

ARTICULATION ENTRE DES PRATIQUES D'ÉCRITURE ET LA CONSTRUCTION DES SAVOIRS À L'ÉCOLE PRIMAIRE : UNE ÉTUDE DE CAS

Pascale Cros
Stéphane Respaud

La mise en place d'une séquence sur les changements d'états permet ici à des élèves de CM2 de découvrir quelques propriétés de l'eau : l'eau s'évapore et la vapeur d'eau peut se condenser dans certaines conditions. Cette séquence permet aussi de découvrir, d'énoncer et de mettre en œuvre, dans des situations de communication, les critères de réalisation de quelques types d'écrits que l'on rencontre fréquemment en sciences : le compte-rendu, l'affiche explicative (rédigée en groupe) et le texte explicatif (rédigé individuellement). Les auteurs font l'hypothèse que d'une part, mieux écrire permet de mieux construire ses connaissances et que d'autre part, expérimenter et vivre une démarche d'investigation permettent de mieux écrire ce qui a été vécu. Trois évaluations (avant de commencer la séquence, immédiatement à la fin puis un mois après) nous permettent de constater que la construction des savoirs est fragile et qu'elle nécessite du temps alors que les attitudes et les pratiques d'écriture semblent pouvoir être améliorées plus rapidement.

Le site Internet de "La main à la pâte" (1) offre de nombreuses ressources aux enseignants. Le travail sur les changements d'état, présenté ici, provient d'un module Insights, traduit de l'américain.

L'enseignement de la langue, orale et écrite, reste une priorité pour une majorité d'enseignants qui ont l'impression de perdre du temps lorsqu'ils font des sciences dans leurs classes. Nous souhaitons montrer, dans cet article, qu'il est possible de faire du français en liaison étroite avec l'enseignement des sciences. Les situations qui seront décrites ont été pensées dans une double optique : faire acquérir des connaissances scientifiques et faire écrire des textes à caractère scientifique.

le cahier d'expériences de l'élève peut être le lieu où s'articulent "apprentissages langagiers" et "apprentissages scientifiques"

Des suggestions, accessibles sur divers sites du réseau "La main à la pâte", sont faites pour utiliser et organiser un cahier d'expériences dans lequel sont consignés les différents écrits de l'élève (ses questions, les expériences qu'il entend mener pour répondre aux questions, ses observations, des dessins, des schémas, etc.).

Ce cahier pourrait bien servir d'interface entre les apprentissages scientifiques et la maîtrise des langages. À notre connaissance, aucun document officiel (en provenance du

(1) <http://www.inrp.fr/lamap/>

Ministère de l'Éducation Nationale) ne formalise la façon d'utiliser un tel outil avec des élèves de cycle 2 (certains pouvant être non-lecteurs et/ou non-scripteurs) ou de cycle 3. Les enseignants que nous rencontrons lors d'animations pédagogiques ont bien entendu parlé de ce fameux cahier d'expériences mais ils ne savent pas comment l'intégrer à leurs pratiques.

Il nous semble important de signaler cet écueil dès à présent car pour que les apprentissages scientifiques s'intègrent dans les fondamentaux chaque enseignant va devoir repenser ses pratiques. Le cahier d'expériences peut devenir une aide didactique pour l'élève, ainsi que pour l'enseignant. Il permet une meilleure prise en compte du "cheminement de l'élève" durant les différentes tâches qu'il doit accomplir. Il peut devenir un outil précieux lorsqu'on doit mettre en place des réajustements ou des remédiations.

L'équipe pédagogique de l'école Lucien Goron, située à Foix dans le département de l'Ariège, a décidé de faire étudier "les changements d'état" sur les deux dernières années du cycle 3. Une étude sur le cycle de l'eau avait été menée au CE2. Les 26 élèves de CM2, sur lesquels porte notre travail, ont déjà étudié, en CM1, certaines notions telles que l'évaporation et la condensation. L'étude menée en CM2 se différencie de celle suivie en CM1 en ce sens qu'elle intègre :

- l'expérimentation quasi-systématique pour valider (ou invalider) les propositions des élèves,
- le recours à des écrits intermédiaires (premier jet puis réécriture en fonction de critères élaborés en classe) et personnels,
- la production de différents types d'écrits (compte-rendu, affiche explicative, etc.),
- la construction et la formulation de la synthèse par les élèves.

Est-il possible que ce lien permanent entre la démarche d'investigation et la production d'écrits facilite la construction des concepts scientifiques chez les élèves ?

Quels avantages et quels inconvénients l'enseignant peut-il retirer de cette nouvelle façon d'enseigner les sciences sur :

- la conduite de classe,
- les contenus d'enseignements,
- la gestion du temps,
- l'articulation entre les pratiques d'écriture et la construction des savoirs ?

Toutes ces questions, qui seront explorées dans cet article, font l'objet d'une réflexion dans le cadre du projet d'école qui prévoit notamment de donner du sens aux apprentissages. Pour cela les élèves doivent être placés dans des situations porteuses de sens (ici des activités expérimentales). Les enseignants insistent particulièrement sur la notion d'argumentation qui devra être travaillée, sous diverses formes, dès le Cours Préparatoire.

1. FAIRE LE CATALOGUE DES REPRÉSENTATIONS, UNE ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE

recenser
les conceptions
des élèves grâce à
un questionnaire...

Il existe plusieurs façons de recenser les représentations d'élèves : dessins, questionnaires auxquels les élèves répondent par écrit, entretiens oraux, jeux de rôles, schémas à compléter, etc.

L'enseignante a choisi d'utiliser un questionnaire écrit, il est extrait du module Insights "Changements d'état" disponible sur le site de La "Main à la pâte".

1.1. Déroulement du test

... permettra à
l'enseignant
d'établir
une progression

Le questionnaire est distribué aux élèves, qui sont informés du fait qu'il **ne s'agit pas d'un contrôle**. Il ne donnera donc pas lieu à une note. Les élèves répondent de façon individuelle, les consignes sont lues en grand groupe et elles peuvent être explicitées (paraphrasées) si certains le souhaitent. Cela permet à ceux qui éprouvent des difficultés en lecture de ne pas être laissés de côté. Un temps suffisant est accordé aux élèves afin qu'ils répondent le plus précisément possible. Ce questionnaire servira à l'enseignante pour prévoir la progression des activités.

Changements d'état

Questionnaire d'entrée

Directives à donner aux élèves

Réponds à chacune des questions suivantes de la façon la plus complète possible à l'emplacement prévu ; utilise le dos de la page ou une autre feuille de papier si tu n'as pas assez de place.

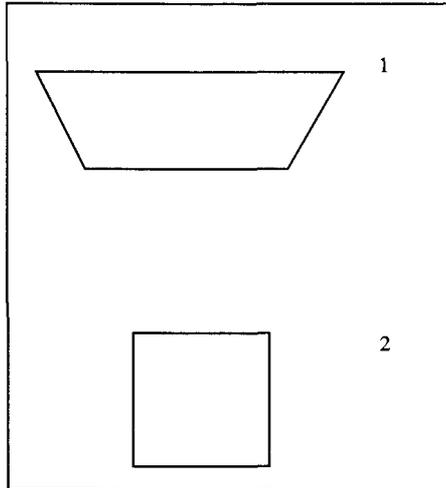
1 – Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau ?

2 – Regarde ta réponse à la question 1 ci-dessus. Dans l'espace ci-dessous, explique pourquoi tu penses ainsi.

3 – Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un petit peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.

