

**PLACE ET RÔLE DU CARNET D'EXPERIENCES ET D'OBSERVATION EN SCIENCES :
PRATIQUES DE CLASSE ET PROFESSIONNALITE DE MAITRES EN CYCLE 2**

Catherine Boyer*, Cora Cohen-Azria*, Johann-Günther Egginger, Abdel Karim Zaid***

* *Équipe Théodile*

Laboratoire CIREL – ÉA 4354

Université Charles-de-Gaulle – Lille 3

UFR des Sciences de l'Éducation

Domaine Universitaire du Pont de Bois - BP 149

59653 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex – France

catherine.boyer@univ-lille3.fr

** *Équipe Vulgarisation des savoirs scientifiques (V2S)*

Laboratoire LBHE – ÉA 2465

Université d'Artois

Faculté des sciences Jean Perrin

Rue Jean Souvraz - SP 18

62307 LENS Cedex - France

Mots-clés : *Carnet d'expériences et d'observations, didactique des sciences, premiers apprentissages, pratiques professionnelles, conscience disciplinaire*

Résumé. *Recommandée dans les prescriptions officielles, la mise en place par les enseignants du « Carnet d'expériences et d'observations » (CEO) soulève des questions relatives à l'importance de l'écrit en sciences, aux caractéristiques didactiques de son usage et aux effets de celui-ci sur la conceptualisation. Nous interrogeons la place de ce support dans le cadre d'activités d'enseignement/apprentissage en « Découverte du monde » à dominante scientifique à l'école maternelle (GS) et au CE₁ de l'école élémentaire française et son rapport avec une genèse disciplinaire scientifique, selon le concept de conscience disciplinaire de Reuter. Il s'agira de rendre compte du rôle et de la place des pratiques langagières ainsi que de la démarche scientifique en classe de « sciences » et qui se donnent à voir à travers les CEO. Nous montrerons les écarts entre la conscience disciplinaire développée chez les élèves et chez les enseignants.*

1. Problématique

Le discours institutionnel produit pour l'enseignement des sciences expérimentales à l'École a subi des transformations majeures dans les années 2000 avec le *Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'École* (PRESTE) et la mise en relief de la démarche d'investigation. Dans ce cadre pédagogique, il a été recommandé la mise en place d'un *Carnet d'expériences et d'observations*, à l'instar du cahier de laboratoire communément développé dans la communauté scientifique. Appelé *Carnet d'expériences et d'observations* (CEO) dans les programmes de l'École en 2002, en 2007 et sous les dénominations nouvelles de *Carnet d'observations* ou *Cahier d'expériences* en 2008, il est ainsi devenu une prescription institutionnelle à partir de la Grande Section (GS) de l'école maternelle, et ce, jusqu'au collège. Les objectifs qui y sont développés relèvent à la fois de la maîtrise de la langue, du vivre ensemble et de l'acquisition de compétences scientifiques. Les travaux en didactique des sciences ont mis en évidence depuis déjà de nombreuses années l'importance de l'écriture et de ces divers rôles pour penser les étapes de la démarche expérimentale (Astolfi *et al.*, 1991). Concernant précisément le CEO, il a été le sujet de quelques recherches. Cependant, elles ont concerné principalement le

cycle 3, et de citer pour exemple les travaux de Coquidé (2003) et de Bruguière & Lacolle (2001) qui étudient la fonction des CEO et la médiation enseignante dans la conceptualisation de la fossilisation.

Nous avons choisi d'interroger la place de cet outil pour cerner les pratiques de l'écrit en classes de sciences, leurs relations avec les méthodes d'enseignement et l'image des sciences qui y est véhiculée. Nous visons à répondre à des questions telles que : Quelles formes les écrits prennent-ils au cycle 2 ? Que contiennent-ils ? Comment se constituent-ils ? Pour ce faire, trois types de données ont été construits :

- Des déclarations d'enseignants recueillies à partir d'un questionnaire et d'entretiens sur les écrits dans les activités scolaires intitulées « *Découverte du monde* » à dominante scientifique au niveau du cycle 2 ;
- Des entretiens avec des élèves au terme d'une activité en « *Découverte du monde* » ;
- Des observations directes de situations de classe dans lesquelles sont réalisées des productions d'écrits en « *Découverte du monde* ».

Dans le cadre de cette communication, nous présenterons les résultats les plus significatifs concernant les déclarations d'une centaine d'enseignants sur leurs pratiques d'écritures (dont le CEO) et nous nous intéresserons tout particulièrement aux pratiques développées dans deux classes de cycle 2 en « *Découverte du monde* » à dominante scientifique.

