



HAL
open science

” Jeux de langage ” et épistémologie de l’argumentation à l’école primaire : du têtard à la grenouille.

Jean-Loup Heraud, Pierre Clement

► To cite this version:

Jean-Loup Heraud, Pierre Clement. ” Jeux de langage ” et épistémologie de l’argumentation à l’école primaire : du têtard à la grenouille.. C. Buty & C. Plantin. Argumenter en classe. Du débat à l’apprentissage, Lyon : INRP, pp.193-231, 2009. hal-01025489

HAL Id: hal-01025489

<https://hal.science/hal-01025489>

Submitted on 17 Jul 2014

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

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

Héraud J.L., Clément P., Errera J.P., 2009 - "Jeux de langage" et épistémologie de l'argumentation à l'école primaire : du têtard à la grenouille. in C. Buty & C. Plantin, *Argumenter en classe. Du débat à l'apprentissage*. Lyon : INRP, p. 193-231.

« Jeux de langage » et épistémologie de l'argumentation à l'école primaire : du têtard à la grenouille.

Jean-loup Héraud, Pierre Clément

Université de Lyon, Université Lyon 1, LEPS (EA 4148)

J.P. Errera, Ecole P.E. Victor, Lyon

« *Qui peut me dire où se lève et où se couche le soleil ?* »
« *Moi, il se lève dans la cuisine et il se couche dans la chambre de mes parents* »

« *Ah bon, comme ça, il reste bien au chaud* »,
Coluche dans *Le Maître d'école*

« *Les théories passent, la grenouille reste* »

J. Rostand, *Carnets d'un biologiste*

Résumé :

La contribution analyse le dialogue argumentatif à propos d'un enseignement de sciences biologiques à l'aide du modèle théorique des « jeux de langage » qui s'est développé au cours du siècle dernier dans le courant de la sémantique logique (Frege, Quine). Le modèle du « jeu de langage » est défini comme la coexistence dans les mots du langage d'une pluralité référentielle qui est à la source d'un questionnement permettant au dialogue argumentatif de construire les bases conceptuelles du savoir en jeu. L'enjeu épistémologique de l'argumentation résulte du travail d'opposition lié à la variation sémantique des termes du langage.

La contribution insiste sur le rôle didactique et épistémologique du questionnement dans la classe.

Ces thèses sont illustrées par l'analyse de la transcription d'une séquence au cycle deux de l'école primaire, sur le thème de la transformation du têtard en grenouille.

Abstract:

This paper is an analysis of argumentative dialogues relating to the teaching of the biological sciences based on the theoretical model of "language game" in the context of semantic logic developed during the twentieth century (Frege, Quine). The model of "language game" is mobilized to define the coexistence of a plurality of references for ordinary-language words. We show how this polysemy can serve as the basis for an interrogation that can permit an argument-based dialogue to pose conceptual foundations for a given domain of knowledge. The epistemological interest of the argumentation results from the play of oppositions linked to the semantic variation of the linguistic terms.

Our contribution emphasizes the didactic and epistemological role played by the posing of questions in the classroom.

The claims are illustrated using the transcripts of discussions in the second cycle of primary school concerning the transformation of tadpoles into frogs.

Introduction

1. Dans une classe d'école primaire un élève du cycle trois interpelle le maître : « *D'où tu le tiens, toi, ce que tu dis ?* ». Dans une situation de concurrence avec les autres sources de savoir et de croyances, les savoirs de l'école sont questionnés, voire remis en cause par les élèves d'aujourd'hui : ils ne veulent plus accepter de croire en des connaissances (des contenus) sans savoir ce qui fonde leur légitimité et justifie par conséquent leur vérité. De ce point de vue, la pratique de l'argumentation dans la classe engage sans concession les élèves dans une élaboration critique des connaissances tout en répondant au défi qu'ils posent sur la raison d'être des savoirs de l'école. Mais cette pratique demande de la part du maître un

nouveau rapport au savoir, exigeant de lui une capacité de réflexivité accrue dans les réponses didactiques qu'il apporte dans la classe.

2. Pour analyser la spécificité de l'argumentation dans l'apprentissage des sciences, nous utiliserons en lien avec nos recherches antérieures (2004, 2006) le modèle théorique des « jeux de langage » : à l'encontre du mythe tenace de la transparence, les « jeux de langage » contribuent à mettre en plein lumière la pluralité référentielle recélée par les mots de notre langage. Mis en œuvre par l'enseignant en situation didactique, les jeux de langage conduisent à faire travailler sous forme d'oppositions ou de paradoxes les mêmes mots de notre langage provoquant chez les élèves un questionnement, source du dialogue argumentatif en classe de sciences. En effet l'argumentation en contexte scientifique a sa source dans la dimension problématique de l'objet de connaissance en jeu, elle organise la construction du discours scientifique autour d'une dualité oppositive double : une opposition entre valeur empirique-valeur conceptuelle des mots d'une part et une opposition entre référence perceptive-référence théorique aux objets. Elle se trouve donc délimitée *a priori* normée par l'espace de variation ouvert dans le rapport des propriétés du langage aux propriétés du monde qu'il permet de connaître. Pour nous, l'argumentation en sciences, dans le cadre des apprentissages scolaires en classe, est une discussion contradictoire parce qu'elle porte sur la signification problématique des mots dans leur rapport aux propriétés des objets

Nous illustrerons les *enjeux épistémologiques et didactiques* qui en résultent en nous appuyant sur des exemples de dialogue argumentatif pris dans différentes séances d'enseignement de la biologie dans le cadre de l'école primaire. Nous choisirons en particulier quelques extraits les plus révélateurs d'un corpus sur la croissance et le développement des grenouilles réalisé au cycle deux de l'école primaire.

3. Pour analyser les exemples de dialogue argumentatif, nous croiserons ce qui relève de la fonction référentielle du langage avec le cadre que C. Plantin (1996) a proposé pour décrire le discours argumentatif. Pour celui-ci, « Du point de vue du dialogue, peut être considéré comme argumentatif tout discours produit dans un contexte de débat orienté par une question » (p. 20). Plantin considère que « toute argumentation doit être analysée selon trois paramètres principaux » : elle « manipule des objets et des relations entre les objets ; elle subit les contraintes et les propriétés du langage dans lequel elle se développe ; elle est un processus interactif » (p. 39).

4. Nous pouvons préciser ainsi le rôle que nous attribuons à la dimension sociale présente dans l'argumentation scientifique en la distinguant de quelques autres contributions de ce volume. Pour exemple, Albe et Simonaux mettent dans le « débat socio-scientifique » l'accent sur la valeur éthique et sociale des applications scientifiques dans le champ social ; Bisault parle de « construction sociale des connaissances » dans le cadre d'une « communauté scientifique », Orange et Ravachol-Orange montrent le rôle de la structure trilogique de l'argumentation dans la problématisation scientifique. Dans ces trois contributions, cette dimension sociale qui vient soit en aval, soit en amont, soit dans le même temps, favoriser ou renforcer la construction des connaissances pourrait être qualifiée de « socio-scientifique ». Au contraire, la dimension sociale de l'argumentation que nous justifierons pourrait être qualifiée pour nous de « logico-épistémologique », au sens où elle est strictement subordonnée dans la construction du discours scientifique à la double contrainte corrélatrice de la logique du langage et des propriétés des objets en jeu (ici, les fonctions vitales de la grenouille).

De ce point de vue, nous nous rapprochons grandement du questionnement formulé par l'article de Fillon et Petervalvi à propos de l'ambiguïté des significations des termes du langage, qui soulèvent également l'importance des jeux de langage dans le déroulement des interactions langagières entre les élèves dans la classe. Mais nous nous en séparons sur deux

points décisifs : l'un tient au fait que nous prenons appui sur la tradition de la sémantique logique, la théorie de « l'indétermination de la signification » de Quine- pour montrer comment le jeu des significations change la référence à l'objet (faire référence à « la grenouille » en tant qu'espèce plutôt qu'en tant qu'individu singulier introduit un changement radical de contexte) ; l'autre tient au fait que l'enjeu du changement de registre de langage se joue dans la mise en œuvre d'un discours conceptuel sur les objets en jeu (portant par exemple les propriétés scientifiques de l'espèce telle que la métamorphose ou la respiration). Il nous tient à cœur de montrer, à l'aide de l'analyse logique des échanges, que l'intersubjectivité est régulée non par le seul jeu des acteurs mais de façon plus radicale par les contraintes épistémologiques des objets scientifiques en jeu.

5. Notre contribution est présentée en trois temps :

I. En référence à notre modèle théorique (2004, 2006), nous montrerons d'abord que les « jeux de langage » s'articulent à la pluralité référentielle du langage : en mettant en scène celle-ci sous la forme d'oppositions.

II. La partie principale propose d'appliquer ces concepts et outils d'analyse aux enjeux didactique et épistémologique présents dans une séquence de classe en biologie : celle-ci porte sur la question de la transformation du têtard en grenouille.

III. Nous terminerons en mettant en évidence le caractère stratégique du questionnement de l'enseignant dans la structure et dans la régulation des échanges argumentatifs dans la pratique de la classe.

I. « Jeux de langage » et pluralité référentielle : source de l'argumentation dans l'apprentissage des sciences.

"L'ambiguïté n'est pas l'imprécision" disait Quine dans *Le mot et la chose* (1969, trad. 1981) : loin d'être obstacle, elle est au contraire condition de la clarification justifiant l'usage conceptuel d'un mot.

Dans l'ouvrage collectif Durand-Guerrier, Héraud, Tisseron (2006), nous avons montré la filiation du modèle théorique des « jeux de langage » avec la sémantique logique qui s'est développée au XX^{ème} siècle (Frege, Quine). Nous rappelions que « les jeux de langage présentent [...] une triple dimension, respectivement : symbolique (manipulation de signes), anthropologique (sur fond de pratique humaine universelle), objective (délimitation d'un domaine d'objets) » (p. 35), et nous donnions un exemple proposé par F. Malherbe (1982) imaginant une situation où l'on demande à trois personnes de dire ce que signifie ou ce que représente pour elles l'expression de « coucher de soleil » :

- l'homme de bon sens dit ceci : « En vacances, je contemple *chaque soir* le coucher de soleil,

- mais Newton, au terme d'observations expérimentales effectuées dans un cadre théorique, dit au contraire que « le soleil ne se couche *jamais* »,

- quant au Petit Prince de Saint-Exupéry, il dit : « Un jour, j'ai vu le soleil se coucher *quarante fois* »

L'on concluait ainsi : « une même expression linguistique peut donc se voir attribuer trois valeurs symboliques qui ne sont pas synonymes, aucune ne pouvant se réduire à une autre. Ce qui a sens dans un jeu de langage (un système symbolique) peut apparaître comme un non-sens dans un autre. Mais il n'y a là au fond rien de contradictoire » (p. 34).

I. L'opposition objet-concept chez Frege

Frege (1882, trad. 1971) avait déjà souligné l'ambiguïté du langage liée à la dualité référentielle des termes du langage. Un mot, de même valeur lexicale, peut jouer soit une fonction nominale soit une fonction conceptuelle :

« [Le langage] ne satisfait pas à la condition d'univocité. [...] Parmi de nombreux exemples on citera un cas typique fort commun : c'est le même mot qui sert à désigner un concept et un objet particulier tombant sous ce concept ; de manière générale, aucune différence [linguistique] n'est marquée entre le concept et l'objet particulier [...] « Le cheval » peut désigner un individu mais tout aussi bien l'espèce, comme dans la proposition « le cheval est un herbivore » ; et cheval peut enfin avoir le sens d'un concept, comme dans la proposition « ceci est un cheval ». La langue n'est pas régie par des lois logiques telles que l'observance de la grammaire puisse suffire à garantir la rigueur formelle de la pensée [nous soulignons].¹

Un même mot, sans changer de valeur lexicale (c'est le cas ici pour « un cheval » ou « le cheval ») peut prendre deux valeurs référentielles différentes :

- (I) : « le cheval » est un *nom* qui peut désigner un individu ou une espèce,
- (II) : « un cheval » peut au contraire désigner un *concept*.

En (I), « le cheval » désigne ou bien un individu singulier comme dans la phrase « le cheval est dans le pré », ou bien l'espèce comme dans l'énoncé « le cheval est un herbivore », il désigne à l'inverse non pas ce seul cheval, mais l'espèce particulière qui se trouve représentée par tout cheval, c'est-à-dire par n'importe lequel d'entre eux.

En (II), « un cheval » est dans le contexte d'une proposition un concept, c'est-à-dire pour Frege une classe vide qui a pour fonction de s'appliquer à tous les objets (ou individus) tombant sous sa portée ou dans son extension. Dans la proposition « Doucette est un cheval », « être un cheval » ne s'applique seulement à la seule Doucette, mais peut s'appliquer à tous les individus qui ont cette même propriété. Mais cette application est fautive dans le cas où l'on dirait que « Cadichon est un cheval ».

On remarquera le mécanisme syntaxique en jeu : le terme nominal (« le cheval ») se change dans le contexte d'une proposition en concept lorsqu'il inverse sa position de sujet grammatical pour celle de prédicat (« être un cheval »).

Quelles conséquences épistémologiques et didactiques en ce qui concerne le processus d'argumentation ? Les mots du langage naturel comportant une ambiguïté référentielle, une des tâches de l'argumentation dans l'apprentissage des sciences est de les démêler, les clarifier et les comparer. Car si l'argumentation fonctionne à l'aide du langage naturel, c'est pour en exploiter les ressources rationnelles en se déployant sur un registre conceptuel.

Qu'un nom puisse se transformer en concept, alors que sa valeur lexicale reste la même, terme nominal est un objectif majeur de l'apprentissage scientifique : a/ installer les mots sur un registre conceptuel et b/ pourvoir ces termes de la teneur scientifique propre au domaine de connaissance en jeu. Substituons par exemple à l'énoncé « le cheval mange de l'herbe » celui-ci « le cheval est un herbivore », qui sont équivalents en teneur lexicale : mais cette opération n'est pas neutre car elle rapporte l'expression « être herbivore » au domaine du savoir biologique considéré. Le concept « être herbivore » prendra une teneur d'information et de connaissance sur le processus d'alimentation applicable à l'espèce animale considérée ; on pourra envisager d'étendre ce concept à d'autres espèces participant du genre des mammifères, sans cependant les confondre, puisque « la vache est un ruminant », nouvelle propriété conceptuelle qui ne s'applique pas au cheval !!

Comme nous l'illustrerons largement en seconde partie dans l'analyse de la séquence sur la grenouille, le glissement/déplacement du sens d'un même terme (en l'occurrence celui de « grenouille ») de sa fonction d'objet (ou objectuelle) à sa fonction conceptuelle revêt un enjeu considérable pour le fonctionnement épistémologique de l'argumentation.

¹. In G. Frege, « Que la science justifie le recours à une idéographie », 1882, in *Ecrits logiques et philosophiques*, trad. Seuil, 1971, p. 64.

II. « L'indétermination de la traduction » chez Quine

Quine (1969, trad. 1977) radicalisera plus tard et systématisera cette dimension de pluralité référentielle du langage dans sa théorie de l'« indétermination de la traduction ».

