

LES CLASSIFICATIONS DU VIVANT A L'ECOLE :

FORMER L'ESPRIT SCIENTIFIQUE

OU INCULQUER LA « BONNE » SOLUTION ?

Denise ORANGE RAVACHOL

Maître de Conférences

IUFM des Pays de la Loire, Nantes

CREN, Université de Nantes

Annie RIBAUT

Formatrice en SVT

IUFM des Pays de la Loire, Laval

A l'école primaire et au collège, l'enseignement de la classification du vivant se renouvelle, notamment sous l'impulsion des travaux de G. Lecointre (2002 ; dir., 2004). Ce chercheur pointe des écarts entre le savoir enseigné et le savoir savant et encourage des changements en profondeur : trop d'idées fausses persistent encore dans les esprits (l'idée d'une évolution des êtres vivants en termes de progrès par exemple), trop de confusions se maintiennent (on peut citer la confusion tri/classification), trop d'erreurs résiduelles entachent l'enseignement des classifications (entre autres l'idée de chaînon manquant). Tout en étant conscients de la « révolution » à accomplir, les professeurs des écoles se heurtent à la complexité des savoirs savants en matière de classification phylogénétique et questionnent la scientificité et la « justesse » des savoirs qu'ils enseignent. Nous sommes donc conduits à réfléchir à la faisabilité d'un tel enseignement à l'école primaire et aux conditions de l'appropriation de savoirs scientifiques par les jeunes élèves. C'est ce que nous tentons de faire, dans un but de construction de repères pour les enseignants. Pour cela, nous privilégions trois entrées : des approfondissements épistémologiques et historiques pour caractériser la scientificité des classifications, l'étude des approches spontanées des classifications qu'ont les professeurs des écoles stagiaires et l'analyse des classifications produites par des élèves du cycle 3 de l'école primaire.

Penser la classification des êtres vivants comme un savoir scientifique

En quoi la classification des êtres vivants est-elle un savoir scientifique ? En quoi sa construction participe-t-elle d'une véritable activité scientifique ? La question vaut d'être étudiée quand nous savons que, de façon récurrente, des chercheurs l'ont considérée comme une véritable activité scientifique alors que d'autres l'ont réduite à un simple

catalogage, n'ayant pas plus de profondeur intellectuelle que la philatélie (S.J. Gould, 2004).

Un problème scientifique de diversité et d'unité du monde vivant

Dans le cadre théorique qui est le nôtre (Bachelard, 1938 ; Popper, 1985), considérer les classifications comme des savoirs scientifiques revient à chercher à quels problèmes elles répondent. En cela, l'histoire des sciences nous aide : les classifications répondent à un problème de diversité et d'unité du monde vivant. C'est déjà le cas à l'époque classique (fin du 17^{ème} siècle et 18^{ème} siècle), quand elles prennent de l'importance du fait de l'augmentation significative de la dimension du monde vivant : c'est l'époque des voyageurs naturalistes qui rapportent pléthore d'échantillons, ce qui oblige la communauté scientifique à reconnaître et à déterminer sûrement les nouvelles espèces et à « s'y retrouver » dans ce qui est connu. Les naturalistes ont donc une double préoccupation : « désigner très précisément tous les êtres naturels, et les situer en même temps dans le système d'identités et de différences qui les rapproche et les distingue des autres » (Foucault, 1966, p. 151). Cette démarche qui fonde l'Histoire naturelle est en rupture avec la période précédente. Auparavant, l'histoire d'une plante ou d'un animal était comprise comme un tissu inextricable de « ce qu'on voit des choses et de tous les signes qui ont été découverts en elles ou déposés sur elles » (Ibid., p. 141) ; elle comprenait aussi bien la description des organes des objets étudiés que l'inventaire des vertus ou des légendes en rapport avec eux. La nouvelle forme d'histoire n'a besoin que des mots appliqués aux choses mêmes ; elle donne « la possibilité de voir ce qu'on pourra dire » (Ibid. p. 142) . On passe des signes à la représentation en restreignant le champ de son expérience des êtres vivants et en les nommant.

Les classifications de l'époque classique, comme celles de Linné (1707-1778), sont construites dans un cadre théorique de fixité des espèces. À partir du milieu du 19^{ème} siècle, la diffusion de la théorie de l'évolution des espèces (C. Darwin, 1809-1882) entraîne leur renouvellement. Mais, que l'on raisonne en termes de fixité ou d'évolution des espèces, les classifications s'inscrivent toujours dans une problématique de biodiversité et sous-tendent toujours une idée d'unité du monde vivant. C'est ce que souligne déjà Daudin au début du 20^{ème} siècle quand il écrit que le travail de la classification botanique et zoologique a constamment été guidé par « l'intuition d'un fait spécial, imprévisible et qui n'a pu être aperçu que dans le donné : celui d'une parenté réelle, effective des êtres naturels ou, plus exactement, des êtres vivants » (1983, p. 6). Linné recherchait l'ordre intrinsèque de la nature, un ordre divin où l'espèce humaine faisait figure de créature parfaite. Les classifications évolutionnistes tentent de rendre compte des parentés évolutives entre les espèces, qu'elles soient actuelles et passées.

La classification phylogénétique proposée par les scientifiques actuels a toujours pour but d'expliquer l'unité et la diversité du monde vivant, et sa construction s'effectue dans un contexte évolutionniste. L'intelligence du monde vivant qu'elle donne à voir peut être comparée à un « arbre » présentant les « cousinages relatifs » entre les espèces actuelles et passées et non des « filiations » comme on l'a parfois envisagé précédemment : c'est le « qui est plus proche de qui ? » qui est pris en compte et non le « qui descend de qui ? ». De ce fait, les chercheurs s'intéressent aux attributs des êtres vivants et considèrent de la même manière les espèces actuelles et les espèces fossiles¹ : « les traces de la phylogénie se trouvent sur ce que possèdent les êtres et ceux-ci ne sont porteurs que de leur

¹ Dans une démarche de reconstruction rétrospective du passé, les ancêtres communs sont hypothétiques et les fossiles ne peuvent pas être considérés comme des ancêtres communs.

passé » (Lecointre G., dir., 2004, p. 25).

