Le Carnet d'expériences et d'observations au cycle 2 : un outil d'apprentissage scientifique pour l'élève ?

*A logbook of experiments and observations for 5-8 year students: a scientific
tool?*

Catherine Boyer, Cora Cohen-Azria et Abdelkarim Zaïd

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ree/5664>

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Université de Nantes

Édition imprimée

Date de publication : 1 mars 2016

Référence électronique

Catherine Boyer, Cora Cohen-Azria et Abdelkarim Zaïd, « Le Carnet d'expériences et d'observations au cycle 2 : un outil d'apprentissage scientifique pour l'élève ? », *Recherches en éducation* [En ligne], 25 | 2016, mis en ligne le 01 mars 2016, consulté le 11 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ree/5664>

Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Le Carnet d'expériences et d'observations au cycle 2 : un outil d'apprentissage scientifique pour l'élève ?

Catherine Boyer, Cora Cohen-Azria & Abdelkarim Zaïd¹

Résumé

Depuis les années 2000, les élèves de la grande section de maternelle au collège doivent disposer d'un nouveau support : le cahier d'expériences et d'observations (CEO) qui doit développer des apprentissages relevant à la fois de la maîtrise de la langue, du vivre ensemble et de l'acquisition de compétences scientifiques. Le sens de ces apprentissages construits par les élèves, et dont le CEO garde les traces, sera analysé en mobilisant la notion de conscience disciplinaire développée par Yves Reuter (2003, 2007). Cette notion se définit comme la manière dont les acteurs scolaires (re)construisent les disciplines scolaires et permet d'approcher les difficultés des élèves. Il s'agit ici de présenter quelques résultats d'une recherche visant à analyser comment se construit la conscience disciplinaire scientifique chez les élèves de GS et de CE1 à travers l'outil CEO. Quelle matérialité est prise par le CEO ? Quelles sont les activités effectives réalisées par les élèves ? Que retiennent les élèves de l'usage du CEO ? Nous analyserons les productions d'élèves en GS et en CE1, dont l'entrée dans l'écrit est difficile ou plus facile, et les croiserons avec des entretiens réalisés à l'issue de leur travail et des observations de classe.

Sous l'impulsion de l'opération La Main à la Pâte, initiée par le prix Nobel Georges Charpak, l'Académie des sciences (1996) et les acquis de la recherche en didactique des sciences (Astolfi & Develay, 1991 ; Astolfi, 2008), un Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'École (PRESTE) est mis en place, depuis 2000, en vue de faire évoluer les pratiques d'enseignement des sciences expérimentales à l'école.

Dans cette nouvelle conception de l'enseignement des sciences, a été institutionnalisé un cahier d'expériences nommé « Carnet d'expériences et d'observations »² (CEO), à partir de la Grande Section (GS) jusqu'au collège. Les objectifs qui sont développés relèvent à la fois de la maîtrise de la langue et du vivre ensemble et de l'acquisition de compétences scientifiques.

C'est cet outil d'écriture travaillé au sein des situations d'enseignement et d'apprentissages que nous décrivons et analyserons ici. Nous cherchons à comprendre si ce qui est appelé CEO (prenant des formes très variées dans les classes) participe à la construction de la conscience disciplinaire en sciences, et si oui, dans quelle mesure et de quelles manières. Ainsi, nous étudions la manière dont les acteurs scolaires (re)construisent la discipline scolaire Sciences, en orientant principalement notre regard sur les CEO mis en place par les enseignants de notre échantillon.

À l'école primaire, les disciplines scolaires émergent progressivement. Ainsi les contenus scientifiques et technologiques (sciences de la vie et de la Terre, physique et technologie) prennent forme sous l'intitulé « Découverte du Monde »³ au cycle 2 puis spécifiquement comme « sciences et technologie » au cycle 3. Ces moments sont l'occasion pour le maître de développer chez les jeunes élèves la maîtrise de la langue et des débats. Le CEO est censé être le témoin, ou du moins, l'espace graphique pérenne des traces laissées par les « moments à visées scientifiques » (Bisault, 2011).

¹ Catherine Boyer & Cora Cohen-Azria, maîtres de conférences, Laboratoire Théodile-CIREL, Université Charles de Gaulle Lille 3. Abdelkarim Zaïd, Laboratoire Théodile-CIREL, Université d'Artois.

² Dans les programmes de l'École en 2002 puis 2007.

³ Par commodité ici, nous parlerons de « sciences » plutôt que de Découverte du Monde, domaine qui regroupe également des aspects relatifs à l'histoire et à la géographie.

Il s'agit donc pour nous de répondre aux questions suivantes : quelle matérialité est prise par les CEO ? Que retiennent les élèves de l'usage du CEO ? Quels écarts entre les attentes des enseignants et ce qu'en construisent les élèves ?

Nous répondrons à ces questions à partir de l'observation d'une classe de GS et d'une classe de cours élémentaire première année (CE1). Nous analyserons les productions d'élèves, dont l'entrée dans l'écrit est plus ou moins facile, et les croiserons avec des entretiens réalisés avec ces derniers à l'issue des moments à visées scientifiques observés.

