

Comprendre et utiliser l'écrit dans les activités scientifiques en 5^e et 6^e années primaires

Bernadette Giot,
Isabelle Demonty,
Valérie Quittre
aSPe, Université de Liège

Introduction

Les activités scientifiques menées dans les classes primaires peuvent porter sur des sujets variés et s'articuler entre elles de manières très diverses. La disparité des contenus, le temps indispensable à l'action proprement dite, l'investissement des enfants dans celle-ci, le remue-ménage parfois occasionné,... laissent peu de temps pour les moments réflexifs et les rapprochements entre activités vécues.

C'est pourquoi, lors d'une première recherche, menée en 3^e et 4^e années primaires de 2003 à 2006¹, des pistes tant théoriques que pratiques avaient été tracées pour encourager la structuration des acquis en sciences. L'importance de l'écrit dans cette démarche avait été mise en évidence tant en ce qui concerne l'expression verbale que l'expression graphique. Ces pistes d'investigation ont été poursuivies en 5^e et 6^e années² tout en approfondissant deux types d'écrits particuliers : les schémas et les tableaux. La fréquence de leur utilisation et leur simplicité apparente ont guidé ces choix. En effet, on oublie souvent qu'ils contiennent un grand nombre d'informations tant explicites qu'implicites, informations que les élèves doivent décoder (ou coder) avec pertinence. Dès lors, il importe de mieux cerner les difficultés rencontrées par les enfants, d'envisager comment les prévenir et si nécessaire y remédier.

Quatre options de base ont encadré le projet :

- a) L'écrit scientifique doit être inclus dans une activité significative pour l'élève. Il n'est pas travaillé pour lui-même mais il est mis au service de la pensée scientifique en action.
- b) Il importe de mieux comprendre les logiques des enfants, leurs stratégies spontanées et ce qui leur pose question tant dans les activités scientifiques que dans les écrits qui les accompagnent.
- c) Les écrits scientifiques dans leurs différentes formes constituent un chemin incontournable pour la notation des observations, la mise en relation des faits, la formulation d'hypothèses, l'élaboration de dispositifs ainsi que pour la structuration progressive des acquis.
- d) Il est nécessaire de confronter régulièrement les élèves à des documents scientifiques afin qu'ils s'en approprient peu à peu les spécificités et les

¹ Giot & Quittre (2006).

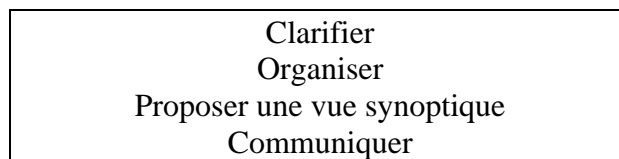
² Cette recherche, comme celle menée en 3^e et 4^e années a été subsidiée par la Communauté française.

exigences. Cela suppose également que, tout aussi régulièrement, les élèves produisent eux-mêmes de tels supports dans un cadre fonctionnel et motivant.

A l'occasion d'essais et d'observations dans les classes, d'entretiens avec les élèves et d'échanges au sein d'un groupe de recherche rassemblant des enseignants de 5^e et 6^e années, des orientations didactiques ont été confirmées ou ont vu le jour. Il est apparu que des moments de structuration pouvaient trouver place tout au long des activités scientifiques par l'ouverture au questionnement des élèves, par le dialogue entre élèves et avec l'enseignant, par la réflexion sur l'action et les moments de synthèse, par l'exploitation de l'écrit, même et surtout dans les phases intermédiaires (écrits souvent qualifiés de « brouillon »)³.

En sciences, les textes sont, la plupart du temps, accompagnés de nombreux supports dont le rôle est bien plus important qu'apporter une simple illustration⁴. Ils fournissent des informations spécifiques qu'un texte, par son côté linéaire, ne peut livrer aussi efficacement. En outre, en permettant une visualisation des données, ils offrent des possibilités de structuration et de clarification des informations. L'appel à des supports variés constitue une des richesses mais aussi une des difficultés des documents scientifiques.

Parmi les supports les plus fréquents, les schémas et les tableaux ont des apports spécifiques non négligeables. Leurs fonctions principales peuvent être résumées comme suit :



Faut-il penser qu'ils sont d'accès plus facile que les textes ? Il n'en est rien : les élèves rencontrent de nombreux écueils tant dans la lecture que dans l'élaboration de ces supports⁵. En effet, il s'agit de langages spécifiques, qui ont chacun leur grammaire et leurs exigences propres. Les schémas fonctionnent essentiellement sur base de langages analogiques et vont du plus concret au plus abstrait, du plus singulier au plus conventionnel⁶. Les tableaux s'organisent autour d'une structure logique spécifique faite de colonnes, de lignes de marges et de cases⁷.

Dans le présent article, nous commençons par rappeler combien les documents scientifiques peuvent montrer de visages différents et combien il est nécessaire pour les élèves d'apprendre à mettre en relation les informations qu'ils y découvrent. Ensuite, nous abordons la lecture de ces documents et la manière de s'approprier leurs contenus.

³ Vérin (1995) ; Catel (2001) ; Jaubert & Rebière (2001) ; Fillon & Vérin (2001) ; Giot & Quittre (2006)

⁴ Peraya & Nyssen (1995).