Entoure la meilleure réponse à la question suivante.

4 – Des quantités égales d'eau sont versées dans deux récipients dessinés ci-dessous. Si les deux récipients sont placés au soleil pour une durée de deux heures nous pourrions nous attendre à trouver :



Les récipients sont de formes différentes mais ont la même contenance.

1. Moins d'eau qu'au début dans chaque récipient, mais toujours la même quantité d'eau dans les deux récipients.
2. Plus d'eau dans le récipient 2 que dans le récipient 1.
3. Plus d'eau dans le récipient 1 que dans le récipient 2.
4. La même quantité d'eau qu'au début dans chaque récipient.

5 – Regarde la réponse que tu as sélectionnée pour la question 4. Dans l'espace ci-dessous, explique pourquoi tu penses ainsi.

6 – Le 15 décembre, la température extérieure est $-9,4^{\circ}\text{C}$, en dessous de la température de gel. Sur le chemin de l'école tu vois une petite plaque de verglas. La température reste en dessous de la température de gel pendant toute la journée. Elle est encore à $-9,4^{\circ}\text{C}$ quand tu rentres à la maison à 15 h, mais la petite plaque de verglas a disparu et il n'y a pas de trace d'eau. Qu'est devenue la glace?

7 – Explique pourquoi tu penses ainsi.

8 – Il y a eu un violent orage. Les lignes à haute tension sont cassées. Il n'y a plus d'électricité pour faire fonctionner le séchoir. Ci-dessous, fais une liste de trois ou quatre choses que tu pourrais faire pour que tes habits sèchent plus vite.

9 – Si tu penses qu'il pourrait y avoir une différence si l'on place les habits dehors ou dans la maison, explique pourquoi.

10 – Est-ce qu'un verre d'eau ou un verre de cubes de glace c'est pareil? Pourquoi oui ou pourquoi non?

11 – Tu vis dans un village en Alaska qui n'a pas d'électricité. Les hivers sont longs et froids, mais le printemps est agréable et court, l'été est modérément chaud. Pendant l'hiver, la glace est taillée dans les étangs pour conserver la nourriture. Explique comment tu peux garder la glace pour l'utiliser pendant l'été.

**Document 1. Questionnaire extrait du module Insights
"les changements d'état", distribué aux enfants**

1.2. Analyse du questionnaire

le questionnaire est analysé par l'enseignante qui constate qu'une seule élève émet une hypothèse...

Nous présentons des extraits des réponses de deux élèves à ce questionnaire. Nous avons choisi l'élève A qui a été la seule à émettre une hypothèse (*les gouttelettes peuvent peut-être provenir des glaçons*). Il est rare que des élèves qui n'ont pas été habitués à pratiquer "le doute scientifique" répondent de la sorte. Nous verrons que cela n'est pas sans conséquence pour la suite des activités. Par ailleurs, comme sept autres de ses camarades, l'élève A pense que l'eau peut provenir des glaçons. L'élève B n'émet pas d'hypothèse, tous ses camarades ont fait de même à l'exception de l'élève A. Son explication est énumérative (...puis...puis...), il décrit la suite des événements comme dans un récit. Peu d'élèves ont proposé des phrases comportant des connecteurs (parce que... car... à cause...).

Elève A : Questionnaire introductif sur les changements d'état

NOM : _____ DATE : 9 / 10 / 00

① Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau ?
Les gouttelettes peuvent provenir des glaçons.

② Regarde ta réponse à la question ① ci-dessus. Dans l'espace ci-dessous, explique pourquoi tu penses ainsi.

③ Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.
Il reste un peu d'eau car les glaçons ont fondu et l'eau s'est évaporée.

Elève B : Questionnaire introductif sur les changements d'état

NOM : _____ DATE : 9 / 10 / 00

① Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau ?
Les glaçons à fondus puis l'eau a été évaporée puis c'est retombé

② Regarde ta réponse à la question ① ci-dessus. Dans l'espace ci-dessous, explique pourquoi tu penses ainsi.
Alors la chaleur à l'extérieur du verre se a fondus puis évaporé

③ Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.
L'eau à l'extérieur c'est évaporé

Document 2. Questionnaires introductifs de deux élèves

Voici un tableau présentant un relevé des réponses fournies aux questions 1, 2 et 4 du questionnaire (les expressions des élèves figurent entre guillemets dans le tableau) :

QUESTIONNAIRE INTRODUCTIF	
Question 1 d'où vient cette eau ?	<i>"des glaçons", "du verre"</i> : 8
	<i>"à force de la laisser à la chaleur"</i> : 1
	<i>"de la froideur", "de la fraîcheur"</i> : 3
	<i>"de l'eau du verre"</i> : 8
	<i>"de la buée"</i> : 3
	pas de réponse : 3
Question 2 explique	terme ou notion de condensation évoqué mais avec imprécision : 3
	<i>"l'eau s'évapore du verre et retombe"</i> : 7
	<i>"c'est la buée du glaçon"</i> : 10
	<i>"c'est le froid du verre"</i> : 1
	absence d'explication : 5
Question 4 que va-t-il se passer dans ces deux récipients ?	proposition 1 : 9
	proposition 2 : 13
	proposition 3 : 3
	proposition 4 : 1

Document 3. Tableau de relevé des réponses

Ces réponses sont difficiles à interpréter par l'enseignante. Elles sont courtes, le vocabulaire employé ne permet pas d'affirmer que les concepts sont réellement maîtrisés par les enfants (ex : la buée). On constate que trois élèves seulement évoquent la notion de "condensation". La moitié des élèves semblent connaître les facteurs qui entrent en jeu dans l'évaporation. On note que les élèves ne savent pas encore expliquer ce qu'ils croient savoir, ils n'écrivent par-fois qu'un seul mot de réponse.

2. PROGRAMMER DES ACTIVITÉS ARTICULANT CONSTRUCTION DE SAVOIRS ET PRODUCTIONS D'ÉCRITS

Après avoir analysé les réponses fournies par les élèves, l'enseignante décide de travailler plus précisément sur les conditions de l'évaporation. En effet, ce travail a déjà été réalisé en CM1 de façon plus magistrale et 50 % des élèves

(seulement) ont fourni la bonne réponse à la question 4. Au regard des réponses fournies à la question 5 (c'est-à-dire les explications données par les élèves), l'enseignante a constaté que le phénomène n'était pas encore bien appréhendé. De plus, comme les expériences portant sur les facteurs de l'évaporation sont assez faciles à réaliser en classe, elle a pensé qu'elle pourrait mettre l'accent sur les activités de productions d'écrits. Il s'agit donc d'une première étape sur laquelle les activités suivantes s'articuleront.

2.1. Expérimenter sur l'évaporation

Les élèves mettent la même quantité d'eau dans deux récipients de formes différentes mais de même contenance. L'un des récipients a une forme plus "allongée" que l'autre, il offre ainsi une plus grande surface d'échange entre l'air environnant et l'eau qu'il contient.

Les récipients resteront au même endroit, dans la salle de classe, durant toute la séquence.

une expérience est mise en place pour étudier l'évaporation de l'eau... ainsi que l'écriture d'un compte-rendu

Durant plusieurs jours, les élèves relèvent le niveau de l'eau en faisant une marque, à l'aide d'un feutre, sur les récipients. Afin de connaître la mesure exacte de la quantité d'eau restant dans les récipients, ils versent leur contenu dans une éprouvette graduée. À tour de rôle, les élèves viendront mesurer et écrire les résultats sur une affiche murale située au-dessus des récipients.