1. Quelques repères théoriques et méthodologiques

■ Cadre théorique

Les travaux en didactique des sciences ont mis en évidence l'importance de l'écriture et de son rôle dans l'apprentissage des sciences (Astolfi *et al.*, 1991 ; Ducancel & Astolfi, 1995 ; Orange *et al.*, 2001). Plus précisément, le CEO a été le sujet de recherches qui ont concerné principalement le cycle 3, c'est le cas par exemple de la recherche de Catherine Bruguière et Jacqueline Lacolle (2001) qui étudient la fonction des CEO et la médiation enseignante dans la conceptualisation de la fossilisation. Nous abordons ici le CEO d'un autre point de vue et sur un autre niveau scolaire. En effet, nous étudions des classes de cycle 2 en nous focalisant sur l'outil CEO (sachant qu'il peut prendre des formes variées selon les classes et les modes de travaux pédagogiques), comme élément pouvant participer à la conscience disciplinaire (Reuter, 2003-2007 ; Cohen-Azria *et al.*, 2013) en Sciences (Cohen-Azria, 2013).

Les situations scolaires de sciences sont des moments complexes reposant sur des pratiques scientifiques (mobilisation de concepts scientifiques, de démarches d'investigations), des pratiques scolaires (maîtrise de la langue, usage fonctionnel de l'écriture, dispositions à vivre ensemble) et des pratiques domestiques (manipulation d'objets de la maison, tels que les objets électriques de la maison, le sablier, etc.) (Bisault, 2011).

Nous mobilisons le concept de conscience disciplinaire afin d'approcher la manière dont les élèves reconstruisent la discipline Sciences. Yves Reuter (2007/2010, p.41) en propose la définition suivante : « *On pourrait définir la conscience disciplinaire comme la manière dont les acteurs sociaux et, en premier lieu, les sujets didactiques – élèves mais aussi enseignants – reconstruisent telle ou telle discipline. Cela nécessite donc de prendre en compte les formes de ces représentations (des disciplines pouvant être structurées de manière différente par les apprenants et les enseignants) ainsi que la plus ou moins grande clarté dont elles témoignent* ». Jusqu'à présent les travaux concernant les sciences ont porté sur des classes de cycle 3 (Cohen-Azria, 2013). Ils donnent à voir des spécificités concernant cette discipline. En effet, elle apparaît comme très diversifiée, hétérogène et s'actualisant sur des formes différentes. Sa construction est souvent enracinée dans une multitude de thèmes, que les élèves reconnaissent comme, le plus souvent, en lien avec le monde dans lequel ils vivent. Des constats empiriques sur la conscience disciplinaire (Cohen-Azria, Lahanier-Reuter & Reuter, 2013) mettent en évidence que les finalités sont nettement moins bien identifiées que les contenus et cela conduit à poser le problème du sens des apprentissages et de la difficulté pour de nombreux élèves à construire ce que l'école travaille.

Les notions de matières ou de disciplines étant encore très instables jusqu'en cours moyen deuxième année (CM2) (Reuter, 2007), nous nous intéressons à ce que nous considérons comme les prémices d'une conscience disciplinaire en sciences en étudiant ce qui se joue dès la grande section de maternelle et en CE1.

L'importance des indicateurs matériels (type de cahier, livre, salle, mobilisation d'outils, etc.) semble jouer un rôle important dans la conscience disciplinaire des élèves. Anne-Marie Chartier et Patricia Renard (2000) montrent, en effet, un lien entre les supports d'écriture et les différentes

disciplines scolaires. L'usage des supports d'écriture voulus par le maître structure la relation au travail scolaire et influence la représentation que s'en font les élèves. Nos observations durant les séances à dominante scientifique, ainsi que l'analyse des contenus et des supports d'écriture et enfin les entretiens avec les élèves nous permettent d'avancer sur notre questionnement.

■ **Aspects méthodologiques**

Les recherches portant sur la conscience disciplinaire se sont jusqu'à aujourd'hui principalement appuyées sur des questionnaires ou des entretiens avec les acteurs scolaires, relevant donc d'une dimension déclarative (Cohen-Azria *et al.*, 2013). Comme le précise Yves Reuter (2007), les formes de conscience disciplinaire sont fortement tributaires de l'enseignement et des configurations disciplinaires instaurées. C'est pourquoi il nous semble particulièrement nécessaire de croiser les productions des élèves utilisant le CEO et les conditions de l'enseignement-apprentissage afin de mieux étudier la construction de la conscience disciplinaire.

Cette recherche est une étude de cas descriptive. Elle porte sur l'analyse des CEO au cycle 2 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 elle s'intéresse à caractériser ce que construisent les élèves utilisant les CEO.

