



HAL
open science

Produire un écrit en sciences au cycle 3 de l'école primaire Quels enjeux ?

Michèle Chabanois

► **To cite this version:**

Michèle Chabanois. Produire un écrit en sciences au cycle 3 de l'école primaire Quels enjeux ?. Linguistique. Université de Rouen, France, 2014. Français. NNT: . tel-01785831

HAL Id: tel-01785831

<https://normandie-univ.hal.science/tel-01785831>

Submitted on 4 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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

Produire un écrit en sciences au cycle 3 de l'école primaire

Quels enjeux ?



**Thèse présentée en vue de l'obtention
d'un doctorat en Sciences du Langage**

sous la direction de **Madame Marie-Claude PENLOUP**

par **Michèle CHABANOIS**
le 17 octobre 2014

Composition du jury :

Madame Marie-Claude PENLOUP, Professeure, Université de Rouen
Madame Régine DELAMOTTE-LEGRAND, Professeure, Université de Rouen
Madame Claire DOQUET, Professeure, Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3
Monsieur Yves REUTER, Professeur, Université Lille 3

Produire un écrit en sciences au cycle 3 de l'école primaire

Quels enjeux ?



**Thèse présentée en vue de l'obtention
d'un doctorat en Sciences du Langage**

sous la direction de **Madame Marie-Claude PENLOUP**

par **Michèle CHABANOIS**
le 17 octobre 2014

Tome 1

REMERCIEMENTS

Au terme de ce long et constructif travail qui constitue une étape importante de ma vie, j'adresse ma profonde reconnaissance à :

- + **Madame Marie-Claude Penloup**, directrice de grande rigueur scientifique qui m'a réservé des plages dans son emploi du temps surchargé pour m'encourager, me conseiller et m'apprendre à faire de la recherche dans la bonne humeur,
- + **Madame Evelyne Delabarre** pour les échanges et le soutien témoignés dans les moments difficiles,
- + Aux membres du jury qui me font l'honneur de lire et évaluer mon travail :
 - Madame Régine Delamotte-Legrand** avec qui j'ai eu l'immense chance de coécrire un article et qui m'a fait partager des discussions universitaires brillantes avec Marie-Claude Penloup,
 - Madame Claire Doquet** que j'ai eu le plaisir de rencontrer, en 2008, lors de ma première participation à un symposium, et dont les écrits ont accompagné ma réflexion,
 - Monsieur Yves Reuter** que je ne connais qu'à travers ses écrits, plus précisément sur l'écriture et le roman policier.

Je tiens aussi à remercier :

- + Les membres de **l'équipe DySoLa** pour leur accueil,
- + **Les doctorants** de l'école doctorale 558, et plus particulièrement ceux de Dysola, qui m'ont apporté un soutien sans faille,
- + **Monsieur Philippe Jeanne** pour son aide dans le traitement des données avec Alceste,
- + **Madame Nathalie Duval** pour sa réception souriante à l'IREL,
- + **Les collègues de l'Education nationale** qui ont participé ou non à cette enquête,
- + **Les différents membres de *La Main à la pâte*** qui ont facilité les contacts en France comme aux Etats-Unis d'Amérique,
- + **Le personnel des bibliothèques de l'IUFM de Bar-le-Duc** qui ont mis à ma disposition de nombreux ouvrages,
- + **Le personnel du musée de l'Education nationale** pour leur accueil,
- + **Monsieur Jean-Luc Gaillard**, professeur de français de l'IUFM de Lorraine à la base de mes interrogations sur le langage,
- + **Monsieur Foued Laroussi** pour le partage de ses recherches et ses encouragements à me voir poursuivre mes études,
- + **Tous mes proches**, qui m'ont, à un moment ou à un autre, comprise, encouragée et aidée tout au long de cette recherche.