⁵ Giot & Quittre (2008).

⁶ Giot & Quittre (2009).

⁷ Duval (2003).

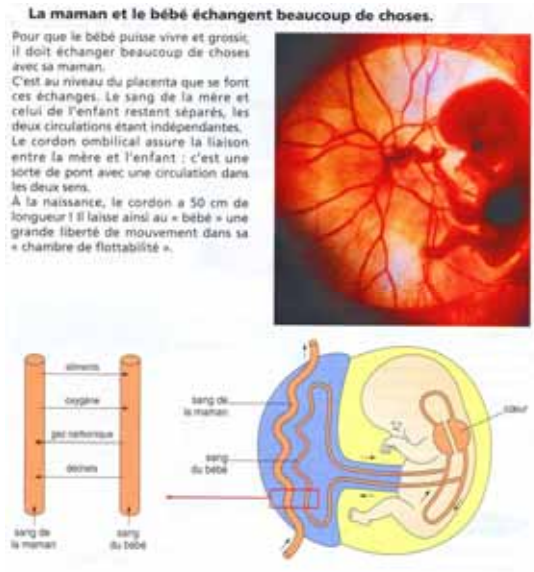
Enfin, nous nous intéressons à l'élaboration d'écrits scientifiques par les élèves et au rôle structurant de cette démarche.

1. Les multiples facettes des documents scientifiques

En sciences, les écrits présentent une multitude de facettes qui toutes, doivent contribuer à clarifier les propos et les démarches : textes, tableaux, images (dessins, photos, radiographies...), schémas, organigrammes, graphiques... Les écrits scientifiques exploités dans les classes se présentent rarement sous la forme de textes continus : ils combinent en général plusieurs supports qui jouent un rôle complémentaire dans les informations qu'ils apportent et dans les mises en relation qu'ils permettent. Des articulations sont alors à découvrir entre séquences descriptives, explicatives et/ou argumentatives.

Voici un exemple tiré d'un manuel de sciences⁸ : on se trouve face à un texte, une échographie et un schéma subdivisé en deux parties. Dans l'extrait d'entretien repris à côté de l'illustration, on voit comment l'élève évolue dans sa compréhension de l'ensemble.

Doc. 1 : Extrait d'entretien avec un élève à propos des échanges entre mère et bébé

Document présenté ⁹	Entretien avec un élève de 6 ^e A.
<p>La maman et le bébé échangent beaucoup de choses.</p> <p>Pour que le bébé puisse vivre et grossir, il doit échanger beaucoup de choses avec sa maman.</p> <p>C'est au niveau du placenta que se font ces échanges. Le sang de la mère et celui de l'enfant restent séparés, les deux circulations étant indépendantes. Le cordon ombilical assure la liaison entre la mère et l'enfant : c'est une sorte de pont avec une circulation dans les deux sens.</p> <p>À la naissance, le cordon a 50 cm de longueur ! Il laisse ainsi au « bébé » une grande liberté de mouvement dans sa « chambre de flottabilité ».</p> 	<p>(L'élève est invité à monter le placenta sur le schéma mais il ne sait pas.)</p> <p>Chercheur : Sur le document, n'y a-t-il pas des informations qui te permettraient de dire ce que c'est ?</p> <p>Elève : Là-dedans ? (Il montre le texte). <i>Peut-être... Qui aideraient à dire ce que c'est ici ?</i> (Il montre le schéma).</p> <p>C : Oui</p> <p>E : Ben... je ne sais pas.</p> <p>C : Et comment pourrais-tu le savoir ?</p> <p>E : Ben, peut-être en le relisant ou en ...</p> <p>C : Prends ton temps, relis-le si tu veux.</p> <p>E : (Il relit le texte). <i>On apprend qu'ici c'est le placenta</i> (Il le montre sur le schéma)</p> <p>C : Et pourquoi me dis-tu que c'est le placenta ?</p> <p>E : <i>Parce qu'ils disent que c'est au niveau du placenta que se font ces échanges</i> (L'élève montre la phrase dans le texte).</p>

⁸ Dans le cadre de la recherche, et indépendamment des activités testées dans les classes, nous avons mené une enquête sur la manière dont les élèves de 5^e et 6^e années abordent les documents scientifiques, particulièrement les schémas et les tableaux : Giot, Demonty & Quittre (2008).

⁹ Collection Tavernier (2003). *Sciences expérimentales et Technologie*. Paris : Bordas, p. 99.

Dans cet exemple, les informations données par les différents supports se recoupent et s'enrichissent mutuellement dans la mesure où l'élève repère les liens qui les unissent.

Certains documents scientifiques semblent limpides au premier regard. Néanmoins, leur interprétation peut s'avérer plus complexe qu'il n'y paraît. Même la lecture d'une photo peut engendrer des difficultés si, par exemple, l'objet est agrandi ou situé dans un contexte particulier (ainsi une photo agrandie des papilles gustatives de la langue, ou encore un phasme au milieu de branchettes enchevêtrées¹⁰).

Dès lors, l'élève doit développer au moins trois compétences en lien avec les écrits scientifiques :

- identifier la nature des informations dont il prend connaissance ou qu'il veut communiquer à d'autres ;
- maîtriser l'organisation d'ensemble du document ;
- établir des correspondances entre l'écrit et les informations recueillies par ailleurs (faits vécus ou observés, autres documents, débats...).

