



**HAL**  
open science

## Comment les enseignants du cycle 3 font évoluer les représentations de leurs élèves en sciences

Hamed Bendaoui

► **To cite this version:**

Hamed Bendaoui. Comment les enseignants du cycle 3 font évoluer les représentations de leurs élèves en sciences. Education. 2012. dumas-00762104

**HAL Id: dumas-00762104**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00762104>**

Submitted on 6 Dec 2012

**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.

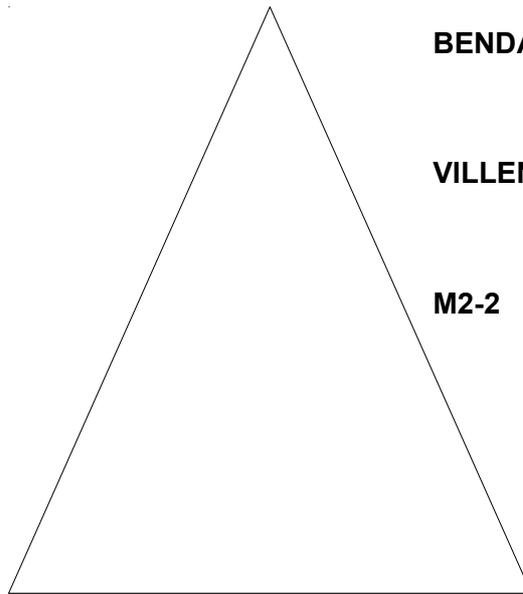
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**BENDAOUI HAMED**

**VILLENEUVE D'ASCQ**

**M2-2**



**MASTER SMEEF**

**SPECIALITE « PROFESSORAT DES  
ECOLES »**

**COMMENT LES ENSEIGNANTS DU  
CYCLE 3 FONT EVOLUER LES  
REPRESENTATIONS DE LEURS ELEVES  
EN SCIENCES.**

**DOMAINE DISCIPLINAIRE CONCERNE : Didactique des sciences**

**Monsieur ZAID Abdelkarim  
2011/2012**

**Année universitaire**

### **REMERCIEMENTS**

**Je tiens à remercier en premier lieu mon épouse qui m'a supporté pendant tout le temps de la conception du mémoire (et qui me supporte encore). Je tiens aussi à remercier tous mes enseignants qui m'ont suivi (certains depuis deux années) et en particulier Mr ZAÏD. Pour clore ces remerciements, je tiens à remercier l'équipe de l'école Paul Bert qui m'ont accueilli et m'ont laissé l'observer sans réserve.**

## **SOMMAIRE**

<b>I INTRODUCTION</b>	<b>P4</b>
<b>II PROBLÉMATIQUE</b>	<b>P5</b>
<b>III CADRE CONCEPTUEL</b>	<b>P6</b>
<b>IV ETUDE DE CAS</b>	<b>P18</b>
<b>V RECUEIL DE DONNEES</b>	<b>P26</b>
<b>VI CONCLUSION</b>	<b>P31</b>

## **I INTRODUCTION**

De nature curieuse, les sciences m'ont toujours attiré; c'est peut-être cela qui m'a amené à passer par la filière scientifique (Terminale D, Faculté de pharmacie, études d'infirmier).

Lors de mes différents stages, je n'ai pas eu l'occasion d'observer des leçons de science. Les pratiques d'enseignement sont différentes d'un enseignant à l'autre. L'on sait que souvent les réponses des élèves peuvent surprendre. Par exemple une des réponses quasi-inévitable quand on parle de fin de journée avec les enfants et que l'on parle de ce qu'il ya à faire pour le lendemain c'est « le soleil va se coucher et demain il se lèvera » (remplaçant le coucher et le lever du soleil). J'ai expliqué ce phénomène avec une certaine difficulté à mon fils. Je me suis rendu compte que l'enseignement des sciences à l'école est plus bénéfique dans un climat que l'enseignant crée. Ce climat permet aux élèves d'exprimer leurs propres idées, leurs propres façons de penser, sans craindre de donner la « mauvaise » réponse. En effet, cet enseignement a comme objectif de « construire, en réponse aux interrogations des enfants, un premier niveau de représentation du monde fondé sur l'observation » (André Giordan, Francine Pellaud, Comment enseigner les sciences : manuel de pratiques ; Delagrave éditions 2008.) Néanmoins, je pense qu'il est tout de même difficile de toujours mettre les élèves en phase d'exploration, d'expérimentation, de manipulation et d'observation.

## **II Problématique**

Le but premier de l'enseignement des sciences est de développer une attitude expérimentale chez les élèves et

d'inculquer aux élèves un savoir scientifique<sup>1</sup>. Je me demande alors quels moyens doit-on mettre en œuvre afin de favoriser une attitude expérimentale chez les élèves ? Tout d'abord, afin de favoriser une attitude expérimentale, l'enseignement des sciences doit partir des représentations que les élèves ont sur le sujet abordé, des questions qu'ils se posent, de leurs interrogations. Cela permet également de situer les élèves dans leurs connaissances par rapport au thème. Les élèves donnent des réponses qui leur sont propres, et lors de mes stages (même si ce n'est pas en sciences) les réponses des élèves surprenaient régulièrement. Les enseignants avaient chacun une façon personnelle de réagir face à ces réponses. Certains n'accordaient pas de valeur aux réponses erronées (ou très peu), d'autres éprouvaient un intérêt superficiel et d'autres valorisaient les efforts des élèves, quel qu'en soit le résultat. Tout en sachant que l'enseignant devra partir de ces réponses, il me semblait judicieux de savoir comment ils allaient procéder pour faire évoluer les représentations de leurs élèves. D'où ma question de recherche qui a (aussi) évolué en : Comment les enseignants de cycle 3 font évoluer les représentations de leurs élèves ?