Construire une classification scientifique, c'est donc s'installer dans une explication du monde vivant, et plus précisément dans une problématique de diversité et de parenté de tous les êtres vivants. Il reste à questionner cette parenté, et en même temps l'histoire des êtres vivants, parenté et histoire qui ne peuvent être les mêmes dans un cadre fixiste et dans un cadre évolutionniste. Cela nous donne les premiers repères d'interprétation des constructions classificatoires des professeurs des écoles stagiaires et des élèves.

Des critères problématisés

Foucault écrit que, quelles que soient les époques, les classifications « *ont toujours pour fin de déterminer le « caractère » qui groupe les individus et les espèces dans des unités plus générales, qui distingue ces unités les unes des autres, et qui leur permet enfin de s'emboîter de manière à former un tableau où tous les individus et tous les groupes, connus ou inconnus, pourront trouver leur place* » (1966, p.238). C'est dire l'importance, pour le scientifique, de la détermination de caractères (ou critères de classification) pertinents, construits pour répondre à un problème de diversité et d'unité du monde vivant. Mais qu'est-ce qu'un critère pertinent ? Dans le cadre théorique de la problématisation où nous nous situons (C. Orange, 2002, 2005), ce n'est pas un critère pris au hasard et contingent mais un critère problématisé, c'est-à-dire un critère dont on a discuté la pertinence en se demandant pourquoi il est possible de le choisir et pourquoi il est impossible que tel autre soit retenu. Remarquons que les systématiciens ont toujours oeuvré dans ce sens, quel que soit leur cadre théorique. Foucault n'écrit-il pas que, à partir du 17^{ème} siècle, le champ de visibilité où l'observation va prendre ses pouvoirs n'est que le résidu d'exclusions ? Tout n'est pas utilisable dans ce qui s'offre au regard, écrit-il, et il ajoute que « *les couleurs, en particulier, ne peuvent guère fonder de comparaisons utiles* » (1966, p. 145).

Cela nous conduit à caractériser les critères de classification comme suit.

- Les critères de classification ne sont pas « donnés », autrement dit portés à la manière d'étiquettes par les êtres vivants : leur « détermination/construction » participe à toute élaboration classificatoire. Par exemple, le fait d'avoir des poils ne prend un sens classificatoire cohérent qu'au sein des Vertébrés. Et nous pouvons remarquer que la catégorie créée avec ce critère intègre des espèces qui n'y répondent pas de manière apparente (nous pensons aux Baleines). C'est dire que ce critère est « travaillé », qu'il ne tombe pas sous le sens commun.
- Les critères de classification ont fondamentalement une double fonction : ils « groupent » les individus ou les espèces et ils « isolent » le groupe formé d'autres groupes ; ainsi tout individu ou toute espèce trouve une place dans une catégorie (catégorie inclusive) sans qu'aucun ou qu'aucune ne se loge dans plusieurs catégories (catégories exclusives). Nous pourrions à nouveau illustrer avec les caractéristiques de la peau (poils, plumes) chez les Vertébrés.
- La diversité du vivant est telle qu'on ne peut en rester à une construction de « boîtes » juxtaposées. Il est nécessaire de construire un système hiérarchisé, de définir des « boîtes » de différentes tailles qui s'emboîtent. À la détermination de critères « rassembleur/séparateur », s'ajoute la détermination de critères hiérarchisés. En reprenant l'exemple des Vertébrés, la construction du critère « nature du squelette » (osseux et cartilagineux) permet l'emboîtement des ensembles construits sur la base des caractéristiques de la peau (poils, plumes) dans l'ensemble plus vaste des vertébrés à squelette osseux.

En résumé, dans un cadre problématique donné, une classification scientifique « tient » par les problèmes auxquels elle répond et par des critères compris comme des nécessités classificatoires. Mais nous savons que la « mise en ordre » des êtres vivants participe à la fois de l'activité scientifique et de l'expérience quotidienne : il est « *tellement tentant de vouloir distribuer le monde entier selon un code unique* » (Pérec, 2003, p. 153). Dans sa construction, il y a donc le risque d'un cantonnement à l'univers de la vie quotidienne et à la mise en jeu de critères contingents (ils pourraient être autres).

Bilan

Les approfondissements épistémologiques que nous venons de faire montrent que la construction d'une classification scientifique répond à un problème de diversité et d'unité du monde vivant et qu'elle existe dans une tension entre le « connaître » (un but de construction de savoir scientifique) et le « reconnaître » (un but pratique). Une classification scientifique représente donc un savoir « vivant » et non « figé » : sur le pôle « reconnaître », elle est en effet susceptible de bouger par la prise en compte d'espèces nouvelles ; sur le pôle « connaître », des aménagements sont à envisager selon les données et les fondements convoqués.

Les professeurs des écoles stagiaires et les classifications des êtres vivants

Nous poursuivons notre étude en nous tournant maintenant vers les professeurs des écoles stagiaires, parmi lesquels certains ont suivi un cursus universitaire scientifique comprenant des sciences de la vie et de la Terre. Nous nous demandons comment ils se représentent une classification scientifique : à quels problèmes répondent leurs classifications ? A quelle vision du monde correspondent-elles ? Sur quels critères déterminants reposent-elles ? Participent-elles du domaine des sciences ou de celui de la vie quotidienne ?

Hypothèses de recherche et méthodologie

Les approfondissements épistémologiques précédents laissent penser que la construction d'une classification ne se positionne pas forcément du côté des sciences ou qu'elle pourrait relever d'une approche scientifique datée. C'est dans le but d'approfondir cette hypothèse que nous avons mis des professeurs des écoles stagiaires dans une situation de construction d'une classification scientifique. Répartis en quatre groupes, ils disposaient d'une collection fournie d'espèces de milieux différents (une vingtaine d'échantillons d'espèces naturalisées² pour un groupe, une cinquantaine de vignettes en noir et blanc³ pour les trois autres groupes) de façon à être confrontés à un problème de biodiversité ; ils avaient pour consigne de construire une classification scientifique. Chaque collection présentait une majorité d'espèces familières et quelques espèces moins connues ou

² Ces échantillons sont extraits de la malle pédagogique « *Il faut de tout pour faire un Muséum* », élaborée et mise en prêt par le Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes.