Dans un premier temps et durant l'année 2008, 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, dans un second temps, des situations de classe ont été observées dans les deux niveaux du cycle 2 (GS et CE1). Chacun des enseignants volontaires a été vidéo-enregistré lors de séquences d'enseignement-apprentissage de leur choix à dominante scientifique. Dans chaque classe, le vidéo-enregistrement s'est particulièrement focalisé sur deux élèves. 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 élèves 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 observations de pratiques effectives de classe sont mises en regard des pratiques déclaratives, dont rend compte le questionnaire, afin de mieux comprendre comment le CEO participe de la construction de la conscience disciplinaire en « sciences » au cycle 2.

Dans cet article, nous présentons les résultats et l'analyse des données recueillies en GS et en CE1. Dans la classe de GS⁴, nous avons observé trois élèves dont le rapport à la maîtrise de la langue varie aux dires de la maîtresse : Ra est dit très bon élève, Ch est qualifié de moyen et Th est « en difficulté ».

En CE1, il s'agit de deux élèves, Ju qui est plutôt décrit par l'enseignante comme un élève « en difficulté » et Fa comme étant plutôt à « l'aise » à l'écrit.

2. Les activités de classes observées et l'utilisation du CEO

Les séances de classes observées portent sur des moments d'investigation qui utilisent le CEO (telle était notre demande initiale auprès des enseignants). Un bref scénario est présenté ici afin de décrire les séances observées dans les deux classes.

⁴ Il s'agit d'une classe à double niveau MS et GS, nous ne nous intéressons qu'aux élèves de GS.

■ Le sablier en GS

Le projet de la classe est la création de sabliers afin de mieux mesurer les durées des jeux lors de séances d'éducation physique et sportive. Les deux moments observés prennent place vers la fin du projet. Il s'agit de savoir quelles matières sont les plus appropriées et quelle largeur de rétrécissement choisir pour le bon fonctionnement du sablier. Il s'agit également de proposer une solution pour que l'écoulement de la matière des sabliers construits dure trois minutes.

Pour la première séance observée, la tâche des élèves est de coder sur une affiche collective (tableau à double entrée) leurs résultats d'investigation concernant l'écoulement des matières, ce qui conduit à une discussion sur le codage nécessaire avant les manipulations. Le codage porte sur la force de l'écoulement observé.

Les élèves travaillent en binôme, chaque groupe dispose de deux matières différentes à tester (lentilles et sel fin / semoule et sable mouillé...) et des bouchons ayant des trous de trois tailles différentes. Chaque binôme reporte ses résultats sur le tableau à double entrée « collectif » avec l'aide de la maitresse en fonction des essais réalisés. Un temps collectif autour du tableau à double entrée obtenu conduit à barrer les matières qui ne fonctionnent pas et à indiquer la force de l'écoulement selon les matières (avec des flèches avec deux ou trois traits) selon le trou dans le bouchon. Pour terminer, la maitresse invite les élèves à écrire sur leur CEO les résultats et guide collectivement ce moment d'écriture.

Durant la phase d'investigation, Ra et Ch font les manipulations et remplissent le tableau à double entrée au fur et à mesure malgré quelques soucis de lecture chez Ch pour trouver le nom de la matière testée. Th, lui, n'a pas participé au travail du binôme ni rempli le tableau, il a regardé ses camarades. Lors de la phase de mise en commun et lecture du tableau à double entrée tous les élèves participent y compris Th.

Concernant le passage à l'écrit sur le CEO, Ra est autonome, Ch et Th ont eu des difficultés à savoir ce qu'ils devaient barrer et où ils devaient écrire car si l'affiche collective est en format portrait, le format du CEO impose qu'elle soit « découpée et collée » sur les deux pages (figure 1) sans la mise en page du tableau à double entrée. L'enseignante gomme les traces erronées sur le CEO lorsque l'élève se trompe. À la fin de la séance, tous les CEO ressemblent à celui-ci.

Figure 1 - CEO GS Th : les essais d'écoulement des sabliers

Situation	Commentaire
Sable mouillé	
Sable sec	
Semoule	
Sel fin	• •

Situation	Commentaire
Semoule fine	• •
Semoule grossière	
Force	
Ch	

Pour la séance suivante, les manipulations des élèves visent à faire en sorte que l'écoulement des sabliers « efficaces » réalisés antérieurement « dure » trois minutes. Les élèves vont donc modifier la taille des bouchons, la quantité de matière et utiliser des minuteurs, chronomètres ou sablier étalon. Une phase de mise en commun précède le temps d'écriture sur le CEO. Cette fois il s'agit non pas de lister les différents résultats pour chaque essai mais de faire une synthèse de la manière d'obtenir des sabliers « efficaces ». Le même texte à trou (que celui déjà collé dans leur CEO) est écrit au tableau. Les élèves (principalement Ra et une autre élève) formulent des

propositions qui seront écrites au tableau puis recopiées par les élèves au fur et à mesure sur leur CEO (figure 2).

Figure 2 - CEO GS Ra : les essais de durée d'écoulement des sabliers

Comme la séance précédente, Ra est autonome dans la copie, Ch se trompe de ligne (elle copie la première proposition sur la seconde ligne, la maitresse doit gommer et Ch recopie au bon endroit la seconde phrase). Là encore tous les cahiers ont donc le même texte de savoir (écrit avec des maitrises calligraphiques diverses), sauf celui de Ch où tout n'a pas été recopié. Ici encore la difficulté pour l'élève à se repérer dans la page apparaît lorsqu'on ne maîtrise pas la lecture.