L'enseignante remarque, lors de la rédaction de cet article, qu'en transvasant le contenu d'un récipient à l'intérieur de l'éprouvette, une certaine quantité d'eau est perdue (celle qui reste sur les parois de l'éprouvette). Nous admettons que la même erreur se produit lorsqu'on réalise la même opération avec l'autre récipient. Étant donné que l'intérêt de l'expérience ne réside pas dans une analyse quantitative des mesures effectuées par les élèves, nous considérons que cette erreur ne remet pas en cause les conclusions que les élèves pourront tirer au terme de cette expérimentation. Aucun élève n'avait mentionné cette "déperdition" d'eau lors des séances de classe.

L'objectif de l'enseignante est que les élèves puissent constater, visuellement et à l'aide de mesures simples – qui entrent dans le cadre des compétences attendues à l'issue du cycle 3 – que l'eau s'évapore et qu'elle le fait d'autant plus vite que la surface d'échange entre le liquide et l'air environnant est importante.

La première trace écrite, au sens propre, produite par les élèves consiste à marquer, à l'aide d'un feutre, le niveau de l'eau sur la paroi du récipient. Il faut noter qu'aucune hypothèse magique n'est émise par les enfants (quelqu'un vient boire l'eau durant la nuit, c'est la maîtresse qui enlève un petit peu d'eau chaque jour, etc.) et que la marque semble constituer, à leurs yeux, une preuve du fait qu'une certaine quantité d'eau "sort" du récipient.

2.2. Écrire un compte-rendu personnel

les élèves vont écrire le compte-rendu de cette première expérience...

Après avoir réalisé la première "marque" sur la paroi des récipients, l'enseignante va demander aux élèves d'écrire leur premier compte-rendu. *Les écrits instrumentaux accompagnent l'activité d'un élève ou d'un groupe qui cherche à apprendre : ils sont élaborés pour l'usage de l'auteur avant tout. Ils obéissent à une logique de la découverte* (Vérin, 1986). Ce compte-rendu ne concerne que le premier volet d'une expérimentation, les résultats ne sont pas encore connus des élèves.

Avant de se lancer dans l'activité d'écriture, l'enseignante fait le point, à l'oral, sur ce que les élèves savent du compte-rendu, type de texte déjà travaillé au cours du cycle. Le compte-rendu proche du récit de vie est rejeté. En effet, les élèves comprennent l'enjeu du travail demandé : cet écrit sera à la fois la mémoire de la classe et un lien éventuel pour d'autres classes (les élèves de CM1 mènent aussi un travail sur l'évaporation). Il faut donc aller à l'essentiel et s'effacer derrière l'expérience elle-même. Les critères énoncés sont notés sur une affiche qui restera visible durant la phase de rédaction. Les éléments qui doivent figurer, selon les élèves, dans un compte-rendu sont :

...après que les critères de réalisation ont été rappelés

- la date de l'expérience,
- l'emploi du passé-composé,
- c'est la classe qui parle, donc on pourra dire "nous" ou "on",
- les schémas sont facultatifs,
- le dispositif devra être décrit "en entier",
- une phrase d'explication sur le travail qui devra être menée à la suite de ces premières mesures.

Nous pouvons constater que les critères énoncés concernent la structure (la forme) et le fond.

Sur la forme, les élèves ne pensent pas à donner un titre au compte-rendu (l'enseignante fera remarquer que ce critère doit être intégré à la liste proposée), l'organisation du texte à l'aide de paragraphes bien identifiés avec des sous-titres (expériences, hypothèses, observations, conclusion) n'est pas mentionnée. La présence de schémas ou de dessins n'est pas primordiale selon les élèves, tous ont pourtant schématisé l'expérience en cours ! La représentation de l'expérience (schéma, dessin) devra donc être ajoutée à la liste des critères déjà énoncés.

la classe décide d'employer le pronom personnel "nous" pour les écrits validés

Concernant l'énonciation, l'emploi du "nous" ou du "on" nous semble pertinent. La classe a choisi d'utiliser le "nous" pour les écrits validés. Pour le travail personnel ou par groupes, les élèves emploieront les "je" et le "on".

Le jeune élève de cycle 2 ou 3 n'a que rarement déjà pris conscience de la valeur indéfinie du pronom "on". Dans sa pratique, il s'agit de l'équivalent du "nous". Rappelons, en passant, que ces deux emplois sont considérés comme corrects aujourd'hui.

Sur le fond, le dispositif devra être décrit en entier pourrait signifier, en langage adulte, décrire la suite des opérations conduites.

Les critères d'écriture sont relus puis la consigne est donnée : "Écrivez le compte-rendu de l'expérience que nous venons de mettre en place. Que nous permet-elle de vérifier?".

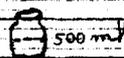
le premier jet va être soumis à une relecture "critique" par un groupe de quatre élèves...

Le premier jet sera gardé dans le cahier de productions d'écrits.

Il est explicitement demandé aux élèves d'écrire ce que l'expérience permet de vérifier. Cette phase d'anticipation nous semble présenter de nombreux avantages. Nous ne sommes plus dans une simple activité de "manipulation" d'objets (récipients, liquide, éprouvette, feutre) mais dans une activité d'expérimentation. C'est, en effet, "la tête" qui pilote les mains dans le but de mettre un phénomène physique en évidence. Cette phase permet aussi de s'assurer que la situation fait "sens" dans l'esprit de chacun. Quel est le but de l'expérience, selon eux? Elle devrait aussi être le lieu d'expression des représentations des élèves : ils répondront, de façon consciente ou pas, à la double question dans quel récipient, l'eau s'évapore-t-elle le plus vite et pourquoi?

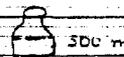
Expérience

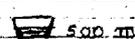
Le 14/01/2000, nous avons mis la même quantité d'eau dans 2 récipients différents avec une éprouvette graduée (500 ml)

①  500 ml

②  500 ml

Puis nous avons fait un petit trait ^{noir} qui indique le niveau de l'eau

③  500 ml

④  500 ml

Et puis chaque matin, nous venons voir si le niveau de l'eau a baissé.

Document 4. Premier jet de l'élève A

Remarque : cet extrait est bien le premier jet de l'élève A même si le soin apporté laisse penser qu'il s'agit d'un texte réécrit. Voir plus bas le deuxième jet de l'élève A.

2.3. Améliorer le premier jet : réécrire en tenant compte des remarques formulées par des camarades

... qui devra "prescrire" les améliorations à apporter...

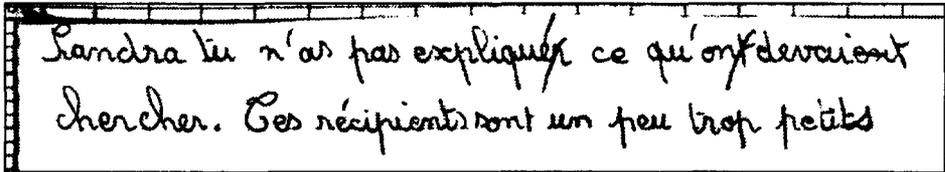
Cette activité fait partie d'une séance de productions d'écrit. Les élèves travaillent par groupe de quatre.

Consigne de réécriture : *"Par groupe de quatre, vous allez lire quatre productions. Notez sur une bande de papier (appelée "ordonnance") les améliorations que l'auteur devrait apporter en tenant compte des critères que nous avons énoncés."*

Cette phase de suggestions pour la réécriture a duré une vingtaine de minutes.