### **III Cadre conceptuel**

#### **Historiquement,**

C'est apparemment E.Durkheim (1898) , qui aurait proposé le premier le mot « représentation » en tant qu'interprétation d'une certaines réalités . Puis, cette notion se retrouve dans d'autres disciplines comme chez Piaget(1965) et Bruner(1966). Ce concept, Astolfi, Sanner

et Giordan qui, inspirés des travaux de Bachelard, le feront pénétrer dans le champ des didactiques.

La définition adoptée généralement pour ce concept est :

*« Les conceptions se présentent comme un ensemble d'informations, d'attitudes et d'opinions, formant un système explicatif personnel, structuré et organisé ayant comme fonction principale l'appréhension du monde physique. »*

a )Conceptions/représentations des élèves

L'élève n'arrive pas à la classe l'esprit vierge de toute conception. Il a déjà des représentations mentales, souvent faussées des enseignements qu'il suivra. Cependant, les élèves ont leur propre façon de transformer les informations reçues « pour expliquer le monde ». Cette façon de se représenter le monde qui est généralement erroné et en décalage du point de vue institutionnel et scientifique est nommé différemment selon les auteurs et l'histoire. Le mot le plus utilisé pour désigner ce savoir d'élève est sûrement celui de « représentation ». Ce mot a pris des significations différentes selon les spécialistes qui l'utilisent, psychologues, philosophes, didacticiens. On trouve aussi d'autres appellations comme « raisonnement spontané », « préconception », « représentation préscientifique », « conception erronée », etc... « Giordan et Vecchi », (1987) ont relevé à ce sujet 28 qualificatifs, allant de « préreprésentations rémanentes » à « prérequis », et 27 synonymes, passant du « déjà-là » aux « pupilles paradigmes ». Il apparaît donc que cette notion est pour le moins ambiguë et que tous ces qualificatifs retenus rendent une définition difficilement acceptée par tous). « Giordan et Martinand » (1988) suggèrent d'abandonner le terme « représentation » au profit de celui

de « *conception* » afin de pallier « *l'effet de brouillage* » dû à l'utilisation du premier terme des différents champs disciplinaires.

BACHELARD écrit :

*« Quand il se présente à la culture scientifique, l'esprit n'est jamais jeune. Il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés »*

Dès les premières années de sa vie, l'enfant se trouve face à un monde qui le questionne. Il va essayer de trouver des réponses, seul ou en réaction avec son entourage. Les réponses recueillies souvent imparfaites permettent de construire un savoir incomplet, mal structuré et implicite. Giordan partage ce point de vue en disant :

*« L'élaboration des concepts constitue une activité propre de l'apprenant où ce qu'il connaît déjà joue un rôle déterminant. C'est avec cette connaissance préalable qu'il va décoder l'information reçue et tentera de comprendre ce que le professeur attend de lui ».*

« **André Giordan et Gérard de Vecchi** »(1987) ont proposé de remplacer le terme de « représentation » par celui de « conception ». Le premier étant jugé trop statique au regard de l'idée à exprimer. En effet, il s'agit davantage que d'une simple *re-présentation* de l'image de l'objet en son absence, aux sens philosophique (*repraesentatio*) et psychanalytique (*vorstellung*). C'est un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes qui viennent jouer le rôle d'interface entre le sujet (image mentale du réel) et l'objet (le concept).

« **Astolfi** »dit que c'est un « ensemble d'idées reçues, explications toutes faites ou d'images créées par l'enfant sur un sujet précis ».

« **Serge Herreman, Catherine Boyer, Pierre Degret, Bernard Henry** »(2009) dans leur ouvrage ont défini le terme de représentation en : « modèle personnel d'explication du monde qui nous entoure. Il est pertinent, résistant pour l'individu et évolutif selon les situations rencontrées. Cette représentation permet donc d'agir, mais elle comporte aussi des éléments erronés qui font obstacle à l'apprentissage du concept scientifique. »

« André Giordan et Francine Pellaud »(2008) ont défini le terme de conceptions par « ensemble de mécanismes (représentations, images mentales, modes de raisonnement, systèmes explicatifs, etc....) qui nous permettent d'expliquer ce qui nous entoure de manière satisfaisante »

Le programme officiel :BO n° 3-19 juin 2008 :

*« Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part..... »*

Si l'enseignant ignore les représentations de ses élèves, ceux-ci pourraient ne pas comprendre les notions enseignées. Cela car les élèves décodent la réalité du monde à travers leurs représentations. C'est pour cela qu'il est important que l'enseignant questionne et heurte les représentations des élèves. L'enseignement des sciences à

l'école primaire peut ainsi être dispensé avec des méthodes propres et différentes en fonction des choix des enseignants.

Un enseignant met en place un enseignement il sera donc en **situation-problème** qui est appelé aussi **situation didactique** .il sera donc confronté à un( ou plusieurs) **obstacle didactique** ;car les élèves ont acquis avant d'entrer en scolarité des **représentations, conceptions, des concepts** ;tout cela basé autour d'un **contrat didactique** qui relie les partenaires et l'enseignement sous forme d'un **triangle didactique** ; cet enseignement provient de savoirs savants transformés pour être enseignés, cette transformation est la **transposition didactique**.