Le lot fourni comprend : Bourdon, Capricorne, Crabe enragé, Corail fleur, Corail nid d'oiseau, Diamant de Gould, Gerbille, Langoustine, Lézard vert, Moineau, Murex, Musaraigne, Pecten, Perruche turquoise, Piéride du chou, Pirule, Strombe, Taupe, Tortue de Floride. Pour susciter un questionnement des stagiaires et les engager dans une réflexion plus approfondie sur les critères (notamment vis-à-vis du Corail), nous avons ajouté à ce lot d'espèces animales une mousse (*Leucobryum glaucum*).

³ On trouvera en annexe 1 la composition du lot de vignettes fournies. Ces vignettes sont extraites de l'ouvrage de G. Lecointre & H. Le Guyader (2001) et de l'ouvrage dirigé par G. Lecointre (2004).

susceptibles de prêter à discussion par leur aspect ou par leur nom (l'anémone de mer, le corail, le manchot par exemple). Un des groupes travaillant sur les vignettes (le groupe 4) rassemblait tous les professeurs stagiaires ayant étudié les classifications biologiques à l'université.

Dans cette étude de cas, nous nous appuyons sur les productions des stagiaires, orales et écrites, obtenues tout au long de cette situation. Le corpus comprend :

- la classification produite par chaque groupe (affiche) ;
- un suivi du travail de quelques groupes (notes prises par l'une de nous) ;
- l'enregistrement vidéo et audio de la présentation/débat des travaux des groupes.

Tout en conservant un caractère exploratoire, notre étude apporte les résultats et les points de discussion suivants.

Premiers résultats / discussion

Notre analyse questionne la construction d'une classification biologique scientifique par des professeurs des écoles stagiaires, en la situant dans une tension entre un but pratique et un but scientifique. Nous développons cela en quelques points.

Une classification « Canada dry », aproblématique et fixiste

Dans la présentation de leurs travaux, tous les groupes de professeurs des écoles stagiaires font part de l'importance de leurs souvenirs pour engager et soutenir la construction d'une classification scientifique. Tout se passe comme si la confrontation aux échantillons ou aux vignettes activait rapidement des connaissances scolaires et universitaires leur permettant de réaliser la tâche. Voici la présentation que font le groupe 1 (« non scientifiques ») et le groupe 4 (« scientifiques ») de leur affiche (voir en annexe 1 l'affiche du groupe 4) :

Groupe 1. Intervention 2.

*« Donc en gros, nous on avait des petits animaux dans des petits pots. Donc on les a **très vite** classés par groupe, on a vu les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les crustacés, les insectes et les mollusques coquillages, et puis y en a deux qu'**on savait pas** trop comment classer... Et puis en fait c'est après qu'on s'est posé des questions euh... ».*

Groupe 4. Intervention 315.

*« Bon, ben, le classement, on a fait ben... à peu près comme tous les groupes. On est part... on a fait les vertébrés et les invertébrés. Donc dans les Invertébrés ben... Dans les vertébrés, on a mis ben les oiseaux, les mammifères, les poissons, les reptiles et puis les ... les amphibiens. Donc ceux là, **on n'a pas eu trop de mal** à... à les classer. Par contre, pour les invertébrés alors euh... à cet endroit là on a eu quelques... quelques petits problèmes. **Donc là, c'est pareil, on a fait surtout par rapport à... à nos souvenirs.** »*

Cette tendance à s'appuyer sur les connaissances est confirmée par l'étude des propos des groupes dans le moment de débat qui fait suite à leur intervention. De façon récurrente, il est fait état d'un appui sur ce que l'on sait, sur ce qu'on se rappelle, sur des souvenirs, au détriment de l'étude des échantillons ou des vignettes. Voici ce que répond ce groupe 4 (« scientifiques ») quand le formateur lui demande à quoi lui ont servi les vignettes :

346. *Les vignettes ?*

347. *A découper.*

348. *A découper. Rires.*

350. *A retrouver les noms aussi. Enfin...*

352. *Parce que sous les, sous les...*

356. *Si, parce que sous les noms, on a une image. Enfin, on a un modèle qui correspond un peu à la famille ... Enfin, c'est un exemple... Y a pas que ça mais...*

Ajoutons que, quand ces stagiaires « scientifiques » ne savent plus ou ne savent pas, ils se débrouillent en se remémorant des mots savants qu'ils organisent en un système de boîtes avec étiquettes : l'anémone et la méduse dans les cnidaires ; l'étoile de mer dans les échinodermes ; les escargots et la limace dans les gastéropodes etc. Écoutons-les :

321. *Mais il y avait un autre... quelque chose d'autre, mais on savait plus trop quoi. Voilà... Donc après euh... on a essayé de mettre des...des mots savants (rires) donc euh... ben... l'Anémone et puis le...*

322. *La Méduse.*

323. *La Méduse dans les Cnidaires. Echinodermes...*

326. *Echinodermes on a mis la...l'étoile de mer. Dans les Gastéropodes ben... escargot et limace. Et euh... Donc dans les... dans les Annélides, les Vers. On a mis les deux vers qu'on avait. Et puis euh... ensuite on a fait une dernière catégorie, les Céphalopodes où on a mis la seiche et le...*

327. *Calmar.*

328. *Calmar et euh... et le Corail, on l'a mis dans les Spongiaires. Donc voilà.*

Les professeurs stagiaires bricolent une classification en conjuguant un « reconnaître » sommaire à un « connaître » peu opérationnel pour fournir un produit qui a tout l'air d'une classification scientifique sans en être une (pas de lien avec un problème explicite, pas de critères problématisés). Ce sont des marques de la pensée commune. Remarquons aussi que ce qu'ils proposent mêle des éléments qui ont leur raison d'être dans les classifications biologiques actuelles et d'autres seulement dans des classifications passées. La distinction vertébrés / invertébrés par exemple, qui structure d'emblée la réponse de tous les groupes, est un vestige de la classification fixiste linnéenne du 18^{ème} siècle. De plus, l'ordre de mise en jeu des connaissances, de ce qu'on sait le mieux (les vertébrés) à ce qu'on sait le moins (les invertébrés) pourrait s'interpréter comme la marque d'une vision anthropocentrée du monde vivant. G. Lecointre *et al.* (2002, 2004) pointent aussi cela.