L'utilisation du CEO est donc préparée par la phase collective orale qui précède et fortement étayée par l'enseignante, les élèves recopiant ce qui est écrit au tableau.

■ **L'électricité en CE1**

Il s'agit d'un module mis en place à la fin du premier semestre et qui a déjà débuté depuis plusieurs séances. Les séances d'investigation observées portent sur les questionnements suivants :

- Comment allumer une ampoule avec une pile plate ?
- Comment allumer l'ampoule avec une pile ronde ?
- Comment éteindre l'ampoule sans toucher à la pile et à l'ampoule ?

Chacune de ces séances débute par un rappel des séances précédentes puis une fois la question posée conduit à un travail de dessin et d'écriture suivi de manipulations.

Durant la première séance, la tâche proposée aux élèves consiste à réaliser un montage électrique simple (pile plate/ampoule) puis à décrire sur le CEO, sous forme de texte et/ou à l'aide de dessins, le montage qui permet « d'allumer l'ampoule » (Zaïd, Boyer, Cohen-Azria & Egginger, 2012).

Voici les écrits du binôme Fa et Ju (figure 3) qui se réalisent au fur et à mesure des manipulations par des interactions conjointes. Le binôme teste différentes manières de placer pile et ampoule et dessine et écrit, à tour de rôle, les montages réalisés et leurs résultats.

Figure 3 - CE1 écriture binôme : comment allumer une ampoule avec une pile plate ?

Les écrits produits lors de la dernière séance observée sont différents en ce qui concerne leur forme matérielle puisque l'enseignante propose une feuille à compléter par le binôme. Voici la consigne donnée à l'oral.

« Donc, grâce à une pile plate... et une ampoule... on peut réussir à faire... voilà... une petite maison. Bon là c'est une lanterne mais nous on va faire une petite maison. C'est à dire que chacun réussisse à faire une petite maison et on fera un petit village de Noël qu'on pourra décorer avec un sapin qu'on va installer là-bas ! Simplement je voudrais savoir comment ça se passe à l'intérieur ! Comment on va mettre, on va réussir à allumer cette ampoule ?... l'allumer quand on veut et l'éteindre quand on veut sans commencer à allumer, à enlever l'ampoule, à enlever la pile » (figure 4). Les élèves doivent compléter la feuille et ils feront la manipulation avec le matériel demandé la séance suivante.

Figure 4 - CE1 binôme : comment allumer l'ampoule sans la toucher?

4/12

Découverte du monde – électricité – CE1 – Séance 6

1) Problème posé : Comment allumer et éteindre une ampoule sans toucher à la pile ni à l'ampoule ?

Matériel nécessaire : du scotch et du fil ou il y a un interrupteur :

Montage(s) :

Déroulement :

pour faire allumer et pour faire éteindre l'ampoule il faut un interrupteur et le mettre sur le fil électrique.

• Mots à retenir / Bilan :

■ Points communs et différences

Dans les deux classes, il s'agit de travailler les sciences par projet pédagogique. Il y a toujours un questionnement ou un problème à l'origine de chaque séance qui justifie la démarche d'investigation des élèves. L'alternance des moments collectifs / individuels / binômes est similaire (rappel des séances antérieures, émergence du questionnement, manipulation seule et/ou en binôme, mise en commun, utilisation du CEO). Cette démarche est celle structurant différentes situations d'enseignement des sciences à l'école que plusieurs recherches en didactique (Astolfi, Peterfalvi & Vérin, 1991 ; Fillon *et al.*, 2004) ont étudiée.

Concernant le rapport à l'écrit et au CEO, nous avons observé des points communs quant à la matérialité :

- l'écriture par l'élève au crayon à papier, ce qui permet de gommer et de revenir sur les écrits sans laisser de traces des étapes du travail (en GS c'est la maitresse qui gomme, alors qu'au CE1 ce sont les élèves eux-mêmes qui s'en chargent) ;

- ils écrivent en script « *parce que nous sommes en sciences* » comme le rappelle la maitresse en CE1 à chaque séance. Cette remarque concerne principalement la légende des dessins d'observations ou des schémas pour le CE1.

Si la forme des moments à visée scientifique est proche, des différences s'observent dans le rapport à l'écrit pour faire des sciences et au CEO. Les différences portent d'une part sur la maîtrise autonome de l'écrit (les élèves GS n'étant pas autonomes), la variété des formes sémiotiques utilisées et d'autre part sur la matérialité du CEO et l'usage qu'en font l'enseignante et les élèves.

3. Description des CEO des deux classes

La matérialité des CEO est différente dans ces deux classes. Nous pouvons les présenter sommairement comme suit (Boyer, Cohen-Azria, Egginger & Zaid, 2010).