2. Cadre théorique

Comme nous l'avons mentionné précédemment, des recherches antérieures sur les pratiques langagières ont visé à analyser le rôle de l'écrit dans la conceptualisation en sciences. Par exemple, Jaubert & Rebière (2001) se sont intéressées aux pratiques langagières susceptibles de favoriser les apprentissages conceptuels. Les travaux d'Orange *et al.* (2001) ont mis eux en évidence l'importance du débat scientifique pour faire émerger la problématisation. Ils ont souligné l'importance des schémas produits par les élèves comme support à l'émergence de la problématisation. En ce sens, les moments de débats et le développement de compétences langagières relatives à l'argumentation se développent alors et se croisent avec d'autres disciplines scolaires (Fillon *et al.*, 2004). Ces recherches mettent l'accent sur différents paramètres permettant à l'élève d'acquérir des connaissances scientifiques liées à des contenus spécifiques. Notre recherche se décale de celles-ci dans la mesure où elle interroge davantage la manière dont les pratiques scolaires (objets et démarches) concourent à développer une *conscience disciplinaire* (Reuter) en « science » chez les élèves dès la GS de maternelle. Les travaux de Reuter (2003, 2007) soulèvent le problème de la naturalisation du concept de discipline. Ainsi, le concept de conscience disciplinaire, visant à étudier la manière dont les acteurs scolaires (re)construisent les disciplines scolaires, suppose l'analyse conjointe des prescriptions, des recommandations, des représentations et des pratiques des acteurs scolaires. « Les notions de matières ou de disciplines sont encore très instables jusqu'en CM₂ » (Reuter, 2007). Dans ce contexte, notre recherche participe à la réflexion sur la conscience disciplinaire dès la GS, porte d'entrée du cycle 2 comme le précise les prescriptions de 2008.

D'après les constats empiriques sur la conscience disciplinaire, les finalités sont nettement moins bien identifiées que les contenus et cela conduit à poser le problème du sens des apprentissages (Reuter, 2007). Si les élèves de l'école primaire ont des difficultés à indexer disciplinairement le travail qu'ils effectuent (exercices, contrôles...), nous pouvons nous questionner en retour sur la forme et le rôle joués par les supports utilisés dans les classes quant à la conscience disciplinaire. Les écrits produits en classe constituent la trace de l'activité de l'élève mais aussi de l'enseignant, celle qui définit le savoir disciplinaire (mémoire pour la classe) et les pratiques langagières qui lui sont liées.

Il s'agit pour nous d'**interroger la construction de la conscience disciplinaire scientifique chez l'élève et l'enseignant de cycle 2 au travers de l'utilisation des écrits en sciences.**

3. Méthodologie de recherche

Cette recherche est une étude de cas **descriptive**. Elle porte sur l'analyse des CEO au cycle 2 en eux-mêmes et rend compte de leurs usages, ce qui n'a encore pas été traité sur ce cycle de l'école primaire dans les recherches antérieures. Elle a aussi une visée **exploratoire** car s'intéressant à caractériser ce que construisent les élèves lors et à l'issue de l'usage des CEO.

Dans un premier temps, un questionnaire a été renseigné par cent enseignants de cycle 2 de plusieurs circonscriptions du Nord de la France impliquées dans la mise en place des CEO. Puis des situations de classe ont été observées dans les trois niveaux du cycle 2. Chacun des trois enseignants volontaires (ayant répondu aux questionnaires) a été vidéo-enregistré lors de deux séquences d'enseignement-apprentissage de leur choix à dominante scientifique, au mois de novembre puis au mois de mai. Dans les classes, le vidéo-enregistrement s'est particulièrement focalisé sur deux enfants. Les productions constituées par les CEO et toutes les traces écrites produites par les classes ont également été recueillies. Enfin, après chaque séance de classe, des entretiens individuels avec ces enfants ont été réalisés afin de recueillir leurs représentations quant aux apprentissages perçus, à l'utilisation des écrits scientifiques mis en place et à leur conscience disciplinaire. Les enseignants ont été également interrogés à l'issue des séances. Ces résultats d'observations de pratiques réelles de classe sont mis en regard des résultats aux questionnaires afin de mieux comprendre comment le CEO participe à développer la conscience disciplinaire en science expérimentale au cycle 2.

Afin de mettre en exergue des aspects spécifiques de l'éducation scientifique, nous présentons les résultats et leurs analyses dans une classe de GS et une classe de CE₁. Dans un premier temps, nous caractériserons les CEO et leurs usages en nous référant aux déclarations des enseignants (*questionnaires et entretiens*) et à l'étude des CEO réalisés en classe. Dans un second temps, à travers les entretiens post séances menés avec quelques élèves, nous identifierons en quoi la pratique des activités à visées scientifiques et l'utilisation du CEO influent leur conscience disciplinaire. Enfin dans un dernier temps, nous évoquerons les spécificités des pratiques langagières et la construction des savoirs scientifiques et caractérisons la pratique d'enseignement quant à la constitution du CEO lors de ces moments d'éducation à visée scientifique.

4. Caractérisation de l'usage du CEO par les enseignants

4.1 Du discours des enseignants...

Seul le quart de notre population déclare mettre en place un CEO dans leurs classes. Toutefois, le principe du CEO (envisagé tel un *cahier de laboratoire*) est une pratique déclarée dans environ la moitié des classes sans pour autant se matérialiser dans un carnet ou cahier spécifique. Il s'avère que le CEO peut, selon les enseignants, s'approcher soit de la pratique du chercheur soit d'une pratique didactique ou bien d'une obligation de l'Institution. S'observe donc une première tension entre support et sens !