Dans la théorie sémantique de Quine, à un mot ne correspond pas une seule et même idée, qui se trouverait inscrite une fois pour toutes dans un dictionnaire. L'exemple de la « traduction radicale » est bien connu : imaginons un ethnologue-linguiste qui ne connaît pas du tout la langue d'un indigène, et qui se donne pour tâche de fabriquer un manuel de traduction. Il ne pourra absolument pas départager les différentes traductions pouvant être attribuées à une même expression prononcée par son locuteur indigène. La même expression *Gavagai* prononcée par un indigène à chaque passage d'un lapin observé par les interlocuteurs, traduite par « tiens, un lapin » ne permet pas de savoir si l'on parle :

- d'un individu-lapin, d'une lapin singulier (« un lapin », « ce lapin »),
- d'une masse indifférenciée de lapin (« voilà du lapin »)
- de l'espèce lapin (« le lapin » est alors pluriel),
- d'une phase temporelle de lapin (« un lapin passe »)
- ou une partie de lapin (« un morceau de lapin »), etc.

Le paradoxe est que l'on pourra donc construire plusieurs dictionnaires différents qui seront incompatibles entre eux, mais compatibles avec les données de l'observation. Quine en tire la thèse de l'inscrutabilité de la référence : l'observation ne peut pas départager les différentes traductions, un même énoncé d'observation (relatant un même fait) pouvant donner lieu à plusieurs manuels (divergents et incompatibles) découpant la même expérience sensible dans différentes catégories d'objet.

Quine étend ce principe d'« indétermination de la traduction » au fonctionnement référentiel de notre langage maternel : dans notre langage, « l'ambiguïté n'est pas l'imprécision » (trad. p.190). A une expression encore inconnue, correspondent non pas une seule signification, mais une pluralité de significations possibles.

Les significations véhiculées par notre langage ne sont donc ni univoques ni synonymes. Quine en tire quelques conséquences qui nous seront utiles pour décrire le processus a/ Qu'il y ait plusieurs manuels de traduction incompatibles entre eux ne veut pas dire pour autant que la traduction soit impossible : au contraire, il y a beaucoup de traductions possibles ; b/ Quand le traducteur traduit une expression inconnue ou problématique d'une autre langue, il le fait dans sa propre langue (du moins dans la partie qu'il en connaît pour en avoir fait l'apprentissage) : la traduction se fait *at home*, chez soi, dans sa propre langue ; elle est un exercice non pas de version, mais de *thème*. Si un élève ignore ce que veut dire les mots d'un langage scientifique, il fait des hypothèses à partir de la connaissance (et des connaissances) de sa propre langue pour intégrer la nouvelle signification. Ce n'est donc pas isolément, mais dans le contexte élargi d'un discours théorique global par exemple scientifique que les mots acquièrent leur propre valeur (thèse du holisme) c/ les diverses traductions possibles ne sont pas pour autant le produit d'une interprétation personnelle qui seraient arbitraires ou quelconques. Le fond le plus important de la doctrine de Quine consiste à affirmer qu'une traduction porte avec elle une certaine ontologie : le cuisinier prépare pour le menu « du lapin » (plutôt que « du poulet »), le chasseur chasse « le lapin » mais tue « un lapin », le biologiste étudie dans « un lapin » en particulier ce qui fait que « le lapin » est un être vivant, etc. Traduire est donc loin d'être une opération purement linguistique, car elle consiste à

convertir une ontologie dans une autre : l'ontologie est en effet relative à la forme des objets du discours que l'on tient et qui est requise dans un contexte donné².

III. Une illustration : « le lapin monte les escaliers »

Argumenter a-t-on dit, consiste à jouer sur la pluralité référentielle des termes du langage, de façon : a/à mettre en perspective les différentes valeurs référentielles possibles b/ évaluer et sélectionner leur validité en relation avec le contexte considéré : s'agissant par exemple de la valeur conceptuelle et théorique d'un terme c/ b/à inscrire le terme dans l'ensemble du discours scientifique en jeu.

Voici un exemple pris en classe. Dans le cadre de la confection d'un album documentaire sur les animaux, des élèves du cycle 2 de l'école primaire ont pris comme objet d'observation « le lapin » parce que dans l'école vit en liberté un lapin qui se nomme Bouly. Il ne s'agit nullement de faire, à la manière d'un journal de classe, un récit ou un reportage qui décrirait des épisodes ou des événements de la vie de Bouly : l'objectif didactique de l'enseignant étant la rédaction illustrée d'un *écrit documentaire*. C'est certes en raison de la présence de ce « matériau » dans la classe que se trouve justifié cet objet d'étude, mais le but du maître est d'amener les élèves à déplacer et dépasser leur attention de la vie de Bouly à l'être vivant dont il est un exemplaire, d'une part en tant que représentant l'espèce du lapin, d'autre part et plus largement en tant que mammifère pourvu des mêmes fonctions vitales d'alimentation, de locomotion et de respiration. Les élèves ont donc pris des photos de Bouly, et l'une d'elle le montre en train de grimper l'escalier central de l'école, les pattes avant posées sur la marche supérieure à l'autre où se trouvent posées ses pattes arrière, et un groupe d'élève a écrit une légende sous la photo que « le lapin grimpe les escaliers de l'école ». Mais le reste de la classe n'est pas d'accord pour considérer qu'une telle phrase est vraie, ce qui les amène à en discuter le sens. Or les échanges entre les élèves montrent qu'ils s'emparent d'emblée de l'indétermination de la phrase écrite pour discuter les différentes valeurs référentielles, les comparer et les évaluer :

-« *Le lapin* » : en tant que terme singulier (désignant un individu singulier), désigne t-on le lapin de l'école (que tous connaissent), ou le lapin sur la photo (que d'autres vont voir sans nécessairement savoir s'il est petit, grand, puissant, etc.) ? En tant que terme général, désigne t-on le lapin en général, c'est-à-dire tous les lapins, tout lapin quel qu'il soit, c'est-à-dire l'espèce lapin ?

-« *grimpe les escaliers* » : décrit-on l'action présente (habituelle) du seul lapin de l'école (dont on sait qu'elle est vraie parce qu'on la voit), ou décrit-on par là une propriété générale valable pour tous les lapins ? La question qui se pose légitimement est celle de savoir si un autre lapin que « Bouly » pourrait monter les mêmes (ou d'autres) escaliers ? Et pourquoi, c'est-à-dire comment ?

Est-il légitime par conséquent de dire à un lecteur inconnu que « le lapin grimpe les escaliers » puisqu'il ne connaît ni Bouly, ni les escaliers de l'école, et qu'on l'amène à croire que n'importe quel lapin pourrait en faire autant ? Ce temps d'argumentation critique provoque le basculement de perspective qui amène les élèves à considérer en Bouly non pas le lapin (individu particulier) de notre école, mais *l'être vivant comme objet d'un savoir scientifique*, étudiant les phénomènes et les fonctions communes à l'espèce. Le questionnement relatif à ce phénomène moteur se déplace du registre factuel au registre épistémologique. Car la question centrale clairement posée devient la suivante : ce qui est *vrai* du lapin de l'école (Bouly) est-il *vrai* de tout lapin, de *tous* les lapins ? Il est significatif que le

². « En quel sens le lapin ? » demande Quine. Autrement dit, l'univers de référence du discours parlant de « lapin » n'aura pas la même configuration ni ne sélectionnera les mêmes individus selon que l'on est cuisinier, chasseur ou biologiste (sans parler des nombreux lapins en honneur dans la fiction : dessins animés et B.D).

contexte didactique rapporté ci-dessus entraîne une vraie argumentation chez les élèves sur la question des organes locomoteurs du lapin.

Sur ce véritable enjeu, qui est de redéfinir un même objet sous une autre perspective, c'est-à-dire de faire advenir un autre objet sur la base d'un premier objet d'expérience et de discours, on fera deux commentaires : l'un a trait au mécanisme de quantification qui amène à généraliser à partir d'un énoncé singulier du langage naturel, l'autre porte sur l'opposition entre énoncé singulier et proposition scientifique.

1. Le premier point tient au mécanisme de transformation d'une proposition singulière (factuelle) en proposition générale et universelle (vraie) : le travail didactique exige souvent de convertir en classe un énoncé de son *sens empirique* dans un *sens scientifique*. Dans l'expérience commune, un énoncé est vrai d'un événement singulier observé dans une circonstance donnée ; en sciences, au contraire, un énoncé théorique affirme quelque chose qui est vrai de tous les objets ou individus particuliers. Il y a proposition scientifique lorsqu'on étend une même propriété à tous les individus d'une même classe (ici d'une même espèce), alors même qu'on ne peut la prouver que sur quelques individus : Le rôle de la quantification est double : a/ introduire des variables dans les énoncés ouverts du langage naturel, b/ identifier et délimiter l'univers des objets auquel s'applique le discours : cette délimitation se marque dans le langage logique de deux façons : elle est restreinte dans le cas de la quantification existentielle, elle s'étend dans la quantification universelle à l'ensemble des variables d'objets ou d'individus dépendant d'un prédicat. Elle correspond alors à l'exigence de savoir si ce qui est vrai d'un seul individu peut être vrai de tous les individus (passés, présents et à venir) de la même espèce. Mais *le contenu de ce qui est vrai relève du savoir scientifique*, qui explique que grimper est une action motrice tout à fait spécifique qui ne relève aucunement, par exemple de la locomotion bipède des humains qui montent les escaliers en station debout.

2. La question ici en jeu est de savoir *comment un énoncé singulier peut se transformer, sans changement grammatical majeur, en un énoncé général qui pose une vérité scientifique universelle*. Il est évident que le maître fait observer dans la classe que « le lapin mange de l'herbe » pour provoquer chez les élèves sur la base de cet énoncé singulier l'interrogation portant sur la question de savoir si « les lapins mangent de l'herbe », ou encore si « le lapin est un herbivore » : s'enclenche la démarche qui exige de rechercher les raisons pouvant justifier la vérité d'une telle assertion. Entre la proposition singulière et la proposition générale, s'intercale par conséquent l'espace du savoir qui va prouver que « manger de l'herbe » ne relève pas seulement d'une catégorie verbale (décrivant une action : celle que je vois faire par le lapin), mais d'une catégorie conceptuelle (dénotant une propriété caractéristique du lapin en tant qu'être vivant d'une certaine espèce). Dès lors, l'examen de la valeur de vérité d'énoncés généraux tels que « le lapin mange de l'herbe » nécessite d'étudier comment les grandes fonctions du vivant (ici la digestion) se réalisent dans le cas d'espèce : ce qui exige de rechercher les causes spécifiques qui sont la condition objective (au sens de vérifiable) des phénomènes observés (pour le système de digestion du lapin : l'alimentation, la dentition, etc.).

Le mérite de ce modèle théorique est selon nous de contribuer à présenter les différents types d'opposition référentielles pouvant frapper les énoncés du langage dans le contexte épistémologique de construction du savoir, dans son discours comme dans son ontologie. Qu'un même terme puisse présenter simultanément deux valeurs référentielles distinctes permet à l'enseignant d'ouvrir l'espace de la discussion argumentative exigeant des élèves de passer d'un registre à un autre³.

³. D'autres études rapportées dans l'ouvrage collectif cité (2006) ont montré que le traitement positif que l'on peut tirer d'expressions paradoxales telles que « le cœur de l'arbre » et « la paroi comme lieu d'échanges »

L'analyse sémantique ouvre clairement l'espace du questionnement épistémologique associé à un champ de savoir considéré : elle montre qu'elle peut se trouver au cœur du fonctionnement argumentatif dans les situations d'apprentissage des sciences dans le contexte scolaire.

II. L'argumentation épistémologique en biologie : une séquence sur les grenouilles au cycle 2 de l'école primaire

II. I La séquence d'enseignement

On trouvera en annexe la description de la séquence d'enseignement dont le corpus est extrait. Cet enseignement s'est déroulé durant une « classe nature » pour élèves de cycle 2 (CP – CE1, élèves de 6 à 8 ans), sous la responsabilité de l'un de nous (Jean Pierre Errera), enseignant habituel de cette classe. Son thème était : « *Comment les œufs de grenouille se transforment-ils en jeunes grenouilles ?* ». La séquence s'est déroulée en trois temps ; le corpus partiellement analysé ci-dessous reproduit le second temps (une heure 30 mn) : « *Comment avez vous fait pour répondre à la question posée ?* ». « *Quels sont les problèmes que vous avez rencontrés ?* ». L'objectif ici est de favoriser les échanges oraux pour expliquer les étapes de la métamorphose de la grenouille.

Une première étude des mêmes auteurs (2004) s'était attachée à tester la pertinence de leurs concepts et outils d'analyse sur la première partie des échanges de ce corpus, à savoir les 70 répliques sur un total de 447 répliques prises en compte dans notre contribution.

II. I. Les enjeux épistémologiques et scientifiques de notre corpus

Traité sur un plan épistémologique, le jeu des oppositions qui anime l'argumentation conduit à questionner *l'ontologie de l'être vivant*. Tel est l'objet spécifique du savoir biologique : rechercher ce qui fait qu'un être vivant est *vivant*, rechercher ce qui rend *possible* que l'être vivant *existe*⁴.

Dans l'ensemble du corpus de classe que nous avons choisi d'analyser [le présenter en annexe], nous avons relevé six points principaux qui contribuent à placer les élèves sur un registre d'élaboration de connaissances scientifiques :

a/ Le basculement du terme de « grenouille » de sa fonction de nom à sa fonction de concept ;

b/ Le paradoxe lié au fait qu'un seul même individu conserve son identité à travers des changements de forme observables : en « se » transformant d'un état donné dans un autre état ;

c/ La temporalité liée à l'évolution du même individu-grenouille ;

d/ Le lien de l'individu avec le renouvellement de l'espèce : la reproduction ;

revêtent des significations différentes et configurent des ontologies différentes selon le savoir (ou le domaine de savoir) dans lequel ils prennent place. Voir P. Clément, « Le paradoxe " Intérieur-extérieur ". Une séquence de classe (CE2) sur "comment l'arbre grossit" » ; C. Bruguière, "Le paradoxe « paroi comme lieu d'échanges ». Etude d'une séance sur les échanges gazeux en classe de CM1-CM2 »

Pour exemple, « le cœur de l'arbre » est, au contraire du « cœur humain », une partie morte, son volume et sa délimitation variant d'une année à l'autre. L'analyse sémantique suscite donc *un véritable questionnement épistémologique* sur ce qui peut caractériser le « cœur de l'arbre » par opposition au « cœur de l'homme » ou des mammifères : reconduire ces termes du langage à leur teneur épistémologique dans le champ des espèces du vivant étudié par la biologie.

⁴. Voir pour exemple in F. Jacob, *Le jeu des possibles*, Fayard, 1981 p. 10 : « Qu'il s'agisse de groupes ou d'individus, toute vie humaine fait intervenir un dialogue continu entre ce qui pourrait être et ce qui est »

e/ Les grandes fonction du vivant (dans notre corpus : la locomotion, la respiration, la fécondation) ;

f/ L'exigence pour les élèves de transformer les propositions (logiques) énoncées en énoncés scientifiques : en leur attribuant une teneur descriptive, qui soit vraie dans le monde réel des êtres vivants.

Ces six points principaux ne correspondent pas aux phases successives de l'argumentation, car ils sont présents à des degrés inégaux, comme on le verra ci-après dans chacune des différentes phases.