■ En GS

L'enseignante construit de petits « cahiers de sciences thématiques » pour chaque nouvel objet travaillé (« Des œufs à la mouche », « Nous fabriquons des images animées », « Le sablier »). Ce découpage des supports par thématique ne permet pas de voir se matérialiser un univers disciplinaire. Cela fait échos aux résultats concernant la discipline Sciences considérées comme une succession de thématiques (Cohen-Azria, 2013).

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 (figure 5).

Figure 5 - GS Quelques pages de CEO sur les sabliers

- Une forte prédominance de l'écrit textuel s'observe : d'une compilation de phrases énoncées par les élèves sur les objets ou les actions, aux phrases représentant l'image du savoir construit par le groupe classe. Ces écrits s'appuient sur les élèves comme sujets singuliers participant à l'avancée commune de la classe. Il y a donc une dépersonnalisation progressive des énoncés pour aller vers l'objet de savoir.
- Ces écrits sont majoritairement descriptifs, parfois explicatifs en fin de cahiers. Les textes prescriptifs sont présents lorsqu'il y a fabrication d'objets.

Nous observons une grande unité et homogénéité dans la construction des différents CEO (mise en forme, type d'activités, forme des écrits), ils ressemblent à de petits livres avec peu d'illustrations.

Les différentes formes d'écrits pluricodés très utilisées en sciences (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 du sablier...) soit comme élément de comparaison pour aider à l'observation. Les tableaux ou schémas présentent des résultats d'investigations.

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'observation, tableaux à renseigner lors de manipulations, copies de phrases en script dans des textes à trous). Ce sont majoritairement des productions orales des élèves retranscrites par l'enseignante.

Bien que nominatifs, les CEO de la GS se ressemblent quasiment tous. L'enseignante de la classe produit un énorme travail d'écriture et réécriture dans les CEO pour donner à voir cet important travail de découverte des sciences.

■ En CE1

Le CEO est composé de feuilles volantes distribuées par l'enseignante (feuilles pré-remplies ou vierges) qui, à la fin de chaque séance, sont rangées dans des dossiers individuels d'attente 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 un classeur divisé en différents « domaines » (Histoire, Géographie, Sciences et technologie...).

Ces différentes feuilles sont les témoins de l'activité d'investigation et des apprentissages de la classe. Elles correspondent à des collages, des dessins, des textes produits et/ou recopiés. Les moments d'investigation s'enrichissent d'activités de type exercices / évaluation (ex. : des branchements pile ronde / ampoule). Ces différents écrits sont de même nature que ceux de la GS mais dans des proportions différentes.

En revanche, les CEO des CE1 accueillent des écrits qui ne sont pas du tout présents dans ceux du GS, ce sont des textes à lire (ex. : la maison, extrait de journal) qui apportent des informations sur le sujet traité (figure 6).

Figure 6 - CE1 : des exemples d'écrits dans le CEO

La part scripturale de l'élève est bien plus importante en CE1 qu'en GS mais toujours dans le cadre des consignes formulées par l'enseignante, les élèves ne prennent jamais l'initiative d'ajouter d'autres écrits.

Les activités de rangement de ces feuilles participent également de l'usage du CEO et donc de l'activité des élèves comme en témoignent les entretiens menés avec les élèves.

4. Les représentations des élèves concernant le CEO

Les entretiens individuels menés auprès des élèves de chaque classe nous permettent d'approcher leur compréhension de l'activité réalisée (qu'as-tu fait ? qu'avez-vous écrit ?...) de leurs représentations du CEO (comment s'appelle ce cahier ? à quoi sert-il ? ressemble-t-il aux autres cahiers ?...), de son rôle et du rapport à l'écrit qu'ils ont lors de ces moments d'enseignement d'une discipline et, en conséquence, de leur conscience disciplinaire.

■ En GS

Ra (considéré par son enseignante comme ayant un bon rapport à l'écrit) sait quasiment lire d'après l'enseignante. Pour les deux séances, il évoque de manière claire la tâche à réaliser et ses propres actions, il évoque même les variables en jeu : « *on avait pensé à mettre moins de sable, mettre des plus gros trous.* »

Concernant l'objet CEO, il le nomme en fonction du titre de l'objet travaillé « les sabliers », « les mouches... ». Pour lui, il s'agit de se rappeler les activités qui ont été menées en classe. D'ailleurs, il feuillette son CEO qu'il « lit » et se souvient des activités qui ont été réalisées.

La question relative à l'écriture le conduit spontanément à faire référence à des moments autres que les moments de sciences, ceux où il a écrit le matin.

Ra est conscient des différentes formes sémiotiques contenues dans le CEO. Ainsi il fait une distinction entre dessiner et écrire, mais il ne sait pas à quoi sert d'écrire sur le cahier sauf si cette activité vient de se produire : « ... *les choses que l'on a pensé Yo et moi, les idées qu'on avait.* ». Il montre les pages avec les tableaux et évoque les codages utilisés et la signification des résultats.