#### *b) Situation problème*

Il s'agit de situations didactiques établies autour d'un « problème », ce terme indiquant un questionnement, un mystère issu d'un objet, d'une expérience, dont la résolution nécessite la participation des élèves Ceux-ci n'ont pas de suite les moyens de résolution. Pour cela ils doivent tout mettre en œuvre leurs connaissances acquises antérieurement et celles en cours d'acquisition.

Cette situation peut être choisie par l'enseignant de façon à ce que le problème indique un conflit (cognitif) et que sa résolution corresponde donc au franchissement d'un obstacle.

Durant le cours, l'enseignant crée une « situation » à partir d'objectif d'apprentissage, difficilement perceptibles pour que l'élève ne puisse l'atteindre sans s'être adapté personnellement à la situation. Pour pouvoir résoudre la tâche, la diversité et l'abondance du « milieu didactique » sont prépondérants (instruments, documents divers, etc...)

« Yves reuter » (2007) définit la situation didactique :

*« Une situation, en tant qu'objet d'étude didactique, est une coupe dans la réalité (une situation ne dure pas éternellement). Elle se caractérise par l'émergence, dans le temps et l'espace de la classe, d'un élément ou d'une configuration d'éléments (relation, projet, objet de savoir, documents...) nouveaux. Une situation se définit dans l'espace et le temps. Dans le cas de la didactique, l'espace et le temps pertinents sont ceux de la classe, entendue au sens large : ainsi on peut parler de situation de « travail à la maison », en considérant que la relation didactique est maintenue hors de l'espace physique de l'établissement. Cependant, la délimitation temporelle d'une situation n'est pas à confondre avec celle des temps institutionnels : une situation peut perdurer au-delà de la séance d'enseignement, voire rassembler plusieurs séances. »*



### c) Obstacle didactique

« Delignières et Duret »(1995) l'ont défini ainsi :

« Un obstacle didactique est une représentation de la tâche, induite par un apprentissage antérieur, étant la cause d'erreurs systématiques et faisant obstacle à l'apprentissage actuel » On peut penser que ce concept a été créé par analogie aux obstacles épistomologiques décrits par Gaston Bachelard ( 1938). Il nomme « obstacles épistémologiques [...] les causes d'inertie », de dérive ou d'erreurs dans la démarche de construction des savoirs scientifiques. Pour Bachelard, ce concept peut être étudié dans l'histoire des connaissances mais également dans la pratique éducative qui semble le méconnaître : « J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprenne pas »

Un obstacle didactique est donc une représentation négative de la tâche d'apprentissage, induite par un apprentissage antérieur et faisant entrave à un apprentissage nouveau. Il y a donc obstacle lorsque les « conceptions nouvelles » à s'approprier contredisent les « conceptions antérieures » de l'élève.

« G.Brousseau » (1983) identifie trois types d'obstacle :

1. Epistémologique (propre à la tâche d'apprentissage) ;
2. Ontogénique (propre aux facultés de l'apprenant) ;
3. Didactique (propre aux choix des apprenants dans leurs actions).

#### d) Représentation des élèves

Pour Astolfi (1984) « La représentation est d'abord une tâche intellectuelle de l'élève dont les caractéristique dépendent certes d'une organisation cognitive en mémoire, mais aussi d'obstacles particuliers à chaque champ notionnel, du décodage que l'élève fait de la situation et de son fonds propre ce qui lui semble adapté à ce qu'il pense qu'on attend de lui ».

En didactique, la notion de *représentation* a été définie pour parler des systèmes de connaissances qu'un sujet mobilise face à une question ou à une thématique, que celle-ci ait fait l'objet d'un enseignement ou pas. Supposer la présence d'un réseau de connaissances est une hypothèse qui va contre l'idée de l'élève arrivant « la tête vide » en cours. En effet, chacun cherche à expliquer le monde qui l'entoure en élaborant des idées et des raisonnements à partir de ce qu'il sait ou croit savoir. Les connaissances ainsi mobilisées dépendent étroitement du contexte d'interrogation et peuvent se révéler plus ou moins pertinentes au regard des connaissances reconnues dans les sphères « savantes » ou scolaires.

Prendre en compte cette notion de représentation modifie l'enseignement : celui-ci ne peut plus être conçu comme

un simple apport de nouvelles connaissances puisque l'élève intègre ces nouveaux éléments en fonction de ce qu'il connaît déjà. L'enseignement consiste plutôt à amener le sujet apprenant à une réorganisation intellectuelle, c'est-à-dire à une transformation de ses modes de pensée. Les représentations étant fonctionnelles pour chacun d'entre nous, les ignorer dans les enseignements peut entraîner des résistances (parfois durables) dans les apprentissages.

e) Conceptions

Acquérir des connaissances n'est pas qu'un simple enregistrement de données fournies par le monde extérieur (l'enseignant, les livres, les documents multimédias, etc). Ces données sont captées et passent chez l'élève en étant filtrées, analysées et mises en interaction avec des connaissances acquises précédemment de par son vécu. Celles –ci sont en confrontation directe avec l'enseignement proposé. En effet de nombreuses conceptions scientifiques se sont élaborées contre l'évidence. Par exemple les lois de Galilée et Newton restent difficilement compréhensibles pour les élèves car elles s'opposent au « bon sens commun ».