Une logique de rangement domestique

Lorsque, au cours du débat qui suit leur présentation, les professeurs stagiaires sont invités à expliciter leur point de vue et leur démarche, ils montrent qu'ils sont dans une logique de rangement domestique. Voilà ce que répond le groupe 4 (« scientifiques ») au formateur qui demande de définir une classification :

532. *C'est pour ranger...*

533. *Pour moi, c'est un tri.*

535. *À partir de critères.*

537. *Mais il peut y avoir plusieurs sous - tris en fait.*

539. *Ou rangement et tri.*

543. *Le rangement, c'est dans des cases.*

544. *Les placards sont déjà prêts. Et le tri après, on prend les choses et on les met dans des... C'est déjà pré-établi. Je veux dire, c'est établi et après on met les objets, les objets dedans ; ça, c'est le tri.*

547. *Et après, on remplit le placard.*

549. *D'abord on trie et après, on range dans le placard..*

550. *Non, le tri, c'est plutôt, est-ce qu'ils ont tel ou tel critère ?*

551. *Oui. Ben oui.*

552. *Oui mais on les trie après, pour mieux ranger le placard.*

559. *Oui, on a déjà les placards. On sait déjà où on va mettre les choses. Ils sont vides au début.*

566. *Et après... On les, on les répartit correctement dans les tiroirs... dans les tiroirs.*

Cet extrait montre que, pour ce groupe de stagiaires, construire une classification, c'est mettre dans les tiroirs d'un placard déjà prêt les espèces dont ils disposent. La mobilisation de critères sert seulement à éviter les mélanges, comme on éviterait de mettre les chaussettes avec les pulls. Cette logique de rangement vu comme une mise en ordre, le souci de ne pas conserver de groupes trop gros sont autant de signes que nous sommes dans la métaphore domestique. C'est très différent de l'opération de classification, très exigeante en ce qu'elle renvoie à une conceptualisation et à l'explicitation de ses fondements.

Une panoplie plus ou moins fournie de critères contingents

Nous nous sommes intéressées plus précisément aux critères retenus par les professeurs stagiaires. L'étude de la transcription de la présentation des travaux des groupes et des moments de débat qui ont suivi permet de les répartir en plusieurs catégories.

- Il y a les critères dont on se souvient et que l'on ne questionne pas. Écoutons le groupe 2, qui mobilise les caractères de la peau pour classer les vertébrés :

63. *On savait que les vertébrés se classaient en fonction de leur... de leur peau, donc euh...*

64. *C'est - à - dire, pour les reptiles : « écailles soudées » ; pour les poissons : « écailles non soudées » ; les amphibiens : « peau lisse,... peau nue » ; les oiseaux : « les plumes » et les mammifères : « les poils ». Donc euh... ça a été notre critère.*

Dans cette approche des critères, nous repérons chez le groupe 4 (« scientifiques ») une sorte de cas limite avec les espèces qui ont valeur d'exception. Alors les stagiaires n'entrent même plus dans une réflexion sur les critères. Ainsi en est-il pour la Baleine :

378. *Et puis par exemple pour la Baleine, on avoue qu'on n'a même pas réfléchi. On sait que... à force de nous rappeler que la Baleine c'est une exception et qu'il faut la mettre dans les mammifères... Ben, à force de nous le répéter, maintenant on a compris, quoi ! Donc, on la met directement dans les mammifères sans réfléchir.*

- Il y a des critères contingents que l'on ajoute, comme pour consolider la classification. Ils relèvent de problèmes biologiques variés (la respiration, la reproduction, la structure de la peau etc.). On les prend parce qu'on les connaît assez bien mais on pourrait en prendre d'autres. C'est le cas du groupe 1 qui a choisi les caractéristiques de la reproduction :

12. *Oui voilà, on a pris la reproduction comme critère après pour décider mais euh... y a un moment où on s'est demandé, ben : « pourquoi on choisit ça, et pourquoi on choisirait pas autre chose comme critère » et puis..., et puis on discutait, on s'est dit qu'il y a plein de critères et puis on sait pas quoi choisir et... on sait pas comment faire... et puis on connaît pas vraiment ces animaux-là non plus, donc on connaît pas toutes leurs caractéristiques, donc après ça devient assez difficile.*

Nous remarquons que, à la différence des autres groupes, le groupe 4 (« scientifiques ») propose une panoplie assez fournie de critères, ce qui le conduit à un problème de choix qu'il a du mal à résoudre. Il y a là un élément sur lequel l'enseignant peut jouer pour inciter le groupe à discuter la contingence des critères.

- Il y a les critères construits pour régler le sort des « inclassables ». Dans ce type de problème, les stagiaires essaient des critères et étudient davantage les supports dont ils disposent. Pour eux certains critères deviennent alors impossibles à utiliser. On peut donc dire qu'ils s'engagent dans la construction de critères problématisés. C'est le cas du groupe 2 qui tente une classification des « corps mous » et construit l'impossibilité de recourir au nombre de pattes.

Écoutons-le :

65. (...) et puis là surtout notre problème ça a été de classer euh tout... ben ce qu'on appelle les « corps mous ». Tout ce qui est mou, on savait pas trop... Donc en fait on avait surtout vu que y en avait qui avaient des pattes, et là donc on les classait par le nombre de pattes, que là... ça devenait plus compliqué.

Contrairement aux groupes « non scientifiques », plus démunis en termes de connaissances et de ce fait confrontés à un certain nombre d'« inclassables », le groupe de professeurs des écoles « scientifiques » a presque réponse à tout et ne fait pas fonctionner les critères jusqu'à parvenir à l'impossibilité d'en retenir certains. Dit autrement, les « non scientifiques » entrent davantage dans une démarche de problématisation des critères que les « scientifiques ».