Les traces écrites d'une grande partie des enseignants de notre échantillon mettent en évidence que le CEO s'avère être principalement un cahier de mémoire qui structure les connaissances. C'est une représentation de l'écrit scientifique qui renvoie à une image des sciences chez les enseignants, déjà décrite par Robardet & Vérin (1998), assimilée à une méthode scientifique conçue de manière linéaire avec un caractère cumulatif et sans résultat provisoire. Une tension apparaît alors entre la prescription qui fonde le CEO, équivalent du *cahier de laboratoire*, et les déclarations des enseignants sur les écrits produits à dimension textuelle majoritairement.

Les deux tiers des productions des CEO sont faites par le maître ou la classe. Les écrits, dont les enfants sont auteurs de manière individuelle, correspondent majoritairement à des écrits pour anticiper les investigations et/ou les résultats. Les écrits intermédiaires et les brouillons n'ont quasiment pas de place dans les écrits scientifiques. Nous retrouvons en partie les résultats de

Bruguières & Lacolle (2001) pour lesquels l'élaboration du raisonnement scientifique scolaire se déroule à l'oral et non à l'écrit. Nos observations viseront à identifier ces moments de débats et de construction de sens.

Une autre tension est mise à jour dans les déclarations des enseignants quant à l'usage du CEO : la nécessité de mettre l'élève en action par la manipulation de concret mais pas forcément dans l'utilisation du CEO. Ainsi, cette tension s'observe entre la forme personnelle – traduisant l'activité de l'élève dans la conceptualisation scientifique (en termes de contenu et de méthode) – et la trace écrite comme savoir disciplinaire (mémoire de la classe) ; il s'agit là d'un problème didactique du rapport à l'apprentissage des sciences. Ainsi, « l'influence des prescriptions semble particulièrement remarquée sur les formes et la matérialité des supports utilisés en *science*. En revanche, la démarche d'investigation semble ne pas se retrouver de manière explicite dans les supports travaillés **avec et pour** les élèves du cycle 2 » (Boyer *et al.*, 2009).

Les résultats des questionnaires concourent à définir les contours de la discipline scientifique en émergence et aux pratiques d'écritures scientifiques des enseignants du cycle 2. Ils sont mis en regard de la réalité de deux classes et des effets des pratiques enseignantes, une classe de Grande Section de maternelle et une classe de CE₁. L'usage et la construction du CEO par les enseignants en situation seront analysés en prenant en compte « à la fois les « objets » abordés dans ces moments (très souvent en rapport direct avec des objets du quotidien), les activités (qui peuvent être en lien avec des activités menées dans d'autres domaines d'apprentissage) mais aussi les « mondes » dans lesquels peuvent se situer ces objets et activités. » (Bisault *et al.*, 2009).

4.2 ...aux pratiques de classe d'une GS

L'enseignante de cette GS¹ a mis en place des *cahiers de sciences thématiques* pour chaque nouvel objet travaillé (« Des œufs à la mouche », « Nous fabriquons des images animées », « Le sablier »). Ces CEO présentent tous dans leur constitution des points similaires. Ces cahiers de petit format (A5) en mode paysage accueillent des feuilles dactylographiées, photocopiées en noir et blanc et collées. Ils sont divisés en différents chapitres avec des sous-chapitres. Ceux-ci illustrent à la fois le découpage du savoir tout en s'appuyant sur les tâches et activités d'investigation mises en place dans la classe pour approcher chaque objet. La forme de ces cahiers est fortement corrélée au contenu des séances travaillées.

4.2.1 Les formes d'écrits et leurs rôles

Aucun des cahiers ne comporte d'écrit pour anticiper la démarche d'investigation. Les écrits pour accompagner la construction du savoir représentent environ deux tiers des écrits et un tiers sont des écrits pour synthétiser. Alors que dans le questionnaire l'enseignante déclare les écrits pour synthétiser comme les plus présents et ceux pour accompagner moins nombreux. Cet écart peut s'expliquer par des représentations différentes entre les définitions didactiques et celle de l'enseignante. Pour elle, synthétiser signifie faire un bilan des idées des élèves ou des étapes de l'action menée, ce qui ne correspond pas à la notion de structuration des savoirs en tant qu'éléments importants construisant le concept. Les écrits pour accompagner sont pour l'enseignante ceux qui prennent place pendant la réalisation de la tâche et non comme ceux qui accompagnent et soutiennent l'avancée conceptuelle ou le questionnement. Des invariants sont ainsi repérés entre ces CEO :

- Une forte prédominance de l'écrit scriptural : d'une compilation nominative de phrases des élèves sur les objets ou les actions, aux phrases représentant l'image du groupe classe. Très peu de textes (au maximum 20 %). En fait, il s'agit d'écrits qui s'appuient sur les élèves comme sujet singulier participant à l'avancée commune de la classe ;

¹ Il s'agit en fait d'une classe à double niveau MS/GS mais nous ne nous intéressons qu'à l'atelier scientifique pour les GS géré par la maîtresse, c'est pourquoi nous parlons des pratiques de GS.