**CARACTERISTIQUES DES CONCEPTIONS**

CONTEXTUELLE

TENACITE

RESISTANCE

TRANSVERSALITE

COHABITATION MENTALE

CARACTERE EVOLUTIF

Pour Jean Migne, une conception est « un modèle personnel d'organisation des connaissances par rapport à un problème particulier »

#### f) Concepts/Champs conceptuels

Un concept est une construction rendant compte de caractéristiques communes à un ensemble d'objets, de faits ou de phénomènes : la « poussée d'Archimède », l'« habitus », « sœur » en sont des exemples. Il est par conséquent un élément important dans les processus de construction des connaissances. Il convient de distinguer les concepts selon la sphère de pratiques au sein de laquelle ils sont élaborés et utilisés. Ainsi, il est possible de différencier les concepts scientifiques élaborés dans les disciplines de recherche, les concepts « scolaires » qui sont construits et travaillés dans l'espace scolaire, et enfin les concepts « quotidiens » de la vie de tous les jours

L'une des approches des concepts « scolaires » est celle développée par Gérard Vergnaud (1990 :145) dans le cadre de sa théorie des champs conceptuels. Celui-ci propose de définir un concept « scolaire » par les trois ensembles suivants.

- L'ensemble des situations qui lui donnent de sens ;

- L'ensemble des formes langagières et non langagières qui permettent de représenter symboliquement le concept, ses propriétés, les situations et les procédures de traitement ;
- L'ensemble des invariants opératoires.

f) Le contrat didactique

Le contrat didactique est un concept abordé par Guy Brousseau (1982). Il le définit comme l'ensemble « des relations qui déterminent-explicitement pour une petite part, mais surtout implicitement ce que chaque partenaire va avoir à charge de gérer et dont il sera d'une manière ou d'une autre responsable devant l'autre ». Ce qui veut dire qu'au « cours d'une séance »... « l'élève interprète la situation qui lui est présentée, les questions qui lui sont posées, les informations qui lui sont imposées, en fonction de ce que le maître reproduit, consciemment ou non, de façon répétitive dans sa pratique de l'enseignement »

Pour qu'il y ait un fonctionnement correct de la classe, il faut réunir plusieurs facteurs :

Les attentes de l'enseignant vis-à-vis de ses élèves.

Les attentes des élèves vis-à-vis de l'enseignant.

Ce sont ces attentes respectives comprises par les uns et les autres qui permettra l'efficacité de cette relation.

#### h) Le triangle didactique

On appelle système didactique le système de relations qui s'établissent entre trois éléments : le contenu d'enseignement, l'apprenant, l'enseignant. On représente souvent ces relations sous la forme d'un triangle (appelé triangle didactique) dont les trois éléments du système didactique forment les pôles :

**Contenu d'enseignement**

**Apprenant**

**Enseignant**

**Ce qui caractérise le système didactique est la présence des trois pôles de ce triangle et les relations qu'ils entretiennent entre eux.**

L'apprenant, désigne d'un point de vue général l'ensemble des personnes qui sont en position d'apprentissage.

L'enseignant désigne d'un point de vue général l'ensemble des personnes qui ont une relation d'apport de connaissances, d'enseignement avec un apprenant.

#### **IV ETUDE DE CAS**

J'ai eu la possibilité d'observer deux classes de cycle 3 pour mon mémoire. une première classe à deux niveaux cm1-cm2 et une classe de ce2. Les deux enseignants m'ont permis de les filmer.

L'enregistrement de l'ensemble des cours classe fut possible quoique pas très évident (matériel mal préparé). Il m'a permis d'obtenir des productions langagières riches et difficiles à retranscrire car plusieurs élèves parlaient

parfois en respectant le tour de chacun mais aussi de façon simultanée.

### La classe de CM1

Le premier point important est que l'atmosphère de la classe permettait aux élèves de se sentir à l'aise et libres d'exprimer leurs idées et leurs manières de penser, sans crainte de donner la « mauvaise » réponse. Ce climat me paraissait favorable, l'enseignant appliquait plusieurs méthodes pour accéder aux idées des enfants.

L'enseignante commence par poser une question et l'inscrit au tableau : Comment les animaux se reproduisent-ils? L'enseignante a adopté une méthode en deux parties :

Distribution de feuilles blanches dans la classe pour que les élèves puissent répondre à cette question soit par dessin, soit par des phrases (ou les deux combinés) .

La conduite de la classe est assurée par un échange de questions et de réponses (qui ne se terminait pas forcément dès qu'un élève apportait la solution attendue par l'enseignant) en notant au tableau toutes les réponses des élèves. Certains élèves parlaient, d'autres non. Les discours individuels s'ignoraient complètement les uns des autres. Au vu des feuilles récupérées par l'enseignante, il s'est avéré que les représentations des élèves étaient diverses mais la majorité représentaient des animaux (les mâles « montant » la femelle) et de femelles mettant bas.



Progressivement les termes apparaissent comme les **mammifères**, l'enseignante : « Tous ces animaux , on les appelle ». Une élève : « des mammifères ».

### Les spermatozoïdes

Un élève : « le papa a une petite graine (rires de la classe).

Un élève : « on dit pas graine »

L'enseignante : « Comment ça s'appelle ».

Un élève : « sperme »

Un élève : « spermatozoïde ». et là apparait la notion de couple pour donner naissance à un être supplémentaire.