Dans les paragraphes suivants, nous précisons et nous illustrons comment ces différents points se déclinent en ce qui concerne la lecture puis l'écriture.

2. Lire un document scientifique

Lors des activités scientifiques, il est rare que les élèves ne fassent tôt ou tard référence à ce que connaît déjà la communauté humaine sur les sujets traités. Les livres, les revues, les films et désormais Internet sont des sources constantes d'information dans lesquelles l'enfant se perd aisément ou auxquelles il fait aveuglément confiance. L'introduction de documents scientifiques en support à une recherche menée en classe donne l'occasion de regards critiques, d'activités interprétatives, de réécriture, de comparaison d'informations.

2.1. Nécessité d'une double démarche face aux documents écrits

Les documents scientifiques nécessitent des démarches à deux niveaux :

- un traitement local des informations explicites qu'ils renferment ;
- des traitements globaux impliquant des mises en relation et des interprétations parfois complexes.

On observe que la plupart des élèves réalisent bien les traitements locaux : les informations explicitement mentionnées dans les documents sont à leur portée, même si des nœuds de difficultés liées au vocabulaire surgissent parfois. En revanche, des

¹⁰ Le phasme est un insecte vivant dans des régions de type méditerranéen, qui a la capacité de se fondre dans son milieu ambiant (branches, feuilles) par mimétisme.

différences nettes apparaissent entre enfants dans les traitements plus globaux des informations. Si certains y arrivent spontanément, d'autres ont besoin d'être guidés.

Dans le cadre d'entretiens individuels¹¹, des élèves ont été confrontés au document suivant :

Doc.2 : Document informatif sur le rôle des poumons

A quoi servent nos poumons?		
Comparaison des composants de l'air inspiré et de l'air expiré		
Les composants de l'air	Quantité présente dans 1 litre d'air inspiré	Quantité présente dans 1 litre d'air expiré
Oxygène	210 ml	160 ml
Gaz carbonique	Peu	45 ml
Azote	780 ml	780 ml
Autres gaz	10 ml	10 ml

Pour interpréter ce tableau, il est nécessaire

- de repérer la quantité de chaque composant que l'on retrouve dans l'air inspiré et dans l'air expiré ;
- de comparer ces informations en vue de cerner les différences entre l'air inspiré et l'air expiré ;
- d'interpréter ces différences en vue de répondre à la question posée : « A quoi servent nos poumons ? »

La présence du titre et des sous-titres donne des indices pour dépasser une lecture explicite. Cependant, même après une analyse en profondeur du document, les élèves peuvent rester inégaux face à l'interprétation des informations fournies, comme en témoignent les deux extraits d'entretiens ci-dessous :

Doc. 3 : Extrait d'entretiens avec 2 élèves de 5^e années à propos du tableau sur le rôle des poumons

Chercheur : Finalement, que vous apprend ce tableau ?

Enfant 1 : *C'est un tableau qui aide à comprendre que l'air, quand il rentre dans les poumons, il lui arrive des trucs : l'azote reste dans les poumons mais l'oxygène, il va dans le corps et le gaz carbonique, il en ressort.*

Enfant 2 : *On essaie de montrer que dans l'air inspiré et expiré, il n'y a pas la même chose. Les grosses différences, c'est 210 et 160 ml : on inspire beaucoup plus d'oxygène et on rejette plus de gaz carbonique.*

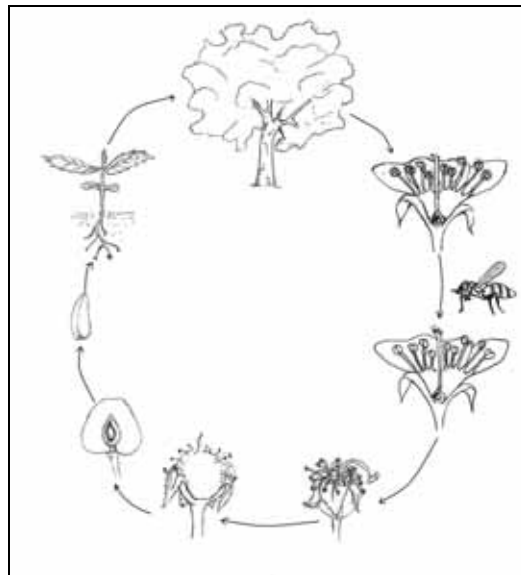
¹¹ Menés dans le cadre de l'enquête sur la lecture de documents scientifiques : Giot, Demonty & Quittre (2008).

Le premier élève interprète le document. Son explication est orientée sur la fonction des poumons (question évoquée par le titre). Les informations sont mises en relation entre elles (l'azote est présent en même quantité et des différences apparaissent au niveau de l'oxygène et du gaz carbonique) et interprétées (il évoque les échanges gazeux d'oxygène et de gaz carbonique). Le second enfant, quant à lui, se limite à une première mise en relation des données : il constate que la quantité d'oxygène dans l'air inspiré est plus importante que celle apparaissant dans l'air expiré.