L'enseignante, qui auparavant avait fait un nettoyage orthographique, passe alors dans les groupes pour aider à formuler les remarques pertinentes. En cas de désaccord sur les commentaires à faire, elle rappelle que le tableau de critères est la référence pour ce travail.

Les élèves ont ensuite récupéré leur premier compte-rendu accompagné de l'ordonnance. Ils ont eu vingt-cinq minutes pour réécrire et mettre au propre leur compte-rendu.



Document 5. Ordonnance rédigée par le groupe des re-lecteurs du premier jet de l'élève A

...qui seront écrites sur une "ordonnance"

Les ordonnances portent, elles aussi, sur la forme (schéma mal faits, mise en page du texte,...) et sur le fond (le but de l'expérience, les idées présentées à l'intérieur des différents paragraphes,...).

Le fait de rédiger une ordonnance permet selon nous, aux auteurs et aux re-lecteurs, d'intégrer les critères de réalisation de la tâche.

Après avoir reçu les "ordonnances", les élèves réécrivent leur compte-rendu. Cet écrit sera conservé dans le classeur de production d'écrits.

Expérience

Le lundi 16 octobre 2000, nous avons mis la même quantité d'eau dans 2 récipients différents avec une éprouvette graduée pour voir dans lequel l'eau s'évapore le plus vite.

Ⓐ

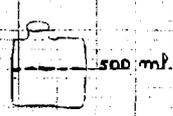


Ⓒ

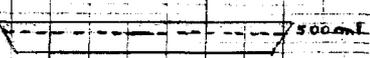


Nous avons fait un petit trait noir qui indique le niveau de l'eau.

Ⓓ



Ⓔ



Et puis, chaque matin, nous nous voir si le niveau de l'eau a baissé. Au bout de quelques jours, nous mettrons l'eau dans l'éprouvette et nous verrons dans quel récipient le niveau de l'eau a baissé le plus.

Document 6. Production finale de l'élève A

La stratégie suivie par l'enseignante a été décrite par Claudine Garcia-Debanç (1986, 150) à propos des textes explicatifs :

"Pour apprendre à produire des textes explicatifs, comme d'ailleurs tout type de texte, il faut donc que les élèves :

- rédigent des textes explicatifs s'inscrivant dans des situations de production diverses : textes pour les correspondants, panneaux d'exposition, brochure destinée aux parents, cahier de sciences...
- rédigent individuellement ou par tout petits groupes de deux ou trois, un premier état de texte,
- échangent ces productions avec des pairs pour repérer les points posant des difficultés de compréhension,
- améliorent les textes produit en intégrant les remarques des lecteurs."

2.4. Institutionnaliser par écrit un savoir

• La pratique de l'enseignante

La trace écrite de synthèse a été élaborée, en grand groupe, à l'oral. Cette synthèse intervient lorsque les mesures effectuées permettent de conclure (l'évaporation d'une quantité significative d'eau a pris plusieurs jours). Cette synthèse

permet de “formuler explicitement” ce qui doit être su par les enfants au terme de l’expérimentation.

L’enseignante a noté au tableau différentes phrases prononcées par les élèves. Au final, ils en ont retenu deux qui ont été recopiées dans le classeur de sciences :

“L’eau laissée dans un récipient s’évapore. Plus la surface est étalée, plus vite elle [l’eau] s’évapore.”

L’enseignante tenait à ne pas proposer de résumé extrait d’un livre ni de résumé écrit préalablement par elle.

Les synthèses seront élaborées, tout au long de l’activité, en accordant une grande initiative aux élèves.

Après avoir copié ces deux phrases, les élèves sont invités à se questionner sur les réponses qu’ils avaient fournies au questionnaire introductif. C’est une première approche d’une réflexion sur les savoirs eux-mêmes (analyse réflexive). Certains constatent tout simplement qu’ils n’avaient pas donné la bonne réponse. L’enseignante fait bien comprendre aux élèves que le questionnaire initial permettra, au fil du temps, de mesurer l’évolution de leurs idées. Il ne s’agit en aucun cas d’une évaluation. Cette remarque nous semble importante car les élèves ont l’habitude d’être évalués à l’écrit et cela pourrait les freiner durant les activités d’écriture (peur d’écrire des “bêtises”, de ne pas faire plaisir à l’enseignante,...).

grâce aux différentes propositions faites par les élèves, une synthèse sera rédigée et conservée dans le classeur de sciences

• Une pratique alternative

il aurait été souhaitable de confronter la synthèse avec le “savoir savant” ...

En rédigeant cet article, nous nous sommes aperçus qu’une phase importante avait été oubliée à ce stade de la démarche. La synthèse des élèves n’a pas été confrontée avec un savoir de référence (texte d’un manuel scolaire, texte d’une encyclopédie scientifique pour enfants, extrait d’une revue de vulgarisation...). C’est l’enseignante qui a validé le travail fourni par les élèves. Lorsqu’elle a préparé sa séance, elle savait vers quoi elle devait tendre, comme cela est écrit dans le module Insights et elle a jugé que le niveau de formulation de la synthèse était pertinent à l’issue de cette première expérimentation.

... cela permet de valider le savoir construit par les élèves...

Lors d’un séminaire inter-académique dont le thème était le Plan de Renovation de l’Enseignement des Sciences et de la Technologie à l’École, il a été mentionné que la recherche documentaire faisait partie intégrante de la démarche scientifique. Il faudrait, selon les propositions de ce plan, confronter le plus souvent possible les découvertes faites par les élèves avec un savoir “établi”. Cette proposition nous semble intéressante, car elle pourrait modifier le rapport au savoir des enseignants. Ils ne seront pas tenus de “tout savoir” et ils n’ont pas obligation d’avoir réponse à toutes les questions posées par les élèves. Ils pourront participer à la recherche, eux aussi, en collaboration avec leurs élèves.

Nous pensons que la lecture de textes à caractère scientifique, provenant de sources diverses permettra également d’enrichir les pratiques d’écriture.

...et de mener
une recherche
documentaire

Nous participons à des formations d'enseignants et nous nous apercevons que ce changement d'attitude par rapport au savoir pose des problèmes à de nombreux enseignants du primaire. Ils nous disent être extrêmement mal à l'aise lorsqu'ils n'ont pas réponse aux questions des élèves. Peu osent avouer qu'ils ne savent pas et qu'il leur faudra chercher or cette "modestie" nous semble bien caractériser le véritable travail scientifique.

Il est évident que l'enseignant reste une sorte de "modèle" pour ses élèves et que son "ignorance" ne doit pas être systématique. Lorsqu'il n'a pas d'emblée la réponse à une question d'élève, il peut rester un "modèle" pour ses élèves en montrant comme il s'y prend pour mener une recherche documentaire. C'est une compétence essentielle car les savoirs croissent de façon exponentielle et il nous paraît plus utile de savoir mener à bien une recherche documentaire (en ayant recours à différents médias : cd-rom, dictionnaires, encyclopédies, cassettes vidéos, sites Internet de référence) plutôt que d'attendre un quelconque encyclopédisme de la part de l'enseignant de l'école primaire.

À l'heure actuelle, il nous semble impensable d'imaginer que l'enseignant puisse laisser penser à ses élèves (ainsi qu'aux parents) qu'il a réponse à tout. De plus, la recherche documentaire permet aux élèves de percevoir l'utilité du livre et de commencer à s'initier aux Technologie de l'Information et de la Communication (TIC).