II. 2. L'individu : du changement à l'identité

Rappelons la question posée par l'enseignant qui gouverne obstinément le cours entier de la séquence : « Comment les œufs de grenouille se transforment-ils en jeunes grenouilles ? ». L'étude du corpus montre que cette question a une importance décisive, car le maître la rappelle à plusieurs reprises durant de la séance : elle a un rôle moteur, car d'une part elle contient dans sa propre formulation l'aliment même de l'argumentation, d'autre part, elle délimite le cadre des échanges possibles.

On fera deux observations initiales à son propos : a/ on se demandera d'abord pourquoi le terme de « grenouille » se trouve répété dans les deux expressions « œufs de grenouille » et « jeunes grenouilles » ? Qu'apporte pour la résolution de cette question le fait pour le maître de *dire* les expressions « œufs de *grenouille* » et « jeunes *grenouilles* » ? b/ Cette question est d'autre part centrée sur le noyau de signification du verbe « *se transformer* ». On fera observer que ce verbe ne réfère nullement une action de métamorphose (dans les contes de fée une citrouille se transforme en carrosse, objets qui changent radicalement d'identité, sans qu'il n'y ait aucun lien de causalité ; mais on peut parler aussi de métamorphose en sciences à propos du papillon sortant de la chrysalide), mais le changement interne et externe d'état qui affecte quelque chose/individu qui reste identifié par le terme de « grenouille ».

L'analyse sémantique à laquelle nous avons recourt (en application du modèle théorique que nous venons d'exposer) contribue à mettre en évidence dans la question de l'enseignant deux fonctions principales jouées par les termes principaux de la question :

(1)-Le terme de « grenouille » renvoie à une *fonction conceptuelle*.

(2)- le terme verbal « se transforme » renvoie à une *fonction de relation*.

S'il y a argumentation, c'est pour résoudre les contradictions suivantes :

- celle qui oppose en (1) le sens nominal et le sens conceptuel du terme de « grenouille »

- celle qui oppose en (2) la discontinuité (observable) des états de la « grenouille » et la continuité d'un même individu « grenouille » : continuité inobservable si on présente côte à côte ses différents états d'évolution (œufs/têtard/grenouille jeune, etc.)

On notera enfin que le maître a choisi de demander aux élèves le « comment. » du phénomène en question, c'est pour déplacer leur attention de la description (objet de la phase précédente) au *processus* : l'interaction entre les états produisant l'unité du vivant est l'objet de la nouvelle séance.

II.2.1. Le terme « grenouille » : du nom au concept

De quoi parle-t-on lorsqu'on parle de « grenouille » ? Désigne-t-il une grenouille en particulier ou le concept de « grenouille » ? Comment le langage de l'apprentissage scientifique transforme le terme-t-il de « grenouille » en *concept*, alors que dans le langage

naturel il fonctionne comme *un nom* désignant un (ou des) individu(s) présents dans la situation ?

On voit bien par exemple que l'expression de « jeunes grenouilles » peut servir à désigner dans un récipient de la classe où les élèves, les jeunes grenouilles que *voici*, des individus que l'on voit ou que l'on montre dans la situation actuelle *ici* et *maintenant* (le nom pluriel est alors un indexical qui désigne un certain nombre d'individus que l'on pourrait compter), alors que dans le contexte de la phrase du maître, la signification est toute différente : il ne s'agit nullement de nommer des grenouilles que l'on désigne, mais de mettre en relation, en dehors de toute observation immédiate (celle-ci serait d'ailleurs un obstacle), ce que peuvent avoir de commun des « œufs de grenouille » et des « jeunes grenouilles », peu importe leur nombre, peu importe lesquelles.

Tel est l'enjeu et le moteur de l'argumentation qui se situe dans l'écart de signification qui s'institue entre parler d'« *une* grenouille » (terme singulier) et parler de « *la* grenouille » (terme général), écart qui sépare la signification d'objet (objectuelle) et la signification de concept (conceptuelle). Rappelons ici qu'un concept est caractérisé par son *extension* : l'extension est la portée d'un concept, qui contient le domaine d'individus (ou d'états de choses) qui satisfont dans notre cas la propriété d'« être une grenouille » : tels les « œufs de *grenouille* », « jeunes *grenouilles* » de la question du maître : pour désigner des individus très différents, le maître leur adjoint explicitement et intentionnellement le (même) nom de concept. Peuvent alors entrer dans l'extension du concept (invariant) de grenouille aussi bien les œufs (« de grenouilles ») que le « têtard » lui-même avec deux pattes, puis quatre pattes, que la « jeune grenouille », que la « mère grenouille » (nous verrons ci-après que les élèves le diront avec leurs mots), que « le père-grenouille », etc.

A ce stade, le concept se caractérise par sa capacité à englober la diversité des étapes de transformation (dans le temps) comme la diversité des individus repérables (dans l'espace) : dans le récipient installé dans la classe coexistent des œufs et têtards à différents niveaux de croissance, dans un livre documentaire, les élèves ont observé et nommé les différentes stades de développement. Alors que du point de vue perceptif, ces différents états individuels ou individus différents ne présentent aucune identité observable (dans le cas extrême du têtard et de la grenouille adulte), du point de vue de leur référence conceptuelle ils tombent dans/sous l'*identité* du même terme de grenouille.

L'analyse sémantique met clairement au jour les contours a priori de l'espace argumentatif en jeu dans la séquence : passer de la signification naturelle (connue) de nom d'individu(s) particulier(s) à celle de nom de concept. D'ailleurs, c'est bien ce qui se passe dans le cours de la séquence : il s'agit d'amener les élèves à voir les têtards *comme* des grenouilles, ce que confirme un échange dans lequel un élève dit que la grenouille (61) « Après, ça devient un têtard sans pattes » et inversement le têtard (77) « après, ça devient une grenouille ... et un autre élève dit « sans queue ». Que le têtard entre bien dans l'extension du concept de grenouille, c'est bien ce qu'ont compris ces élèves, sans le formaliser pour autant.

Mais le concept de « grenouille » reste vide tant qu'il n'est pas rempli par le contenu effectif du phénomène de transformation : pour que le concept soit justifié et prouvé, il faut que la discontinuité des formes de grenouille soit convertie en -et rapportée aux- états de transformation d'une *même* grenouille.

II.2. 2. « Se transformer » : une relation

La transformation de la grenouille fait passer un même individu d'un état premier (initial) à un état final (ou terminal), via un ou des états intermédiaires (transitoires). Dans notre corpus de classe, la question du maître pose implicitement mais sans ambiguïté la

question du mode de relation entre l'état de *têtard* par rapport aux états précédents de « œufs de grenouille » et suivant de « *jeunes grenouilles* » : car il ne fait aucun doute que le statut paradoxal du « têtard » soit au centre du problème à résoudre. C'est parce que le terme de « têtard » est absent dans la phrase du maître (absence voulue par celui-ci) que ce manque appelle la restauration de ce chaînon crucial : en vue de reconstituer sa fonction de lien entre les étapes de transformations.

On peut écrire symboliquement la structure logique de la question de la façon suivante :

(1) « Les œufs de grenouille se transforment en jeunes grenouilles »

(2) a x R c x

On remarquera que l'écriture note « jeunes grenouilles » par c x et non par b x. Pourquoi ? La raison en est simple, que les élèves vont devoir expliciter et justifier par un raisonnement approprié.

La formule a x R c x se lit ainsi : une relation R d'un certain type s'établit entre des états de chose notés a x et c x. Elle s'interprète ainsi dans le contexte considéré : une relation de transformation (par définition constante) s'établit entre les deux états individuels de la « grenouille » (: « œufs de grenouilles » et être des « jeunes grenouilles »). Les places d'individu sont par définition variables⁵ : les deux états individuels de « grenouille » nommés jusqu'à présent (les œufs et les jeunes) ne sont pas évidemment les seuls possibles ; il manque en particulier entre ces deux états le chaînon intermédiaire du « têtard »⁶. On peut par conséquent écrire que si a x R c x, c'est parce que a x R b x et b x R c x, ce qui se lit : si les « œufs de grenouilles » se transforment en « jeunes grenouilles », c'est parce que les « œufs de grenouilles » se transforment en « têtards » et les « têtards » se transforment en « jeunes grenouilles ».

Cette analyse *a priori* nous permet de comprendre que le processus d'argumentation se déroule sur deux plans :

- Le premier réside dans la mise en évidence de *l'identité* qui traverse les différents états de transformation : ce qui se transforme d'une étape dans une autre est *un même organisme, celui d'un même individu* dont l'existence reste continue, alors que les étapes successives de son corps-organisme sont elles, discontinues. Vers la fin de la séquence, cette réponse sera exprimée en terme morphologique de « changement de forme ». Au maître qui commente le schéma construit au tableau en disant que :

(385) M. On a ici la grenouille qui pond des œufs ; il y a le frai, les points noirs qui sont [...] les œufs ; en 4 jours on a des œufs qui changent
(385) E. « <i>de forme</i> » rétorque cet élève,
(386) M. reprend et confirme : « <i>de forme</i> »

⁵. Alors qu'« être grenouille » est un terme invariant, « *ce qui est grenouille* » est au contraire variable ; pour exemple cette question : le crapaud est-il une variante de l'espèce grenouille ? La constante F(x) peut donc subsumer une variation d'individus x (a, b, c, etc.) qui peuvent soit être compatibles ou non compatibles avec le nom de concept, relativement au champ de savoir considéré. Par conséquent contribuer à former et engendrer des propositions vraies ou fausses. : il est faux que le crapaud soit une espèce de grenouille, alors qu'il est scientifiquement vrai que le têtard soit de l'espèce grenouille.

⁶. On notera d'ailleurs que la formule symbolique ci-dessus peut évidemment s'étendre à la chaîne entière des transformations de la grenouille, possibles (concevables) ou impossibles (inconcevables) : certaines transformations possibles pouvant se révéler à l'expérience virtuelles ou effectives et vérifiables. Par conséquent, l'analyse *a priori* de ce type vient borner le champ de l'argumentation logiquement et empiriquement possible, sachant que le champ des transformations logiquement possibles est bien plus étendu que le champ limité et restreint des transformations observables dans le monde réel des vivants qui est celui des grenouilles.

Se transformer, c'est « se » former (soi-même), au sens où un même individu prend des formes différentes qui s'engendrent les unes les autres pour conserver son identité de *vivant*.

- Le second concerne la recherche du contenu de connaissance proprement dit. Comment décrire la transformation *d'un état dans un autre*, si ce n'est en les rapportant à des faits du monde qui procurent une information sur le phénomène concerné ? En effet, pour voir *la continuité* d'un état à l'autre de l'être vivant (« à quoi le voit-on ? », demande le maître), il faut le savoir, et pour cela il faut construire le savoir. Sous la conduite du maître, la fonction de l'argumentation est alors clairement de contribuer à transformer un énoncé logique en énoncé scientifique, un énoncé formel encore vide de contenu en énoncé matériel en prise sur le monde.

II. 2. La locomotion -nager comment ?- et la respiration -respirer dans l'eau- ?

Le corpus traite ensuite des principales fonctions vitales :

- la locomotion : nager comment ?
- la respiration : respirer dans l'air/respirer dans l'eau
- la temporalité du vivant

II.2.1. La locomotion : nager comment ?

Tout être vivant animal possède la fonction locomotrice : son mouvement propre de déplacement, dans l'air, dans l'eau ou sur la terre. Dans notre séance, les élèves sont mis face à une contradiction qu'ils doivent résoudre : les pattes de la grenouille présentant la propriété étonnante de remplir une double fonction locomotrice : sauter et nager.

On fera un commentaire sémantique et épistémologique sur les extraits suivants :

(26) E. elle [la grenouille] <i>bouge</i> comme ça, c'est <i>la palme</i> .
.....
(43) E. ..et après, qu'est-ce qui va remplacer la queue ?
(44) E. les pattes
(45) M. tout ça, il faut essayer de...
(46). E. après, elle nage <i>pas</i> , <i>elle saute</i> , la grenouille
(47). M. et après, elle va...
(48) E. et <i>après</i> , elle va nager, la grenouille, elle nage <i>la brasse</i> »

[reprendre la vidéo : est-ce le même élève ou deux élèves différents ?]

Dans ces brefs échanges, la question épistémologique en jeu (dont va résulter le savoir scientifique qui y répond) est la suivante : la jeune grenouille conserve-t-elle à *l'identique* la même fonction (de nager) qui était la sienne à l'état antérieur de têtard ? Que les *mêmes* pattes de la grenouille servent à la fois à sauter (sur le sol) et à nager (dans l'eau), tel est le paradoxe que les deux élèves résolvent dans le langage qui est le leur (la palme permettant de « nager la brasse »).

On pourra trouver dans ce passage matière à illustrer sur plusieurs aspects la théorie de Quine sur l'« indétermination de la traduction ».

1. On a dit dans la partie I que cette théorie contribuait à radicaliser la question de la variation référentielle, en critiquant la synonymie trompeuse du langage et en offrant de nouveaux outils d'analyse. En effet, la signification d'un mot comme « nager » admet une variation dès qu'on la confronte à la variété de ce phénomène dans le monde des vivants et

elle se nourrira des solutions que lui offre son observation⁷. Allant *du mot à la chose*, le mot (plus largement le langage, le discours) s'enrichit de l'épaisseur du réel, le retour au réel ouvrant et multipliant les discours possibles à son propos. On remarquera en effet la fonction sémantique jouée par le terme syntaxique de négation dans la phrase (46) de l'élève : la grenouille « *ne nage pas* », mais cependant « *elle va nager* », l'élève levant la contradiction en précisant que si elle nage, c'est *autrement* et « *après* », à savoir qu'« *elle nage la brasse* » (utilisant en arrière-plan les connaissances et l'expérience commune des enfants). On verra plus loin que cette méthode de la négation est utilisée à plusieurs reprises par l'enseignant de la classe : la négation ne ferme pas, car elle ouvre une autre voie possible ; elle fait progresser l'argumentation, car elle joue le rôle d'une objection provisoire qui demandera de raffiner le sens des mots en les inscrivant et en les précisant dans un nouveau contexte.

Il n'y a donc pas de définition générale et unique du terme de « nager », puisque « nager » qui désigne seulement la fonction - l'acte de déplacement dans l'eau- commune à différentes espèces, se contextualise en tant qu'acte s'effectuant sous des formes différentes, au moyen de tel ou tel équipement d'organes de déplacement selon telle ou telle modalité de mouvement.. Si la grenouille se déplace, ce n'est plus à la manière du têtard ou du poisson, grâce au mouvement des nageoires, mais à l'aide d'organes présentant une morphologie spécifique⁸.