L'enseignante : « oui, donc il faut ? »

Un élève : « un mâle et une femelle ». suite à cette longue discussion avec les élèves, l'enseignante leur distribue un résumé photocopié d'un ouvrage. C'est la fameuse trace écrite

« Pour qu'il y ait un petit, il faut qu'il y ait fusion entre un spermatozoïde et un ovule (la fécondation). Le mâle possède des spermatozoïdes et la femelle possède des ovules. C'est pourquoi il faut être deux pour se reproduire (extrait de l'ouvrage **Mon bibliotexte**). Puis l'enseignante demande aux élèves de surligner les phrases du texte d'une certaine couleur pour ce qui concerne l'œuf (ou le jeune) et d'une autre couleur ce qui est en rapport avec les parents. Les notions de spermatozoïdes, ovules et ce qui concerne la sexualité est une notion difficile à transmettre car les élèves se retrouvent dans une situation où la honte et la timidité peuvent gêner cette transmission et même entrer en conflit avec leurs représentations, leurs croyances (religieuse pour certains).

Comment les animaux se reproduisent-ils ? »

Une élève : « c'est Dieu »

L'enseignante : « Mais Dieu pourrait rendre plus court le temps du bébé à porter, c'est dur de porter un bébé neuf mois. »

Lors des séances suivantes, l'enseignante n'a plus du tout procédé à des questions préliminaires pour avoir un état des lieux de ce qu'ils savaient sur le sujet de la reproduction. Elles ont été principalement centrées sur la transmission de connaissances mais en passant par des divers moyens (livres, traces écrites, analyse d'expériences révélatrices de la nécessité d'accouplement et de fusion).

### La classe de CM2

L'enseignante passe à une notion d'astronomie, la lune. Elle commence par leur distribuer une feuille avec trois questions pour faire un début d'état des lieux des représentations de ses élèves. Les questions étaient les suivantes :

1. Dessine les différents aspects de la lune.
2. A ton avis, pourquoi la lune change de forme ?
3. A ton avis, pourquoi voit-on la lune ?

Après avoir laissé les élèves répondre aux questions sur leurs feuilles, l'enseignante décide de recueillir les réponses sur des affiches (une par question).

La 1<sup>ère</sup> affiche reprend toutes (ou quasiment toutes) les formes que l'on voit de lune. Voici quelques unes de leurs réponses\*\*\*\*\*

puis l'enseignante leur a proposé de trouver plus tard des photos pour les faire correspondre à ce qu'ils avaient proposé.

La seconde affiche comprend les représentations sur l'origine des changements de forme de la lune, voici quelques unes de leurs réponses :

- « parce que quelque chose cache la lune »
- « parce que la lune a une face cachée »
- « parce qu'il fait de plus en plus noir »
- « parce que la terre tourne autour de la lune »

Après cette dernière réponse, l'enseignante a du intervenir en lui disant qu'ils avaient déjà vu cela en début d'année avec la révolution terrestre, les saisons, le soleil, etc..

La troisième et dernière affiche concernait l'origine de la « présence ou de l'absence » de la lune. Voici un échantillon des réponses données :

- L'univers est noir et la lune est blanche
- « Parce que le soleil s'est couché et c'est la nuit »
- « Parce qu'elle est proche de la terre »
- « Elle remplace le soleil la nuit »
- « Parce que le soleil est derrière »

Suite au recueil des réponses des élèves, l'enseignante décide de leur distribuer des feuilles avec des cercles pré imprimés pour remplir ces cercles en observant la lune dans le mois et la décrire.

Lors des séances suivantes, l'enseignante avait comme fil conducteur l'observation et la manipulation pour mieux comprendre les phénomènes inhérents à la lune.

Cependant les évaluations pour les CM1 et CM2se sont faites après la finalisation de mon mémoire.

### La classe de ce2

Le cours commence par un rappel sur les leçons précédentes (ils avaient vu les différents états de l'eau). Puis finalement, toute la classe répond correctement aux questions de rappel. Il décide de procéder à des mélanges différents. « Aujourd'hui nous allons faire des expériences avec de l'eau et des solides, et de l'eau avec d'autres liquides ».

La première expérience consiste à mélanger deux cuillères de sable à de l'eau (l'eau devient « marron » puis l'enseignant demande aux élèves d'émettre des hypothèses sur ce qui se passera dans une semaine ». Voici quelques-unes des réponses données par les élèves :

- Il y aura un changement de couleur (certains pensent qu'elle sera plus foncée et d'autres plus claire)

- Le niveau d'eau va diminuer car le sable va aspirer l'eau
- Le sable va augmenter de niveau et donc l'eau aussi

L'enseignant leur demande pourquoi la couleur de l'eau va changer et ils répondent ainsi :

- Comme la lumière va éclairer l'eau, elle sera claire
- Elle reste telle quelle (trouble).

- Elle redevient transparente.

La seconde expérience consistait à mélanger un autre solide (ici du sucre en poudre). L'eau se trouble puis repose la même question sur ce qui se passera au bout d'une semaine. Voici quelques-unes des réponses des élèves :

- « Le sucre va être transparent, on aura le goût mais on ne le voit pas »
- « pas du tout, si on le met au frais il va être comme le SPRITE »

La troisième expérience consistait à réaliser trois mélanges entre liquides. La question commune était de savoir quel serait le résultat immédiat et non d'attendre un quelconque résultat tardif.

- Le premier test consistait à mélanger de l'eau et un liquide rouge (eau colorée avec de la peinture rouge). Les élèves ont quasiment tous répondu que le résultat serait un liquide rosé
- Le second test consistait à mélanger de l'eau et un liquide jaune (de l'huile). Les élèves ont répondu en majorité que le résultat serait un liquide jaune éclair
- Le troisième test consistait à mélanger de l'eau et un liquide rose-orangé (du sirop de pamplemousse). Là aussi les élèves ont répondu que le résultat serait légèrement rosé.