Ce cahier est pour lui la volonté de « *Madame* » (nom utilisé pour parler de la maitresse). Il sait que l'écrit permet de garder des traces des idées mais pour lui s'il devait expliquer comment faire un sablier, il l'expliquerait « *en montrant* ».

Il ne donne pas de réponse à la question « qu'est-ce que les sciences ? » ni à celle de « qu'est-ce que la découverte du monde ? ». Seuls les mots « atelier » et « éveil », en tant que repères temporels, lui font penser aux moments d'investigation qu'il a menés.

Ch est considérée par son enseignante comme une élève moyenne. Elle sait expliquer la construction du sablier, terme dont elle ne se souvient pas, et sa relation avec le temps qu'il mesure mais sans être capable de décrire les activités scientifiques.

« *Je me rappelle plus comment ça s'appelle. Chaque fois je me bloque !* »

Le CEO est un cahier qui lui appartient car son prénom est écrit sur la couverture ! Il sert à coller les feuilles, c'est donc principalement un support matériel. Elle insiste à chaque entretien en précisant « *qu'elle ne sait pas lire* » et qu'« *on est obligé* » (sous-entendu de l'utiliser). Seul le rôle de mémoire est attribué au CEO « *c'est pour qu'on s'en rappelle.* »

Nous observons donc une tension entre le fait qu'elle ne sache pas lire et donc que cet objet écrit lui soit presque étranger avec le fait qu'en le feuilletant elle s'arrête sur les formes qui ne sont pas de l'écriture. Alors elle évoque (à la lecture des tableaux) avec précisions les activités scientifiques menées. Pour Ch, il n'y a pas nécessité d'écrire pour fabriquer un sablier. Enfin, elle ne sait pas ce que sont les sciences, ni la découverte du Monde. Comme Ra, le terme atelier, déclenche le nom de l'objet sur lequel ils travaillent. C'est donc le moment scolaire qui fait déclencheur de l'organisation disciplinaire.

Quant à Th, c'est un élève qui éprouve quelques difficultés dans la maîtrise de la langue. Il est peu expansif lors des entretiens. Th n'évoque que les actions qu'il a réalisées : « *tourner* », « *verser* » sans jamais faire référence au projet de classe ni à l'objet étudié qu'il n'arrive pas à expliquer. L'écriture pour lui se décline principalement en termes de geste graphique il a « *fait des flèches, des ronds* » lorsqu'on lui demande si il a écrit lors de la première séance du sablier. Le CEO pour lui se définit par les feuilles qu'il contient, c'est un « *cahier* » sans indiquer de différence avec d'autres cahiers dans la classe. C'est un objet matériel en précisant : « *C'est la maitresse qui le fait* ». Les termes de Sciences, Découverte du Monde lui sont étrangers, tout comme le terme d'atelier.

On peut donc dire que les trois élèves n'ont pas développé les mêmes apprentissages des mêmes moments scolaires et que leur rapport entre le faire et la compréhension des tâches scolaires à visées scientifiques utilisant le CEO ne sont pas les mêmes. Le CEO se définit chez les élèves par sa matérialité mais aussi, et c'est là ce qui fait la différence entre les élèves plutôt en réussite et celui en difficulté, c'est la référence aux objets qu'il traite. Ce petit cahier est donc associé à un moment scolaire « atelier sur le sablier », il leur rappelle les activités menées mais il

reste pour tous un objet voulu par la maitresse voire c'est le cahier de la maitresse puisque c'est elle qui fournit la plus grande part de l'activité qu'il présente.

■ En CE1

Concernant l'écrit réalisé pendant les séances, Fa, une élève considérée en réussite, évoque le rôle de l'écrit et du dessin et la nécessité de se mettre d'accord avec son partenaire. Cela revient systématiquement dans chaque entretien, voire même plusieurs fois. Pour elle, l'écrit c'est « *Pour savoir pour la prochaine fois. L'écrit permet la mémoire « Si on a oublié, ça le remet dans la tête et après on sait »*. Cependant, Fa précise que les feuilles ne sont jamais relues. Elles servent à se souvenir, mais ne sont pas réutilisées après écriture. Suite à la phase d'attente dans la pochette bleue, les feuilles sont rangées, à la fin du traitement de la thématique, dans le classeur. Cependant, Fa ne parvient pas à nommer les différentes parties contenues dans le classeur. C'est la maitresse qui orchestre ce rangement, coulisse de l'organisation disciplinaire.

On observe ici l'importance des prescriptions de la maitresse, tant dans le rangement des feuilles que dans leur utilisation. Si Fa reconnaît l'importance d'écrire « *à l'école on écrit !* », sous-entendu dans les différentes disciplines, dans les moments d'investigation, l'écrit ne lui semble pas forcément une nécessité. Ce qui est important c'est la manipulation, l'observation et l'écoute.

