur sens de l'observation, leur esprit critique, leurs attitudes à vivre avec les autres, leur aptitude à rechercher et traiter une information, tout en enrichissant leurs connaissances biologiques et leur vocabulaire anatomique. Ils se sont ici véritablement impliqués dans une démarche active de recherche : ils ont été acteurs de leurs apprentissages, de leurs découvertes de nouvelles connaissances.

Quant à moi, mon rôle a été multiple : j'ai organisé les activités, stimulé, accompagné, observé et évalué le groupe d'apprenants.

Afin d'encore faire évoluer ce concept de classification, les enfants se sont alors orientés vers des activités de tri, de rangement et de classement.

2.2. TRIER, RANGER ET CLASSER POUR ÉTABLIR DIVERSES CLASSIFICATIONS SCIENTIFIQUES DE CETTE FAUNE

Par la démarche d'investigation, les élèves vont découvrir la seconde phase de la systématique : le tri, le rangement et le classement des êtres vivants. Ces trois activités sont différentes car chacune met en œuvre des procédures cognitives différentes.

Le tri d'une collection d'animaux s'opère en effet souvent sous le mode binaire « a/n'a pas » : d'un côté les animaux qui ont des ailes, de l'autre ceux qui n'en ont pas.

Le rangement d'une collection revient, quant à lui, à organiser les animaux selon un ordre : du plus petit au plus grand, selon l'ordre alphabétique...

Quant-au **classement**, il permet de regrouper des objets dans un ensemble, appelé concept, parce qu'ils partagent au moins une propriété commune. Par exemple, on met dans un taxon les animaux qui partagent tous les mêmes propriétés *six pattes, une paire d'antennes* et éventuellement *deux paires d'ailes*. Ensuite, ce taxon est nommé *insectes*. Classifier, c'est alors créer des ensembles, des concepts qui ordonnent le monde.

2.2.1. Comment organiser une faune si vaste ?

Sur notre tableau, j'avais placé les photos de tous les animaux que nous avons trouvés. Cette situation de départ m'a permis de recueillir leurs impressions : « *C'est impressionnant !* » ; « *Y en a beaucoup des bêtes!* » ; « *Y a un problème, on sait pas ce qui mangent sauf ceux de nos exposés.(sic)* ». Puis les échanges verbaux se sont orientés sur un problème de désordre : « *Y a un autre problème, ils sont tous mélangés*»... Les conflits socio-cognitifs qui suivirent témoignent de la difficulté que représentait cette mise en ordre : « *Il y a les grands mélangés avec les petits, il faut mettre les petits avec les petits, les moyens avec les moyens et les grands avec les grands.* » ; « *Mais si on fait comme ça, leur maman ne va pas les voir, ils seront séparés, non, il faut mettre ceux de la même famille ensemble.* » ; « *Oui, mais, on n'a pas toutes les familles en photo.* » ; « *Ouais, mais y a un problème, les larves, ça vit dans l'eau et la maman et le papa vivent dans l'air* ».

C'est alors que des propositions concrètes de mise en ordre ont commencé à être proposées : « *On peut faire ceux qui sont dans l'eau, sur l'eau et en dehors de l'eau* » ; « *Ceux qui ont des antennes ou pas* », « *ceux qui nagent, qui volent, qui patinent, qui rampent, qui sautent* »...

Toutes ces propositions (cf. Annexe 5) constituaient des pistes d'investigation pour organiser notre collection si conséquente d'animaux, pistes que j'ai décidées de mettre à l'épreuve.

2.2.2. Une mise en ordre par le tri, le rangement et le classement

2.2.2.1. Le tri

Parmi toutes les mises en ordre proposées par les enfants, étaient mêlées des activités de tri, de

rangement et de classement. C'est alors que je leur ai demandé quels groupes pouvait-on faire parmi cette liste. Comme les élèves avaient proposé beaucoup de tris, ils ont tout de suite remarqué que l'on pouvait faire un groupe avec « *J'ai une chose et j'ai pas* ». C'est à ce moment que j'ai introduit la notion de tri.

La classe a ensuite été répartie en douze binômes et chaque binôme a choisi son critère de tri (cf. Annexe 6). Avec un jeu de cartes contenant la collection complète des animaux découverts dans notre mare, les binômes se sont mis à trier leurs animaux. En cas de doute, ils avaient recours à leurs ressources documentaires, à l'ordinateur ou à la maîtresse. Les résultats obtenus ont été notés sur une fiche de tri.

L'objectif de ces tris était de permettre aux apprenants de structurer leur pensée. Le tri est en effet un moyen parmi d'autres, d'accéder à l'abstraction et à la conceptualisation :

« C'est en manipulant que les concepts s'élaborent, plus les mots seront organisés en mémoire, plus il sera facile de les récupérer. » N.VERRIER (2007).