3. VIVRE UNE SITUATION-PROBLÈME ET CONCEVOIR EN GROUPES UN ÉCRIT SUR UNE EXPÉRIENCE

Afin de s'assurer que les élèves commencent à donner du sens aux différents changements d'état de l'eau, l'enseignante a décidé de leur présenter une situation problème. Elle a choisi comme entrée, un petit texte qu'elle a écrit au tableau.

3.1. Description de la situation

Le texte suivant a été lu, à voix haute, en grand groupe afin que tous les élèves le comprennent. Ils ont pu poser des questions et demander des précisions supplémentaires.

“À la suite d'un naufrage de votre bateau, vous vous retrouvez sur une île déserte, au milieu de la mer. Il fait très chaud, vous avez soif et vous n'avez pas pu récupérer les réserves d'eau douce de votre embarcation. Comment pourriez-vous obtenir de l'eau douce ?”.

Consigne : vous allez devoir concevoir un dispositif pour répondre à cette situation. Vous réfléchissez ensemble, par

groupe de quatre, puis vous remplirez la fiche en suivant le modèle ci-dessous. Ensuite, un rapporteur de chaque groupe viendra présenter le dispositif.

Une feuille au format A3 a été distribuée aux groupes d'élèves :

à partir d'une fiche-exemple ...

EXPLICATION	SCHÉMA
MATÉRIEL	

3.2. Réaliser, en petit groupe, une affiche explicative. Imaginer un dispositif expérimental

Les élèves ont compris que l'affiche (voir document 7) permettra d'expliquer leur travail aux autres groupes et de "prendre connaissance" du travail de leurs camarades. L'enseignante précise qu'il faudra, par conséquent, que les autres élèves puissent lire et comprendre facilement ce qui est écrit.

Dans la classe, quatre groupes ont proposé une filtration et deux groupes ont proposé d'utiliser la condensation.

Lors de la discussion qui a suivi, quand les groupes ont présenté leurs travaux, un élève a prévu l'échec de la filtration : *le sel va se dissoudre dans l'eau et traversera le filtre* (d'autres ont alors proposé de mettre plusieurs filtres "en série"). Les élèves sont gênés par l'analogie qu'ils établissent avec la filtration du café (*quand on fait le café, la poudre reste dans le filtre*).

Des élèves ont aussi prévu l'échec de la condensation : *"Il y aura peut-être un peu de vapeur mais pas assez pour faire la condensation"*. Se pose un autre problème : *comment récupérer les gouttelettes de la condensation ?*

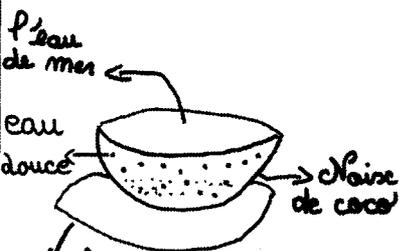
En fin de séance, l'enseignante informe les élèves du fait qu'ils devront amener le matériel nécessaire pour réaliser leurs expériences lors de la prochaine séance.

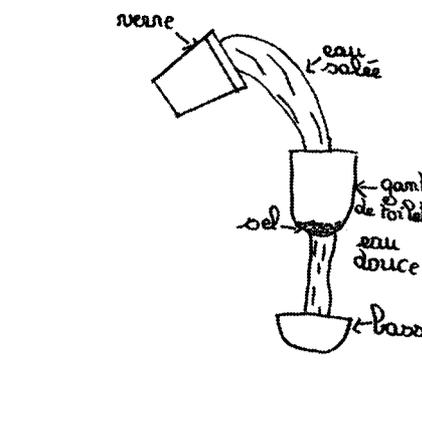
3.3. Réaliser des expériences : confronter ses idées au réel

Les différents groupes, munis du matériel et de leur fiche, réalisent leurs expériences. La validation consiste à goûter l'eau afin de vérifier si elle est encore salée. L'enseignante précise que cette situation ne présente pas de danger pour la santé des élèves.

Les élèves ont examiné leur filtre (gant de toilette) à la loupe afin de mieux voir ce qui se passait.

les expériences sont réalisées et les élèves goûtent l'eau pour vérifier si le sel a disparu ...

EXPLICATIONS	SCHEMA
<p>Nous prenons une noix de coco, nous la cassons contre un arbre, nous enlevons son jus. Ensuite nous mettons dans la noix de coco de l'eau de mer et ensuite une feuille sous la noix.</p> <p>Nous attendons que cela se condense.</p>	 <p>Labels: l'eau de mer, eau douce, Noix de coco, feuille de palmier</p>
<p><u>MATERIEL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - une noix de coco - une feuille de palmier - de l'eau de mer 	<p>Exemple 1</p>

SCHEMA	EXPLICATION
 <p>Labels: verre, eau salée, gant de toilette, sel, eau douce, bassine</p>	<p>1. On a décidé de prendre un gant de toilette pour filtrer l'eau de mer. Ainsi il ne nous restera plus que le sel dans le gant et l'eau sans le sel dans la bassine (enfin on espère).</p> <p><u>MATERIEL</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - On a besoin: - d'un gant de toilette - d'une bassine - d'un verre <p>Exemple 2</p>

Document 7. Exemples d'affiches réalisées

3.4. Analyser et communiquer le résultat de recherches

Un tableau de résultats et d'analyse (document 8) a été construit par la classe afin de recenser les résultats obtenus par les différents groupes.

le sel se dissout dans l'eau et passe à travers les filtres...

...les élèves n'arrivent pas à récupérer la vapeur d'eau pour la faire se condenser

c'est l'enseignante qui suggèrera la solution...

Ce tableau a servi de "support" à la discussion.

Un contre-argument a été formulé par un élève : le sel est déjà passé une fois, il repassera une autre fois. Et même celui qui n'est pas passé la première fois, passera à la seconde puisqu'il va devenir plus petit (au départ : gros sel).

Après cette discussion, il est apparu évident que la filtration n'était pas la bonne solution pour récupérer de l'eau non salée.

Une trace écrite de synthèse a été élaborée et copiée dans le classeur de sciences :

"Les filtrations avec différents filtres n'ont pas donné de l'eau douce. L'eau récupérée est salée car le sel dissous dans l'eau traverse le filtre."

"Les expériences utilisant la condensation ont échoué. La cause de l'échec est un problème de différence de température entre l'air et le récipient."

Les élèves retiennent donc le dispositif utilisant la condensation en mentionnant qu'il faut modifier les conditions de réalisation de l'expérience. Un dialogue s'instaure :

Élève 1 : *"La chaleur fait s'évaporer l'eau. Le sel se pose. Il faudrait la faire retomber."*

Élève 2 : *"Il faudrait mettre un verre dessus, le retourner et le boire vite."*

L'enseignante : *"Il y a donc un problème de récupération."*

Élève 1 : *"On décale le verre."*

L'enseignante : *"Je vous montre une autre solution."*

Expérience (solution technique retenue)	Résultats	Explications
Filtration avec couvercle en plastique	L'eau est toujours salée.	On n'a filtré qu'une fois.
Filtre à café	L'eau est toujours salée.	Il faudrait filtrer beaucoup de fois, ça peut marcher puisqu'à la première fois on a vu que quelques grains restaient dans le filtre.
Filtration avec un gant de toilette	L'eau est toujours salée	Le sel est dissout dans l'eau, on ne peut pas le filtrer. Même filtré mille fois cela ne marcherait pas quand même.
Condensation sur un récipient	Pas d'eau récupérée	Ça ne marche pas parce qu'on n'a pas assez de différence de température.
Condensation sur un récipient	Pas d'eau récupérée	On ne sait pas ... peut-être un problème de température ?
Condensation avec noix de coco	De l'eau salée a été récupérée	Le noix de coco a laissé passer l'eau donc on a filtré. Mais on pense comme le groupe précédent, ça ne peut pas marcher.