Fa distingue différents cahiers : le cahier de brouillon où l'on peut faire des erreurs, des autres supports où il vaut mieux ne pas faire d'erreur et écrire proprement et de manière correcte. Pour elle, les sciences c'est : « *Quand on observe et que tu dessines et que tu écris.* » Mais l'écriture ne se fait dans ce contexte qu'en script et cela n'est vrai que pour les sciences. Ce qui définit les moments de sciences scolaires ici se résume à l'importance de l'observation et du dessin associés à une écriture script, sous la direction de l'enseignante qui guide l'élève sur le chemin préalablement tracé.

Pour sa part, Ju, élève plutôt en difficulté, décrit les activités réalisées en s'appuyant sur le matériel utilisé et les actions associées. Concernant les écrits réalisés durant les séances de sciences, il précise l'alternance des rôles. Ju dessine, Fa écrit puis, ils inversent les tâches. Il précise également l'importance de négocier et de se mettre d'accord avec sa partenaire. Pour Ju, ces écrits servent « *pour savoir comment on fait* », « *savoir comment on fait l'électricité* » mais aussi pour apprendre de nouveaux mots. Cela n'est rendu possible que par la mémoire de papier. L'écrit permet le souvenir. Cette activité est décrite comme étant transversale aux différentes disciplines. Elle devient ainsi le symbole de l'école : « *on écrit souvent, on dessine peu* » et cela, dans toutes les disciplines. Concernant le rangement des feuilles dans la « *pochette bleue* », « *pochette électricité* », Ju exécute la demande de l'enseignante. Il indique également que la relecture des écrits scolaires n'est envisagée que très rarement : « *À l'école si tu as fini avant et si la maitresse est d'accord* ».

Lors du premier entretien, Ju n'arrive pas à expliquer ce que sont les sciences. Dans l'entretien suivant, il avance qu'il est tenu d'écrire en script quand il est en sciences sans pouvoir dire pourquoi (cette consigne est répétée sans cesse durant les séances par l'enseignante) et lors du dernier entretien, il ajoutera pour conclure que « *Les sciences c'est pour savoir !* » Il ne reprendra pas ici la notion de négociation et de discussion avec le partenaire de travail, élément descriptif pourtant important dans son premier discours.

Un constat assez fort se fait jour en CE1, écrire est une activité dans les différentes disciplines scolaires, c'est l'enjeu de l'école et ces écrits se distinguent des dessins. D'autre part, nous observons un impact très fort sur ce que décide l'enseignante, c'est elle qui dit ce qui doit être fait (les consignes d'activité mais aussi le rangement des feuilles, la relecture ou non...). Si l'utilisation du CEO permet, chez ces deux élèves, de spécifier la discipline « science » par les actions qu'ils suscitent (écrire, dessiner, regarder) il ne s'agit pas des mêmes résultats que ceux d'Anne-Marie Chartier et Patricia Renard (2000) pour qui la discipline correspond à l'usage d'un support particulier lors d'un moment scolaire particulier.

Conclusion

Dans les deux classes de GS et CE1, le CEO est constitué de textes composites (Bautier, Crinon, Delarue-Breton & Marin, 2012) même si les schémas, tableaux et dessins sont minoritaires. Toutefois, contrairement aux manuels de sciences, les liens entre les différents supports sémiotiques des CEO sont portés par les relations entre les différentes situations de « sciences » reposant sur l'importance du questionnement à résoudre dans une logique de construction de savoirs scientifiques. Un autre trait spécifique de ces CEO est la production d'un discours accessible à l'élève dans la mesure où c'est une (re)transcription des échanges oraux partagés autour des objets travaillés conjointement. On peut donc dire que la mise en place des CEO veut traduire le rapport singulier entre l'élève, acteur des moments d'investigation et les négociations avec ses pairs sous la tutelle de l'enseignant dans une construction progressive. Dans ces écrits pluricodés, les traces erronées des activités des élèves sont effacées pour ne laisser place qu'à des productions correctes et attendues.

L'utilisation de CEO, dans les deux classes observées, témoigne de différents apprentissages couplés : être élève (avoir un cahier, faire ce que dit la maîtresse dans ce support), apprendre à écrire (GS et CE1) et lire (pour CE1) et enfin apprendre des contenus scientifiques (ce dernier point se réalisant particulièrement lors des manipulations), dimension distinguant les élèves dits bons des élèves en difficultés. Cet outil, et ses spécificités, si elles sont perçues, contribuent à l'élaboration d'une image de la discipline sciences, tout en étant encore relativement fragile.

En sciences, les formes d'écrits sont variées, constituées de dessins, de tableaux, de schémas, de graphiques et de textes. Leur rôle est pluriel à la fois pour « soi » et pour les autres, pour agir, comprendre, s'expliquer, retenir (Vérin, 1988). Or le CEO est un support que les élèves n'ont pas à relire ou à reprendre pour poursuivre les investigations scientifiques. Chez les élèves, surtout en GS, ce sont les formes sémiotiques non textuelles qui leur permettent de se repérer et désigner des contenus scientifiques (pour les bons élèves) ou des manipulations réalisées (pour ceux en difficultés). Lors des entretiens, ce sont celles aussi que les enseignants reconnaissent « plus accessibles » à leurs élèves. Mais ce sont les écrits textuels qui sont majoritaires dans les CEO observés, les enseignants privilégiant les dimensions pluridisciplinaires de l'écriture/lire pour donner du sens à ces apprentissages centraux du cycle 2.