2. A propos de cette activité de traduction permanente à laquelle oblige l'argumentation, essentielle dans le processus d'élaboration du savoir en classe, on fera trois autres remarques : a/ le nouveau sens du terme de « nager » est obtenu par les élèves d'une part en le comparant avec la signification connue de ce même terme (la nage humaine) et d'autre part, faisant varier sur cette base son contenu descriptif ; b/ dire que « le têtard nage » et « la grenouille nage » implique non seulement de traduire « nager » d'un langage dans (ou par) un autre, mais aussi de changer l'univers des individus dont on parle : ce qui revient plus fondamentalement à convertir une certaine ontologie –celle relative au têtard- dans une autre ontologie -relative à la grenouille ; c/ encore faut-il que l'information et le discours de la connaissance viennent justifier cette différence d'ontologie en lui conférant un contenu empirique (de fait) : *ce qui sépare la nage du têtard de celle de la grenouille conduit à faire état du changement de système respiratoire intervenant dans la transformation d'un état à un autre*. Le recours aux connaissances (en croisant et évaluant les informations provenant de diverses sources) a alors pour fonction de donner corps au concept de « nager » en décrivant son contenu du côté de la réalité effective, du monde des espèces *existantes* (but spécifique,

⁷. On retrouve encore ici la distinction princeps qui oppose les deux fonctions d'un même terme, indexical et conceptuel : « nager » est un verbe qui indique le fait pour des vivants de se déplacer dans l'eau, mais en tant que concept, « nager » est amené de façon plus large à couvrir (en extension) les différentes formes qu'il subsume : formes possibles (celles qui sont observables dans les espèces vivantes de notre monde, ou éventuellement dans un autre monde de notre système solaire où a pu exister la vie) ou formes impossibles (celles qui sont imaginées dans des oeuvres de fiction, telles les animaux fabuleux).

Que la grenouille soit pourvue d'une patte paradoxalement associée à une « palme » (la nageoire du poisson) est quelque chose de possible qui devient nécessaire dans le monde du vivant spécifique de la grenouille (« à cheval » sur le monde de l'eau et le monde terrestre). L'existence de la palme montre aussi les échanges qui se réalisent entre espèces différentes cependant soumises à une double contrainte objective : celle d'une même fonction (nécessaire aux vivants) se déroulant en relation avec les propriétés physiques du monde global (aquatique et atmosphérique). Que les modalités de respiration soient opposées ne veut pas dire que celles-ci ne soient pas sans rapport entre elles, car elles communiquent : la patte palmée réalise une synthèse d'éléments contradictoires, compromis inattendu mais acceptable pour cette espèce particulière du vivant.

⁸ Si le chien nage, c'est encore en un sens différent et sous une forme différente. Le même mot « nager » dont le contenu lexical reste le même (dans le dictionnaire) connaît donc une variation dès qu'on met en relation « le mot et la chose » : rapporter un même mot à la chose ouvre donc la palette de ses variations possibles dans la diversité des espèces. Variation dont il faut alors remplir le contenu en termes de connaissances provenant du monde empirique, mais aussi en termes de significations produisant des mondes de fiction.

organes adaptés, technique de mouvement, différences spécifiques d'un même organe, etc.). Ce qui justifie le caractère holiste de la connaissance.

L'intérêt de l'analyse sémantique, on le voit, est de prendre appui sur les écarts de signification du langage décrivant la réalité (« nager ») et de rendre ainsi manifeste les contradictions de la réalité observable⁹ : il y a des façons de « nager » qui sont irréductibles entre elles. Le questionnement épistémologique suscite les arguments (les raisons) chargés de résoudre cette situation paradoxale et guide par conséquent l'enquête scientifique dans la recherche collective de la vérité acceptable.

II. 2. 2 La respiration : « respirer dans l'air »/ « respirer dans l'eau »

Dans la longue partie des échanges concernant le phénomène de la respiration (78-149), l'enseignant formule au départ la question ouverte suivante :

78) M. « une autre question que je voulais poser, ..., c'est *comment* est-ce que le têtard, quand il est dans l'eau, il respire ? »

Et il formule vers la fin de ces échanges, il formule cette autre question, plus destinée à faire récapituler et à reformuler aux élèves les connaissances exprimées qu'à ouvrir une nouvelle recherche :

(143) M. « voilà une autre question à chercher, hein *comment* on passe de la respiration de l'un à l'autre, de l'eau à l'air ? »

Analysons le sens de ces deux questions qui interrogent le phénomène de la respiration chez le têtard et chez la grenouille :

a/ *Qui* respire, et *comment* ? Comment un même mot peut-il désigner des modalités de respiration aussi opposées : respiration dans l'air vs respiration dans l'eau ?

b/ Respirer, oui, mais *comment* ? Comment résoudre le phénomène de *double respiration* chez la grenouille¹⁰ ? Celui-ci réside d'une part dans la mutation respiratoire du têtard à la grenouille, elle intervient donc dans l'évolution d'un même individu de même espèce ?

Voici partie des échanges sur laquelle va porter notre commentaire sémantique et épistémologique :

78	M	Une autre question que je voulais poser [...] c'est comment est-ce que le têtard, quand il est dans l'eau, il respire ?
79	E	ben euh...
80	M	il respire pas
81	E	si il respire
82	E	xxxx
83	M	Heliot
84	E	comme un poisson

⁹. Il est à remarquer qu'une méthode employée par le maître pour favoriser l'argumentation contradictoire est de présenter ces écarts de signification sous forme d'oppositions.

¹⁰. Il y a en réalité une triple respiration, cutanée, branchiale et pulmonaire chez la grenouille.

	85	M	je sais pas on va se poser la question Ariane
	86	E	en faisant des bulles
	87	M	en faisant des bulles xxx le euh le têtard il est complètement dans l'eau lui
	88	E	oui mais le têtard
	89	M	alors que la grenouille elle est dans l'eau et
	90	E	dehors
	91	E	en dehors de l'eau
	92	M	en dehors de l'eau
	93	E	quand je les ai lavées les huîtres elles avaient un petit nez un petit comme ça
	94	M	t'as vu le nez du têtard ou de la grenouille toi

Dans les premiers échanges rapportés (78-84), le maître, par un procédé rhétorique, choisit de nier l'hypothèse formulée par sa propre question (le têtard, « il respire pas ») ouvrant ainsi l'espace libre aux arguments des élèves qui formulent d'abord une objection « si, il respire », puis une justification « comme un poisson » ; et, enfin, suivant la tradition imagée (Dessins d'albums, B.D., Dessins animé, etc), le stéréotype de la respiration du poisson est représenté par les bulles d'air.

On perçoit clairement l'enjeu argumentatif de la question : dire que le têtard « respire » dans l'eau est pour le moins paradoxal, car cela revient à poser l'hypothèse selon laquelle ce qui est pour nous, humains, est une cause d'asphyxie est au contraire une condition de l'oxygénation pour les poissons. Comment ce qu'il est faux de dire pour une espèce (à savoir « respirer dans l'eau ») pourra-t-il être au contraire vrai pour une autre espèce ? Dans le cas où une telle possibilité serait affirmée, quel discours portant sur quelle espèce pourrait justifier qu'elle soit vraie ?

Ce propos d'élève sur « les bulles » nous conduit à mettre en évidence deux points principaux :

a/ Cette représentation erronée (respirer = faire des bulles) ne correspond nullement à une fausse connaissance de la part des élèves, le statut de l'image étant dans ce cas de l'ordre du symbole conventionnel (social) et non pas de l'ordre de la représentation scientifique¹¹. Les élèves savent fort bien que les poissons ne respirent, ni ne rejettent de l'air dans l'eau !!! La suite du corpus le montre : en effet si un élève objecte que « hm c'est compliqué à expliquer » (107), mais le maître l'encourageant « alors essaie de t'organiser », il parvient à dire que « les têtards presque toute leur vie ils restent dans l'eau donc ils respirent presque plus dans l'eau » (109). Les branchies précisera un autre élève « i servent à respirer dans l'eau parce que les br.. branchies y'a un petit trou il sert que entre on respire » (136), « après il recrache » (137) ajoutera un de ses camarades, complétant la description du processus.

b/ Le maître prend appui sur cette image du poisson qui fait des « bulles » dans l'eau pour faire pivoter l'attention des élèves en faisant jouer l'opposition entre l'eau et l'air relativement au têtard et à la grenouille « ...le euh têtard il est complètement dans l'eau lui [nous soulignons] » (87), « alors que la grenouille elle est dans l'eau et.. » (89) deux élèves répondent à la suite « dehors » (90) « en dehors de l'eau [nous soulignons] » (91), ce que confirme le maître « en dehors de l'eau » (91). Le maître ouvre donc une seconde phase, portant sur la respiration aérienne, ce qui amène les élèves à faire des suggestions sur les

¹¹. On peut faire l'hypothèse légitime que le recours à cette image est plutôt une aide et un indice qui vient légitimer et attester la compréhension de l'élève (mais aussi des autres).

organes de la respiration : celle-ci s'effectuant par le « nez » que dit avoir vu un élève ailleurs que chez l'homme (les huîtres en l'occurrence) : l'élève postule donc par un exemple qu'il doit y avoir des organes respiratoires communs (une sorte de nez) chez tous les êtres qui respirent, sans que l'élève sache encore lesquels. On perçoit par conséquent la logique de l'interrogation épistémologique qui se fait jour chez les élèves (avec quoi on respire ?) : la grenouille doit posséder des organes analogues à ceux du nez et de la bouche chez l'homme. Autrement dit : les organes respiratoires de la grenouilles, bien que différents, doivent jouer la même fonction chez toutes les espèces douées de respiration aérienne.

Nous ferons à propos des échanges rapportés ci-dessous quelques remarques d'ordre sémantique et scientifique relatives au cadre des échanges :

Ce qui se trouve à nouveau en jeu est *l'extension* (problématique) du terme de « respiration » pour *toutes* les espèces vivantes : de quel droit transférer une même propriété d'une espèce à une autre ? *En quel sens est-il vrai de dire que la grenouille respire, en quel sens est-il vrai de dire que le têtard respire ?* Il est remarquable que dans le corpus, le mode respiration des têtard et le mode de respiration des grenouilles soient mis en opposition afin de les distinguer et de les identifier : le premier est rapporté analogiquement à la respiration du poisson : « si, il respire » (81) dit l'un d'eux « *comme* un poisson » (84) continue l'autre, solution qui revient à établir un critère de classification ; celui-ci s'établit en opposition avec la classe des êtres pourvus de la respiration (aérienne), comme la grenouille « en dehors de l'eau » (91) et qui doivent avoir en commun des organes analogues au nez et à la bouche « et nous c'est pareil, on démarre par la bouche » (146), et si on peut respirer dans l'eau, c'est « avec une bouteille » (148) dit un élève, « mais en permanence, on peut pas » conclut l'enseignant (149). S'ensuivent deux conséquences logiques qui sous-tendent le cadre *a priori* des échanges : a/ l'extension du terme « respirer » correspond à l'identité d'une fonction physiologique qui est commune à tous les êtres vivants, et qui est continue dans l'évolution ; b/ la généralité de la fonction se spécifie dans une multiplicité de formes respiratoires/processus organiques qui ont un rapport des espèces avec leur milieu, aquatique ou aérien¹². De cette spécification résulte une double conséquence : d'une part une interaction entre les systèmes respiratoires différents sous la forme d'une opposition, d'autre part la restriction de l'extension du concept à chaque espèce, et la spécification qui s'ensuit. Pour exemple : respirer pour la grenouille dans l'eau n'est plus assimilable à respirer pour le têtard dans l'eau¹³.

3. On insistera à nouveau, à la suite de Quine, sur trois facteurs qui sont à la base de l'argumentation dans l'apprentissage des sciences : le rôle du langage ordinaire, le rôle nécessaire de la théorie d'arrière-plan, l'appui de la théorie scientifique sur l'ontologie des êtres vivants.

a/ *Le langage ordinaire offre les ressources de la traduction pour traduire un phénomène dans un autre langage.* Si le têtard respire *comme* un poisson, la grenouille respire-t-elle *comme* les hommes ou les mammifères ? Les élèves traduisent quelque chose d'inconnu dans le cadre de quelque chose qui leur est sinon connu, du moins plus familier : ils

¹². La respiration est une caractéristique commune à tous les êtres vivants indépendamment des milieux de vie : c'est la fonction des êtres vivants qui s'effectue au niveau des cellules et permet de récupérer, sous une forme directement utilisable, l'énergie libérée par l'oxydation des nutriments.

¹³. La grenouille possède deux façons de respirer opposées puisqu'elle nage dans l'eau et qu'elle se déplace en milieu atmosphérique. Possède-t-elle deux systèmes respiratoires ? Ce n'est pas le cas, puisqu'elle a abandonné son mode de respiration antérieur (branchial). La solution scientifique est problématique puisque le phénomène de la respiration est grandement invisible, au sens où il échappe à la seule observation externe, les organes de la respiration étant par ailleurs en partie internes à l'organisme. La respiration (aquatique) de la grenouille est en réalité pour 80% cutanée et non pas pulmonaire. La grenouille respire grâce à sa peau, ce qui explique qu'elle puisse hiberner l'hiver dans l'eau. Ses branchies ont disparu.

tentent de reconstruire la référence manquante à l'aide des ressources disponibles de leur langage : « bulle », « trou », « branche » sont autant de termes substitutifs utilisés par les élèves en vue de décrire l'organe de la respiration en jeu, en convertissant la signification dans le nouveau contexte.

b/ Le recours à une théorie d'arrière-plan est une condition nécessaire pour construire une nouvelle théorie : soit que la validité de cette théorie soit élargie à de nouveaux phénomènes, soit qu'on change plus radicalement de théorie. Ce double mécanisme se retrouve à propos respiration chez la grenouille : les élèves utilisent une théorie d'arrière-plan connue (celle de la respiration humaine aérienne pour l'étendre à la classe des poissons) ; mais ils sont obligés de recourir à un changement de théorie pour expliquer la respiration aquatique, par distinction de ce qui la sépare de la respiration aérienne.

c/ Selon Quine, traduire, c'est aussi transférer une ontologie apprise, connue (et partagée) sur une ontologie inconnue : une ontologie d'arrière-plan (bouche/nez/poumons) est nécessaire pour construire l'ontologie correspondant au nouveau phénomène. En témoigne encore ce que disent les élèves à la fin de cette partie des échanges avant la pause :

E. « nous c'est pareil, [mais] on commence par la bouche »:
E. on peut rester dans l'eau momentanément « avec une bouteille »,
E. mais, « pas en permanence ».

On vérifie de nouveau l'intérêt de la thèse de Quine sur *relativité de l'ontologie* : la respiration, propriété commune à l'ontologie de l'être vivant, est relative à l'ontologie des espèces considérées selon leur milieu d'appartenance.

On vérifie une nouvelle fois dans cette partie des échanges le rôle joué par l'interaction entre sémantique et épistémologie dans le déclenchement, le cadrage et l'organisation du discours argumentatif : elle le délimite, elle le structure et le régule, et elle contribue par là à l'élaboration des connaissances scientifiques.

II. 2. 3. L'évolution : la temporalité du vivant

Non seulement la dimension du temps et de la temporalité est inscrite au cœur de l'individualité biologique, mais elle est constitutive de l'être vivant lui-même, à la différence des objets du monde physique.

Dans le corpus de notre séance de classe, la question de la temporalité de l'être vivant est massivement envisagée comme durée de vie d'un individu¹⁴. Elle est déclinée sous 4 angles :

a/ du point de vue de la signification temporelle du terme verbal « se transformer » (« grandir »/ « évoluer »/ « changer »/ « se développer ») ;

b/ du point de vue des indicateurs de temps (« avant »/ « après »), et des indices visuels actuels et non actuels (tel élément que je vois maintenant et que je ne voyais pas auparavant) ;

c/ du point de vue des termes de durée (les unités de temps que sont les jour/semaine/mois/année) et sur les calculs de durée qui en résultent ;

d/ du point de vue de l'espèce qui se reproduit dans la vie successive de chaque individu parent.