Bilan

Cette étude de cas montre que les classifications scientifiques produites par des professeurs stagiaires relèvent davantage de la pensée commune enrichie de savoirs ponctuels que d'un savoir scientifique. Ces stagiaires déterminent, mettent des étiquettes, rangent. Ils sont cependant capables de convoquer une certaine panoplie de critères. Mais tous ces critères se réfèrent à des problèmes biologiques variés, et pas seulement au problème de diversité de structures et d'organisation. Tout se passe comme si l'inscription dans un « décor scientifique » et la réussite de la mise en ordre du vivant avait plus d'importance que la conceptualisation associée à l'opération de classification et que le problème qui la fonde.

Les élèves du cycle 3 et les classifications des êtres vivants

Après avoir situé la construction des classifications de professeurs stagiaires « scientifiques » dans une tension entre savoir scientifique et pensée commune, voyons maintenant comment des élèves du cycle 3 entrent dans une telle activité.

Présentation de la situation de classe et méthodologie

Les élèves d'une classe de CM1 (9-10 ans)⁴ ont reçu un ensemble de 25 vignettes en couleur d'espèces animales⁵ avec la consigne suivante : « *A la manière de petits scientifiques, réaliser une classification de ces êtres vivants basée sur ce qu'ils ont* ». Il s'agissait de les confronter à un problème de diversité et d'unité du monde vivant (une collection fournie d'espèces), de les inciter à prendre en compte ce que possèdent les espèces⁶ et enfin de les engager dans la construction de critères problématisés (ayant une certaine valeur de nécessité) en les amenant à éliminer ou à retenir certains critères⁷ en recourant à une argumentation (débat « privé » en groupes ; débat « public » lors de la confrontation des travaux des groupes). Nous sommes donc sur une étude de cas. Elle s'appuie sur les productions recueillies tout au long de la séance : classification de chaque groupe (affiche), suivi de chaque groupe (notes prises par des professeurs des écoles

⁴ Nous remercions Frédérique Lisbona de nous avoir prêté sa classe.

⁵ L'annexe 2 présente la composition du lot de vignettes couleur fourni.

⁶ La construction de la classification actuelle repose sur la prise en compte des attributs des organismes.

⁷ C'est notamment pour installer une discussion sur le critère « couleur » et aboutir à sa non pertinence que nous avons fourni des vignettes en couleur. En proposant les vignettes « biche », « cerf », « faon », ou encore « papillon » et « chenille », nous voulions voir si les écoliers raisonnaient au niveau de l'organisme ou de l'espèce.

stagiaires), enregistrement audio (et transcription) du travail d'un groupe et de la présentation/débat des travaux des groupes.

Résultats

Tout en conservant un caractère exploratoire, notre étude apporte les résultats suivants.

Les problèmes pris en charge par les élèves

Les élèves sont mis devant un problème de diversité de structures et d'organisation. Leurs productions montrent qu'ils ne se positionnent pas naturellement sur ce type de problème. Ils prennent en charge un autre problème biologique, à savoir les modes de déplacement des êtres vivants. Écoutons Marie, porte parole du groupe 1 (voir en annexe 2, l'affiche de son groupe) :

13. *Alors, là, on a mis tous les animaux qui marchent. Euh... là, on a mis ceux qui volent. Et par contre, eux deux, on est d'accord mais eux deux, on les met un peu au milieu comme la coccinelle. Parce que... ils ont des pattes aussi... Et là, on a mis tous ceux qui rampent. Et là, on a mis ceux qui euh... ceux qui restent fixes. Et puis ceux qui sautent avec des pattes. »*

En voici une autre illustration dans les propos de Marie G., du groupe 3 :

509. *Au début, on voulait pas mettre les fourmis avec les coccinelles.*

511. *Ben, parce que euh... on s'était dit parce que y a... ben les coccinelles, ça vole et c'est rare que euh... les fourmis ça vole... Et après, ben, après ben, on s'est rappelé ben que c'était pas par rapport à ce, à ce qu'ils font, c'est par rapport à ce qu'ils ont.*

Les tentatives répétées pour baser la classification sur ce qu'ont les êtres vivants (ce que font le maître et certains élèves au cours du débat) conduisent à une mobilisation éphémère d'attributs des êtres vivants (*les pattes*). Mais les « dérapages » qui font passer les élèves des attributs au mode de locomotion sont récurrents. En voici un exemple pour Marie (groupe 1) :

60. Professeur. (...) *on a l'impression que tu dis, si je m'intéresse aux pattes hein, c'est sur ce qu'ils ont. Essaie de faire fonctionner un petit peu ça. Donc y aurait que ceux qui ont des pattes.*

61. Marie. *Oui, y aurait que ceux qui ont des pattes, ceux qui rampent, ceux qui restent fixes et ceux qui volent.*

Et un peu plus tard, alors que cette élève est souvent revenue à la consigne, voici ce que l'on entend :

137. Professeur. *D'accord, donc là, on voit bien comment vous vous positionnez par rapport à la consigne. Oui.*

138. Marie. *Et là, on l'a mis entre les deux parce que il a des pattes et puis, ils rampent aussi.*

Tout se passe comme si la contrainte des élèves à mobiliser des attributs des êtres vivants, autrement dit l'injonction d'une entrée par la morphologie et l'organisation, est sans véritable effet et va à « contre courant » de leur fonctionnement. On ne peut s'empêcher de faire un lien avec l'« expérience scientifique » construite par les élèves depuis le cycle 1 : les programmes de l'école mettent l'accent sur les grandes fonctions, au service desquelles est l'organisation.