Suite à toutes ces expériences, une discussion a eu lieu pour essayer de comprendre ce qui s'était passé. L'enseignant leur a expliqué (à l'oral) qu'il y avait des différences de densité entre les corps, des solides qui vont se dissoudre), qu'il y avait des liquides qui se mélangeaient et d'autres non. Une trace écrite a été ensuite produite avec les expériences sur les mélanges de liquides :

« Des liquides se mélangent avec de l'eau, on dit qu'ils sont miscibles. Mais l'huile et l'eau ne se mélangent pas, on dit qu'ils sont non miscibles ».

Lors des séances suivantes, l'enseignant est revenu sur les bocaux avec l'eau mélangée aux différents solides (sable et sucre) et a introduit le mot suivant : soluble puis a rappelé les différents états de l'eau et le nom des passages d'un état à l'autre de ces états. Il a terminé sa séquence par une évaluation sur les différents états de l'eau. Les résultats ont été jugés insuffisants par l'enseignant. Il semblerait que l'orthographe des mots était difficilement assimilable avec des termes comme solidification, fusion, évaporation.

## V RECUEIL DE DONNEES

Lors de mes observations de ces deux classes, je me suis rendu compte que les élèves et les enseignants échangeaient en permanence. En clair, elle reste la seule méthode valable chaque fois que l'on veut décrire une situation pédagogique fugace. Le terme même de « communication » est très imagé. Il est à rapprocher des vases communicants : ce qui se passe dans la tête de celui qui parle (l'émetteur) va être transvasé dans la tête de celui qui l'écoute ( le récepteur).L'étude des écrits produits par les élèves présente un autre avantage. Le dessin comme moyen de communication : faire dessiner les élèves est un procédé très utilisé en classe pour connaître le mode de pensée des enfants. S'adressant en quelque sorte davantage au dessin qu'à l'adulte qui se tient à côté d'eux, les élèves sont plus à l'aise pour s'exprimer. Les échanges verbaux dans une classe ne concernent généralement que quelques élèves. Ce sont surtout les leaders qui prennent la parole. Ce qu'ils disent n'est pas forcément la vérité ou le point de vue général de la classe. Beaucoup d'élèves ne font qu'écouter sans prendre parti.

### **La Méthodologie**

Le recueil d'information.

Un questionnaire constitué de questions ouvertes pour en savoir plus sur leurs méthodes d'apprentissage qui font évoluer les représentations de leurs élèves.

## **QUESTIONNAIRE PREVU POUR UN ENTRETIEN SUR LES REPRESENTATIONS DES ELEVES**

1. Depuis combien de temps êtes-vous enseignant ?
2. Votre formation antérieure est-il plutôt littéraire ou scientifique ?
3. Comment percevez-vous l'enseignement des sciences dans les programmes scolaires ?
4. Anticipez-vous les représentations de vos élèves lors de la préparation de vos séances sur les notions du corps humain ?
5. Y-a-t-il une sorte de « carte blanche » laissée aux élèves au cours de vos séances ?
6. Comment faites-vous quand il y a des réponses erronées des élèves (s'il y en a) ?
7. Prenez-vous en compte les représentations des élèves ?

8. Les représentations des élèves sont-elles un obstacle pour la progression de vos élèves ?
9. Que faire pour modifier les représentations des élèves ?
10. Quelle démarche utiliser pour faire évoluer les représentations des élèves ?

Les réponses données ont mis en évidence qu'ils ont effectivement conscience que les élèves ont des représentations initiales et qu'il faut en tenir compte. Cependant, dans la pratique il paraît difficile de les prendre comme tremplin pour commencer leurs cours. Par contre au vu des séances il semble que les élèves ont des réactions qui sont en correspondance avec des travaux effectués antérieurement.

Pierre Clément (1991) a étudié l'ancrage des conceptions. Il a montré que le pourcentage de personnes qui mobilisent la conception "tuyau continu", variait mais était présente dans toutes les catégories d'apprenants (de l'ordre de 90 % en fin de collège et chez des lycéens littéraires à 50 % chez des étudiants de deuxième année du premier cycle scientifique dans les filières de biologie). Enfin il disparaît chez des enseignants de biologie qui ont un peu de pratique de cet enseignement une conception qui persiste dans des proportions stables.

Martine Méheut (1982) a étudié la notion de réaction chimique dans le cadre des nouveaux programmes de collège. Son travail visait l'étude de conceptions des élèves, avant et après enseignement, à propos du phénomène de combustion. La thèse a montré que ces connaissances s'opposaient aux conceptions

initiales des élèves. Seulement 40 % d'élèves qui finalement reconnaissent la nécessité de l'oxygène, il s'est avéré que la notion de combustion était un obstacle.

## Mise en évidence des conceptions

***COMMENT FAIRE EMERGER LES CONCEPTIONS  
DES ELEVES :***  
***GERARD DE VECCHI\* PROPOSE 12 TECHNIQUES  
QUE VOUS POUVEZ UTILISER POUR FAIRE  
EMERGER LES CONCEPTIONS DES ELEVES.***

1. Demander la définition de certains mots aux élèves
2. Leur faire réaliser un dessin, un schéma représentant un élément ou un phénomène (particulièrement adapté pour les jeunes enfants).
3. Poser des questions sur des faits ponctuels.
4. Partir d'un schéma ou d'une photo et leur demander un commentaire.
5. Placer les élèves en situation de raisonnement par la négative (« et si tel élément n'existait pas ? »)
6. Réaliser une expérience qui étonne les élèves (dont l'aboutissement n'était pas celui attendu) et leur demander d'émettre des hypothèses pour expliquer ces résultats.