De nombreuses études réalisées dans le domaine de la lecture¹² ont mis en évidence que les faibles lecteurs considèrent l'acte de lire comme un processus passif de décodage d'informations : pour eux, bien comprendre un texte ou un schéma, c'est avant tout bien le photographier et pouvoir restituer le plus fidèlement possible toutes les informations qui s'y trouvent. Cette image de la lecture les enferme dans le décodage des informations explicites, sans être conscients que d'autres processus permettent d'exploiter l'écrit sous des facettes bien plus variées. Questionner un document, réorganiser les informations, mobiliser ses propres conceptions sur le sujet traité permettent d'appréhender l'écrit de manière approfondie.

Voici un extrait d'un dialogue collectif autour d'un document relatif au cycle de vie du cerisier¹³. L'intervention d'un élève clairvoyant a permis à la classe d'évoluer d'une lecture étape par étape, vers une analyse dynamique du schéma impliquant une mise en relation de ces étapes. L'enseignant guide habilement le dialogue par ses questions.

Doc. 4 : Cycle de vie du cerisier



¹² Cebe, Goigoux & Thomazet (2003).

¹³ Le document et le débat faisaient partie intégrante d'une activité plus large sur les fleurs des arbres.

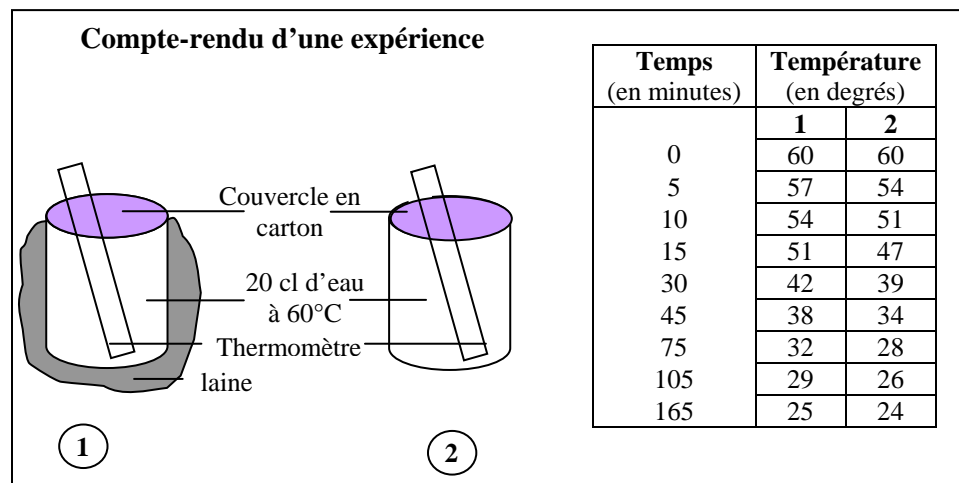
Doc.5 : Extraits d'un dialogue entre élèves et enseignant

Instituteur : Qui a une idée, pour ce dessin là en dessous ? (La cerise en formation)
Elève 1 : *Moi mais je ne suis pas sûr. Ça pourrait être l'ovule.*
I : Toi tu penses que ça pourrait être l'ovule.
E2 : *Moi je pense que c'est la cerise qui est en train de se faire.*
I : Toi, tu parles d'une cerise qui est en train de se faire. Est-ce que tu peux m'expliquer, justifier un peu ce qui te fait penser à ça ?
E2 : *Ce qui me fait penser c'est qu'après on a une cerise.*
I : Ah ce qui te fait penser c'est qu'après on a une cerise.
Es : *Ah oui, ça c'est vrai* (Beaucoup de réactions dans la classe qui attestent de l'effet de la réflexion de E2).
E2 : *La cerise elle n'apparaît pas en un millième de seconde !*
I : La cerise n'apparaît pas magiquement, elle se forme petit à petit, elle se transforme.
E3 : *Ah oui, et ça c'est le noyau et ça c'est sûrement la tige alors !*
E4 : *Ah oui maintenant j'ai compris madame* (Beaucoup de réactions du même ordre)
E5 : *Ah oui, quand on a la cerise, à l'intérieur il y a une graine et la graine recommence le cycle.*
I : Oui, et la graine recommence le cycle tout le temps.
E6 : *Moi je croyais que c'était une bougie.*
E5 : *Moi j'ai compris maintenant.*

2.2. L'impact des connaissances sur le traitement des supports scientifiques

Si on ancre les activités scientifiques dans l'environnement naturel des élèves, ceux-ci débute rarement l'exploitation d'un document sans rien connaître sur les sujets traités. Avoir déjà des connaissances sur le sujet abordé peut constituer un atout permettant des traitements plus approfondis des informations. Mais il arrive aussi que certaines connaissances personnelles constituent un frein dans la bonne compréhension des documents, comme le montre cet entretien avec un élève de 5^e primaire¹⁴.

Doc. 6 et 7 : Compte-rendu d'une expérience sur l'isolation et commentaires d'un élève



¹⁴ Entretien réalisé dans le cadre de l'enquête sur la lecture des documents scientifiques : Giot, Demonty & Quittre (2008).