L'enjeu global de l'argumentation est de donner aux élèves le temps et les moyens de reconstruire leurs connaissances empiriques sur un autre registre que celui de l'observation

¹⁴. La temporalité est plutôt interne à la chronogenèse de l'individu, alors que le temps physique est celui, externe, de l'horloge.

des phénomènes. Comment les élèves parviennent-ils à restituer la *logique temporelle* de la transformation bien que n'en possédant pas les moyens conceptuels ? On se contentera ici de quelques commentaires en revenant sur la 1^{ère} partie de la séquence :

a/ Beaucoup des termes employés par les élèves, comme dans « les pattes *poussent* », ne peuvent pas avoir un équivalent observable fixe ; voir pousser les pattes, comme voir pousser la plante est une expérience visuelle impossible dans une situation de courte durée. Que les pattes « poussent » au sens de croître ne désignent pas un état, mais un processus en train d'opérer continûment. Pour reconstruire une signification insaisissable dans l'observation, un élève argumente en établissant un parallèle qui en permet la description analogique :

(75) E. « La queue, elle rétrécit un peu, et les pattes grandissent »

b/ Comment les élèves s'y prennent-ils pour évaluer quantitativement la durée de la transformation ? Prenons un passage significatif, après que le maître ait demandé à un élève de lire sur un livre documentaire l'information recherchée suivante:

« au printemps, les grenouilles pondent leurs œufs » et que « le têtard s'est transformé en grenouille et il vit sur la terre ferme. Au bout de 15 semaines le têtard s'est transformé en grenouille. » (365)

Mais, s'agissant de mesurer la durée du phénomène, que peut représenter une période de 15 semaines pour les élèves ? Comment peuvent-ils se représenter une telle période sur un mode qui ne soit pas subjectif, mais qui renvoie à une unité de mesure objective et publique ? Pour un élève de cet âge, ce ne peut être que le résultat d'un compromis. C'est bien ce qui se passe d'une façon inopinée qui prend au dépourvu l'enseignant dans l'échange suivant (379-380) :

(379) E.. « donc moi quand j'aurais... presque 9 ans »,

(380) M. . « mais toi tu n'es pas une grenouille »,

(381) « oui mais moi quand j'aurai presque 9 ans les têtards qui sont là ce seront des grenouilles »

.....

(384) E. « quand moi j'aurais presque 9 ans parce que j'ai presque 8 ans »

Cet élève a traduit la durée (littérale) du phénomène en la rapportant à d'autres repères objectifs qui lui sont relatifs : mais qui n'en sont pas moins objectifs ; il a littéralement traduit la durée de vie de la grenouille en prenant sa propre durée de vie comme mesure et en calculant son équivalence.

Quine disait que la traduction d'une langue inconnue se faisait toujours dans la logique de la langue maternelle : la traduction se fait *at home*. P. Gochet (1978) commentait cette thèse cardinale de Quine en disant que pour ce dernier la traduction n'est pas tant un exercice de version qu'un exercice de *thème*. Traduire une langue dans sa propre langue, c'est-à-dire convertir une ontologie –ici une ontologie du temps- dans une autre- conservant ainsi l'objectivité du discours.

III. Questionnement épistémologique et questions didactiques

C. Plantin (1996) considère qu'il y a argumentation lorsque une phrase pose pour les interlocuteurs d'un dialogue un problème d'interprétation. M. Meyer (2006) rappelle dans un ouvrage récent qu'il n'y a pas d'argumentation sans un questionnement qui construit une réponse à partir de l'examen de positions alternatives. Toute l'argumentation dit-il, se déploie

dans un espace abstrait de questionnement « problématologique », qui vient régler le jeu ouvert des questions et réponses verbales que vont échanger les interlocuteurs effectifs. Il ajoute à bon droit que l'argumentation présente ces positions alternatives sous la forme logique d'une opposition à résoudre.

Telle que nous l'avons considérée dans le contexte didactique de la science, l'argumentation résulte d'un questionnement épistémologique qui s'organise sous la forme d'une discussion/dialogue collectif de la classe : le questionnement déclenche en effet une activité de recherche de la référence qui ne peut être identifiée que par le moyen/la médiation du savoir que l'argumentation contribue à construire simultanément. Ce qui pose deux questions pour la didactique du savoir considéré :

-Le questionnement en jeu dans l'argumentation contribue-t-il à produire des connaissances qui viennent alimenter le contenu du savoir scientifique ?

-Comment la pratique du questionnement peut-elle remplir cette fonction épistémologique de production et d'évaluation du savoir considéré ?

Nous choisirons deux exemples caractéristiques :

-Le premier concerne la question du maître suivante : qui est la maman des « œufs de grenouille » ?

-Le second concerne la question de savoir quelles pattes poussent en premier : pattes avant ou pattes arrière ?

III. I. Le questionnement quantificationnel : préciser le domaine d'individus en jeu dans le discours

Central dans le cadre d'une argumentation de type scientifique, le questionnement quantificationnel circonscrit l'univers des objets du discours : il a pour fonction de délimiter, d'identifier et de nommer « ce qui est » (Quine, 2003), le domaine des objets ou des individus dont parle le discours.

Que le questionnement du maître reste obstinément référentiel du début de la séquence à la fin, en voici trois autres illustrations. Le questionnement référentiel du maître va se formuler du point de vue de la logique sémantique sous quatre formes différentes:

a/ d'abord en termes de *relation entre individus* (« la maman de qui ? »),

b/ ensuite en termes de *quantification* (« tous les œufs de grenouille vont-ils devenir des grenouilles ? »),

c/ puis en termes de *division de la référence* (individu male ou femelle),

d/ enfin en termes de *extension de la référence*, reportée ici sur l'identité de l'espèce.

A. Donnons un exemple du 1^{er} type de questionnement : à une élève qui commence la lecture de son texte (162) « La maman pond un œuf ...des œufs »¹⁵ (163), le maître lui adresse l'objection suivante : « la maman de qui (nous soulignons)? », à quoi elle répond de façon inattendue.... (164) « je ne sais pas » ! Deux élèves prennent la suite pour répondre à la question du maître l'un dit (165) : « des petits », et l'autre plus précisément (166) « des têtards ». « La maman » en question dans le texte, *qui est-elle et quelle est-elle ?*

Ce premier questionnement contribue à mettre en lumière que le rapport de la maman à ses œufs n'est pas de même nature que le rapport du têtard à la grenouille : la reproduction

¹⁵. La grenouille (femelle adulte) présente cette particularité de ne pas pondre pas des œufs mais des ovules ! La fécondation chez les grenouilles est externe, elle s'effectue dans l'eau. Même s'il y a un accouplement entre le mâle et la femelle, la femelle libère ses ovules et le mâle les spermatozoïdes dans l'eau qui en fusionnant donneront les œufs de grenouilles. L'accouplement provoque la ponte ovulaire : le développement de l'embryon se fait aux dépens des réserves de l'œuf, c'est pourquoi n dit que la grenouille est ovipare (vs vivipare).

met en rapport des individus distincts alors que la transformation met en rapport un même individu avec lui-même. Il va par ailleurs contribuer à mettre en lumière trois conséquences inattendues : a/ la « maman-grenouille » abandonne ses œufs et ne s’occupe pas du tout de ses petits ! elle n’a donc pas de fonction d’élevage et de soin ; b/ que la maman pondre des œufs ne suffit pas à ce que *tous* deviennent des têtards, car un certain nombre des ovules ne seront pas fécondés, à l’inverse des mammifères humains chez qui les œufs fécondés, sauf cas pathologique, parviennent à la gestation . ; c/ « les œufs de grenouille » ne sont pas des œufs au sens de l’expérience habituelle : quel genre d’œufs sont-ils ? Il conviendra pour cela de rechercher le processus conduisant de la ponte des grappes d’œufs (le frai) jusqu’à la sélection des « œufs de grenouille » viables.

B. *Tous* les œufs deviennent-ils (*tous*) des têtards? Cette question permet d’examiner le rapport problématique entre le nombre d’« œufs de grenouille » et le nombre de « têtards »

(201-203) M. Pourquoi est-ce qu’elle en pond beaucoup ? ... A quoi ça sert ?
(204) E. bah, parce que les grenouilles se reproduisent mieux
(205) M. est ce que <i>tous</i> [nous soulignons] vont devenir des grenouilles ?
(206) E. non y’en a qui vont se faire manger.....
(331) M. Non, c’est l’œuf. C’est pas le bébé, c’est l’œuf. Ce sont les œufs de la grenouille. <i>Certains</i> [nous soulignons] se transforment en jeunes grenouilles »

Que *tous* ne deviennent pas des têtards, c’est la fonction du quantificateur restrictif qui va en interroger les raisons : « *certain*s des œufs de grenouille... ». L’introduction du quantificateur « *tous* » induit de la part des élèves une recherche qui ne serait pas déclenché sans cela, recherche qui induire un raisonnement portant sur la question de savoir pourquoi un tel phénomène de déperdition.

C. Une nouvelle question de recherche s’ensuit logiquement. Lorsque l’on aborde la question de la reproduction, le terme lexical (féminin) « la grenouille » va se diviser (sémantiquement) dans la réalité en individu mâle et en individu femelle, cette distinction renvoyant à une différence sexuée. Or cette différence sexuée est inobservable « inscrutable » (au sens de Quine) par l’observation directe des individus eux-mêmes, elle ne peut s’observer (indirectement) que par le biais de l’activité de reproduction elle-même (citation du corpus) : la ponte de la grappe d’œufs par la femelle, la fécondation par le male au moyen de la projection de sa semence liquide. Voir, nommer et décrire les « œufs de grenouille » n’est plus suffisant pour comprendre le processus de gestation et de sélection, il convient d’introduire une nouvelle référence nommée elle aussi du terme de « grenouille » : la grenouille comme *géniteur* ayant comme propriété d’introduire les deux rôles male et femelle dans le phénomène de fécondation.

Le phénomène reproduction est un rapport qui relie entre eux trois individus différents. Ce qui permet de comprendre que la reproduction individuelle est simultanément une reproduction de l’espèce, qui distingue radicalement le règne du vivant du règne de la matière physique.

Ce que résume fort bien le maître :

(389) M. Au bout de 15 semaines le têtard s’est transformé en petite grenouille.
() M. Cette petite grenouille au bout d’un an elle va à son tour pondre des œufs [nous soulignons]

La véritable référence de l’individu est par conséquent l’identité de l’espèce qu’il contribue à reproduire et par conséquent à conserver.

III.2. L'objection : l'inversion et le contraire

L'objection est un procédé courant des échanges argumentatifs. Mais quel est le terme logique qui contribue à la mettre en place, et quelle fonction joue-t-il dans la production des réponses plurielles ?

Dans le bref échange ci-dessous, la question en jeu est : quelles sont les pattes qui poussent en premier sur le corps du têtard : pattes avant ou pattes arrière ? On a vu dans la partie II le rôle joué par la *négation* dans la réplique (46) « elle nage pas [la grenouille], elle saute ». La convocation ici du terme syntaxique *au contraire* produit une inversion de perspective et crée des positions alternatives qui, sans cela, ne seraient pas posées.

(16) M. ...Qu'est-ce qu'on voyait bien ? y a donc d'abord les pattes avant
(17) E . et les pattes arrière poussent après
(18) M.. les pattes arrière poussent après ?
(19) E. Non, <i>c'est le contraire</i> , [nous soulignons], elles poussent d'abord les pattes arrières, et ensuite les pattes avant
(20) M. A quoi tu le vois ça ?
(21) M. Attends, on écoute Antoine
(22) E.. parce que les pattes arrière, eh ben, c'est la queue
(24) M. Non. Les pattes arrière, c'est la queue ? est-ce que vous vous êtes mis d'accord là-dessus ? Célia ?

Et le maître poussera ensuite le jeu de langage sur le paradoxe :

(24) Les pattes arrières, c'est la queue ? est-ce que vous vous êtes mis d'accord là-dessus ? Celia ?
--

On fera trois remarques à propos des échanges (16)-(24)

1. L'ambiguïté du terme « avant » qui, rapporté à la croissance des pattes peut désigner a/soit un moment du temps, (l'avant par rapport à l'après) ; b/soit la position spatiale (l'avant par rapport à l'arrière). De même « d'abord » employé par l'enseignant en (16) qui s'oppose à « ensuite » revêt deux valeurs a/ celle de temps, c/ celle, spatiale, de position que l'on décrit en premier terme dans une description détaillée. Dans l'échange (16-17), l'élève échange manifestement le sens spatial employé par l'enseignant pour le sens temporel.

2. Le maître répète la réponse de l'élève inverse de la sienne en (18) sous une forme interrogative en (19) « les pattes arrière poussent après ? » pour demander une justification. Dans le contexte d'une classe nourrie d'une culture critique, l'élève s'autorise à inverser la proposition de l'enseignant au moyen de l'expression logique « au contraire ». Dire le contraire consiste à jouer sur la dualité oppositive d'une phrase. Dans le cas considéré, les pattes arrière ne poussent pas « d'abord » mais « avant », au sens chronologique de « d'abord ». Si on analyse le rôle de l'enseignant dans ce court passage, on voit qu'il est symptomatique d'une posture qui est sensible à leur potentialité de ce que disent les élèves : il n'hésite pas à provoquer un jeu de langage, sans laquelle l'argumentation de l'élève n'aurait pu se produire : a/ il met l'élève en position de devoir justifier son interprétation temporelle ; b/ il installe dans la classe, via cette interrogation locale, une discussion comparative entre les deux positions opposées (à savoir : les pattes avant poussent-elle avant ou après celles de

derrière ?) ; c/ il demande aux élèves de revenir au réel observé pour justifier les raisons de leur position : « à quoi le vois tu ? » ; ce qui amène l'élève à justifier la réponse choisie par un raisonnement mettant en rapport d'égalité entre les pattes (de la grenouille) et la queue (du têtard) « les pattes arrière, c'est la queue ».

3. On observera qu'un accord collectif n'est évidemment pas garant de la vérité, car il doit se prouver objectivement pour devenir accord commun de la classe entière entériné sous la responsabilité scientifique de l'enseignant. Si le dialogue argumentatif reste un moment clé dans la démarche scientifique, il n'enferme pas la totalité de celle-ci. L'argumentation recherche des raisons pour résoudre un problème dans le langage, mais en convoquant les données du réel et en jouant sur les causes auxquelles la nature est soumise.

Conclusions

Notre introduction mettait en évidence le scepticisme des élèves d'aujourd'hui, au demeurant légitime, à l'égard de la légitimité des savoirs enseignés à l'école. Mis en question, les savoirs sont en recherche de crédibilité : il ne suffit pas qu'ils prouvent ou qu'ils démontrent leur objet, encore faut-il qu'ils se prouvent. Avec l'argumentation, le savoir lui-même est mis en demeure de s'interroger lui-même et d'exhiber pour ainsi dire les bases de son processus de constitution : le questionnement posé par le réel problématique provoquant la recherche des réponses possibles et des connaissances visant à les discuter contradictoirement.

L'intérêt du modèle théorique que nous avons utilisé, la sémantique logique, réside dans la clarification des enjeux épistémologiques présents dans une situation d'apprentissage en biologie à l'école primaire. L'intérêt de l'étude de la grenouille réside en qu'elle combine dans son évolution les propriétés des espèces vivantes du monde aquatique et du monde atmosphérique. Notre article voulait montrer à l'aide du corpus de classe que la fonction de l'argumentation met en place un questionnement épistémologique qui établit une médiation indispensable entre le registre sémantique du langage (ce dont parlent les mots) et le discours du savoir proprement dit (ce qu'il dit du réel). Le registre sémantique contribuant à montrer comment les mots vont aux choses dans le cas de la connaissance scientifique.