- Ces écrits sont majoritairement descriptifs, parfois explicatifs en fin de cahiers. Les textes prescriptifs sont présents lorsqu'il y a fabrication d'objets et correspondent à l'étape ultime du CEO.

Les différentes formes d'écrits (dessins, tableaux, schémas...) sont largement minoritaires par rapport à l'écrit textuel. Le dessin traduit les activités d'observations soit comme résultat de l'observation (dessin de la mouche, dessin du sablier...) soit comme élément de comparaison pour aider à l'observation.

4.2.2 La place du savoir

Dans ces CEO thématiques, l'objet (au sens concret et conceptuel) est central et s'observe de différentes manières à travers le lexique fortement scientifique² mais également par les formes de pronominalisation des phrases (ou textes) qui permettent l'analyse de la contextualisation et du lien entre les auteurs des propos, les écrits et le savoir. Ces CEO témoignent aussi de plusieurs tensions :

- Tension entre la volonté de retracer les étapes de la vie du groupe et les activités scientifiques en cours de construction (décontextualisation progressive) et accompagnées d'un lexique précis. Il s'agit de faire en sorte que l'élève s'approprie les activités scientifiques « *sans que l'écrit soit un obstacle* ». Ce qui semble conduire l'enseignante à faire de la dictée à l'adulte ou du moins de nombreuses réécritures hors la présence des élèves ;
- Tension entre mémoire de l'activité de l'élève et mémoire des savoirs.

4.2.3 Place de l'activité, de l'élève et de l'erreur

La part de l'activité scripturale de l'élève dans le CEO est peu importante même si les traces des élèves sont un peu plus nombreuses en fin d'année (dessins d'observations, tableaux à renseigner lors de manipulations, copies de phrases en script dans des textes à trous).-Si la place de l'erreur semble normale dans ce cahier, principalement en début du CEO lors de la production de dessins, ce n'est cependant pas un cahier de tâtonnement à l'instar du *cahier de laboratoire* mais bien un cahier de mémoire des activités scientifiques. Ces CEO sont des cahiers qui se donnent à voir – aux enfants et aux parents –, qui doivent être soignés et bien mis en page –toutes les fiches sont tapées sauf les dessins des élèves – : l'enseignante déclare tenir à l'unité des CEO. Ces premiers constats sur le CEO conduisent à identifier des critères de professionnalité en classe de sciences chez cette enseignante. À travers les CEO, s'observe une structure répétitive des activités proposées à l'élève quelque soit l'objet étudié. Cette répétition facilite l'appropriation de l'objet CEO et en même temps évoque l'activité des élèves. C'est en quelque sorte « le récit » de la rencontre de ces objets avec l'enfant et son appropriation par le groupe classe. Les CEO de cette GS montrent également l'important travail que fournit l'enseignante pour mettre en scène les activités et les textes de savoirs.

4.3 ...aux pratiques de classe d'un CE₁

Dans la classe de CE₁ étudiée, nous avons assisté à des enseignements autour de l'électricité. Les élèves ont été amenés à travailler sur des feuilles volantes distribuées par l'enseignante (feuilles pré-remplies ou vierges) qui, à la fin de chaque séance, étaient rangées dans des dossiers individuels appelés « pochettes bleues ». Cette pochette sert, pour chaque élève, de rangement de transition pour le travail en cours. À la fin du cycle sur l'électricité, les feuilles sont archivées dans

² Par exemples, dans les pages titres de chapitres on peut y lire « de l'asticot à la pupe » pour le cahier intitulé *Des œufs à la mouche*, « le thaumatrope horizontal » pour celui sur la fabrication d'images animées...). [Le thaumatrope, qui veut dire littéralement en grec « roue à miracles », est un jouet optique. Concrètement, il s'agit d'un petit disque avec un dessin différent sur chaque face – par exemple une *cage* au recto et un *oiseau* au verso. En faisant tourner rapidement le disque, les deux dessins se superposent – cela donne ainsi l'illusion de voir l'*oiseau* dans sa *cage*.]

un classeur divisé en différents « domaines » (Histoire, Géographie, Sciences et technologie...). L'enseignante met en place un travail et une écriture négociée en binômes. Deux élèves partagent le même matériel. Ils réalisent ensemble certaines manipulations techniques et choisissent ce qu'ils écrivent et dessinent. Les écrits sont donc impulsés et cadrés par l'enseignante puis choisis et réalisés par les élèves seuls ou en binômes, mais ne sont pas relus car les élèves disent ne pas être autorisés à le faire et l'enseignante ne le demande pas en dehors de la lecture collective des écrits qu'elle réalise au tableau. Les types d'écrits rassemblés dans la pochette sont très variés :

- Des écrits sur lesquels les élèves n'interviennent pas (article de journal relatant un incendie suite à un court-circuit électrique, document issu d'un manuel scolaire indiquant différents éléments nécessitant ou pas de l'électricité dans les maisons) ;
- Des écrits partagés par la classe, mais réalisés par chacun des élèves (sous la dictée de l'enseignante ou copiés directement du tableau) ;
- Des exercices (par exemple, classer des schémas ou photos d'appareils selon qu'ils nécessitent pour leur fonctionnement, des piles ou le secteur électrique).