Chercheur : De quoi parle cette expérience ?
Elève: *De l'évaporation de l'eau. Il veut voir si l'eau s'évapore plus vite dans le premier ou le deuxième récipient*
C : Comment le sais-tu ?
E : *Bien, il met un couvercle et on voit bien dans le tableau que l'eau s'évapore plus vite dans le récipient B : il en reste moins à la fin.*

La présence du couvercle en carton a amené l'élève à penser que l'on s'intéressait à l'évaporation. Dès lors, il élabore une lecture totalement erronée du document, sans chercher à remettre en question cette première lecture à travers la prise d'indices dans le document (le titre qui parle de « température », le fait que le couvercle est présent des deux côtés, les nombres qui indiquent des degrés...)

Lorsque l'enseignant recherche des documents à exploiter en classe avec ses élèves, il lui est nécessaire d'analyser les supports en référence aux connaissances qu'ils mobilisent, pour se donner toutes les chances d'en tirer pleinement profit : quelles connaissances préalables sont nécessaires pour bien comprendre les supports ? Quelles interprétations erronées risquent d'apparaître en cas de non maîtrise de ces prérequis ?

Présenter les documents scientifiques aux élèves dans un contexte vécu peut également contribuer à favoriser les relations des savoirs entre eux ainsi que les relations entre les faits observés et les savoirs.

3. Elaborer soi-même des écrits scientifiques

De manière générale, les élèves sont captivés par l'action, par l'observation. Lorsqu'ils découvrent un texte documentaire, ils ne voient pas d'emblée l'intérêt de prendre des notes. Lorsqu'ils mènent une expérience scientifique, ils consignent rarement par écrit leurs observations sauf de manière fugitive, pour ne pas oublier certaines données. Cependant, structurer les acquis en sciences suppose qu'ils comprennent bien pourquoi il est nécessaire d'arrêter parfois l'action pour écrire et comment l'écrit peut les aider dans toutes leurs démarches d'apprentissages. Varier les écrits (textes, dessins, schémas, tableaux...) et bien doser les exigences¹⁵ permet également de retenir l'intérêt des élèves¹⁶.

3.1. Pourquoi écrire lors des activités scientifiques ?

Les écrits des élèves peuvent varier considérablement selon qu'ils trouvent place

- au départ de l'activité (exprimer son point de vue, ses questions, ses conceptions...);

¹⁵ Orthographe, mise en page...

¹⁶ Astolfi, Peterfalvi et Vérin (2001).

- au coeur de l'action (projeter une expérience, lister un matériel, noter des observations, tenter de comprendre...);
- après l'action, pour en parler avec d'autres ou garder une trace de ses découvertes.

Mais quel que soit le moment où l'écrit est intégré à l'activité, le sens qui lui est donné constitue la clé ouvrant la porte à des réalisations pertinentes et sources d'apprentissages. En fonction du but poursuivi, l'élève choisit un support, apporte plus ou moins de soin à sa réalisation, inclut ou non certains détails ou conventions... Des quelques notes éparses jetées sur une feuille de brouillon à l'affiche en couleurs, en passant par des schémas explicatifs « pour soi », des projets à débattre en groupe... les écrits sont multiples tant dans leurs objectifs que dans leurs présentations. L'élève doit se poser chaque fois les questions : « *Pourquoi écrire ? Quel(s) type(s) d'écrit choisir ?* ». Dans cette perspective, les écrits intermédiaires ou de travail ont autant de sens que les écrits finalisés au terme d'une activité.

Parmi les nombreuses fonctions de l'écrit, quelques-unes ont pu être explorées avec les enseignants et les élèves au cours de la recherche :

- noter ses idées pour en débattre avec d'autres ;
- se donner un plan d'action, un schéma d'expérience, établir une liste de matériel ;
- faire le point, prendre du recul, élaborer et structurer sa pensée en l'écrivant ;
- conserver des données et les structurer pour mieux visualiser des différences, pour les analyser avant de tenter une explication ;
- constituer une base d'échanges, préparer des débats en groupe ;
- constater, interpréter les faits, conceptualiser les acquis.

Les trois exemples suivants illustrent comment l'écrit remplit l'une ou l'autre de ces fonctions dans chacune des activités décrites.

Exemple 1 : Un tableau pour visualiser des différences

A l'occasion d'un débat, les élèves se sont interrogés sur l'adaptation des animaux à leurs milieux de vie. Ils ont été invités à prendre connaissance de documents présentant trois types de renards : le renard polaire, le renard roux et le fennec¹⁷. Tout d'abord, chaque élève s'est consacré à un renard pour en devenir « expert ». Ensuite, des trios d'experts différents ont été formés. Le but était de comparer entre elles les informations afin de mettre en évidence l'adaptation de ces animaux à leur environnement. Dans ce contexte, un trio d'élèves de 5^e année a réalisé un tableau comparatif. Les entretiens individuels qui ont suivi l'activité montrent que le choix de ce type d'écrit et sa mise en place ne se sont pas faits au hasard.

¹⁷ Ces trois animaux d'une même famille montrent des adaptations remarquables à leurs milieux de vie respectifs.