Car « Il ne s'agit pas tant de connaître le langage que de savoir ce qu'on peut connaître par le langage. » (F. Nef, 1991). Rappelons les thèses qui en ressortent :

a/ la pluralité référentielle/significative du langage marque en profondeur les échanges langagiers développés dans la classe dans les séquences d'enseignement scientifiques.

b/ ils sont (pour exemple les ambiguïtés référentielles) est à la source/le moteur du raisonnement argumentatif dans la classe ;

b/ qu'elle peut être utilisée, voire provoquée par l'enseignant pour faciliter la confrontation des élèves avec des objets d'enseignement qui sont par nature *problématiques* ;

d/cette pluralité référentielle est à la source du *questionnement* des élèves, car ceux-ci sont conduits à s'interroger sur la question de savoir ce que veulent dire les mots (leur sens), mais de quoi parlent les mots dans la mesure où ils réfèrent à des phénomènes ou à des objets du monde matériel, inerte ou vivant.

e/ Les questions ont toutes cette fonction de renvoyer toujours via l'interrogation sur les mots à *l'interrogation sur le réel*.

Dans le cadre d'un enseignement scientifique, l'objectif de l'argumentation est *didactique* : il n'est pas d'apprendre à argumenter, mais d'*argumenter pour apprendre*. Dans cette optique, l'argumentation engage les élèves activement dans un processus (individuel et collectif) de construction de la connaissance. De la fonction sémantique (référentielle) du

langage à la teneur épistémologique du savoir considéré, tel est l'espace ouvert à l'argumentation.

BIBLIOGRAPHIE

BACK, C. & WATTS, B. (1987). *Le têtard et la grenouille*. Paris : Gamma, collection Clin d'œil, 25 pp.

Bruguière C., Héraud, J.-L., Errera J.-P., Rembotte X. (2007), LIRDHIST, Université Lyon 1, IUFM de LYON, « Mondes possibles et compréhension du réel, la lecture d'un album en cycle 2 comme source de questionnement scientifique », in Aster No 44, INRP

CLEMENT, P. (1994). Représentations, conceptions, connaissances. In Giordan A., Girault Y., Clément P., *Conceptions et connaissances*. Berne : Peter Lang, p.15-45.

CLEMENT, P. (1998). La Biologie et sa Didactique. Dix ans de recherches. *Aster*, 27, p.57-93.

CLEMENT, P., SCHEPS, R. & STEWART J. (1997). Une interprétation biologique de l'interprétation. I - Umwelt et interprétation. in "*Herméneutique : textes, sciences*". J.M.Salanskis, F.Rastier, R.Scheps, Paris : PUF, coll.Philosophie d'aujourd'hui, Cerisy, p.209-232.

CLEMENT P. HERAUD J-L., ERRERA J-P. (2004) « Paradoxe sémantique et argumentation : analyse d'une séquence d'enseignement sur les grenouilles au cycle 2 », *Aster* n° 38.

DURAND-GUERRIER V, HERAUD J. L. TISSERON C., coord., (2006). *Jeux et enjeux de langage dans l'élaboration des savoirs*, P. U. Lyon

DUCROT, O. (1980). *Les échelles argumentatives*. Paris : Editions de Minuit.

FREGE, G. (1882/1886), *Ecrits logiques et philosophiques*, trad. 1971, Seuil.

FREGE G. (1884), *Les Fondements de l'arithmétique*, trad.1969, Seuil.

GOCHET P. *Quine en perspective*, 1978, Flammarion

JACQUES F. (1979) *Dialogiques, Recherches logiques sur le dialogue*, P.U.F.

HACKING I. (1981), *Concevoir et expérimenter*, trad. 1989. Christian Bourgois.

HINTIKKA J. (1969-1979), *L'intentionnalité et les mondes possibles*, trad. 1989, P.U. Lille

HINTIKKA J. « Questions de réponse et bien d'autres questions encore, in *Langue Française*, n° 52, 1981, Larousse

JACOB F. *Le jeu des possibles*, Fayard, 1981

JIMENEZ ALEXANDRE, M.P.(1999). The study of argumentation in classrooms. In M.Méheut & G.Rebman, *Acts of the 4th European Science Education Summerschool*. Univ. Paris 7 ed., p.316-320.

JIMENEZ ALEXANDRE, M.P., REIGOSA CASTRO, C. & DIAZ de BUSTAMANTE, J. (2003). Discourse in the laboratory : quality in argumentative and epistemic operations. In D. Psillos et al. (eds), *Science Education Research in the Knowledge-Based Society*, Netherlands : Kluwer Academic Publishers, p.249-257.

- J F. MALHERBE (éd.), *Langage ordinaire et philosophie chez le « second Wittgenstein »*, Centre de philosophie des sciences, Louvain La Neuve, 1982.
- MARZIN, P. (1993). *Approche didactique de la communication des savoirs dans une situation de conseil vétérinaire. Analyse des conceptions dans le dialogue*. Thèse doctorat Université Lyon 1.
- MEYER M. (1982) *Logique, langage et argumentation*, Hachette
- MEYER M. (2006), *Qu'est-ce que l'argumentation ?* Vrin
- MONNOYER J.M. coord. (2006), *Lire Quine. Logique et ontologie*. 2006, L'éclat
- MOESCHLER, J. (1985). *Argumentation et conversation*. Paris : Hatier – Crédif.
- NDIAYE, V.& CLEMENT, P. (1996). Le mythe de la guêpe maçonne (ou les pièges de l'observation en Biologie). *Tréma* (IUFM Montpellier), 9-10 (*Les spécificités de la Biologie et de son enseignement*), p. 105-110.
- NEF. F. (1991). *Logique, langage et réalité*. Editions Universitaires,
- PERELMAN, C. (1974). *L'argumentation*. In Encyclopedia Universalis.
- PERELMAN, C. & OLBRECHTS-TYTECA, L. (1958). *Traité de l'argumentation. La nouvelle rhétorique*. Ed. de l'Université de Bruxelles.
- PLANTIN, C. (1990). *Essais sur l'argumentation*. Paris : Kimé.
- PLANTIN, C. (1996). *L'argumentation*. Paris : Seuil (*Mémo*).
- QUINE W. V.O. (1969), *Relativité de l'ontologie*, trad. 1977 Aubier.
- QUINE W. V.O. (1960), *Le Mot et la Chose*, trad. 1977 Flammarion.
- QUINE W. V.O. (1953), « De ce qui est », in *Du point de vue logique*, trad. 2003, Vrin.
- RUFIE J. (1982), *Traité du vivant*, Fayard.
- RUSSEL B, (1959), *Histoire de mes idées philosophiques*. trad.1961 Gallimard.
- STEWART, J., SCHEPS, R. & CLEMENT, P. (1997). Une interprétation biologique de l'interprétation. II - La phylogenèse de l'interprétation. in "*Herméneutique : textes, sciences*". J.M.Salanskis, F.Rastier, R.Scheps, éd. PUF, coll. Philosophie d'aujourd'hui, Cerisy, p.209-232.
- TOULMIN, S. (1958). *The uses of arguments*. Cambridge : Cambridge University Press.
- UEXKÜLL, J. von (1934). *Mondes animaux, mondes humains* (traduction française : Paris, Denoël, 1965).
- WITTGENSTEIN, L. (1945 trad. 2005), *Recherches philosophiques*, Paris : Gallimard

ANNEXE I : LA SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT

Cet enseignement s'est déroulé le 20 mars 2001, durant une « classe nature » pour élèves de cycle 2 (CP – CE1), sous la responsabilité de l'un de nous (Jean Pierre Errera), enseignant habituel de cette classe. Son thème était : « *Comment les œufs de grenouille se transforment-ils en jeunes grenouilles ?* ». La séquence, entièrement filmée par Solveig Lepoïre, s'est déroulée en trois temps.

2-1. Premier temps (1/2 heure) : travail des élèves en petits groupes
Ressources :

Un jeu d'images comprenant 6 photos d'œufs ou de têtards de grenouille, à différents stades de développement, et de grenouille adulte.

Du matériel vivant, dans trois bacs en verre, contenant des œufs et têtards à différents stades de développement.

Un livre documentaire : C. Back & B. Watts, Le têtard et la grenouille, 1987, Gamma, collection Clin d'œil, 25 pages (abondamment illustrées).

Tâche initiale : Classer les images en ordre pour expliquer comment les œufs de grenouille se transforment en jeunes grenouilles.

Tâche intermédiaire : Une fois les images classées, écrire comment s'organise le passage d'un état à l'autre.

2-2. Deuxième temps (1 h.30) : Travail collectif sur la question : « *Comment les œufs de grenouille se transforment en jeunes grenouilles ?* »

Ressources :

Productions écrites des groupes

Les 3 bacs en verre avec des œufs et des têtards de grenouille

Le livre documentaire « Le têtard et la grenouille »

Le tableau

Tâche initiale :

« *Comment avez vous fait pour répondre à la question posée ?* ». « *Quels sont les problèmes que vous avez rencontrés ?* »

L'objectif ici est de favoriser les échanges oraux pour expliquer les étapes de la métamorphose de la grenouille.

Tâche intermédiaire (12 et 16 minutes après le début de ce deuxième temps) : Produire un « *texte à l'oral* » expliquant le passage de l'œuf à la jeune grenouille

2-3. Troisième temps (durée = 30 mn)

Ressources : idem

Tâche initiale : Faire (individuellement) un « *vrai texte* » qui explique comment les œufs de grenouille se transforment en jeunes grenouilles.

Tâche intermédiaire (20 minutes après le début de ce 3^{ème} temps) :

Lecture du livre pour y trouver des éléments à retenir pour écrire le texte

Prise de notes au tableau

Rédaction collective du texte

ANNEXE II : TRANSCRIPTION DE LA SEANCE DE CLASSE

Après une recherche en petits groupes qui a pour objectif de classer les images et de rédiger un premier écrit sur la question de savoir comment « on passe » des œufs aux grenouilles, intervient le moment collectif (et oral) de la séquence reproduit ci-dessous pour l'essentiel, avant que les élèves, dans un troisième temps de travail, effectuent une seconde rédaction écrite.

La question écrite au tableau est la suivante :

Comment les œufs de grenouille se transforment en jeunes grenouilles ?

16 :05	1	M	etc.....Alors, vous n'avez pas répondu : comment les œufs de grenouille se transforment en en jeunes grenouilles ?
	2	E	euh ben , ils se développent
	3	M	ouais
	4	E	en grandissant,

	5	M	n'grandissant comment ?
	6	E	ils se transforment
	7	M	alors, il y a une transformation. Ariane, tu as une réponse là, puisque tu es en train de discuter avec ta voisine, et Marielle aussi ? Alors, est-ce que les images vous ont aidés, est-ce les têtards et les œufs grandeur nature vous ont aidés ou pas ? Comment vous avez fait ?
	8	E	on a essayé de. ;
	9	M	chacun.. on s'écoute. Sarah ?
	10	E	ben, on a réfléchi dans les groupes on a réfléchi
	11	M	on a réfléchi, ça ne me suffit pas : on a réfléchi à quoi, comment, etc.. On s'écoute pour voir si tous les groupes ont fonctionné de la même façon
	12	E	pour savoir si c'était des grenouilles bah on le savait parce qu'on avait vu euh des œufs (<i>prononcé sans le [ff] final</i>) des œufs (<i>prononcé avec le [ff] final</i>)
	13	M	les œufs, où ça ?
	14	E	bah, sur la photo, on avait vu et quand on était parti euh pour aller chercher de la terre, y'avait des
	15	E	(<i>s'adressant à l'élève ci-dessus</i>) Vous voyez clair à propos des œufs, mais après sur ces différentes images, est-ce que tu voyais un peu ? chez nous, on avait du mal à voir (elle montre le livre), à cause de ça, et puis, on voyait pas trop les pattes aussi
	16	M	On en vu, quand on est allé en promenade, on en a vu aussi, des têtards qui avaient évolué, qui n'étaient pas encore des grenouilles, qu'est-ce qu'ils avaient de particulier ? qu'est-ce qu'on voyait bien ? .. y a donc d'abord les pattes avant
	17	E	et les pattes arrières, elles poussent après
	18	M	les pattes arrière poussent après ?
	19	E	non, c'est le contraire, elles poussent d'abord les pattes arrières, et ensuite les pattes avant.
	20	M	A quoi tu le vois, ça ?
	21	M	attend, on écoute Antoine
	22	E	parce que les pattes arrières, eh ben, c'est la queue
	23	E	non
	24	M	Les pattes arrière, c'est la queue ? est-ce que vous vous êtes mis d'accord là dessus ? Célia ?
	25	E	En fait, c'est les pattes arrière, parce que, en fait, la queue rapetissait, donc ça va être les pattes qui va servir, qui va remplacer la queue,
	26	E	elle bouge comme ça, c'est la palme
	27	M	Si je reprends ce que tu viens de dire, Célia, pour voir si on est bien d'accord : quand la queue rapetissait, les pattes arrières poussent et remplacent, ou alors c'est la queue qui se transforme en pattes, parce que lui, il dit que c'est la queue qui se transforme en patte ?
	28	E	non..
	29	E	non,
	30	E	nageoire, on dit
	31	M	Il y a des nageoires
	32	M	Attend, on s'écoute
	33	E	Les pattes, elles peuvent pas pousser, parce qu'y a la queue, quand elle baisse la queue, les pattes grandissent
	34	M	Voilà, quand la queue diminue, les pattes se mettent à pousser : les pattes arrière ou les pattes avant ?
	35	E	Les pattes arrières
	36	M	Et les pattes avant, quand est-ce qu'elles poussent ?
	37	E	quand elle est...
	38	E	quand les..
	39	E	Quand on a vu le gros, quand la queue, elle était courte, plus courte que les autres
	40	E	oui,
	41	M	A quoi ça lui sert donc d'avoir une queue longue au début quand il sort de l'œuf ?
	42	E	A nager
	43	M	eh oui, à nager ; et après, qu'est-ce qui va remplacer la queue ?
	44	E	Les pattes
	45	M	Tout ça, il faut essayer de..