7. Mettre les élèves en situation de choisir, parmi différents modèles analogiques, celui qui aide le mieux à comprendre le phénomène étudié ou leur proposer de construire eux-mêmes un modèle explicatif (« c'est comme... »)
8. Les placer devant des faits, des affirmations d'apparence contradictoire et laisser une discussion se développer.
9. Les faire s'exprimer à travers des jeux de rôles (surtout pour les jeunes enfants).
10. Les mettre en situation de se confronter avec une conception fautive provenant d'un autre élève (ou même recueillie dans une autre classe).
11. Les confronter avec une conception en relation avec des croyances anciennes ou actuelles.
12. Mais, surtout être toujours à l'écoute des élèves et les observer : les conceptions apparaissent à n'importe quel moment de la démarche...et ce sont souvent celles qui sont les plus intéressantes.

Pour que l'exercice fonctionne, prendre cependant deux précautions :

1. Pour permettre une expression riche des représentations, il est essentiel que les élèves sachent qu'ils sont en train de se construire un outil de travail, donc que leur production ne sera pas jugée. Cela est particulièrement important dans le cas où l'enseignant a par exemple l'habitude de noter l'ensemble des réalisations écrites qu'on lui rend.
2. Enfin, se garder d'une tendance à extirper les conceptions fausses dès le départ. Elles peuvent constituer une étape dans la construction d'un concept, par dégagements progressifs.

Les enseignants que j'ai observés ont dans l'ensemble de leurs cours appliqué les techniques recommandées par DE VECCHI

## **VI Conclusion**

Une évidence s'impose : l'élève n'arrive pas avec une tête vide qu'il s'agit de remplir. Il dispose déjà avant l'enseignement d'un certain nombre de connaissances vraies ou fausses sur le sujet étudié appelées conceptions. Si celles-ci s'avèrent vraies, c'est tout bénéfique pour l'enseignant et pour l'enseignement. Mais c'est rarement le cas. Un travail supplémentaire est donc nécessaire pour en premier lieu faire émerger ces conceptions (qui sont inconscientes) chez l'élève, pour en second lieu les remplacer si besoin est par des connaissances scientifiques et reconnues comme telles par la communauté. Cependant, c'est plus facile à dire qu'à faire. Les enseignants auront cette dure tâche et c'est là que l'on voit toute la difficulté d'enseigner les sciences.

## **Table des matières**

<b>I INTRODUCTION</b>	<b>P4</b>
<b>II PROBLÉMATIQUE</b>	<b>P5</b>
<b>III CADRE CONCEPTUEL</b>	<b>P6</b>
a ) Conceptions/représentations des élèves	
b) Situation problème	
c) Obstacle didactique	
d) Représentation des élèves	
e) Conceptions	
f) Concepts/Champs conceptuels	
g) Le contrat didactique	
<b>IV ETUDE DE CAS</b>	<b>P18</b>
<b>V RECUEIL DE DONNEES</b>	<b>P26</b>
<b>VI CONCLUSION</b>	<b>P31</b>

## VII ANNEXES

Vendredi 30 mars 2012-04-03

Classe de cm1-cm2 de madame Beaujan.

Classe un peu chahuteuse.

8h40

L'enseignant commence par dire « par quoi commence-t-on quand on se pose des questions ».

Jamaa : on fait des hypothèses.

L'enseignante prévient les élèves « je vais vous passer des feuilles et vous devrez répondre à

la question suivante : Comment les animaux se reproduisent-ils ?

Distribution de feuilles blanches pour recueillir les représentations.

Lucas : Ils ont des bébés.

Un élève : on dit pas des bébés, on dit des petits.

Joanna : Une vache et des taureaux font des veaux.

8 h52

L'enseignante : « Tu fais trop de bruit, on travaille seul ! »

« Oui, mais écris moi une phrase »

Plusieurs élèves parlent entre eux pour orienter leur réponse.

L'enseignante s'adresse à nouveau à la classe et dit :

« Oui , et comment font les humains ? »

Certains élèves : Pareil

L'enseignante : pareil , oui mais comment ?

Rires des élèves.

L'enseignante va voir un élève et lui dit « oui , tu peux faire un dessin ».

L'enseignante va voir un autre élève et lui dit « c'est ce que tu penses ? il y a beaucoup de

fautes d'orthographe ».

L'enseignante : « comme les plantes» (rires dans la classe) , « tu as écrit semé et pas s'aimer ,

bon ! on écrit son nom au dos de la feuille».

« Bon ! après avoir vu vos hypothèses, on va noter toutes les hypothèses au tableau. Alors,

Comment les animaux se reproduisent-ils ? »

Une élève : « c'est Dieu « »

L'enseignante : « Mais Dieu pourrait rendre plus court le temps du bébé à porter, c'est dur de porter un bébé neuf mois. »

L'élève répond : « mais aussi les parents ».

L'enseignante : « Ah les parents ! C'est un mot intéressant »

Une élève : « Les parents s'aiment et font des bébés ».