Chaque binôme a ensuite présenté son tri devant ses pairs en devant justifier ses choix. Les erreurs sur les tris avaient plusieurs origines :

- la première concerne des concepts qui restent encore un peu flou comme celui de *queue* : est-ce la queue du têtard (queue des amphibiens avant la métamorphose) ou les deux queues du cyclope (queue des crustacés). Est-ce des cerques, des prolongements longs, courts ?

- l'appui unique sur les photographies et non sur les connaissances ou les recherches d'informations a été la deuxième source d'erreur. Tout n'est pas visible sur une photo et, de plus, je n'avais pas multiplié les prises de vue sur chaque animal, ce qui aurait permis de tout voir. C'est ainsi que la larve de dytique s'est retrouvée dans la catégorie *pas de pattes* car non visibles sur la photographie.

- des attributs présents sur les photos ont aussi été faussement interprétés : c'est ainsi que le paquet de poils à l'extrémité de la larve de moustique s'est retrouvé dans la catégorie *queue*. Certains binômes n'avaient pas investi la recherche documentaire parce qu'ils étaient persuadés de savoir ou croyaient savoir : c'est ainsi que le dytique et le coléoptère « ne volent pas ».

- d'autres erreurs découlaient des documents eux-mêmes, contradictoires : un document nous informait que la microvélie n'avait pas d'aile et l'autre disait qu'elle n'en avait pas, ce qui d'ailleurs a été confirmé par les recherches menées sur internet. Il en va de même pour le cyclope et la daphnie qui se déplacent en nageant selon certains documents et qui sautent selon d'autres.

- les tris qui faisaient appel à une grande subjectivité ont rendu les justifications du groupe difficiles auprès de leurs pairs : la daphnie est grosse (dans le sens, elle est large) et la microvélie est maigre.

- un autre groupe qui avait choisi initialement le critère *adulte/pas adulte (au sens de larve)* a créé finalement l'ensemble *larve et adulte* qui ne se présentait plus sous la forme binaire. C'est ainsi que le groupe n'a plus été en mesure de placer tous ses animaux car les têtards de triton vulgaire et de grenouille ne pouvaient ainsi être dans aucune catégorie.

Au moment de la synthèse orale, les apprenants se sont aperçus que pour faire un tri pertinent, il fallait choisir des critères objectifs et clairement formulés, en se méfiant des photographies où tout n'est pas forcément visible.

Lors de la synthèse écrite, j'ai invité les élèves à regrouper leurs différents critères de tri. Cinq groupes ont été constitués, portant sur « *ce qu'il y a sur le corps, les déplacements, je grandis, la taille, la forme* ». Les enfants se sont alors aperçus que les critères de tri reposaient sur cinq thèmes et ne relevaient pas tous de la même difficulté. Finalement, en regardant ce que les animaux ont sur le corps (des attributs connus), les tris s'avéraient plus faciles.

Face aux difficultés rencontrées, le tri n'est peut-être pas une bonne organisation. Nous avons alors repris la liste de toutes les propositions initiales et nous nous sommes orientés vers le rangement. En cherchant dans la liste, les enfants ont retrouvé une forme de rangement proposée à ce moment-là par Matthieu : « *ranger par ordre alphabétique* ».

C'est ainsi que nous sommes passés du tri au rangement par ordre alphabétique.

2.2.2.2. Le rangement

Les enfants devaient cette fois tester une autre procédure pour organiser une collection : le rangement selon l'ordre alphabétique.

L'ordre alphabétique a permis de ranger une collection d'animaux selon leur nom, mais n'apprend rien sur eux. Les élèves n'ont pas ici enrichi leurs connaissances scientifiques, comme lors du tri. Pas de confrontation ici sur ce qu'est un animal. L'ordre alphabétique facilite simplement l'usage quand on cherche à savoir si on a un animal précis dans notre collection.

Après avoir expérimenté le rangement, j'ai proposé aux élèves une nouvelle méthode pour organiser une collection : le classement.

2.2.2.3. Le classement

Lors des échanges sur la mise en ordre, Solène avait proposé de ranger les animaux par famille : le papa, la maman et les enfants ensemble. Anna lui avait rétorqué que ce n'était pas possible car ils ne possédaient pas les photos des familles complètes. J'ai repris ce concept *famille* pour le faire évoluer vers un concept plus scientifique, c'est-à-dire une famille comme groupe d'êtres présentant des caractères communs, au travers de ce questionnement : « *Vous n'avez pas maintenant une autre idée de ce que pourrait être une famille ? N'a-t-on pas découvert des familles au cours de notre travail ? Lesquelles ?* » Les élèves ont alors nommé les familles découvertes : *les amphibiens, les crustacés, les insectes, les mollusques*. A partir de l'exemple de la famille des *crustacés* qui ne contenait que deux animaux de notre mare, je leur ai alors demandé pourquoi le cyclope et la daphnie appartenaient à cette famille là ? « *C'est parce qu'ils ont tous les deux des antennes, des antennes et dix pattes* ». Ces échanges m'ont alors

permis d'introduire **la notion de caractères communs** - qui étaient d'ailleurs au nombre de trois pour ces deux animaux, et c'est pour cela qu'ils appartiennent effectivement à la même famille : *les crustacés*. Ainsi, les élèves étaient prêts à s'engager, en binôme, dans le classement de leurs photographies par famille.