Classification et rangement

Il est une autre tendance que les productions des élèves donnent à voir : celle de construire des catégories intermédiaires. Pour le problème de déplacement des êtres vivants qu'ils prennent en charge, ils installent ainsi une certaine continuité entre les catégories. Ils règlent les cas problématiques (grenouille, écureuil, coccinelles) en passant d'une logique

de classification à une logique de rangement. Les affiches (voir annexe 2) et des moments de débat portent la marque d'une telle démarche. C'est le cas pour le groupe 1 avec la grenouille:

44. Camille. *Ben, c'est que Marie, tout à l'heure, elle a parlé de la grenouille. Mais la grenouille, enfin, je veux dire, si on la met dans ceux qui marchent. Et ben, ceux qui marche et ben, ils sautent pas. Si on met un... un... la grenouille qui saute dans ceux qui marchent et ben ça fait comme si on mettait tous ceux qui marchent dans ceux qui sautent. Et puis ça, ça saute pas.*

50. Camille. *Oui, mais il faut le mettre au milieu. Parce que sinon ça, parce que ça, ça marche peut-être mais ça, ça saute aussi. Alors que ceux qui sont dans la colonne qui marchent, ils font que marcher. C'est tout.*

C'est aussi le cas pour le groupe 2 pour certains insectes :

298. Théo. *Nous on a mis entre les deux ceux qui marchaient et ceux qui volaient. Par contre, ceux qui avaient des pattes et qui ne marchaient pas, et ben on les a mis... Par contre le papillon, il ne marche pas, ben nous, on l'a mis avec ceux qui volent.*

La construction de critères problématisés

Nous nous sommes intéressées à la construction de critères de classification problématisés (c'est-à-dire ayant une certaine valeur de nécessité) par les élèves. L'exemple de Camille montre sa capacité à construire de tels critères. Voici ce qu'elle dit, alors que la classe discute le placement de l'écureuil dans la classification du groupe :

88. *Je suis d'accord sauf que enfin, l'écureuil et puis la grenouille moi je les mettrais ensemble mais je les mettrais entre les deux, enfin avec ceux qui marchent et ceux qui sautent. Parce que c'est, c'est les deux.*

90. *Qu'ils ont des pattes, oui, ben presque tous, la plupart des animaux, ils ont des pattes !*

92. *Sauf ceux qui rampent. La plupart ils ont des pattes.*

94. *Ben, ça m'embête pas vraiment mais... c'est que...*

96. *Ils ont des pattes oui mais... ils ont, ils ont tous des pattes.*

99. *La plupart, ils ont tous des pattes !*

102. *Ben, euh... ceux qui marchent. Ceux qui volent, ils en ont.*

104. *Et puis y a, y a, y a aussi ceux qui rampent, y en a quelques uns.*

Camille remet en question le choix du caractère "patte" : "presque tous", "la plupart", "ils ont tous", même "ceux qui volent" et rampent ont des pattes. Elle est en train de construire l'idée que ce n'est pas un caractère déterminant, autrement dit elle s'inscrit dans une démarche de problématisation de critère. Va-t-elle jusqu'à en faire un critère impossible à utiliser chez les vertébrés ?

Des mots trompeurs

Les moments de débat après chaque présentation d'affiche mettent en lumière la profondeur sémantique de certains mots qu'emploient les élèves : ainsi en est-il des mots pattes, ailes, jambe et bras (mais aussi de carapace, squelette, etc.). Pour les élèves, les pattes et les jambes servent à marcher quand les ailes servent à voler. Les mots traduisent le glissement des élèves de l'organisation vers le fonctionnement. En voici une illustration :

113. Marie G. *Ben moi euh... Ben, par rapport à ce que Camille a dit, par rapport euh... ben par rapport aux papillons et aux oiseaux, en fait et ben moi, je suis plus d'accord avec Marie parce que euh... ceux qui ont des... ceux qui volent et ben eux, ils se servent plus de leurs ailes que euh...*

114. Camille. *Ils ont quand même des pattes !*

115. Marie G. *Ben oui, mais ils s'en servent moins ! Et puis par rapport à la grenouille, ben moi je la mettrais avec ceux qui marchent.*

Mais il y a plus : l'Homme est opposé aux animaux par le fait qu'il a des jambes et des bras. Les pattes sont des attributs d'animaux, et certains élèves les définissent dans une non-distinction des jambes et des bras.

147. Clément. *Oui mais par exemple, si euh enfin...le petit garçon ben euh, il a, ben, c'est pareil que les animaux. Il a des pattes, sauf que c'est des jambes.*

148. Professeur. *Ah ! C'est pas pareil, les pattes et les jambes...*

149. Marie. *Ben si, ça sert à la même chose sauf que c'est pas...*

150. Clément. *Parce que, pour les animaux, les pattes, c'est les jambes et les bras. Alors que nous, y a des bras et puis des jambes.*

Lorsque l'enseignant pose le problème du bébé qui marche à 4 pattes, certains élèves restent sur leur position, arguant que les animaux et l'homme, " *c'est pas pareil parce que les animaux eux, ils ont des, ils ont des pattes alors que nous, on a des jambes et des bras*" (Camille, 160) et qu'il est utile d'avoir plusieurs noms sinon " *on s'en sortirait pas* " (Camille, 169), notamment parce que « *si on dit qu'on a mal aux pattes et ben, ils vont pas comprendre lesquelles* » (Camille, 185).

Certains élèves accordent donc une place particulière à l'Homme pensant. Il y a là l'expression d'une hiérarchie des êtres vivants.

Dans le cadre de cette contribution, nous limitons notre étude aux problèmes pris en charge par les élèves et à leur manière de convoquer des critères. Mais d'autres points peuvent être approfondis : le fait par exemple qu'il n'y a pas ou peu d'emboîtements dans les classifications des élèves alors qu'ils sont confrontés à un grand nombre d'espèces et que la consigne demandait d'en faire ; ou encore, l'approche qu'ont les élèves des êtres vivants proposés : raisonnent-ils en termes d'individu, d'espèce, de représentant d'une espèce ?

Que faire à l'école en matière de classification scientifique des êtres vivants ?

Les programmes de l'école (M.E.N., 2002) demandent que les élèves des cycles 2 et 3 entrent dans une première approche des classifications scientifiques, qu'ils situent dans un cadre de diversité et d'unité du monde vivant. Pour le cycle 2, « *L'objectif est de commencer à faire percevoir aux élèves la diversité du vivant grâce à l'observation et au classement de différents animaux, végétaux et milieux* », avec « *observation et comparaison des êtres vivants en vue d'établir des classements* » et « *élaboration de quelques critères élémentaires de classement, puis (d'une) approche de la classification scientifique* » (M.E.N, 2002, p. 55). Pour le cycle 3, « *L'unité du vivant est caractérisée par quelques grands traits communs, sa diversité est illustrée par la mise en évidence de différences conduisant à une première approche des notions de classification, d'espèce et d'évolution* » (M.E.N, 2002, p. 87).