Document 8. Tableau de résultats et d'analyse

3.5. Élaborer collectivement un schéma légendé à partir d'un dispositif expérimental

L'expérience a été réalisée à 11 heures. Le récipient a été posé sur un radiateur.

Deux heures et demi plus tard, les élèves ont constaté que de l'eau avait été récupérée. L'enseignante leur a alors demandé de vérifier si l'eau était bien douce. Une élève a donc goûté l'eau et a confirmé qu'elle n'était pas salée.

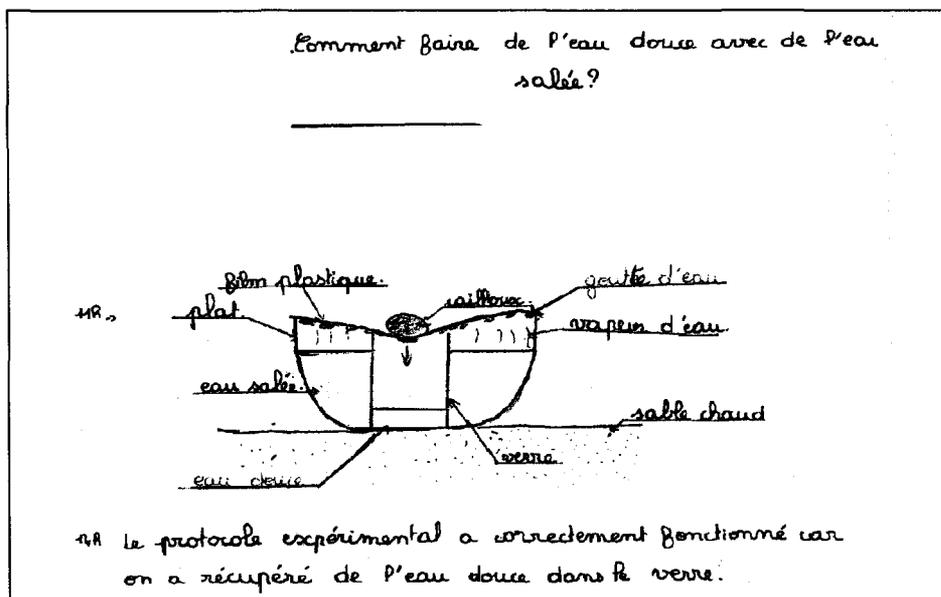
...certains groupes constatent qu'ils n'étaient pas loin de l'avoir trouvée!

Chaque élève a dû représenter sur une feuille A4 le dispositif expérimental en tenant compte des critères précédemment énoncé au paragraphe 2.2. Les productions ont ensuite été affichées au tableau. Une discussion orale a suivi : quels sont les éléments qui doivent absolument figurer dans la trace écrite ? Quelles sont les productions qui vous paraissent les plus pertinentes ?

Plusieurs productions réunies auraient pu constituer "la bonne réponse" : un titre sous forme de problématique, un schéma légendé, la présence des horaires et une phrase d'explication.

L'enseignante a organisé, au tableau et sous la dictée des élèves, leurs différentes propositions.

Les élèves ont enfin réalisé la trace écrite de l'expérience "qui marche" dans leur classeur de sciences.



Document 9. Protocole schématisé et légendé

4. ÉVALUATION

4.1. Les progrès en productions d'écrits

Les élèves ont répondu, une nouvelle fois, au questionnaire initial un mois après la fin de ce cycle d'études.

Questionnaire introductif sur les changements d'état

NOM : _____ DATE: 9 / 10 / 00

① Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau ?
Les gouttelettes peuvent être provenir des glaçons.

② Regarde ta réponse à la question ① ci-dessus. Dans l'espace ci-dessous, explique pourquoi tu penses ainsi.

③ Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.
Il reste un peu d'eau car les glaçons ont fondu et l'eau s'est évaporée.

Document 10. Pré-test de l'élève R

EVALUATION FINALE SUR LES CHANGEMENTS D'ÉTAT

NOM: _____ PRÉNOM: _____ DATE: 22/11/02

Réponds à chacune des questions suivantes de la façon la plus complète possible.

1° - Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau? Les gouttelettes d'eau se forment à l'extérieur du verre grâce à l'air assez chaud et aqueux. Quand on pose le verre, dans l'air, les gouttelettes se forment à l'extérieur du verre.

2° - Explique pourquoi tu penses ainsi. Je pense ainsi parce que l'air est chaud et l'eau du verre est froide, alors la condensation se forme les gouttelettes à l'extérieur du verre.

3° - Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un petit peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.
Il y a un glaçon qui a fondu et il reste un petit peu d'eau, car il y a pas de gouttelette qui se forment à l'extérieur du verre parce que l'air est chaud et l'eau du verre est froide. Elle se mélange avec l'eau alors il y a pas de gouttes.

Document 11. Post-test de l'élève R

l'évaluation a été
faite un mois
après...

Nous avons été agréablement surpris car les élèves qui n'avaient pas osé répondre au questionnaire introductif n'ont pas hésité à produire des réponses écrites à chaque question. Leur rapport à l'écrit semble avoir changé. Les termes employés sont plus précis (le vocabulaire s'est enrichi), les phrases plus complètes et enchaînées entre elles par des connecteurs de cause ou de conséquence (grâce à.... donc ...parce que.... alors...ainsi...).

des résultats
encourageants
sont constatés

Cependant, sur 26 élèves, deux encore ont produit un écrit qui n'a pas montré de progrès par rapport au questionnaire initial. Le point positif à retenir malgré tout est l'engagement de ces deux élèves qui, sachant leurs difficultés langagières, n'ont pas hésité à écrire. Mais il est évident que cette démarche doit être poursuivie et alors on peut faire le pari que lors des séances de réflexion sur la langue, ces élèves seront mieux "armés".

...la démarche a
été réinvestie lors
de nouvelles acti-
vités consacrées à
l'astronomie

D'une façon plus générale, ce travail effectué en sciences a permis d'approfondir l'apprentissage en cours sur la connaissance de certains types d'écrits et de textes. Les traces écrites à chaud (personnelles) ont permis aux élèves de revenir sur leur travail, d'avoir un regard plus critique sur leur écrit et de pouvoir également mesurer leurs progrès.

La lisibilité des schémas, leur clarté nécessaire ont imposé aux élèves de différencier l'essentiel de l'anecdotique. La fonction de communication d'un écrit est apparue plus nette du fait que l'activité avait du sens pour la classe.

Enfin et surtout, cette démarche qui était assez innovante pour ce groupe-classe a été aussitôt réinvestie dans les séances suivantes consacrées à un autre thème : l'astronomie. Les élèves sont capables de proposer le type de trace écrite qui semble le plus approprié à la séance du jour.

4.2. La maîtrise des concepts scientifiques

Voici le tableau d'analyse des réponses aux questions 1, 2 et 4 du questionnaire initial et du questionnaire final. Les élèves ont répondu à ce questionnaire près d'un mois après avoir fini de travailler sur le thème "Les changements d'états".