Les classements suivants ont été obtenus :

- Certains binômes ont fait des propositions de famille au sens premier (cf. Annexe 7), c'est-à-dire l'adulte avec son petit : *la famille dytique* avec le dytique et la larve de dytique. Les enfants ne se sont pas orientés vers le concept scientifique. Solène est d'ailleurs restée, avec son camarade, sur le concept famille au sens affectif en proposant la famille *gerris, agrions, libellules, éphémères* et une famille avec un concept scientifique : *amphibiens*. Ses représentations initiales sur le concept famille restent donc quasiment inchangées ;

- Quatre binômes se sont retrouvés avec une collection d'animaux inclassables selon des caractères communs, et qui ont donc été placés dans un groupe d'intrus parfois conséquent ;

- Un groupe a créé une famille d'*animaux qui sautent*, sur ce que les animaux font et non à partir de ce qu'ils ont. Toutefois, dans sa procédure, le binôme a expliqué que c'était le seul critère qu'il avait trouvé pour faire un groupe dans ce qui lui restait comme animaux ;

- La famille *mollusque* est apparue, car dans une des clés de détermination mise à disposition, tous les animaux sans pattes étaient dans ce groupe appelé *mollusque*. C'est donc tout naturellement dans cette catégorie que les enfants ont placé les larves sans pattes. Par contre, le classement de la daphnie et du cyclope dans ce groupe ne peut s'expliquer, à mon sens, que sur une prise d'indices uniquement visuelle sur les photographies et non sur les fiches d'identité présentées à la classe et nos échanges sur ces deux animaux où le nombre de pattes avait bien été précisé ;

- Trois groupes ont également constitué un ensemble appelé *larve*. Les enfants ont identifié comme caractère commun *larve* alors que celui-ci relève d'un état et non d'un attribut possédé. Ils partagent simplement un état larvaire. Dans le classement d'Evan et Cécilia présenté en annexe 8, on remarque des taxons hétérogènes : l'un définit un état, l'autre un mode de déplacement et le reste des taxons, des caractères communs partagés.

Par contre, nous trouvons aussi dans leurs classements des taxons qui répondent bien à la demande initiale puisqu'ils ont classé les animaux par famille selon leurs caractères communs : *mollusques, amphibiens, batraciens, insectes* et *crustacés*, ce qui démontrent que les concepts commencent à apparaître.

Lors des activités de classements, ont émergé, globalement, des regroupements d'animaux partageant une propriété commune. Cette activité a également permis de structurer les savoirs des enfants sur le vivant de leur mare.

Dans leur synthèse écrite, les élèves ont surtout relevé leurs difficultés à repérer les familles, à classer tous les animaux (notion d'intrus). La démarche de classement est apparue difficile car plusieurs essais/erreurs ont été nécessaires avant d'aboutir.

Au cours de la synthèse orale, Noa a expliqué que l'on peut tout classer, donc il ne doit pas y avoir un groupe d'intrus. Maxime relève, quant à lui, qu'il y a des familles avec des petits (les larves) et des grands (les adultes), mais comme ça, on n'a pas le nom d'une grande famille. Younès présente les trois grandes familles que sont les *amphibiens*, les *crustacés* et les *insectes*. Anna complète sa liste en ajoutant les *mollusques*. Céline n'est pas d'accord avec le classement d'Evan et Cécilia, car la grenouille est à son sens dans deux de leurs catégories : les *animaux qui sautent* et les *amphibiens*. Or cet animal ne peut pas être dans deux groupes à la fois. Noa appuie la remarque de Céline « *Il faut faire que d'une manière, faut pas mélanger le déplacement avec les familles... et le corps.* » Ces synthèses nous laissent percevoir une analyse qui s'affine, les élèves s'attachent maintenant aux détails, demandent des explications cohérentes à leurs camarades et surenchérisent facilement, en cas d'omission.

Pour conclure, oui, il est possible de mettre en ordre nos animaux par le classement. Il suffit juste d'être vigilant lors de la constitution des familles : « *il ne faut classer que d'une seule manière !* »

Toutes ces activités de mise en ordre ont fait l'objet d'une évaluation (cf. Annexe 9).