Un autre élève : « Le mâle monte sur le dos de la femelle »

Toute la classe : « ooooh »

9h01

L'enseignante : « rien d'autre, pourtant j'ai vu pas mal de choses sur vos feuilles »

Un élève : « Les oiseaux pondent des œufs »

Un autre élève : « Il n'y a pas que les oiseaux qui ont des œufs »

L'enseignante : « C'est vrai, d'autres animaux pondent des œufs ».

Un élève : « les éléphants n'ont pas d'œufs ».

L'enseignante : « Le petit est où quand il y a l'œuf ».

Personne ne répond.

L'enseignante questionne ensuite : « que les éléphants ? »

Un élève répond alors : « même les hippopotames ».

L'enseignante : « Tous ces animaux , on les appelle »

Une élève : « des mammifères ».

L'enseignante : « très bien ; et où se trouve le bébé ? ».

Un élève : « dans le père et après dans la mère »

L'enseignante : « oui mais il sort de quel ventre ? »

La classe : « la mère ».

L'enseignante « Le petit des mammifères sort du ventre de la maman ».

Un élève : « au départ, le petit est dans le ventre du papa , ensuite le mâle monte sur le dos de la femelle qui reçoit le petit.

Un élève : « le papa a une petite graine (rires de la classe).

Un élève : « on dit pas graine »

L'enseignante : « Comment ça s'appelle ».

Un élève : « sperme »

Un élève : « spermatozoïde ».

Une élève : « c'est dégueux »

L'enseignante : « C'est la nature , donc pour se reproduire il faut être ?»

Un élève : « amoureux »

L'enseignante : « oui, mais combien ? »

Il faut généralement être deux (écrit en rouge par l'enseignante).

9h10

Distribution de la leçon à coller (tiré du livre Mon Bibliotexte ).

Lecture du texte par une élève.

L'enseignante : n'y a-t-il que les oiseaux qui ont des œufs .

Un élève : non même les dinosaures

L'enseignante : Oui mais à part les dinosaures ? Prenez un crayon de couleur jaune et coloriez

toutes les phrases qui parlent de l'œuf.

L'enseignante : on change de couleur, on prend le bleu et on colorie tout ce qui concerne les

parents. De quoi parle le dernier paragraphe, il y a un mot important le mot fécondation, on

colorie en vert le dernier paragraphe.

9h20

L'enseignante : « Pourquoi faut-il être deux pour avoir reproduction ?

Est-ce que moi j'ai les 2».

Un élève : « il faut qu'ils fusionnent. »

L'enseignante : « oui, donc il faut ? »

Un élève : « un mâle et une femelle »

Trace écrite

« Pour qu'il y ait un petit, il faut qu'il y ait fusion entre spermatozoïde et un ovule (la

Fécondation). Le mâle possède des spermatozoïdes et la femelle possède des ovules. C'est

pourquoi il faut être deux pour se reproduire.

L'enseignante : « qui apporte le spermatozoïde »

Un élève : « l'homme, le mâle »

L'enseignante « et la femelle possède ? »

Un élève : « un ovule »

L'enseignante : « Donc elle ne peut avoir qu'un bébé dans sa vie »

Les élèves : « non »

L'enseignante : « donc elle a »

Les élèves : « des ovules ».

### BIBLIOGRAPHIE ETUDES ET RECHERCHES

Astolfi : L'analyse des représentations des élèves en sciences expérimentales : voie d'une différenciation de la pédagogie » le nouvel aster n°68,1984

Astolfi :La didactique des sciences « Que sais-je ? »2002.6<sup>ème</sup> édition

La formation de l'esprit scientifique Bachelard.G 1938

Brousseau, Y. (1982). Actes de la 2ème Ecole d'été de didactique des mathématiques, IREM d'Orléans.

Brousseau G. : Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques, RDM, Vol.4.2, 1983, p.164-198.

Clément, P. (1991). Sur la persistance d'une conception : la tuyauterie continue digestion-excrétion. Aster (Paris : INRP), 13, 133-155.

L'enseignement scientifique – Comment faire pour que ‘ça marche ? De Gérard DE VECCHI et André GIORDAN Nouvelle édition 2002

Giordan A., Martinand J.L. (1988) Etat des recherches sur les conceptions des apprenants à propos de la biologie

Migne Jean, Pédagogie et représentations, (2<sup>ème</sup> parution) Education permanente, 1994a, n°119-2, pp. 11-29 (1<sup>ère</sup> parution 1970-2)

### BIBLIOGRAPHIE OUVRAGES DIDACTIQUES

1 André Giordan et Gérard de Vecchi , les origines du savoir Ed.Delachaux, Paris,1987.

2 Serge Herreman, Catherine Boyer, Pierre Degret, Bernard Henry, Comment enseigner les sciences expérimentales et la technologie en cycle 3.Hachette éducation ,Paris , 2009.

5 Jean-Pierre Astolfi, Eliane Darot, Yvette Ginsburger-Vogel, Jacques Toussaint ;Pratiques de formation en didactique des sciences,De Boeck &Larcier s.a,1997.

6 André Giordan, Francine Pellaud, Comment enseigner les sciences : manuel de pratiques ; Delagrave éditions 2008.

Serge Herreman, Catherine Boyer, Pierre Degret, Bernard Henry , les sciences expérimentales: cycle 3

Didier Delignières ; Duret P. ; Lexique thématique en STAPS, éd.Vigot, Paris, 1995)

De Vecchi « Des représentations oui, mais pour en faire quoi ?Cahiers pédagogiques n°312 , mars 1993,p.50.