Doc.8 : Tableau comparatif élaboré par un groupe d'élève de 5^e année

	Fennec	Renard roux	Renard polaire
Le poids	1 - 1,5 kg	3 - 11 kg	4 kg
Durée de vie	10 ans	3 / 10 ans protégé	10 ans
Taille	20 cm (+ 15 cm pour les oreilles)	58 - 90 cm	53 - 55 cm
Mode de vie	groupes	groupes	groupes
Carnivore Herbivore Omnivore	omnivore	omnivore	Carnivore
Couleur de poils	sable	roux	en hiver : blanc en été : brun et blanc jaunâtre.
Nourriture	lézards, ...	vers	poisson, ...
Habitat	un terrier creusé dans le sol et dans de petites grottes	dans un terrier qu'il peut avoir creusé lui-même.	il vit dans un terrier souvent creusé dans des pentes et composé de nombreux galeries

Les élèves ont sélectionné des caractéristiques qu'ils jugeaient importantes et comparables et ils se sont efforcés de les désigner par un mot ou une expression (colonne 1). Les cases comportent un minimum de texte malgré une dernière ligne où les données ont été difficiles à synthétiser.

Doc. 9 : Entretien avec un élève du groupe

Elève : En réalité ce qu'on a fait, on a fait 3 colonnes, 4 parce qu'ici c'est avec le poids, la taille, mode de vie et tout ça. [...]. Par exemple avec la taille du fennec la taille fait 20 cm + 15 cm pour les oreilles. On a fait la même chose avec le renard polaire et le roux et chaque fois, on continuait comme ça, on regardait sur les feuilles et on notait.

Chercheur : Vous avez tout de suite pensé à faire comme ça ?

E : Non. Au début on pensait qu'on devait faire 3 colonnes et marquer tout le temps, taille, taille, taille, poids, poids, poids et puis on a regardé et on s'est dit : pour avoir plus facile, on a marqué 1 fois chaque mot et à chaque fois on mettait les mots comme ça. Ca se suivait.

C. : Voilà comme ça il y a moins de mots à écrire et on le visualise mieux. Si tu devais retrouver, à partir de ton tableau, combien de temps vit un fennec, que dirais-tu ?

E : Je dirais qu'on regarde dans la durée de vie et puis on a directement la réponse qui est de 10 ans.

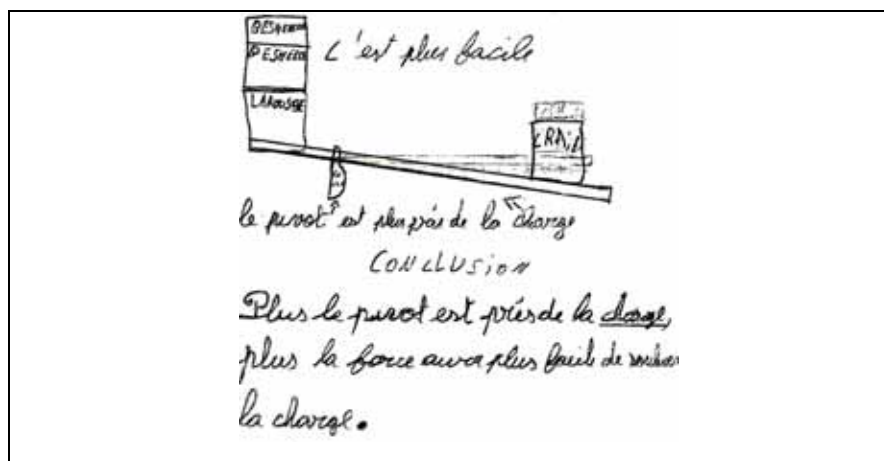
En travaillant avec les élèves sur de tels écrits on peut débattre non seulement d'éventuelles erreurs d'interprétation des documents de départ mais aussi de la mise en forme des données, de son utilité et des difficultés rencontrées. Pour concrétiser ces démarches, une synthèse a été réalisée au terme de l'activité avec l'aide de l'enseignant

sur le rôle des tableaux et la manière de les construire. Ce regard métacognitif a permis une meilleure compréhension du support « tableau » et de ses exigences. Elle pourra être enrichie au fil du temps et des activités. A travers l'écrit, les sciences ouvrent ainsi la porte à des méthodes de travail performantes.

Exemple 2 : Un schéma et un petit texte pour conceptualiser les acquis

Le second exemple est tiré d'une activité sur le fonctionnement des leviers. Après avoir tenté de relever divers défis, les élèves ont été encouragés à produire un document synthétisant ce qu'ils ont appris. Le document présenté ici a été élaboré par un élève qui tente d'exprimer par un schéma et avec ses propres mots ce qu'il a retenu du fonctionnement d'un levier.

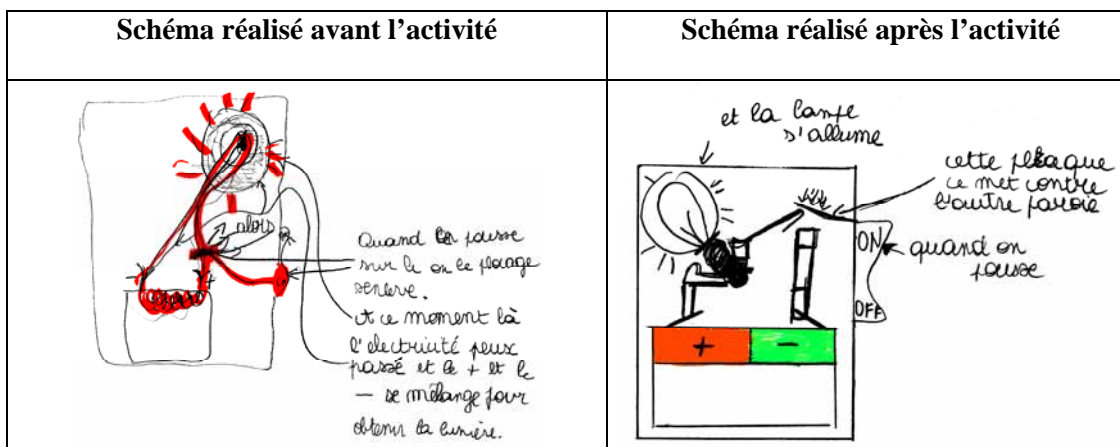
Doc. 10 : Exemple de synthèse individuelle au terme d'une activité sur les leviers