	46	E	et après, elle nage pas, elle saute, la grenouille
	47	M	et après, elle va...
	48	E	et après, elle va nager, la grenouille, elle nage la brasse
	49	M	Et puis aussi, parce qu'elle a des pattes
	50	E	Elle peut se déplacer aussi
	51	M	Elle va se déplacer sur terre, le têtard, lui, est-ce qu'il peut aller sur terre ?
	52	E	Non
	53	E	on l'a vu [?], il va rester encore dans l'eau un an ou deux, après il pourrait sortir, à mon avis
16 :13	54	M	Oui, tout ça, il faudra l'expliquer. Qui peut me rappeler rapidement tout ce que vous venez de dire ? Est-ce que tu peux me faire déjà un petit texte à l'oral pour expliquer comment on peut passer de l'œuf de grenouille à la jeune grenouille. Ecoutez bien pour voir si on rectifie ou pas. Au début, on a...
	55	E	ça commence par des œufs
	56	M	Et les œufs, ils viennent d'où ?
	57	E	De la grenouille, quand elle fait des œufs, c'est qu'elle est..
	58	M	Quelle grenouille ? Comment on peut dire, par rapport à la jeune grenouille ?
	59	E	La mère
	60	M	C'est qu'elle est adulte
	61	E	Après, ça devient un têtard sans patte
	62	M	Comment ça devient ? Qu'est-ce qu'on voit d'abord au niveau de l'œuf ?
	63	E	On voit l'œuf qui grossit
	64	M	D'abord, oui, puis on voit..
	65	E	Un point
	66	M	Un point noir, on dirait un œil au milieu de l'œuf. Est-ce que vous savez comment on appelle ce qui l'entoure ?
	67	E	C'est la coquille ?
	68	E	Non !
	69	E	C'est comme de la gelée
	70	M	Ensuite, le têtard, qu'est-ce qu'il fait ?
	71	E	Il évolue,
	72	M	Il sort de l'œuf,
	73	E	Après, il va dans l'eau, il a ses pattes arrières qui poussent
	74	M	On peut parler de la queue à ce moment là ?
	75	E	La queue, elle rétrécit un peu, et les pattes grandissent
	76	M	Les pattes poussent
	77	E	Après, c'est pareil : elles poussent, elle rapetisse, les pattes poussent, elle rapetissent, les pattes poussent (elle le montre sur 2/3 images). Et après, ça devient une grenouille (un élève dit « sans queue ») avec plus de queue, des grandes pattes, et elle est pareille, elle est grosse comme ça.
	78	M	Tout cela, il faudra nous l'expliquer avec vos photos. Une autre question que je voulais poser, et on s'arrêtera là on va aller goûter c'est comment est-ce que le têtard, quand il est dans l'eau, il respire ?
	79	E	ben euh...
	80	M	il respire pas
	81	E	si il respire
	82	E	xxxx
	83	M	Heliot
	84	E	comme un poisson
	85	M	je sais pas on va se poser la question Ariane
	86	E	en faisant des bulles
	87	M	en faisant des bulles xxx le euh le têtard il est complètement dans l'eau lui
	88	E	oui mais le têtard
	89	M	alors que la grenouille elle est dans l'eau et
	90	E	dehors
	91	E	en dehors de l'eau
	92	M	en dehors de l'eau
	93	E	quand je les ai lavées les huîtres elles avaient un petit nez un petit comme ça

	94	M	t'as vu le nez du têtard ou de la grenouille toi
	95	E	non c'était comme ça un peu devant
	96	E	xx c'est minuscule il faut une loupe pour le voir hein
	97	E	tu vois bien tu vois de près
	98	M	alors vous essaieriez de voir et en même temps en regardant sur le livre
	99	E	je sais
	100	M	oui alors il faut le dire tu sais quoi
	101	E	xxx
	102	M	attends il a la parole
	103	E	la maro la marosité euh du têtard
	104	M	la quoi
	105	E	la majorité la majorité
	106	M	la majorité des têtards
	107	E	hm c'est compliqué à expliquer
	108	M	alors essaye de t'organiser
	109	E	les têtards presque toute leur vie i restent dans l'eau donc i respirent presque plus dans l'eau
	110	M	comment ils font pour respirer dans l'eau ? comme quoi
	111	E	ils ont un ... je sais pas comment expliquer
	112	E	une bulle
	113	E	une bulle euh...
	114	M	comment ça s'appelle
	115	E	y'a un trou
	116	M	y'a les poissons aussi qui font pareil
	117	E	une sur les photos
	118	M	oui ça s'appelle comment
	119	E	des petites rayures sur les photos
	120	M	oui ça s'appelle comment
	121	E	des euh...
	122	E	des xxxx
	123	E	comme les requins
	124	E	les écailles
	125	E	<i>gestes</i>
	126	M	pas des écailles non
	127	E	no les écailles c'est les nageoires
	128	E	<i>gestes</i>
	129	M	les... tu le sais ou tu le sais pas
	130	E
	131	M	les bran
	132	E	les branches
	133	M	pas les branches
	134	E	branleuses
	135	M	les branchies qui permettent de respirer
	136	E	i servent à respirer dans l'eau parce que les br branchies y'a un petit trou i sert que entre i respire
	137	E	et après i recrache
	138	M	voilà on verra comment après la grenouille comment elle respire aussi
	139	E	la grenouille elle respire à l'air
	140	M	oui
	141	E	à l'air xxxx
	142	E	à l'air pur
	143	M	voilà autre question à chercher hein comment on passe de la respiration de l'un à l'autre de l'eau à l'air
	144	E	de l'air euh oui de l'eau à l'air
	145	M	de l'eau à l'air
	146	E	et nous c'est pareil xxx on démarre par la bouche
	147	M	ben nous est-ce qu'on peut respirer dans l'eau ben non si on reste très longtemps dans l'eau on meurt

	148	E	xxx avec une bouteille xxx
16 :16 :35	149	M	ah bah oui si on a... mais en permanence on peut pas
pause goûter			
17 :21 :35	150	Marine	<i>Lisant la fin du texte qu'elle a écrit</i>
	151	M	et tu commences ton texte comme ça sa queue que va dire le lecteur ? que va dire le lecteur ?
	152	E	parce que y'a pas la queue
	153	M	Célia
	154	Célia	au début
	155	M	attends attends réponds à la question que va dire le lecteur ? Elodie
	156	Elodie	xxx c'est déjà xxx
	157	M	bah oui
	158	Marine	mais on a jeté d'abord
	159	M	non non non mais xx on construit on n'en est plus au jet disons le jet c'est déjà ce que vous avez fait euh quand vous avez travaillé sur les images tout ça maintenant vous faites un vrai texte qui explique comment les œufs de grenouilles se transforment en jeunes grenouilles Vas-y. Alors Célia écoutez célia. Allez on réagit.
	160	Célia	au début
	161	M	attends, regarde (<i>maître et célia font un retour au calme</i>)
	162	Célia	la maman pont un œufs des œufs
	163	M	la maman de qui ? ++++ la maman de qui ?
	164	Célia	je sais pas
	165	E	des petits
	166	E	des têtards
	167	M	imaginez que le lecteur lui ne sait pas hein de quoi on parle donc il faut lui donner des précisions. Vous vous le savez le lecteur non. Qui est-ce qui a encore des choses à dire pour l'instant ? Christian
	168	Christian	<i>défaut de prononciation, n – Inaudible</i>
	169	M	comment ?
	170	Christian	xxxxx
	171	M	attends j'ai pas compris <i>Lisant le cahier de Christian</i> Attend quoi ? Réponds à la question comment les œufs se transforment en grenouilles.
	172	E	au début, comment ça s'écrit ?
	173	M	au + début
	174	E voisin	comme ça
	175	E	au A U
17 :25	176	M	ah écoutez ce qu'a écrit Eliot Vas-y
	177	Eliot	<i>inaudible</i>
	178	E	j'entends rien
	179	M	lance ta voix
	180	Eliot	Au début la maman grenouille xxx ensuite les grenouilles sortent de l'œuf
	181	M	qui ?
	182	Eliot	ben les grenouilles
	183	E	les têtards
	184	M	ah oui mais t'as pas précisé. Est-ce que vous êtes d'accord sur le début au début la maman fait un œuf
	185	E	oui
	186	E	oui
	187	E	elle en fait plusieurs
	188	E	elle fait des œufs
	189	M	elle en fait plusieurs hein elle fait des grappes vous avez bien vu hein
	190	E	des fois elle fait des centaines de grappes euh des centaines d'œufs des centaines d'œufs
	191	M	Lucas tu peux aller essayer de voir dans le livre combien xxx si on trouve l'indication
	192	Lucas	dans quel livre ?
	193	M	le livre XXX il ets là-dessus
17 :27	194	Lucas	<i>cherche l'information dans le livre : feuillette, parcourt...</i> Ah voilà je crois que c'est là euh non c'est pas marqué

	195	M	pas du tout ?
	196	Lucas	soit là soit là parce que sinon derrière c'est quand ils commencent à sortir
	197	M	qu'est-ce qu'on dit au début alors ?
	198	Lucas	au début ça fait le titre c'est voici une grenouille mâle et une grenouille femelle en train de pondre. Au printemps les grenouilles pondent leurs œufs dans des étangs et des fossés
	199	M	attends je vais faire taire le groupe là-bas (...) Lucas vas-y au début. Ecoutez ce qui est dit au début
	200	Lucas	Alors. Au printemps les grenouilles pondent leurs œufs dans des étangs et des fossés. Ce mâle est à califourchon sur la femelle. Il attend qu'elle pond ses œufs. La femelle pond ah des centaines d'œufs
	201	M	ah la femelle pond des centaines d'œufs. Pourquoi est-ce qu'elle en pond beaucoup ?
	202	Lucas	parce qu'elle en pond des grappes une autre grappe et une autre grappe
	203	M	oui mais à quoi ça sert d'en pondre beaucoup ?
	204	Lucas	bah que les grenouilles se reproduisent mieux
	205	M	est-ce que tous vont produire des grenouilles ?
	206	Lucas	non y'en a qui vont se faire manger y'en a qui vont se faire manger
	207	E	il faut y en avoir beaucoup parce que y'en a qui vont mourir alors
	208	M	voilà y'en a qui vont mourir bien avant de devenir des ?
	209	E	des têtards
	210	E	des grenouilles
	211	M	des grenouilles
	212	Lucas	oui parce que y'en a qui vont être mangés par des oiseaux
	213	M	ou détruits détruits par euh par la nature hein
	214	Lucas	oui mais si c'est dans une flaque d'eau c'est forcément un oiseau qui va pouvoir venir
	215	M	oh ben des fois quand vous marchez dans les flaques d'eau vous faites pas attention vous marchez sur des œufs de grenouilles regarde nous on en a déjà récupéré tu as vu tous les têtards qui sont morts là
	216	Lucas	ouais
	217	M	hein
	218	Lucas	mais c'était à cause des œufs qui étaient éclatés
	219	M	bah oui donc y vont y'en a qui vont pas arriver euh à éclore oui ?
	220	E	aussi euh des fois quand y'en a sur la route on met des produits pour que ça s'enlève
	221	M	oui y'a des produits qui peuvent les détruire. Voilà.
	222	Lucas	<i>reprenant la lecture</i> Bon alors des centaines d'œufs dans l'eau. Le mâle. Bah je continue ou pas ?
	223	M	Bon tu continues
	224	Lucas	Alors. La femelle pond des centaines d'œufs dans l'eau. Le mâle les arrose avec sa semence liquide.
	225	M	la semence liquide
	226	Lucas	c'est quoi la semence liquide ?
	227	M	eh bien c'est... le sperme qui va permettre de féconder un œuf. S'il est pas fécondé eh ben ça va rester un œuf.
	228	Lucas	ah oui c'est le.... Pour faire la gelée autour
	229	M	pour faire le ?
	230	Lucas	ce qui est autour
	231	M	le le quoi ?
	232	Lucas	pour faire la sorte de gelée autour ou pas ou euh
	233	M	non non non c'est pour que le têtard après le têtard puisse se développer il faut que
	234	Lucas	y'ai quelque chose dans l'œuf
	235	M	Voilà
	236	Lucas	ben parce que pondre des œufs c'est en fait y'a pas le bébé quand elle les xx
	237	M	Voilà
	238	Lucas	Ah d'accord cette fois j'ai compris. Ensuite. Les œufs tombent au fond de l'étang les grenouilles en s'en occupent pas elles les abandonnent.
	239	M	Voilà. C'est la différence avec quoi par exemple ? Avec qui ?
	240	Lucas	Euh
	241	M	Qu'est-ce qu'elle fait la maman de l'homme ?

	242	E	xxxxx
	243	M	Elle l'abandonne ?
	244	Lucas	non elle le garde jusqu'à 18 ans et après y continue tout seul
	245	M	ouais elle s'en occupe en tout cas xxx hein la maman les les les brebis par exemple qu'on va aller voir qu'est-ce qu'elles font,
	246	E	elles s'en occupent
	247	M	elles s'en occupent aussi. Tandis que les grenouilles une fois qu'elles ont pondu leurs œufs eh ben qu'est-ce qu'elles font ?
	248	E	elle est partie
	249	E	elles les abandonnent
	250	M	elles les abandonnent. Est-ce qu'il y a d'autres indications qu'on n'a pas pour écrire le texte
	251	E	euh les dinosaures aussi ils abandonnaient leurs bébés des fois
	252	M	leurs œufs ?
	253	E	<i>oui de la tête</i>
	254	M	Oui. Oui Marine. <i>Retour au calme par maître et Marine pour qu'elle puisse lire son texte</i>
17 :32 :20	255	Marine	en fait j'ai changé le texte et j'ai organisé un peu. J'ai pas recopié le texte. Parce que j'étais pas aussi trop d'accord. Alors euh je vais lire là. Les têtards et les grenouilles. Là c'est le titre. <i>Elle regarde longtemps la suite du texte</i> . La maman elle pond des œufs. <i>Elle regarde longtemps la suite du texte</i> Après y'a après y'a les pattes arrière des têtards qui enfin après l'œuf le têtard y sort de l'œuf et après ça devient un petit têtard qui a pas de pattes et après <i>Elle regarde longtemps la suite du texte</i> après y'a les pattes arrière qui poussent euh après y'a la queue qui rapetissit quand y sort de l'œuf
	256	M	la queue rapetissit quand il sort de l'œuf ?
	257	Marine	non mais je sais pas comment exprimer <i>gestuelle : mains écartées puis rapprochées</i> quand il sort de l'œuf il a une grande queue après ça rapetissit quand il grandit alors
	258	Elodie	non en fait la queue rapetissit les pattes grandit
	259	Marine	voilà
	260	Elodie	en même temps qu'elle rapetissit
	261	Marine	voilà. <i>S'adressant à une élève qui lève la main</i> . Maud ?
	262	M	Maud tu as une question par rapport à ce que vient de dire Elodie euh Marine
	263	Maud	bah l'ennui c'est que y'a des moments à chaque fois elle s'est arrêtée
	264	M	adresse-toi à tout le monde
	265	Maud	bah chaque fois elle s'arrêtait pour dire un mot
	266	Marine	oui parce que je lis d'abord dans ma tête
	267	M	elle lit avec ses yeux d'abord et ensuite elle dit avec sa voix
	268	Marine	mais des fois je parle à l'oral parce que j'ai pas tout tout vraiment écrit
	269	M	oui. Rémi
	270	Rémi	elle s'avait trompé parce que
	271	M	elle s'était
	272	Rémi	elle s'était trompée parce que elle avait dit quand il sort de l'œuf elle avait ses pattes il avait ses pattes arrière
	273	Marine	non t'as pas écouté
	274	Elodie	il xxxx après ça
	275	Marine	y'a un têtard qui sort sans pattes et après le têtard qui sort sans pattes et après un autre mois ou un autre jour eh ben il a des pattes qui poussent
	276	M	est-ce qu'on sait combien de temps ?
	277	E	non
17 :35	278	M	qui est-ce qui veut chercher sur le livre combien de temps on combien de temps <i>montrant le tableau</i> pour passer de l'œuf à la grenouille. Euh Ariane allez tu voulais dire quelque chose ou chercher ? Tu cherches. Allez pendant qu'elle cherche on peut continuer à écrire.
			<i>Ariane feuillette longuement le livre sans trouver la réponse</i>
17 :38 :40	279	M	Voilà. Vous posez vos stylos. On va écouter Ariane qui va commencer à nous lire et après j'en enverrai d'autres. On essaye de prendre les notes qui vont nous servir. Tu commences au début. Qu'est-ce qu'on a besoin de savoir ? Le temps que ça a mis et puis quoi encore ? Est-ce qu'il y a d'autres besoins ?
	280	E	le problème qu'on a eu