Les schémas que les élèves produisent sont de trois types : ceux réalisés de mémoire (*je dessine de mémoire*), les dessins d'observation (*j'observe et je dessine*) et ceux réalisés à partir du modèle à copier présenté à toute la classe au tableau (schéma d'une ampoule). Les titres (ou consignes) témoignent de la présence active de l'élève. Il s'agit de faire figurer le pronom personnel « je » dans les travaux individuels ou de binômes et de proposer une forme objective ou neutre pour les schémas proposés par l'enseignante. D'autres documents servent de base d'écriture aux élèves, par exemple des schémas à annoter, ou de textes à trous. Ces productions s'organisent autour de l'apprentissage d'un vocabulaire spécifique et sur des observations orientées (place du culot et du plot sur les lames, par exemple). Le dernier document de la pochette a un statut particulier puisqu'il constitue le « test de connaissances » basé sur un travail réalisé de façon individuelle.

Finalement, les écrits de chaque élève se ressemblent beaucoup en dehors des parties liées aux manipulations particulières ou des variations liées à leurs réponses dans la partie évaluative. Les écrits accompagnent les travaux des élèves et leurs « découvertes », ils témoignent du cheminement choisi par l'enseignante. La pochette, format A4, permet de varier les formes d'écrits (photocopies...), et d'insérer au fur et à mesure des documents issus de différents espaces (journaux, manuels scolaires, documents préparés par l'enseignante...). Au sein de cette thématique, les traces écrites ne se répètent pas de façon identique. Les formes sont variables mais servent toujours au même champ de savoir : l'électricité. Ces écrits ne permettent pas de savoir s'ils ont été réalisés pour être lus ou relus. Ils semblent davantage prendre leur sens durant le temps de leur réalisation et sont réalisés pour laisser des traces de ce qui a été fait et ce qu'il faut retenir.

4.4 Quelques points communs en cycle 2

Chez l'enseignante de GS comme en CE₁ des invariants se dégagent quant à l'utilisation et les raisons de la mise en place du CEO :

- C'est un cahier qui permet la mise en mots des activités et des savoirs scientifiques ; il permet donc de laisser une trace. Mais il y a tension entre penser, parler et écrire, ce dernier n'étant pas forcément nécessaire. Ainsi en GS l'enseignante déclare que ce n'est pas parce qu'ils ne parlent pas qu'ils n'ont pas compris. En CE₁, l'enseignante précise qu'il n'y a pas besoin d'écrire à chaque fois principalement « pour des manipulations simples » ;
- C'est un cahier qui présente une trace commune illustrant les accords de la classe sur les savoirs abordés et résultant d'un guidage important menés à l'oral et par le choix des activités ;
- C'est un cahier de mémoire : mémoire de l'activité des élèves débouchant surtout sur des éléments de savoirs, ce qui est essentiel à retenir. Cette dimension étant prédominante et centrale pour les enseignants ;

- C'est un cahier où les règles d'écriture sont importantes mais témoignent d'une tension entre la rigueur requise (écrire en script, dessin scientifique et non artistique [au crayon de bois]) et les possibilités des élèves qui ne doivent pas être stoppés dans leur pensée ;
- C'est un cahier qui met en scène les objets concrets travaillés en classe et qui prennent sens dans un projet. En GS, les objets travaillés sont des objets scientifiques et peu connus des élèves alors qu'en CE₁, le point de départ est le vécu où ce qu'ils entendent. Mais dans tous les cas, il s'agit de faire accéder l'élève à un concept scientifique, au sens vygotkien du terme ;
- La place de l'erreur est soulevée à travers les CEO. Si le tâtonnement est légitime voire nécessaire, la place des brouillons reste tout de même en tension et « *suppose d'être expliquée aux parents* ». La tension résulte du passage « normale » durant les situations de classe et donc d'oral à une mise en écriture des tâtonnements ;
- En revanche la problématisation n'est jamais évoquée par les enseignantes, seulement le fait que les thèmes abordés doivent prendre sens pour les élèves et s'inscrivent dans le cadre de projet à visée pluridisciplinaire.

Les enseignantes déclarent que ces « cahiers » résultent de changement de pratiques professionnelles. Elles ont pris en compte à la fois les recommandations officielles, les conseils des IEN, des lectures en didactique des sciences tel Astolfi afin de réfléchir aux modalités les plus pertinentes pour la mise en place de ces CEO. Les CEO semblent ainsi illustrer assez finement la conscience disciplinaire des enseignants de cycle 2. Mais qu'en est-il pour les élèves ?