Exemple 3 : Des schémas pour faire le point, prendre du recul, élaborer et structurer sa pensée

Enfin, dans le troisième exemple, les élèves avaient été amenés à observer une lampe de poche et à noter sous forme de schéma leurs hypothèses quant à son fonctionnement. Puis, ils ont relevé une série de défis leur permettant de mieux comprendre le fonctionnement d'un circuit électrique simple. Enfin, au terme de l'activité, l'enseignant leur a demandé de refaire un schéma du fonctionnement de la lampe de poche.

Doc. 11 : Deux schémas réalisés par un élève à propos du fonctionnement d'une lampe de poche



Le schéma réalisé après l'activité montre une meilleure maîtrise de la notion de circuit électrique, tant du point de vue du positionnement de l'ampoule que de la manière de représenter le circuit, mais la tentative explicative qui figure dans la première production est abandonnée au profit d'un schéma descriptif. En effet, ce deuxième schéma, malgré sa clarté, donne moins d'indices sur la compréhension qu'a l'élève du concept d'électricité. Par ailleurs, l'élève se trouve face à une autre difficulté : montrer sur son schéma le côté dynamique de la situation. Celui-ci est révélé par les annotations. Deux schémas auraient sans doute été nécessaires pour montrer d'abord le circuit ouvert (lampe éteinte), ensuite le circuit fermé (lampe allumée).

3.2. L'élève face à l'écrit

Bon nombre d'élèves conçoivent l'écriture comme une simple technique de transcription et de codage d'une pensée déjà achevée. Nombreux sont également ceux qui considèrent l'écriture comme un don, sur lequel on n'a que peu de prise. Dans leur logique, écrire ne s'apprend pas : on sait ou on ne sait pas. En construisant régulièrement et progressivement des écrits significatifs dans le cadre d'une activité scientifique, ces élèves peuvent développer une conception plus juste de l'acte d'écrire en sciences¹⁸.

Par ailleurs, la maîtrise du contenu abordé n'est pas un élément qui assure en lui-même la production d'écrits scientifiques clairs. Cette maîtrise peut même, dans certains cas, être la source de difficultés supplémentaires. En effet, produire un document scientifique pour autrui nécessite de se décentrer et beaucoup d'élèves, en tant que scripteurs, ont tendance à se confondre avec les futurs lecteurs : ils pensent que ce qui est clair pour eux est nécessairement clair pour les autres et que ce qu'ils connaissent n'a pas besoin d'être explicité dans leurs écrits. La verbalisation par d'autres de ce qui est retiré d'une production particulière permet d'attirer l'attention sur les implicites de cette production et d'aider le scripteur à prendre du recul par rapport à sa compréhension et à son expression

¹⁸ Szterenbarg & Vérin (1999) ; Catel (2001) ; Jaubert et Rebière (2001)

des choses. Réfléchir au rôle d'une légende, d'un petit texte explicatif... peut donner des moyens de clarifier les productions.

Enfin, on observe souvent qu'au moment d'écrire, certains élèves se précipitent sur leur feuille sans prendre le temps de réfléchir à la forme que prendra le document. Inversement d'autres accordent tant de place à la préparation de la mise en page, que le contenu et l'objectif de l'écrit se trouvent relégués au second plan. Il arrive aussi que les élèves écrivent beaucoup sans qu'il y ait de véritable construction du savoir. Une recentration sur l'objectif de l'écrit dans le contexte où il est produit est indispensable.

3.3. Le rôle de l'enseignant

La production d'écrits de toutes sortes, accompagnée d'échanges entre élèves et avec l'enseignant peut devenir une formidable source d'apprentissages non seulement sur les contenus scientifiques abordés et les démarches adoptées mais également sur la manière de noter l'acquis, de le communiquer à d'autres, d'utiliser le vocabulaire approprié... En d'autres termes, l'écrit scientifique est une occasion fonctionnelle particulièrement riche de travailler parallèlement la langue écrite et les concepts scientifiques.

L'enseignant joue ici un rôle essentiel tant dans ses interventions orales directes qu'à travers les aides méthodologiques qu'il apporte en cours d'activité

- en variant les supports écrits exploités dans les activités : textes, dessins, schémas, tableaux... ;
- en donnant une véritable place aux écrits intermédiaires ou de travail (les « brouillons ») ;
- en guidant l'élaboration d'écrits finalisés qui serviront de référents ;
- en développant une réflexion métacognitive autour des écrits afin de faire progresser les élèves dans la maîtrise des différents supports.