Ce cahier, forme d'écrit scolaire spécifique, est un lieu de fortes tensions professionnelles pour les enseignants (Boyer, Cohen-Azria, Egginger & Zaid, 2010). Il symbolise le problème de la jonction entre penser et lire/écrire en sciences. Témoin du processus de construction des savoirs scientifiques, le CEO interroge la place de l'erreur relative aux apprentissages scientifiques et du cahier de mémoire. C'est donc un support atypique, entre le brouillon et le cahier de synthèse, forme traditionnelle du cahier de sciences. Par ailleurs, le CEO est également un intermédiaire entre la classe et la famille dans la mesure où il donne à voir ce qui a été travaillé. S'il résulte d'un changement de pratiques professionnelles déclaré par les enseignants, le CEO demande « *d'être expliqué aux parents* ».

Alors que le CEO constitue pour les enseignants un nouveau support, de nouvelles pratiques pédagogiques et didactiques visant à ne pas mettre les élèves en difficultés et à donner du sens aux apprentissages scientifiques, il ne semble pas être pour les élèves un cahier dont ils sont les acteurs et encore moins les destinataires. Cette tension, souvent non perçue par les enseignants, peut être source de difficultés pour les élèves tant dans les activités qu'ils ont à y réaliser que dans la construction de l'image de la discipline associée.

Bibliographie

- ASTOLFI J.-P. (2008), *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*, Paris, ESF.
- ASTOLFI J.-P. & DEVELAY M. (1991), *La didactique des sciences*, Paris, Presses Universitaires de France.
- ASTOLFI J.-P., PETERFALVI B. & VERIN A. (1991), *Compétences méthodologiques en sciences expérimentales*, Paris, INRP.
- BAUTIER E., CRINON J., DELARUE-BRETON C. & MARIN B. (2012), « Les textes composites : des exigences de travail peu enseignées ? », *Repères*, n°45, p.63-79.
- BISAULT J. (2011), *Contribution à l'élaboration curriculaire d'une éducation scientifique à l'école primaire : modélisation des moments scolaires à visée scientifique*, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, École normale supérieure, Cachan, <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00693900>.
- BOYER C., COHEN-AZRIA C., EGGINGER J. & ZAID A. (2010), « Place et rôle du Carnet d'expériences et d'observation en sciences : pratiques de classe et professionnalité de maîtres en cycle 2 », Symposium « Enseignement des sciences à l'école primaire », J. Bisault (coord.), *Colloque AREF*, Genève, 13-16 septembre 2010. En ligne : <https://plone.unige.ch/aref2010/symposiums-courts/coordonateurs-en-b/education-scientifique-a-l2019ecole-primaire-et-professionnalite-des-enseignants/Place%20et%20role%20du%20carnet%20d'experiences.pdf/view>
- BRUGUIERE 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*, n°33, p.135-161.
- CHARTIER A.-M. & RENARD P. (2000), « Cahiers et classeurs : supports ordinaires du travail scolaire », *Repères*, n°22, p.135-160.
- COHEN-AZRIA C. (2013), « Sciences, configurations et conscience disciplinaires », *Conscience disciplinaire. Les représentations des disciplines à la fin de l'école primaire*, C. Cohen-Azria, D. Lahanier-Reuter & Y. Reuter (dir.), Rennes, Presses Universitaires de Rennes, p.75-89.
- COHEN-AZRIA C., LAHANIER-REUTER D. & REUTER Y. (dir.) (2013), *Conscience disciplinaire. Les représentations des disciplines à la fin de l'école primaire*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- DUCANCEL G. & ASTOLFI J.-P. (1995), « Apprentissages langagiers, apprentissages scientifiques », *Repères* n°12, p.5-20.
- FILLON P., ORANGE C., PETERFALVI B., REBIERE M. & SCHNEEBERGER P. (2004), « Argumentation et construction de connaissances en sciences », *Argumentation et disciplines scolaires*, J. Douaire (dir.), Paris, INRP, p.203-247.
- ORANGE C., FOURNEAU J.-C. & BOURBIGOT J.-P. (2001), « Écrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire », *Aster*, n°33, p.111-133.
- REUTER Y. (2003), « La représentation de la discipline ou la conscience disciplinaire », *La lettre de la DFLM*, n°32, p.18-22.
- REUTER Y. (2007), « La conscience disciplinaire. Présentation d'un concept », *Éducation et didactique*, n°2, p.55-70.
- VERIN A. (1988), « Apprendre à écrire les sciences pour apprendre les sciences », *Aster*, n°7, p.15-46.
- ZAID A., BOYER C., COHEN-AZRIA C. & EGGINGER J. (2012), « Analyse de l'action d'enseignement du point de vue des performances didactiques des élèves. Faire écrire en "Découverte du Monde" à l'école primaire », *Recherches en Didactiques*, n°13, p.85-105.