5. Influence des pratiques du CEO sur la conscience disciplinaire des élèves

Nous distinguerons les deux niveaux de classes car la part effective d'activités dans le CEO n'est pas le même et de fait engendre des points de vue différents chez les élèves.

5.1 En GS

Les CEO de cette classe sont réalisés en grande partie par la maîtresse hors de la classe bien que s'appuyant sur les propos des élèves et les activités scolaires à visées scientifiques. Les différentes formes d'écrits du cahier renvoient à des représentations différentes chez les élèves. Ce qui est discriminant pour eux c'est le rôle qu'ils jouent dans l'activité manipulative durant la séance et éventuellement l'activité scripturale. La « lecture du CEO » provoquée par le chercheur lors des entretiens déclenche des souvenirs de l'action voire de l'activité à travers les dessins et les tableaux qu'ils retrouvent en feuilletant leur CEO. Ils évoquent également le problème du lexique spécifique sans parfois réussir à le nommer en montrant des dessins de thaumatropes par exemple. En revanche le contenu des CEO n'est pas lisible par les élèves lorsqu'il s'agit de textes. « Je ne sais pas lire » répondent-ils.

Aucun des élèves interrogés ne sait à quoi sert ce cahier si ce n'est qu'il résulte de la volonté de la maîtresse. Globalement ils savent que c'est la maîtresse qui écrit ou qui dit ce qu'il faut écrire (copier) et donc ce cahier est fait pour la maîtresse « pour qu'elle se souvienne » (Raphaël). Le scripteur est celui à qui sert l'écrit, l'écrit étant fait « pour se souvenir » ou « pour bien apprendre » mais rien n'est précisé ; il s'agit là d'un discours générique. Ce cahier n'est donc pas pour les élèves un cahier de mémoire du savoir développé lors des ateliers scientifiques. En outre, les élèves ne semblent pas faire le lien entre les différents CEO réalisés durant l'année sauf Raphaël pour qui l'entrée dans l'écrit est déjà bien amorcée d'après l'enseignante. Pour lui, c'est le format et la structure identique des cahiers qui le conduisent à faire le lien mais n'arrive pas à dire ce qu'on fait dans ces CEO. En revanche, les élèves perçoivent que ce cahier est différent de celui « où l'on fait des lettres » (cahier d'écriture) sans arriver à expliciter en quoi ils se distinguent.

Nous pouvons donc dire que pour les élèves de cette classe de GS, le CEO n'aide pas du tout à définir les ateliers scientifiques. Ce sont principalement les activités menées sur des objets

scientifiques qui semblent prendre sens pour eux tout en restant distinctes les unes des autres sans être pensées et regroupées dans une même catégorie.

5.2 En CE₁

Pour comprendre comment les élèves construisent les découpages disciplinaires et en particulier ceux concernant les disciplines scientifiques, nous les avons interrogés, entre autres, sur les espaces de rangement de ces documents. Ils savent ainsi que les documents en lien avec l'électricité doivent être rangés, le temps du travail, dans la « pochette bleue », et ce, avant d'être archivés dans le classeur. Les raisons qu'ils donnent pour expliquer le rangement dans l'espace de transition sont claires : « *parce que la maîtresse elle nous dit de le mettre dans la pochette bleue* » (F17-séance 1³). Ils ne savent pas décrire les fonctions de cette pochette et ne la décrivent pas d'un point de vue disciplinaire. Ils l'utilisent à la demande de l'enseignante. Au fil des séances, nous avons relevé qu'ils parlent de la pochette bleue comme celle dévolue à l'électricité. Ainsi, dans leurs déclarations, les élèves passent d'une appellation générale (*la pochette bleue* ayant pour fonction un archivage temporaire) à une appellation spécifique (*la pochette de/pour l'électricité*). Elle est donc d'abord décrite par sa couleur avant de l'être, avec le temps, par son contenu thématique, contenu qui n'est pas mis en relation par les élèves avec la discipline en jeu.

En ce qui concerne le classeur, les élèves le définissent comme espace de rangement définitif. « *Je le range dans la pochette bleue et après on le met dans le classeur et après la pochette bleue ça servira à autre chose* » (F34-séance 3). Mais ils ne savent ni le nommer de façon spécifique, ni le décrire d'un point de vue du découpage disciplinaire autrement que par des formules telles que : « *c'est le classeur où on met un petit peu de tout* » (F36-séance 3).

A la suite de certaines séances (travail et écriture négociée en binômes), les élèves déclarent que ce n'est ni la maîtresse qui décide *quoi* écrire, ni chacun des élèves, mais bien le binôme constitué et dont les résultats des manipulations, réflexions, questionnements spécifiques peuvent être ainsi archivés dans les écrits.