QUESTIONNAIRE INTRODUCTIF	
Question 1 d'où vient cette eau?	<i>"des glaçons"</i> , <i>"du verre"</i> : 8
	<i>"à force de la laisser à la chaleur"</i> : 1
	<i>"de la froideur"</i> , <i>"de la fraîcheur"</i> : 3
	<i>"de l'eau du verre"</i> : 8
	<i>"de la buée"</i> : 3
	pas de réponse : 3
Question 2 explique	terme ou notion de condensation évoqué mais avec imprécision : 3
	<i>"l'eau s'évapore du verre et retombe"</i> : 7
	<i>"c'est la buée du glaçon"</i> : 10
	<i>"c'est le froid du verre"</i> : 1
	absence d'explication : 5
Question 4 que va-t-il se passer dans ces deux récipients?	proposition 1 : 9
	proposition 2 : 13
	proposition 3 : 3
	proposition 4 : 1

QUESTIONNAIRE FINAL	
Question 1 d'où vient cette eau?	de l'intérieur du verre : 3
	du glaçon : 1
	réponses difficiles à interpréter : 3 (maîtrise de la langue?)
	réponses correctes : 19
Question 2 explique	Parmi les 19 bonnes réponses, cinq élèves s'appuient sur les expériences de classe, deux ont précisé que ce n'était pas ce qu'ils croyaient avant.
Question 4 que va-t-il se passer dans ces deux récipients?	proposition 1 : 1
	proposition 2 : 22
	proposition 3 : 2
	proposition 4 : 1

Document 12. Réponses aux questions 1, 2 et 4 des deux questionnaires

la production finale de l'élève A permet de constater que des acquisitions ont été faites...

19 élèves sur 26 répondent à la question 1 en disant que l'eau provient de l'air (certains précisant même qu'elle est présente sous forme de gaz).

Les bonnes réponses à la question 4 (portant sur l'évaporation) sont très largement majoritaires (22 élèves sur 26 alors qu'ils n'étaient que 13 au départ).

EVALUATION FINALE SUR LES CHANGEMENTS D'ETAT		
NOM: [REDACTED]	PRENOM: [REDACTED]	DATE: 21/12/2006
<p>Réponds à chacune des questions suivantes de la façon la plus complète possible.</p>		
<p>1° - Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau? <u>Cette eau vient de l'air. L'air est rempli d'eau. Les glaçons sont froids, et l'air est plus chaud que les glaçons. Du fait de la différence de température, cela fait des gouttelettes. Ça s'appelle la condensation.</u></p>		
<p>2° - Explique pourquoi tu penses ainsi. _____</p> <p>_____</p>		
<p>3° - Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un petit peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.</p>		
<p><u>Le glaçon a fondu, ce qui est devenu de l'eau. Comme l'eau a été réchauffé, le froid des glaçons est disparu et les gouttelettes se sont évaporées car l'eau n'était pas assez froide et l'air est chaud.</u></p>		

Document 13. Questionnaire final de l'élève A

... les formulations de certains élèves sont encore à affiner.

On note que quelques élèves écrivent "quand le froid rencontre le chaud" comme si le "chaud" et le "froid" étaient des substances. L'enseignante qui a parlé, par la suite, de la formation des nuages a employé l'expression "quand l'air froid rencontre de l'air chaud", nous pensons que cela a pu "parasiter" certaines réponses. Une mise au point a eu lieu, à l'oral, pour préciser aux enfants qu'il était plus correct de dire "quand l'air chaud rencontre une surface plus froide...". Il se pourrait aussi que certains contournent l'obstacle de l'invisibilité de la vapeur d'eau en ayant recours à une explication "substantialiste" (le chaud et le froid seraient des matières qui lorsqu'elles entrent en contact produisent des gouttelettes d'eau).

Concernant la construction des phrases, on note la présence de connecteurs (parce que, car,...) dans le questionnaire final. L'emploi des connecteurs peut avoir plusieurs origines.

plusieurs causes à l'amélioration des productions langagières finales.

– Les situations expérimentales qui ont permis aux élèves de vivre (concevoir, imaginer et réaliser) des expériences. Nous pensons qu'il est plus facile, pour de jeunes élèves, d'abstraire et d'articuler logiquement des faits (à l'écrit comme à l'oral)

une fois qu'ils les ont vécus. Ceci remet en cause un enseignement des sciences qui s'appuierait uniquement sur les manuels scolaires ou des documents photocopiés.

– Les différentes traces écrites (qui comportaient des connecteurs) réalisées au cours de la séquence. Les élèves se les sont "appropriées" car le niveau de formulation correspondait avec ce qu'ils étaient capables de comprendre au moment des synthèses. Ceci va à l'encontre des résumés "tout faits" qui sont dictés aux élèves en fin de séance.

– Nous pensons aussi que les fréquentes précisions demandées à l'oral par l'enseignante ont eu une influence non négligeable. Nous n'avons pas rendu compte dans cet article de tout le travail qui a été mené à l'oral durant l'ensemble des activités. Le discours oral explicatif "permet une régulation permanente en fonction des besoins de l'interlocuteur".

La situation expérimentale a permis, à beaucoup d'élèves, de donner du sens à leurs apprentissages. En effet, pour expliquer passage de l'état gazeux à l'état liquide, phénomène difficile à appréhender, certains élèves se sont appuyés sur les expériences faites en classe notamment celle de l'eau colorée ; d'autres ont spécifié également que ce n'était pas ce qu'ils croyaient avant (ce n'est pas l'eau du verre...).

EVALUATION FINALE SUR LES CHANGEMENTS D'ETAT					
NOM	██████████	PRENOM	██████████	DATE	21/12/00
<p>Réponds à chacune des questions suivantes de la façon la plus complète possible.</p>					
<p>1° - Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau? <u>L'eau vient de l'air qui est au tour du verre.</u></p>					
<p>2° - Explique pourquoi tu penses ainsi. <u>L'air est froid et l'eau est froide. donc il ya des bulles de l'eau sous forme de gaz et le froid fait retomber l'eau sous forme liquide.</u></p>					
<p>3° - Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un petit peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.</p> <p><u>L'eau qui était sur la paroi du verre et tombée à cause de son poids.</u> <u>et pendant la nuit l'eau du verre a été évaporée.</u></p>					

Document 14. Questionnaire final de l'élève B

EVALUATION FINALE SUR LES CHANGEMENTS D'ETAT

NOM: [REDACTED] --- PRENOM: [REDACTED] --- DATE: 24/12/07

Réponds à chacune des questions suivantes de la façon la plus complète possible.

1° - Quand tu poses un verre rempli de glaçons sur la table, des gouttelettes d'eau apparaissent sur l'extérieur du verre. D'où vient cette eau? Cette eau vient de l'air.

C'était du gaz qui au contact du froid se transforme en liquide et se colle au panse du verre.

2° - Explique pourquoi tu penses ainsi. Ça nous avons fait le même expérience avec de l'eau chaude et nous avons constaté que l'eau colle au panse si c'était pas sec.

3° - Tu regardes à nouveau le verre le lendemain et tu trouves qu'il reste un petit peu d'eau au fond du verre, alors que l'extérieur du verre est sec. Explique toutes les choses dont tu penses qu'elles pourraient être la cause de l'assèchement de l'eau à l'extérieur du verre.

Les glaçons se sont réchauffés et ont fondus. Puis l'eau s'est encore réchauffée et s'est évaporée. Quand l'eau était chaude elle a cessé de transformer la gaze en liquide, la gaze a donc séché.