Comment, à partir de ces activités trier/ranger/classer, pouvait-on désormais s'approcher du concept de la classification phylogénétique ?

2.2.3. Bilan

Les trois procédures exploitées ici - tri, rangement et classement -, constituent en réalité, pour mes élèves, des outils pour structurer leur pensée. Ces procédures, appelées opérations logico-mathématiques, sont aussi utilisées en mathématiques, grammaire, vocabulaire, orthographe, histoire, géographie, musique. Selon Jean Piaget, ces opérations logico-mathématiques organisent les quantités discontinues et sont fondées sur les différences entre les éléments, leurs ressemblances ou leurs équivalences. L'article sur « *Les opérations logico-mathématiques* » de l'A.S.H 64 (Adaptation Scolaire et scolarisation des enfants Handicapés) stipule qu'elles conduisent aux notions de sériation, de classification et à la construction du nombre. Celles-ci ne s'apprennent pas, ne s'enseignent pas mais s'installent au fil du temps et se construisent à partir de stratégies cognitives. Il faut donc tout d'abord prendre le temps d'explorer, puis de comparer, trier, classer, sérier. Nos opérations logico-mathématiques - le tri, le rangement et le classement -, ont permis aux élèves d'appréhender la notion de classement. Ils ont ainsi atteint **le niveau deux** dans l'évolution du concept de la classification du vivant au cours du cycle 2. Et ces opérations nous seront utiles par la suite pour nous approcher du concept de classification phylogénétique de notre faune.

En plus de ces objectifs méthodologiques, le travail sur l'observation de notre faune et l'acquisition du lexique morpho-anatomique ont été poursuivis et formalisés.

Le tri est un constat de la diversité par « a/n'a pas », le rangement ne donne aucune information sur le vivant et le classement permet la compréhension de la diversité et de l'unité du vivant. Les élèves ont saisi, à partir de ces activités, la notion de classement dans son ensemble. Il ne reste plus qu'à s'approcher maintenant du concept de la classification de notre faune par la recherche d'attributs communs.

3) RECHERCHE D'ATTRIBUTS COMMUNS POUR CONSTRUIRE LA CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE

3.1. Comment classer d'une seule manière ?

Lors de notre synthèse sur les différentes mises en ordre, Noa avait évoqué un mode classement sur une seule variable : « *Il faut faire que d'une manière, faut pas mélanger le déplacement avec les familles... et le corps* ». J'ai alors réactualisé sa proposition à mon sens fort intéressante, en l'utilisant comme situation de départ à ma démarche. J'ai repris les représentations initiales des élèves en leur demandant comment il fallait alors classer ? : « *On fait le grand avec sa larve ?* » ; « *Non, on n'a pas tout.* » ; « *On peut faire sur le déplacement* » ; « *Oh, non, c'est trop compliqué, on a vu, le cyclope, il saute, il nage.* » ; « *On peut faire ce qu'il a sur le corps comme dans le tri.* ». C'est ainsi que nous avons décidé de classer les animaux à partir de leurs attributs morphoanatomiques.

Le protocole d'investigation retenu a été le suivant : pour classer d'une seule manière, les élèves vont observer, décrire, comparer et classer les animaux de notre faune à partir de ce qu'ils ont comme caractères communs.