Les élèves déclarent écrire pour se souvenir, mais ces écrits ne sont pas lus, et ce ni à la demande de la maîtresse ni selon leur propre initiative. A chaque séance, c'est le souvenir qui est mobilisé par l'enseignante et le rappel se fait uniquement à l'oral. Les élèves sont autorisés à apporter leurs travaux chez eux, uniquement lorsque le cycle est terminé. L'écrit pour « se souvenir » se décline de deux manières différentes : les élèves disent écrire pour ne pas oublier et pour pouvoir y revenir plus tard, mais l'acte d'écriture permet également de contribuer à la fixation du souvenir. Justin résume ces deux idées de la manière suivante : « *tu le retiens pas vu qu'il est pas écrit. Et s'il est écrit, tu regardes là dedans et puis euh... tu peux tout de suite savoir ce qu'il y a sur la pochette bleue* » (J32- séance 1). Lors des entretiens, les élèves n'abordent pas la question de la lecture de leurs travaux, mais uniquement celle de l'écriture nécessaire au travail.

5.3 Des points communs au cycle 2

Nous observons une forte influence de l'action manipulatoire sur la mémorisation de moments scientifiques scolaires. Mais le rôle de l'écrit dans la construction du savoir scientifique n'est pas pensée par les élèves. Nous pouvons formuler l'hypothèse que ce sont les objets concrets associés à des moments scientifiques scolaires qui construisent progressivement les contours des savoirs scientifiques bien avant de se constituer en contours disciplinaires. Les travaux de Fialipp-Baratte (2007), sur le rapport à l'écrit chez les jeunes enfants peuvent expliquer en partie nos observations concernant le rôle de l'écrit. En effet, pour elle, les objets écrits à l'école et particulièrement en GS témoignent pour les élèves de l'importance des activités qui sont soit décrites soit précisées sur le registre cognitif (retenir, connaître, et lire, apprendre..) et surtout le rôle prédominant du maître.

³ Cet extrait est issu de l'entretien, faisant suite à la première séance observée. F17 indique qu'il s'agit du 17^{ème} tour de parole de l'entretien avec Fantine.

Le CEO prend du sens en fonction des actions que l'élève y mène. Il faut entendre « action » au sens premier du terme à savoir « coller, ranger, classer ». Ces dernières activités largement développées en CE₁ pourraient peut-être expliquer pourquoi le support cahier ou classeur permet de définir pour les élèves les contours de la discipline (Chartier & Renard, 2000). L'enseignante de CE₁, lors de l'entretien, précise que le rangement des feuilles conduit systématiquement à débat avec les enfants, que les catégories choisies ne sont nullement naturelles pour les élèves. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse que la pratique de rangement des travaux (peu importe le scripteur) conduit à une catégorisation en acte, permettant d'approcher la discipline. Nous observons ici un décalage entre ce que les enseignants cherchent à développer dans leur classe et ce que construisent (ou ne construisent pas) les élèves du cycle 2.

6. Constructions de savoirs scientifiques, pratiques langagières, et professionnalité : quelques éléments en guise de conclusion

Au cycle 2, chez ces deux enseignantes observées, il s'agit de favoriser l'appropriation par les élèves d'activités cognitives sur les objets du monde à visée scientifique en favorisant la rencontre avec des objets matériel au début, puis conceptuel par l'intermédiaire d'objets langagiers. Ces rencontres, plurielles mais pas trop nombreuses non plus au cours de l'année, permettent de faire adopter un regard scientifique au sens de Vygotski.

Le CEO traduit la conscience disciplinaire des enseignantes car s'y trouve impliqués une démarche scientifique, leur rapport au lexique spécifique comme gage de scientificité, la place de l'écrit comme aide à penser mais surtout comme mémoire. En cela ce support est l'objet pour l'enseignant d'une tension entre l'élève singulier et le groupe classe formant une communauté pour se mettre d'accord et partager un niveau de formulation commun.

Le CEO se veut donc à l'interface entre les activités scientifiques de l'élève, de la classe et de ce que l'enseignante doit prendre à sa charge afin de faire avancer le temps didactique et les savoirs.

Des tensions explicitées par les enseignantes :

- Tension entre les modalités d'apprentissage par essais/erreur – la question de l'autonomie des élèves – et la nature des traces écrites (brouillons, écrits intermédiaires, définitifs), la posture épistémologique de la science scolaire en construction se trouve posée ici ;
- Tension entre les formes d'écrits schémas, dessins... et les textes supports d'activités pluridisciplinaires en lecture/écriture, les premières formes étant reconnues comme plus accessibles par les élèves mais les moins utilisées en classe ;
- Tension entre des formes successives d'écriture et réécriture – illustrant la construction des connaissances collectives – et les attentes des familles d'un discours scientifique « juste ». Le CEO est pensé ici comme agent de liaison des activités scientifiques scolaires et à ce titre illustre le décalage entre une pensée positiviste et des habitudes scolaires antérieures (des parents) et la réalité de pratiques scolaires scientifiques.
- Tension entre les raisons d'écrire dans le CEO – et en particulier les intentions pluridisciplinaires des enseignantes concernant le lire/écrire – et leur non compréhension par les élèves (si cela semble évident pour les enseignants, cela ne l'est pas du tout pour les élèves) : le CEO ne semble pas être un cahier dont ils sont acteurs et encore moins destinataires. En d'autres termes « Pourquoi écrire en sciences au cycle 2 ? » C'est la difficulté de la clarté cognitive qui semble apparaître ici.