Document 15. Questionnaire final de l'élève C

Malgré la clarté apparente de l'expérience portant sur l'évaporation, il y a encore une élève qui a donné la même réponse (fausse) à la question 4, comme si elle n'avait assisté à aucune mesure, à aucune trace relevant de la mesure tout simple de l'eau sur le récipient. L'enseignante a proposé d'avoir un entretien avec elle afin d'avoir une connaissance plus nette de ses représentations, et de ce qu'elle vit en classe.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, il nous semble possible d'écrire que les apprentissages scientifiques peuvent effectivement s'intégrer dans les fondamentaux. Les élèves n'ont pas eu de difficulté à passer des séances de sciences aux séances de production d'écrits puisque l'écriture faisait partie intégrante de la démarche. Par contre, cela demande une certaine organisation (organiser la classe pour que les élèves puissent expérimenter et écrire dans de bonnes conditions) pour l'enseignant ainsi qu'une solide préparation de sa séance. En effet, il ne doit pas perdre de vue les objectifs fixés et les compétences travaillées dans chaque domaine.

L'articulation entre les divers "écrits" que l'on peut rencontrer durant des séances de sciences et les "connaissances" demande à ce que les pratiques soient repensées afin de rendre effective l'interdisciplinarité.

Les réponses fournies par les élèves au questionnaire final nous permettent de penser que le travail effectué en maîtrise de la langue a facilité la construction de certains concepts scientifiques. Le fait de devoir reformuler, d'écrire pour les autres, de lire les textes des camarades et de suggérer des améliorations (voir les "ordonnances" du paragraphe 2.3), de proposer des explications (à l'écrit ou à l'oral), de synthétiser différentes étapes... a engagé les élèves dans une démarche de construction des savoirs.

En retour, les activités scientifiques ont permis de développer des compétences langagières diverses. Le fait d'avoir à planifier certaines actions entraîne une meilleure structuration des écrits leur correspondant (voir le paragraphe 2.2 avec l'emploi des connecteurs). Lorsque les élèves ont réalisé, en groupes, leurs expériences, ils ont dû expliquer, dans un second temps, leurs travaux à l'ensemble de la classe. Les questions posées par les camarades ont amené les élèves à affiner leur argumentation tout en prenant en compte ce qui venait d'être dit (l'écoute est ainsi développée). Enfin, la présence de matériel "concret" a permis aux élèves (notamment ceux qui éprouvent des difficultés) de décrire plus aisément ce qu'ils étaient en train de vivre. Ils se sont alors véritablement engagés dans l'écrit.

Cependant notre travail mérite d'être amélioré, la recherche documentaire et la confrontation du "savoir établi" par la classe avec le "savoir savant" devront être intégrés à notre démarche. Il nous est difficile de concevoir, pour la suite, des activités de production d'écrits qui ne seraient pas fortement mêlées avec des activités de lecture. Le va-et-vient entre lecture et écriture permet d'enrichir la palette des possibles (à l'écrit) et d'affiner les stratégies de lecture. Cette logique nous semble aussi valable avec des textes à caractère scientifique (on ne lit pas un article scientifique comme on lit une histoire, cela paraît évident mais il faut bien l'apprendre un jour).

Les interactions verbales, que nous n'avons pas explorées dans cet article, sont aussi des "leviers" sur lesquels l'enseignant doit s'appuyer pour dépasser certains problèmes de compréhension.

Pascale Cros,
 Institutrice Maître Formateur
 École Lucien Goron de Foix

Stéphane Respaud,
 Professeur des écoles, Maître ressource en sciences
 dans le département de l'Ariège
 Laboratoire d'Études des Méthodes Modernes
 d'Enseignement (EA 3042) Université Paul
 Sabatier de Toulouse.

BIBLIOGRAPHIE

- ASTOLFI, J.P. & DEVELAY, M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris : PUF.
- ASTOLFI, J.P., PETERFALVI, B. & VERIN, A. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.
- BALPE, C. (1991). *Les sciences physiques à l'école élémentaire*. Paris : Armand Colin.
- CHEVALLARD, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble : La pensée sauvage.
- GARCIA-DEBANC, C. (1986). Propositions pour une didactique du texte explicatif. *Aster*, 6.
- GIORDAN, A. & DE VECCHI, G. (1994). *L'enseignement scientifique, comment faire pour que ça marche?* Nice : Z'EDITIONS.
- RESPAUD, S (2000). Soyons des acteurs, pas des spectateurs. *Eurêka*, 60.
- ROBERT, A. (2001). Aider les élèves à écrire une explication. *Lire écrire à l'école*, 12.
- ROLETTO, E. (1998). La science et les connaissances scientifiques : points de vue de futurs enseignants. *Aster*, 26.
- VERIN, A. (1986). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. *Aster*, 6.
- VERIN, A. (1998). Enseigner de façon constructiviste, est-ce faisable. *Aster*, 26.

ANNEXE

Afin de rendre notre démarche la plus lisible possible, nous présentons de façon synthétique les compétences mises en jeu, à l'oral et à l'écrit, par les élèves durant une "situation problème". Nous montrons aussi comment ces compétences s'articulent avec (s'intègrent à) la démarche expérimentale :

ORAL : se poser une ou plusieurs questions.	Situation Problème	ECRITS : une question au tableau (pour mémoire)
	Inventaire du Matériel à disposition.	
	Quelles expériences penses-tu faire pour résoudre la problème ? Dessin - Schéma ...sur le cahier d'expériences.	Cahier d'expériences de l'élève. Écrit personnel qui peut comporter des illustrations (dessins, schémas, tableaux), des phrases d'explication.
Oral dans le groupe : Reformuler une consigne, formulation du ou des problème(s), débat, argumentation, tentative de persuasion des camarades, explication des phénomènes en jeu, questionnement, utilisation d'un vocabulaire plus précis, dialogue et coopération, description, interpréter les résultats...	Travaux de groupes : choix des expérimentations, réalisation des expérimentations, prises de notes (ex: relevé de mesures) et représentation des expérimentations (écrit collectif sur affiche : dessin, croquis, schéma, tableaux de mesures, photos). Ecriture de l'explication trouvée par le groupe.	Ecrits du groupe sur une affiche comportant des phrases d'explication ainsi que les illustrations des expériences réalisées. Cet écrit peut aussi comporter les questions que se posent les enfants au terme de leurs expérimentations. Les enfants peuvent aussi prendre des notes sur leur cahier d'expériences (mémoire de ce qui a été fait)
Oral en grand groupe : écouter celui qui parle, oser prendre la parole, expliquer, décrire, convaincre, argumenter, prendre en compte les hypothèses des autres et les discuter, interpréter ses propres résultats et ceux des autres groupes, proposer de nouvelles expérimentations, utiliser un vocabulaire précis, synthétiser ce qui a été vécu, etc.	Mise en commun des résultats des différents groupes. Travail à l'oral : débat s'il y a des contradictions et réalisation de nouvelles expérimentations pour trancher le débat.	Les différents écrits réalisés par les groupes servent de support à la discussion. Quels sont les écrits les plus pertinents ? Pourquoi ?
	Synthèse collective. Différentes modalités : dictée à l'adulte, reprise du travail fait par un groupe, élaboration collective, etc.	
	Confrontation avec le savoir « établi ». Mise en regard de la synthèse établie par les élèves avec des textes issus de manuels scolaires, d'encyclopédies « jeunesse », de CDROM, etc.	Trace écrite collective sur le cahier d'expériences de l'élève. L'écrit est daté et respecte certaines contraintes : titre, légende, phrases d'explication, illustrations, etc.