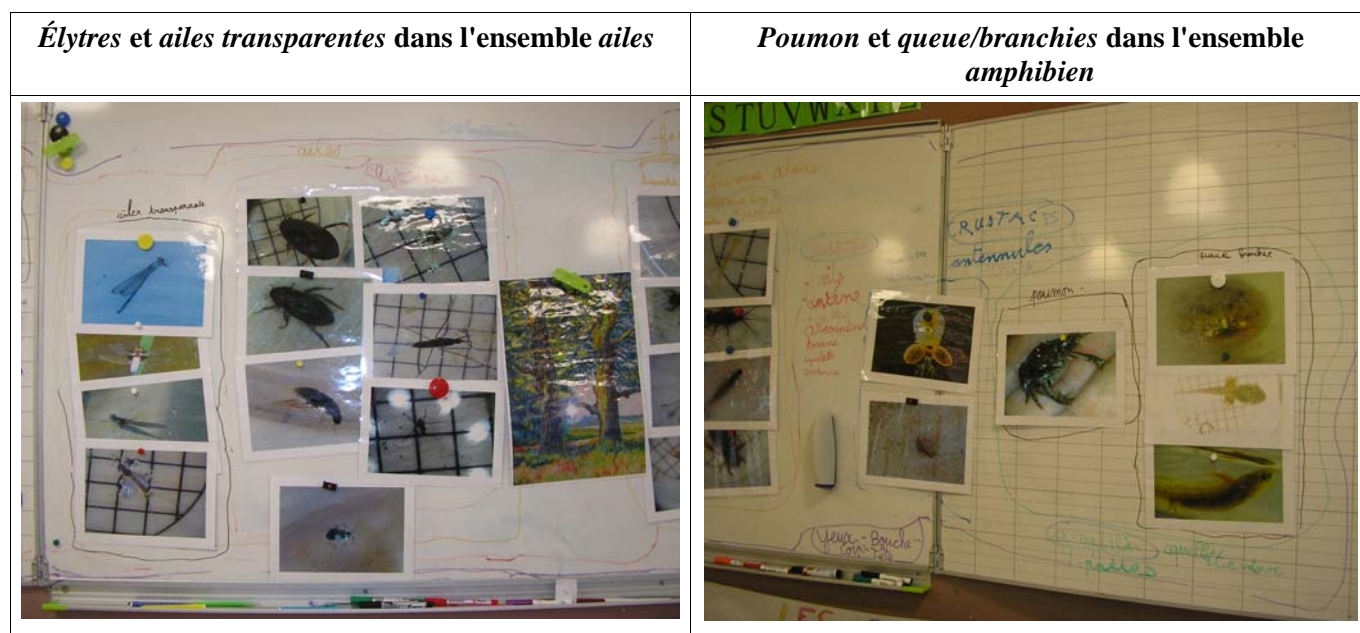
Notre première démarche sera alors de répertorier les attributs de nos animaux. Puis, il s'agira de trouver les animaux qui partagent des attributs communs pour pouvoir former des ensembles.

3.2. Recherche de caractères communs

J'ai à nouveau placé tous les animaux au tableau, puis j'ai demandé aux élèves quels caractères ils avaient tous en commun ? *Yeux, bouche et tête* ont été verbalisés. Un élève est venu entourer ce grand groupe, puis a noté les trois attributs communs identifiés. Matthieu a ensuite isolé les photographies des insectes, les a entouré et a dit *poils*. Les élèves sont venus à chaque fois isoler un groupe en l'identifiant avec un caractère commun, parfois, pour ne rajouter qu'un attribut sur un groupe déjà formé.

Lors de la synthèse, les élèves se sont aperçus qu'il y avait des mots qui ne qualifiaient pas le caractère d'un animal : *six pattes* est un caractère, *insecte* ne l'est pas, - c'est le nom scientifique d'une famille. Grâce à ce classement, les apprenants ont aussi remarqué qu'un ensemble pouvait être inscrit dans un autre : *élytres* et *ailles transparentes* sont compris dans *ailles* ; *poumon*, *queue/branchies* sont inclus dans un groupe plus large *amphibien*, *squelette interne* et *quatre pattes*. Subsiste encore un groupe sous la

forme négative *pas d'aile* : il s'agit de quelques larves sans patte. Guidés par mon questionnement, les élèves l'ont ensuite identifié en *zéro patte* comme dans une de nos clés de détermination.



Tab. 3. Les premiers groupes emboîtés.

À l'écrit, les enfants ont ensuite repris les collections telles qu'ils les avaient définies, mais ils devaient maintenant nommer les groupes en n'utilisant que les caractères communs.








Malgré notre synthèse, j'ai souvent retrouvé des noms de famille scientifique à la place des attributs. Est-ce du au travail précédent sur le classement par familles ? N'aurais-je pas dû les orienter sur un autre classement que celui de *famille* à ce moment là ? Leur fallait-il davantage de manipulations et de temps pour comprendre que les concepts « famille » et « attributs », certes liés, n'ont pas à être mis sur le même plan ? En effet, c'est parce qu'un animal a six pattes que je peux dire que c'est un insecte : c'est justement parce qu'il possède cet attribut là que je peux le placer dans la famille des insectes. Le but étant d'aller des attributs vers le concept de famille.

Toutefois, grâce à cette recherche sur les caractères communs, les apprenants ont découvert que les ensembles pouvaient s'emboîter. Ainsi sont-ils vraisemblablement prêts à construire une classification, c'est-à-dire des ensembles argumentés avec l'aide d'attributs définis au préalable. Pour faciliter la construction de cette classification, nous travaillerons sur un échantillon restreint d'animaux ainsi que sur un nombre de caractères limités.

3.3. Classement scientifique d'une collection donnée

3.3.1. Construction d'une classification à partir d'un tableau de partage de caractères

Avant de construire notre classification, il s'agissait d'apprendre à lire un tableau de partage de caractères. Aucune classification ne peut être construite à mon sens, sans ce préalable.