Pour terminer, il est à remarquer que les attitudes des enseignantes ont été amenées à évoluer quelque peu en cours d'année suite aux questions que nous leur avons posés. Ainsi, nommer « les moments de sciences » autrement que par le terme d'« atelier » s'avère être une réflexion nouvelle. Le rapport à l'utilisation et à la compréhension par les élèves des CEO est également une nouvelle source de réflexion occasionnant un nouveau regard sur leurs élèves et ce que ceux-ci perçoivent du sens construit lors des moments à visées scientifiques.

Tout cela conduit les enseignants du cycle de 2 à se poser le problème de l'épistémologie des disciplines scientifiques scolaires sans pour autant négliger les spécificités du jeune âge de leurs élèves et donc de l'épistémologie génétique des apprentissages scientifiques. Le cycle 2 est un cycle complexe pour les pratiques enseignantes. Une tension s'observe entre les modalités de mise en apprentissages (par le jeu, en développant la curiosité...), les savoirs à développer et à apprendre et la rigueur que réclame l'entrée dans des savoirs de plus en plus organisés disciplinairement. Les enseignants déclarent prendre le temps d'étayer les apprentissages des élèves (en ne réalisant pas tout le programme) et travailler la rigueur d'une démarche de réflexion et de compréhension raisonnée sur les objets du monde, en enrichissant leur regard sur le monde et en les poussant à être curieux pour les apprentissages, « *et tous les apprentissages pas seulement math et français*⁴ ».

Si l'éducation scientifique au cycle 2 paraît particulière dans sa forme, le CEO est un objet intéressant à étudier car il témoigne des nombreuses tensions relatives à ce cycle. L'analyse des contenus et des modalités d'utilisation conjointes du maître et des élèves dans les CEO permettraient d'aider les enseignants à réfléchir à ce que sont les sciences, leur conscience disciplinaire. Cet objet prescrit par l'Institution semble avoir des effets bien au delà de la simple application pédagogique et didactique. Il se relève être également un objet pertinent pour l'analyse des pratiques professionnelles durant les moments d'éducation scientifique.

7. Bibliographie

- Astolfi, J.P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1991). *Compétences méthodologiques en sciences expérimentales*. Paris : INRP.
- Bisault, J., Boyer, C., Degret, P. & Ledrapier C. (2009). Des moments de sciences à l'école primaire : textes officiels et documents de préparation des enseignants. *Spirale*, 43, 41-74.
- Boyer C., Egginger J., Zaïd K. & Cohen-Azria C. (2009). « Place du *Carnet d'expériences et d'observations* dans les situations d'enseignement/apprentissage en sciences au cycle 2 : vers la genèse d'une conscience disciplinaire ? », Sixièmes journées scientifiques de l'ARDiST, Nantes, 14-16 octobre 2009, Actes sur CD-ROM.
- Bruguière, C. & Lacolle, J. (2001). Fonctions du cahier d'expériences et rôle de la médiation enseignante dans un dispositif " La Main à la Pâte " au cycle 3. *Aster*, 33, 135-161.
- Chartier, A.-M. & Renard, P. (2000). Cahiers et classeurs : supports ordinaires du travail scolaire. *Repères*, 22, 135-159.
- Coquidé, M. (2003). *GIR 18 : Étude de la mise en place du carnet d'expérience et d'observation au cycle III. Rapport Final juin 2003*. Document consulté le 16 février 2009 de http://www.bretagne.iufm.fr/digitalAssets/1083_GIR_18_gir18.pdf
- Fialip-Baratte M. (2007). *La construction du rapport à l'écrit- l'écriture avant l'écriture*. Paris : L'harmattan
- Fillon, P., Orange, C., Peterfalvi, B., Rebière, M., & Schneeberger, P. (2004). Argumentation et construction de connaissances en sciences. Dans J. Douaire (Éd.), *Argumentation et disciplines scolaires*. Lyon : INRP.
- Jaubert, M. & Rebière, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoirs. *Aster*, 33, 81-110.
- Orange, C., Fourneau, J.-C., & Bourbigot, J.-P. (2001). Écrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire. *Aster*, 33, 111-133.
- Reuter, Y. (2007). La conscience disciplinaire : présentation d'un concept. *Éducation & didactique*, 1(2), 57-72.
- Reuter, Y. (2003). La présentation de la discipline ou la conscience disciplinaire. *La lettre de la DFLM*, 32, 18-22.
- Robardet G. & Vérin A. (1998). L'enseignement scientifique vu par les enseignants. *Aster*, 26, 3-10.

⁴ Propos de l'enseignante de CE₁ lors du dernier entretien.