Compte tenu des analyses précédentes, quels repères peut-on fournir au professeur des écoles qui renouvelle son enseignement de la classification des êtres vivants ? Dans l'état actuel de nos recherches, nous en retenons deux permettant aux élèves de rompre avec la pensée commune et de s'inscrire dans l'univers des sciences.

4.1. Lier la construction d'une classification scientifique à un problème de diversité du monde vivant

Construire une classification scientifique, c'est tenter d'expliquer la diversité et l'unité du monde vivant en termes de structures et d'organisation. Or s'emparer de ce problème n'a

rien d'évident. Notre focalisation sur ce problème est une manière de ne pas le perdre de vue. Plusieurs raisons légitiment ce choix.

- L'histoire des sciences montre que, depuis le 17^{ème} siècle, la construction des classifications est constamment liée à un problème de diversité (et d'unité) du monde vivant.
- L'étude des démarches des professeurs des écoles stagiaires et des écoliers du cycle 3 renseigne sur les formes d'abandon de ce problème : nous avons chez les premiers une tendance à construire une classification qui a tout l'air d'une classification scientifique mais qui est aproblématique et chez les seconds une tendance à construire des classifications mues par des problèmes biologiques autres, comme par exemple le mode de déplacement.

C'est pour cela que nous pensons qu'il est important de proposer aux élèves des collections fournies d'échantillons ou de vignettes à classer (voir les choix de collections que nous avons effectués tant pour les professeurs stagiaires que pour les élèves du cycle 3). Un ensemble d'espèces important oblige à mettre de l'ordre pour s'y retrouver. Mais, comme nous ne voulons pas engager les élèves dans une seule mise en ordre (autrement dit risquer de les cantonner dans un rangement domestique), le contenu de cet ensemble doit être pensé pour ne pas écarter des espèces qui posent des problèmes de classification. De ce fait, nous suggérons que la collection fournie aux élèves comporte des espèces connues (animaux familiers, animaux découverts lors de sorties etc.) et des espèces inconnues. C'est une façon de contraindre les élèves à observer davantage les échantillons ou les vignettes, à repérer et comparer les attributs des espèces représentées. Car tout connaître, c'est risquer de mobiliser des connaissances sans les questionner et de plaquer des critères ; alors que la présence d'un certain nombre d'espèces moins facilement classables, parce que moins connues ou problématiques dès lors que l'on emploie certains critères, conduit à discuter les critères et les catégories construites et peut éviter le glissement des élèves de l'organisation des êtres vivants vers leur fonctionnement.

Mais cette proposition d'utiliser une collection fournie ne prend pas le même sens au cycle 2 et au cycle 3. L'expérience du monde vivant des jeunes élèves est encore limitée, même si elle s'est enrichie au cycle 1, ce qui peut entraver la construction d'une classification scientifique. Les constructions classificatoires de l'école pourraient donc s'inscrire dans une dynamique articulante, pour les élèves, augmentation de l'expérience du monde vivant et constructions de critères problématisés de plus en plus élaborés. Certains moments d'apprentissage pourraient être consacrés à l'identification d'êtres vivants, aux repérages de caractères permettant de reconnaître ou de faire des groupements, à un questionnement de « mots » employés aussi bien dans le langage courant que dans les classifications (insectes, oiseaux, etc ...). Au travers de ces activités, les élèves pourraient réfléchir aux procédures qu'ils adoptent (tri, rangement, classement), séparément ou en complémentarité. Cela remet en valeur et donne de la fonctionnalité à des activités de familiarisation et de description, parce qu'elles ouvrent vers des critères possibles ; c'est aussi construire un « vécu » commun de la classe sur lequel des débats peuvent reposer ; c'est enfin admettre et faire admettre aux élèves que les classifications ne relèvent pas d'une séquence ponctuelle, mais qu'elles sont à re-visiter et qu'elles peuvent bouger.

Avec une telle approche, nous ne nous reconnaissons pas dans les propositions que font G. Lecointre *et al.* (2004) pour l'école primaire. Ces auteurs préconisent en effet d'utiliser des collections « méticuleusement sélectionnées pour éviter certains pièges que nous tend la biodiversité et permettre des regroupements clairs » (2004, p. 65) et ils fournissent ensuite quelques exemples de petites collections possibles (p.99-). En fait, nous n'accordons pas le

même statut aux erreurs des élèves. En ce qui nous concerne, nous ne cherchons pas à les éviter. C'est pourquoi nous donnons une grande importance aux situations d'interactions langagières dans la classe pour faire des erreurs des élèves un matériau de construction de critères problématisés.

Mettre en œuvre des débats dans la classe au service de la construction de critères problématisés

C'est en favorisant la construction de critères problématisés que nous permettons aux élèves d'accéder à un véritable savoir scientifique en matière de classification des êtres vivants. Or nous avons vu la tendance des professeurs stagiaires et des écoliers à se focaliser sur la classification comme produit et à recourir à des critères contingents (on prend ceux-là, mais on pourrait en prendre d'autres) et/ou en rapport avec d'autres problèmes biologiques et/ou plaqués à la manière d'un complément d'étiquette. Les situations de débat permettent de déplacer l'attention des élèves de la classification « produit » à sa construction et de réaliser un vrai travail des critères. Elles sont en effet des espaces où des critères possibles sont proposés à la classe, par le biais des travaux des groupes par exemple, et peuvent être discutés. L'objectif n'est pas alors d'accoler un critère à chaque groupement de la classification mais de rechercher ceux qu'il est nécessaire de prendre ou qu'il est impossible de retenir.