Caractères communs	Les animaux de notre mare									
	Cyclope	Dytique	Éphémère	Grenouille	Notonecte	Libellule	Têtard de triton	Gerris	Coléoptère	Daphnie
										
Bouche	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Squelette interne				X			X			
Squelette externe	X	X	X		X	X		X	X	X
4 pattes				X			X			
6 pattes		X	X		X	X		X	X	
10 pattes	X									X
Élytres		X							X	
Ailes transparentes			X			X				
Ailes souples					X			X		

Tab. 4. Tableau des caractères communs des animaux de notre mare -CE1-.

Aussi, afin que les groupes soient bien emboîtés dans leur classification, j'ai demandé aux élèves de commencer par la ligne où il y a le plus de croix pour aller vers celles où il y en a le moins.

Le début de cette classification a été construit en phase collective orale, la principale source d'erreur étant de placer les animaux, sans forcément prêter attention au groupe précédent. De ce fait, les groupes furent alors juxtaposés et non inclus. Mais avec les échanges avec les pairs, cela a été vite modifié. Puis j'ai demandé aux élèves de construire à leur tour leur propre classification avec leurs étiquettes. Les élèves à besoins éducatifs particuliers ont réussi à constituer les groupes d'animaux, mais tous isolément, c'est-à-dire d'une manière non inclusive (cf. Annexe 10). Quant aux autres, ils avaient globalement réussi leur classification, hormis quelques oublis de caractères. Peut-être aurai-je du, dans un premier temps, organiser dans ce tableau les caractères dans un ordre décroissant pour faciliter leur démarche et éviter de ce fait, des oublis de caractères.

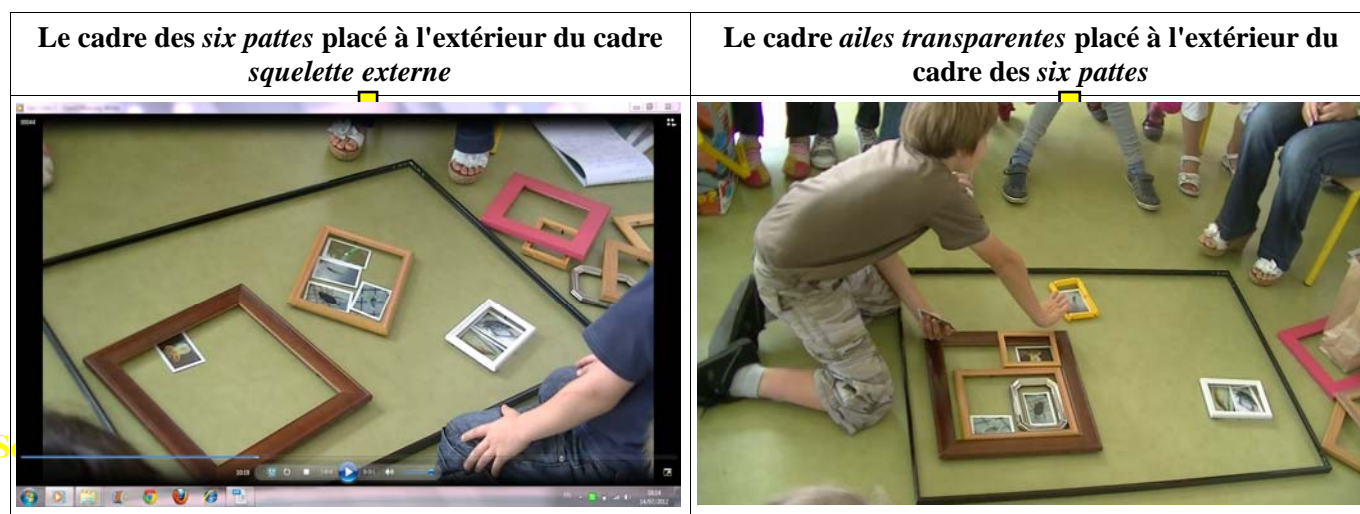
Lors de la synthèse orale, des élèves ont remarqué que certains avaient sélectionné un caractère qui n'était pas dans le tableau : *crustacé* avait remplacé *dix pattes*, *insecte* avait remplacé *six pattes*. Une nouvelle fois, la confusion entre attribut et famille réapparaissait alors que tous les caractères communs étaient écrits dans leur tableau.

Face à la difficulté d'inclusion que rencontraient mes élèves à besoins éducatifs

particuliers, il m'est alors venu l'idée de leur faire comprendre ce concept d'inclusion en classant les photographies dans de vrais cadres, en salle de motricité. Cette nouvelle manipulation ne pouvait par ailleurs que conforter les apprentissages des autres élèves.