	281	M	quel problème ?
	282	E	qu'on a eu pour faire ça
	283	M	non mais. Pour répondre à cette questions est-ce qu'on a tous les éléments pour y répondre ? Est-ce qu'il y a d'autres questions qu'on se pose ? <i>écrivait au tableau</i> le temps c'est marqué la durée pour l'instant c'est tout alors voilà ce qu'on va faire Ariane va commencer à lire pis après n tournera hein pour la lecture du livre et on va essayer de voir si on a des éléments qu'on retient pour écrire notre texte
	284	Lucas	mais moi j'ai moi j'ai écrit au départ avec le livre j'ai écrit euh le mâle se met à califourchon sur la femelle
	285	M	article on t'entend pas article
	286	Lucas	euh le mâle se met à califourchon sur la femelle puis elle pond des œufs. Au bout de 10 jours les têtards sont nés ils se promènent mais euh promène je l'ai pas xxx
	287	M	alors le fait que les mâles se mettent à califourchon sur les femelles est-ce que ça répond directement à la question qu'on s'est posée pour l'instant la question c'est comment les œufs de grenouilles se transforment en jeunes grenouilles
	288	Lucas	Donc euh
	289	M	à Ariane allez tu commences à lire et si on a un élément qui nous intéresse pour répondre à cette question on lève le doigt pour l'arrêter et on le donne. OK ? Allez
	290	Ariane	Voici le frai d'une grenouille
	291	M	quand tu lis tu articules il faut que tout le monde entende on n'a pas le texte sous les yeux
17 :40 :45	292	Ariane	voici + le frai + d'une grenouille
	293	M	Le ?
	294	Ariane	Le frai
	295	E	Le xxx ?
	296	Ariane	Non le frai
	297	E	Le frai d'une grenouille ? je comprends pas là
	298	M	Le frai d'une guenouille. Ca s'écrit comme ça
	299	E	Une guenouille !
	300	M	Une grenouille
	301	E	Pas guenouille !
	302	M	Alors écoutez la suite pour savoir ce que c'est que le frai d'une grenouille
	303	E	C'est la grappe c'est la grappe
	304	Ariane	<i>Lisant</i> As-tu as-tu déjà trouvé un... étang
	305	M	Dans un étang
	306	Ariane	As-tu déjà trouvé dans un étang ou dans un fossé des œufs pondus par une grenouille
	307	M	Alors on dit pas des œufs (<i>prononcé [œuf]</i>) on dit des œufs (<i>prononcé [œu]</i>)
	308	E	Nous on les a trouvés dans une flaque d'eau
	309	M	Alors nous on peut dire on en a trouvé hein. Alors continue écoutez bien
	310	Ariane	Ces grappes de gelée forment le frai. Alors c'est quoi le frai. C'est les grappes de gelée. Pour l'instant regarde tous ces
17 :42 :58	311	M	Alors les points noirs ce sont ?
	312	E	Des têtards
	313	M	Non écoutez relis la phrase
	314	E	Ce sont les œufs (<i>prononcé [œuf]</i>)
	315	E	Les œufs (<i>prononcé [œu]</i>)
	316	M	Les œufs (<i>prononcé [œu]</i>) on dit un œuf (<i>prononcé [œuf]</i>) des œufs (<i>prononcé [œu]</i>) Les points noirs ce sont... alors on fait bien la différence vous voyez entre le point noir qui est à l'intérieur et la grappe de gelée qui s'appelle le frai
	317	E	Le point noir c'est le têtard le point noir c'est le têtard et il est entouré de
	318	M	C'est l'œuf pour l'instant
	319	E	Ah bon ?
	320	M	(<i>en dessinant au tableau</i>) ici vous avez...
	321	E	C'est le têtard qui est entouré d'un œuf
	322	M	... vous avez ?
	323	E	Le frai
	324	M	Le frai. C'est-à-dire une grappe comme une grappe de raisin mais vous les avez vus ça c'est le frai

	325	E	Et ce qui est dedans c'est euh
	326	M	Voilà c'est tout ça le frai. Et ici à l'intérieur vous avez. C'est quoi le point noir ?
	327	E	Le têtard
	328	E	L'œuf
	329	M	C'est l'œuf
	330	E	Le bébé
	331	M	Non c'est l'œuf. C'est pas le bébé c'est l'œuf. Voilà. Ce sont les œufs de la grenouille. (<i>lisant</i>) Certains se transforment en jeunes grenouilles.
	332	E	Jean-Pierre, on écrit en script sur un schéma
	333	M	Oui. (<i>modifiant les annotations portées sur le schéma qu'il vient de faire au tableau</i>) Voilà ce que c'est. On leur apprend des choses et après on ne peut plus faire ce qu'on veut. Alors deuxième page qui est-ce qui vient nous la lire ? euh, allez Célia.
	334	Célia	voici une grenouille mâle et une grenouille femelle. La femelle est en train
	335	Lucas	en quoi ?
	336	Célia	en train de pondre
	337	Lucas	mais ça je l'avais lu je l'avais lu ce passage
	338	M	oui bah elle le relit
	339	Lucas	au printemps les grenouilles pondent leurs œufs (<i>prononcé [œuff]</i>) dans
	340	M	leurs œufs (<i>prononcé [œu]</i>) on dit un œuf (<i>prononcé [œuff]</i>) des œufs (<i>prononcé [œu]</i>) ça s'écrit de la même façon regardez un œuf (<i>prononcé [œuff]</i>)
	341	E	sauf que y'a un S
	342	M	là on entend le F et des œufs y'a le F également mais on ne l'entend pas le F
	343	Célia	dans les étangs et les fossés. Ce mâle est à califourchon sur la femelle et attend qu'elle pond ses œufs (<i>prononcé [œuff]</i>) ses œufs (<i>prononcé [œu]</i>) La femelle pond des centaines d'œufs (<i>prononcé [œu]</i>) dans l'eau. Le mâle les arrose de sa semence...
	344	Lucas	c'est de la bave
	345	Célia	... liquide
	346	M	c'est pas de la bave
	347	Célia	les œufs tombent au fond de l'étang. La grenouille ne s'en occupe pas elle les abandonne
	348	M	elle les abandonne. Bon. Est-ce qu'on a des éléments pour répondre à notre question pour l'instant ? Non
	349	E	Pourquoi elle les abandonne ?
	350	M	on l'a expliqué tout à l'heure
	351	E	---- si ils deviennent plus grands ----
	352	E	---- si ils sont mangés ----
	353	M	comment elle pourrait s'en occuper hein des centaines d'œufs comment elle pourrait s'en occuper ?
	354	E	pour qu'ils se débrouillent tout seuls
	355	M	(<i>tendant le livre</i>) allez Rémi
	356	Rémi	chaque œuf (<i>prononcé [œu]</i>) est enfermé dans une boule de gelée
	357	M	là tu peux dire chaque ? Y'en a qu'un là
	358	Rémi	chaque œuf (<i>prononcé [œuff]</i>) est enfermé dans une boule de gelée la boule de gelée est agrandie en réalité elle a plus ou moins la taille d'un petit pois
	359	M	alors on l'a vu hein ça Ca a la taille d'un petit pois Vius les avez vues réellement ces biules Ca ressemble à des gros des gros petits pois C'est un peu plus gros
	360	Rémi	ces boules de gelée collées ensemble forment le frai. Elles flottent à la surface de l'étang ??????????????
	361	M	ah ça on le savait pas. Les œufs se couvrent de petites bosses
	362	Lucas	on peut aller voir ?
	363	M	vas-y vas voir si c'est vrai
COUPURE CASSETTE			
	364	M	on écoute Marine pour la fin
	365	Marine	le têtard s'est transformé en grenouille et il vit sur la terre ferme. Au bout de 15 semaines le têtard s'est transformé en grenouille.
	366	M	donc 15 semaines
	367	Marine	la petite grenouille quitte l'eau pour vivre sur la terre ferme
	368	M	voilà le têtard s'est transformé en grenouille la suite

	369	Marine	La petite grenouille quitte l'eau pour vivre sur la terre ferme Elle bondit d'un endroit à l'autre grâce à ses puissantes pattes arrière et ne retourne dans l'étang que pour s'y baigner
	370	M	donc elle a des Le têtard s'est transformé en grenouille Donc il a des pattes puissantes Et la grenouille grandit Donc je lis la fin Bientôt la grenouille quitte les bords de l'étang Mais elle choisit toujours des endroit humides Elle se nourrit d'insectes des scarabées et de vers Au fur et à mesure qu'elle grandit elle ressemble de plus en plus à ses parents Voilà la femelle à 1 an Au printemps prochain elle cherchera un étang et y pondra à son tour
	371	E	des œufs
	372	M	ses œufs Comme ceux-ci Donc on est revenus au départ
	373	E	les grenouilles c'est -----
	374	M	eh oui au bout d'un an la grenouille qu'est-ce qu'elle fait ?
	375	E	elle pond des œufs
	376	E	elle pond des autres œufs
	378	M	eh oui elle pond
	379	Lucas	donc moi quand j'aurai ... presque 9 ans
	380	M	mais toi tu n'es pas une grenouille hein
	381	Lucas	oui mais moi quand j'aurai presque 9 ans les têtards qui sont là ce seront des grenouilles
	382	E	non
	383	M	9 ans non
	384	Lucas	quand moi j'aurai presque 9 ans parce que moi j'ai presque 8 ans
	385	M	regarde (<i>montrant le schéma qui a été construit au tableau pendant toute la séquence précédente</i>) On a ici la grenouille pond des oeufs hein Y'a le frai Les points noirs qui sont des œufs et puis ici hop là en 4 jours on a des œufs qui changent
	386	E	de forme
	387	M	de forme Ensuite au bout de 7 jours les œufs sont devenus des têtards la gelée se ramollit et au bout de 10 jours le têtard
	388	E	sort
	389	M	sort Ensuite Au bout de 5 semaines les pattes arrière se développent Les branchies donc sont intérieures Au bout de 12 semaines la queue se raccourcit Les pattes avant poussent Au bout de 15 semaines le têtard s'est transformé en petite grenouille Cette petite grenouille au but d'un an elle va à son tour pondre des œufs
	390	E	dans 15 ans
	391	M	pourquoi 15 ans ?
	392	E	mais non dans 15 semaines
	393	M	15 semaines ça fait combien de mois ?
	394	E	2
	395	Lucas	ça fait... attends ça fait...
	396	E	1 mois et 2 jours
	397	M	1 mois c'est combien de semaines ?
	398	Lucas	c'est 15 à peu près
	399	M	4
	400	Lucas	4 à peu près
	401	M	bon
	402	Lucas	15 semaines 4 semaines
	403	M	combien de mois ?
	404	Lucas	4 semaines 4 mois 4 mois 4 mois
	405	M	3 mois ça fait 12 semaines
	406	E	14
	407	M	donc 15... pas tout à fait 4 mois 4 mois pour avoir les petites grenouilles Voilà est-ce qu'il y a d'autres questions à poser par rapport à cela Ou est-ce qu'on a les informations complètes ? Est-ce que a bien répondu à la question comment les œufs de grenouilles se transforment en jeunes grenouilles ?
	408	Lucas	au bout d'un an la grenouille pond des œufs
	409	AE	donc quand tu auras presque 9 ans la grenouille pondra des œufs d'accord
	410	Lucas	voilà Celles-là Ces têtards

	411	AE	voilà c'est ce que tu voulais dire ?
	412	M	ah d'accord j'avais pas compris
	413	AE	voilà depuis le début il était sur
	414	M	sur cette ligne Voilà Vous avez compris ? Vous pouvez prendre des éléments pour compléter votre texte Allez On peut le copier maintenant directement sur son cahier de bord et en reprenant ce qui est important
Temps d'écriture individuelle – Coupure vidéo			
18 : 19	415	Maud	(<i>lisant son cahier</i>) Au début la maman fait des œufs (<i>prononcé avec f final</i>)
	416	E1	Fait des œufs (<i>prononciation rétablie</i>)
	417	Maud	Fait des œufs oui (<i>reformulation correcte</i>). Après les petits, les petits sortent de l'œuf et xx les petits grandissent et deviennent une grenouille.
	418	M	Oui. Qu'est-ce que vous en pensez ? Oui, Naïm
	419	Naïm	C'est que, c'est quelle maman parce que t'as dit la maman mais on sait pas qui / <u>bah oui on sait pas si c'est une vrai maman</u> / le lecteur y va se demander quelle maman euh...
	420	Maud	Oui bah si on parle de têtards on sait bien ce que c'est hein
	421	E2	Oui mais c'est nous qui le savons parce que là on est en train de parler, mais le lecteur
	422	Maud	Oui mais si un lecteur...
	423	E3	Mais le lecteur y va pas savoir
	424	Maud	Oui mais c'est marqué têtard alors on saura que c'est la maman grenouille hein
	425	E1	Oui mais peut-être qu'il le sait pas que c'est la maman grenouille
	426	Lucas	Et quand tu dis têtard, tu sais pas ce que c'est des têtards, imagine y sait pas ce que c'est / E _x <u>les têtards</u> / y sait pas ce que c'est qu'un têtard y sait pas que ça appartient euh à la grenouille
	427	Maud	Ouais y'a tout le monde qui parle en même temps je peux pas écouter !
	428	M	L'un après l'autre hein, elle a raison, on respecte les règles de parole. Lucas. (<i>s'adressant à Maud</i>) Bah donne la parole.
	429	Lucas	Si y'a quelqu'un qui... qui sait pas ce que c'est qu'un têtard et que y sait pas que c'est le petit de la grenouille
	430	Maud	Oui mais si jamais je dessine et que j'explique ce que c'est ben là y sait hein
	431	Lucas	Ben alors dessine !
	432	Maud	Oui mais j'ai pas dessiné. Il a pas demandé de dessiner Jean Pierre
	433	Lucas	Si tu veux montrer tu dessines
	434	M	Pierre avait demandé aussi la parole
	435	Pierre	Y'en a xxx y s'appelle têtard eh ben y va croire que c'est un Pokemon peut-être
	436	Maud	Oui mais pas pour les enfants hein quand même c'est pour les adultes hein
	437	E	Ben aussi les CP xxx ...
	438	Maud	Têtard ça veut pas dire P'tittard hein
	439	E	Ouais non ben têtard, têtard
	440	E	Têtard
	441	M	Maud, y'a un petit problème dans ton texte. C'est quand tu parles des petits qui sortent hein de l'œuf. on ne sait pas comment ils sont ces petits. Et ça c'est important. Tu as vu dans ce qu'on a mis au tableau que quand, ce qui sort de l'œuf c'est quoi ?
	442	Maud	C'est ... les petits
	443	M	Les petits quoi ?
	444	Maud	Les petits têtards
	445	M	Ce sont des têtards. Ce ne sont pas des petites grenouilles. Et quand tu dis les petits euh c'est là où y'a un problème.
	446	Maud	Je me suis trompée de mot xxxx alors j'arrivais pas trop à lire euh
	447	M	Bon quand tu lis il faut préciser, les petits, ce sont des têtards, hein, d'accord ? Voilà. Merci Maud.