Une telle conception du débat impose une certaine forme de questionnement du maître car il s'agit de favoriser l'orientation des élèves vers de l'explicatif et de les pousser à argumenter. Ce positionnement n'est pas aisé à tenir car il vient en rupture de certaines approches du débat. En effet :

- le débat favorise la mise à plat des différentes propositions de critères : il s'oppose donc à la recherche de critères « consensuels » ;
- il contraint les élèves à faire fonctionner leurs propositions de critères, quelles qu'elles soient, dans le cadre d'un problème de diversité du monde vivant : il s'oppose donc à la réception ou au rejet non justifié(e) d'un critère ; et il ne se satisfait pas de la justesse du critère ;
- il pousse les élèves à construire des impossibilités en matière de critère.

De cette manière, le débat contribue à la construction de classifications scientifiques vues comme produits et comme processus et où ce que l'on retient (en matière de critères par exemple) ne relève pas seulement d'une question de mémoire mais aussi d'intelligence. C'est d'une véritable formation de l'esprit scientifique qu'il s'agit, en opposition à une inculcation de la « bonne » solution. Qui plus est, elle s'ajuste dans une certaine mesure aux instructions officielles. N'est-ce pas en effet ce que laisse entendre, avec quelques ambiguïtés cependant, la fiche connaissance intitulée « *De l'ordre dans le monde vivant* » où on lit qu'à l'école, les classifications scientifiques « *ne peuvent pas être inventées par les élèves, (qu') elles ne doivent pas non plus faire l'objet d'une mémorisation systématique, mais être construite progressivement* » (2002, p.19).

Conclusion

Notre contribution construit deux grands types de repères pour l'enseignement des classifications à l'école : le rattachement des classifications à un problème de diversité de structures et d'organisation du monde vivant ; l'importance des situations de débat dans la construction de critères problématisés. Ces repères permettent de délimiter un terrain d'action des élèves où leur activité intellectuelle est mise au service de la recherche de critères dans le strict respect du problème, et de clarifier en conséquence les rôles du

maître. Nous montrons que, si celui-ci veut privilégier la conceptualisation des élèves, il est nécessaire qu'il renouvelle son approche du savoir scientifique sur les classifications (un savoir « vivant » plutôt que « vrai »), qu'il ait construit une certaine vigilance vis-à-vis des cadres théoriques sous-jacents possibles (cadre fixiste, cadre évolutionniste) et qu'il accompagne la pensée des élèves dans la construction argumentée de critères possibles et impossibles, par opposition aux critères contingents et de circonstance. Les erreurs des élèves deviennent des matériaux de construction des savoirs scientifiques, constamment travaillés par la critique et l'expérience. Nous avons là des pistes pour un renouvellement de l'enseignement des classifications, dans une logique de formation de l'esprit scientifique, à l'opposé de certaines propositions pédagogiques qui courent le risque de mettre l'élève dans un canal conduisant à la « bonne » solution. Il est d'autres pistes que nous explorons, pour installer explicitement les écoliers dans un cadre évolutionniste et voir à quelles conditions ils peuvent s'engager dans une recherche de critères au service d'une classification phylogénétique.

Références bibliographiques

- BACHELARD G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- DAUDIN H. (1983). *De Linné à Lamarck, Méthodes de la classification et idée de série en botanique et en zoologie (1740-1790)*. Paris : Editions des archives contemporaines (1926-1927).
- FOUCAULT M. (1966). *Les mots et les choses*. Paris : Gallimard.
- GOULD S.J. (2004). *Cette vision de la vie*. Paris : Seuil.
- JACOB F. (1981). *Le jeu des possibles*. Paris : Fayard.
- 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.-M. & LENA P., dir. (2002). *Graines de Sciences 4*. Le Pommier.
- LECOINTRE G. & LE GUYADER H. (2001). *Classification phylogénétique du vivant*. Paris : Belin.
- ORANGE C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'éducation-Pour l'ère nouvelle*, 38, 3, 69-94).
- ORANGE C. (2002). Apprentissages scientifiques et problématisation. *Les Sciences de l'éducation-Pour l'ère nouvelle*, 35, 1, 25-42.
- ORANGE RAVACHOL D. & RIBAUT A. (2005). Les élèves et les classifications biologiques : à quelles conditions peuvent-ils relier des « mots » et des « choses » ? *Actes des XXVII^e JIES*, Chamonix, novembre 2005
- PEREC G. (2003). *Penser/Classifier*. Paris : Editions du Seuil (1985).
- POPPER K.R. (1985). *Conjectures et réfutations*. Paris : Payot.
- M.E.N. (2002). Horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire. B.O.E.N., numéro hors série, 1, 14 février 2002.
- M.E.N. (2002). Documents d'application des programmes. Fiches connaissances. Scérén (CNDP).

ANNEXE 1

Affiche réalisée par des Professeurs des Ecoles stagiaires (22 ans)

Composition du lot de vignettes noir et blanc fourni

Abeille domestique, Anémone de mer, Arénicole, Baleine à bosse, Calmar, Canard colvert, Chat sauvage, Chien domestique, Chimpanzé commun, Cistude d'Europe, Coccinelle à sept points, Coquille Saint-Jacques, Corail rouge, Crabe tourteau, Crevette, Crocodile, Dauphin, Escargot de Bourgogne, Etoile de mer, Faucheux, Fourmi noire, Gardon, Gerris des lacs, Grenouille verte, Héron cendré, Homme, Iule, Lézard vert, Limace rouge, Limnée, Machaon, Manchot royal, Méduse, Moineau domestique, Mouche bleue, Moule, Musaraigne aquatique, Pipistrelle, Pyrrhocore, Rat noir, Renard roux, Requin, Salamandre tachetée, Sanglier, Seiche, Ver de terre, Vipère aspic.

Affiche du groupe 4 (« scientifiques »)



ANNEXE 2

Affiche réalisée par des élèves de CM1 (9-10 ans)

Composition du lot de 25 vignettes en couleur fourni

Anémone de mer, Biche, Cerf, Chardonneret, Chenille, Coccinelle (une espèce rouge, une espèce jaune), Ecureuil roux, Epeire, Escargot (2 espèces), Faon, Faucheur, Fourmi (deux espèces), Grenouille, Homme, Limace (une espèce rouge, une espèce grise), Lithobie, Mésange, Piéride du chou, Sanglier, Ver de terre, Vulcain.

Affiche du groupe 1