3.3.2. Classement dans des cadres

Pour établir un classement, à partir des cadres, j'ai repris le tableau de partage de caractères des CP. Durant cette activité, j'ai beaucoup sollicité les enfants qui avaient rencontré des difficultés d'inclusion. Au moment de réaliser le cadre des *six pattes*, un des élèves l'a naturellement placé à l'extérieur du cadre *squelette externe*. Mon questionnement (« *Tes animaux n'ont plus de squelette externe ? Où étaient-ils avant que tu les prennes ?* ») et la guidance des camarades ont permis de faire réaliser à l'enfant que si un animal possédait un squelette externe, on ne pouvait pas le lui enlever, il l'avait en permanence, on ne pouvait donc pas sortir cet animal du cadre dans lequel il était initialement placé, en l'occurrence celui ici du *squelette externe*. Cette erreur s'est reproduite par la suite lors du placement des *ailles transparentes* à l'extérieur du cadre des *six pattes* et du *squelette externe*. Les réactions des élèves, lors des échanges, étaient vives et les interventions concises, et leurs étayages auprès des camarades se sont avérés très efficaces.



Tab. 4. Les erreurs de placements hors cadre.

Une fois les animaux encadrés par emboîtement, il restait à tester cette mise en ordre. J'ai alors proposé un travail d'assignation, c'est-à-dire de placement de trois espèces nouvelles dans notre classification.

La synthèse orale nous a permis de renommer tous les attributs de chaque cadre, et ainsi d'insister sur l'inclusion qui les liait. Puis, les élèves ont aussitôt fait le lien entre les attributs et les familles : le cadre des *six pattes* est aussi celui des *insectes* ; le cadre des *dix pattes* correspond aux *crustacés* et les *quatre pattes* désignent les *amphibiens*.

Ce travail a fait ensuite l'objet, **à l'écrit**, d'un classement par cadres emboîtés. Nous voilà enfin face à une approche de la classification digne de ce nom (cf. Annexe 11).

Avec l'utilisation des cadres, je pense que la notion de groupes emboîtés a pris ici tout son sens. À partir de toutes ces classements basés sur les attributs communs, qu'a-t-on développé pour s'approcher du concept de la classification phylogénétique ?

3.4. Bilan

Lors de cette dernière séquence sur l'approche de la classification phylogénétique, les élèves ont appris à classer sur une seule variable. L'hypothèse émise était de pouvoir classer les animaux d'une seule manière à partir de leurs attributs partagés.

Dans l'évolution du concept du vivant, le travail effectué ici correspond **au niveau trois**. Les classifications scientifiques sont construites sur la base de ce que les animaux ont. Les élèves recherchent les points communs et les comparent. Cela leur permet de construire ensuite des ensembles d'animaux ; certains points communs sont partagés par tous comme la bouche, les yeux ; d'autres ne sont partagés que par quelques uns, comme *les élytres* par exemple. Les groupes formés s'imbriquent les uns dans les autres. Lorsque l'on regroupe des espèces sur la base de ce qu'elles ont et de ce qu'elles partagent, on construit des groupes que l'on peut nommer.

Ce dernier travail de classement n'a pas fait l'objet d'une évaluation, car au vu de l'aisance et de la motivation des enfants, j'ai décidé de les emmener plus loin que ce que j'avais initialement prévu en leur faisant construire un arbre phylogénétique. C'est finalement cette construction que j'ai alors évaluée.

On se rend compte ici que l'expérience que nous avons menée a permis aux élèves de dépasser ce niveau trois car ils ont aussi présenté leurs classifications sous forme d'ensembles emboîtés, encadrés et d'arbre phylogénétique. Cette expérience arrivant à son terme, on peut alors mesurer les apports et les limites de cette approche de la classification phylogénétique.

3.5. Apports et limites de cette approche

Les apports de l'approche de la classification phylogénétique sont nombreux :

- les élèves ont pu parfaire leurs connaissances sur les êtres vivants dans notre mare tout au long de notre projet et ont enrichi leur vocabulaire. Ils se sont appropriés des savoirs en coopérant ;
- ils ont développé une multitude de savoir-faire tels qu'observer, comparer, ordonner le monde du vivant par le tri, le rangement et le classement. Ils sont également en capacité de différencier ces trois activités d'ordonnement puis ont fini par classer et construire un arbre ;
- si la curiosité et le désir d'apprendre ont été stimulés, les apprenants ont également pu développer leur autonomie, leur objectivité, leur esprit critique, leur socialisation. Ils ont appris à se respecter les uns les autres, mais aussi à respecter ce nouveau milieu naturel qu'est notre nouvelle mare. En développant tous ces savoir-être, notre projet sur l'approche de la classification a contribué au développement de la

citoyenneté.

Ce projet sur la classification phylogénétique dépasse le domaine des sciences puisqu'il a aussi permis aux élèves d'acquérir des capacités dans les domaines - lire, dire et écrire -de la maîtrise de la langue française.

Certains élèves ont même acquis des compétences dépassant le palier 1 dans le domaine de la culture scientifique et technologique, de la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication, des compétences sociales et civiques, et, pour finir, de l'autonomie et de l'initiative.