Cependant, il n'est pas rare que la connaissance conceptualisée (la « synthèse ») soit apportée en fin d'apprentissage par l'enseignant, alors que tous les élèves n'ont pas fait un réel travail d'appropriation des savoirs. Cette manière de faire correspond à un souci légitime chez l'enseignant de proposer pour la farde ou le cahier un document correct tant dans son contenu que dans sa forme. Mais il importe que chaque élève fasse bien la distinction entre ce que lui (ou la classe) a dégagé de l'activité et ce que l'enseignant apporte éventuellement en complément pour lui permettre d'enrichir ses conclusions.

Conclusion

Le domaine des sciences est sans doute un des plus vastes auquel doit faire face l'enseignement. Les thèmes à aborder en classe sont multiples et, même en se référant aux socles de compétences, les possibilités de choix restent impressionnantes. Dans ce contexte, l'écrit apparaît comme un outil particulièrement efficace de structuration des

acquis. Mais il ne peut être exercé pour lui-même : il doit avoir un sens au sein d'une activité scientifique qui mobilise l'intérêt des élèves. Une fois entrés dans une réelle dynamique de questionnement, d'observation, d'expérimentation, de réflexion..., les élèves peuvent s'investir tant dans l'action que dans l'écrit. Leur curiosité, leur envie d'expérimenter et de comprendre se développent. Les échanges entre eux et les dialogues avec l'enseignant s'enrichissent.

Dans cette dynamique, l'écrit, quel que soit sa forme, peut devenir un outil particulièrement efficace. Les schémas fléchés, les textes, les listes ou les tableaux s'avèrent très productifs. En gardant ses écrits intermédiaires (« brouillons ») comme des traces de l'évolution d'une recherche ou d'un travail, l'élève non seulement préserve la mémoire de ses observations, mais il peut aussi constater comment sa pensée et ses savoirs évoluent. Ecrire soutient la construction de la pensée scientifique et, inversement, le développement de cette dernière clarifie et organise l'écrit¹⁹.

La recherche menée en 5^e et 6^e années a donné lieu (comme ce fut le cas pour celle menée en 3^e et 4^e années) à une brochure destinée aux enseignants et aux formateurs d'enseignants. Cette brochure se présente comme un outil de réflexion et d'action :

- de réflexion, par l'attention accordée au rôle de certains écrits lorsqu'ils sont intégrés de manière significative dans une activité scientifique ;
- d'action, par les pistes pratiques d'organisation des activités et par l'analyse de réactions d'élèves.

L'accent a été mis sur l'écrit, particulièrement dans les formes « schéma » et « tableau ». De nombreuses illustrations sont proposées : dialogues avec les enfants, documents produits par les élèves... Les démarches réflexives proposées au fil du document sont transférables à d'autres activités scientifiques que celles proposées en exemple. En outre, les passerelles avec la lecture et les mathématiques sont nombreuses.

Nous espérons ainsi avoir apporté notre modeste contribution à la réflexion sur les apprentissages scientifiques à l'école fondamentale.

Références

- Astolfi, J.P., Peterfalvi, B. et Vérin A. (1998 rééd. 2001) *Comment les enfants apprennent les sciences ?* Paris : Retz.
- Catel, L. (2001). Ecrire pour apprendre ? Ecrire pour comprendre ? Etat de la question. *Aster*, 33, 3-16.
- Cebe, S., Goigoux, R. & Thomazet, S. (2003). *Enseigner la compréhension. Principes didactiques, exemples de tâches et d'activités*. Paris : INRP.

¹⁹ « Pas de sciences sans écrit ! La science, une chance pour l'écrit ! » : Astolfi *et al* (2001)

- Duval, R. (2003). Comment analyser le fonctionnement représentationnel des tableaux et leur diversité ? *Spirale* n° 32, pp.8-31.
- Fillon, P. & Vérin, A. (2001) Ecrire pour comprendre les sciences. *Aster*, 33, pp3-16.
- Giot, B., & Quittre, V. (à paraître). Lire et produire des schémas scientifiques à l'école primaire. *Caractères*.
- Giot, B., & Quittre, V. (2008). Images, dessins et schémas scientifiques : comment sont-ils perçus par les enfants ? *Cahiers de l'aSPE*, 27-28, pp.125-150.
- Giot, B., & Quittre, V. (2006). *Les activités scientifiques en classes de 3^e et 4^e années primaires. Aider les élèves à structurer leurs acquis*. Ministère de la Communauté française. Service général du pilotage du système éducatif. Brochure pour les enseignants.
- Giot, B., & Quittre, V. (2005). Structurer ses acquis en sciences : le rôle de l'écrit. *Site du Ministère de la Communauté française de Belgique* : <http://www.enseignement.be/index.php?page=24864>.
- Jaubert, M., & Rebiere, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoirs, *Aster*, 33, 81-110.
- Peraya D., & Nyssen, M.C. (1995). *Les paratextes dans les manuels scolaires de biologie et d'économie. Une étude comparative*. Université de Genève : Cahier n° 78.
- Szterenbarg, M., & Vérin, A. (1999). Une mare, deux mares, des écrits. *Les Cahiers pédagogiques*, n° 373, 35-37.
- Vérin, A. (1995). Mettre par écrit ses idées pour les faire évoluer en sciences, *Repères* n°12, 21-36.