La conduite de ce projet sur la dernière période de l'année s'est révélée chronophage. Cette démarche nécessite de respecter strictement les phases d'approche, sans lesquelles l'aboutissement à la classification n'aurait plus aucun sens.

Certains apprenants n'arrivent pas à aboutir à cette classification, même avec le soutien de leurs pairs, l'accès aux groupes emboîtés n'est pas aisé pour tous. Cela demande de la part de l'enseignante, de prévoir des dispositifs d'aide pour essayer de mener l'élève en difficulté à la réussite : c'est ainsi que j'ai eu recours à l'étayage, la différenciation et la métacognition. Les diverses manipulations engagées au cours des activités ne suffisent pas pour certains élèves à comprendre ce qu'est une classification. Cette démarche est à mon sens à pratiquer par la suite, le plus régulièrement possible.

CONCLUSION

La classification phylogénétique regroupe les animaux sur la base du partage de caractères communs de manière à ce que ces groupes reflètent le degré de parenté dans l'évolution. Ce qui prévaut ici, c'est bien la démarche scientifique qui a emmené les élèves de cycle 2 vers l'approche de cette classification.

Au terme de cette analyse, je suis en mesure de proposer une réponse positive à ma problématique initiale. Ainsi, en étudiant les animaux de leur mare, les élèves de cycle 2 sont capables de concevoir une classification phylogénétique, mais à condition qu'elle :

- soit réellement **construite par les apprenants par le biais de la démarche d'investigation** ;
- corresponde **au cahier des charges de la classification phylogénétique au cycle 2**.

Cette classification scientifique n'est ainsi qu'une approche de la classification phylogénétique car, au cycle 2, la phylogénie n'a pas à être étudiée. En effet, l'étude des relations de parenté entre les différents êtres vivants en vue de comprendre l'évolution des organismes vivants n'est abordée qu'au cycle 3. Mon rôle a alors été de contrôler les investigations conduites par les élèves et les orienter vers un cadre théorique donné, celui ici de la classification phylogénétique. Pour cela, les classifications des élèves devaient absolument respecter le regroupement des animaux à partir de ce qu'ils ont ; les groupes privatifs anthropomorphiques comme les *invertébrés*, n'avaient donc pas leur place ici. Les élèves devaient constater que les groupes d'animaux s'imbriquaient bien les uns dans les autres. Pour faciliter cette classification, j'ai dû faire un choix judicieux dans ma collection d'animaux et en réduire le nombre pour accompagner les élèves dans leurs procédures. En résumé, le rôle de l'enseignant est double car il se doit de respecter les principes de la classification phylogénétique et ceux de la démarche d'investigation.

L'enseignant donne ici en fait des moyens d'élaborer des classifications sans qu'il soit nécessaire de connaître les mécanismes de l'évolution. Ainsi, on prépare les élèves à ce qui leur sera enseigné plus tard.

G. Lecointre parle d'ailleurs à ce sujet de verticalité des apprentissages :

« Il est possible de donner une cohérence pédagogique et scientifique verticale à l'approche constructive de la classification du vivant en cours de sciences. C'est ainsi que nous proposons de réinvestir les protocoles pédagogiques mis au point à l'école primaire, au collège et au lycée. »

Aujourd'hui, les résultats obtenus par les élèves sont en accord avec les principes de l'approche de la classification phylogénétique au cycle 2. Toutefois, il ne faut pas oublier que toute théorie scientifique est toujours sujette à des révisions en fonction de l'avancée de la recherche et des découvertes scientifiques.

BIBLIOGRAPHIE

Astolfi, J-P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (2006). *Comment les enfants apprennent les sciences ? Clés pour renouveler l'enseignement scientifique*. Paris : Retz.

Calmettes, B. (2001). *Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomenes*. ASTER 31.

Cariou, F., Duco, A., Guillot, G., Lebas, C., Lecointre, G., Le Louarn, M-L., Mardelle, P. & Nicol, P. (2011). *Comprendre et enseigner la classification du vivant* Seconde  dition. Paris : Belin.

De Vecchi, G. (2010). *Aider les élèves à apprendre*. Paris : Hachette  ducation.

Lecointre, G., Le Guyader, H. (2009). *Classification phylogénétique du vivant*. Troisième édition revue et augmentée. Paris : Belin.

Meirieu, P. (2007). *Apprendre... oui, mais comment*. Issy-les-Moulineaux : ESF.

DVD

Biologie et classification du vivant : observer, nommer, classer. Collection D ev edoc. Sciences de la vie et de la terre. Sceren.

Espèces d'espèces. Une odyssee fabuleuse aux origines de l'homme. R ealis e par Denis van Waerebeke. Sceren.