Sommaire

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	3
PREMIERE PARTIE.....	10
L'ÉCOLE FRANÇAISE ET L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES	10
CHAPITRE 1 - CENT TRENTE ANS D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES A L'ÉCOLE PRIMAIRE.....	12
1. <i>La leçon de choses</i>	14
2. <i>Un temps d'éveil</i>	35
3. <i>Priorité aux fondamentaux</i>	50
4. <i>Vers une démarche constructive d'investigation</i>	64
5. <i>Quelles évolutions dans l'enseignement-apprentissage des sciences ?</i>	81
6. <i>Synthèse</i>	91
CHAPITRE 2 – ECRIRE POUR PENSER EN CLASSE DE SCIENCES – ÉTAT DES LIEUX ET CONSTRUCTION D'UNE PROBLÉMATIQUE	93
1. <i>L'introduction de nouvelles formes d'écriture en classe de sciences</i>	94
2. <i>Ecrire pour construire ses savoirs</i>	103
3. <i>Objectifs et enjeux de la recherche</i>	120
DEUXIEME PARTIE	123
METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	123
CHAPITRE 3 – CHOIX METHODOLOGIQUES.....	124
1. <i>Le questionnaire à destination des élèves</i>	127
2. <i>Le questionnaire à destination des enseignants</i>	141
3. <i>Les cahiers d'expériences</i>	153
4. <i>Synthèse</i>	162
TROISIEME PARTIE	164
ANALYSE.....	164
INTRODUCTION.....	165
CHAPITRE 4 – LES QUESTIONNAIRES DES ÉLÈVES	166
1. <i>Un discours largement homogène</i>	166
2. <i>Analyse thématique</i>	169
3. <i>Analyse de quelques postures</i>	196
4. <i>Synthèse</i>	201

CHAPITRE 5 – DU COTE DES ENSEIGNANTS.....	203
1. <i>Le discours des enseignants</i>	204
2. <i>Les aides didactiques</i>	220
3. <i>Synthèse</i>	228
CHAPITRE 6 - LES CAHIERS D'EXPERIENCES	231
1. <i>Un premier regard sur des morceaux choisis par les enseignants</i>	233
2. <i>Analyse de l'ensemble des cahiers de 4 classes données</i>	260
3. <i>Synthèse</i>	294
4. <i>Une expérimentation</i>	297
CONCLUSION GENERALE.....	307
INDEX	314
BIBLIOGRAPHIE	321
TABLE DES MATIERES	350

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'enquête PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves ou Program for International Students Assessment) réalisée tous les trois ans par l'organisation de coopération et du développement économique (OCDE) évalue, depuis 2000, les élèves âgés de 15 ans de différents pays, non sur les acquis au niveau des programmes scolaires nationaux mais sur des compétences et aptitudes jugées nécessaires pour mener une vie d'adulte autonome dans les domaines de la compréhension, de l'écrit, des mathématiques et des sciences :

« L'enquête PISA cherche non seulement à évaluer la capacité des élèves à reproduire ce qu'ils ont appris, mais aussi à déterminer dans quelle mesure les élèves sont capables de se livrer à des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'utiliser leurs connaissances dans des situations familières ou originales et dans des contextes en rapport ou non avec l'école » (OCDE, 2006).¹

A chaque enquête, l'accent est porté sur une compétence particulière : en 2000, c'était sur la lecture, en 2003, sur les mathématiques et en 2006, sur les sciences. Dans cette étude particulièrement détaillée des compétences et connaissances des élèves en culture scientifique de 2006, les élèves de France obtiennent les résultats suivants :

- juste la **moyenne de l'OCDE** (499 points) au niveau des tâches impliquant **l'identification de questions pouvant faire l'objet d'une recherche scientifique** ou la reconnaissance des principales caractéristiques d'une étude scientifique,
- une **moyenne inférieure à l'OCDE** (481 points alors que la moyenne est de 500) pour **l'explication scientifique de phénomènes** impliquant l'application de connaissances scientifiques pour décrire, expliquer et prédire des phénomènes scientifiques,
- un résultat **légèrement supérieur à la moyenne** (511 alors que la moyenne est de 499) pour **l'utilisation de faits scientifiques** impliquant de la part des élèves l'identification d'arguments ou de conclusions reposant sur une base scientifique ou le développement d'arguments et de conclusions de ce type.

¹ www.pisa.oecd.org

Les graphiques ci-dessous montrent parfaitement la place moyenne de la France alors que la Finlande obtient toujours la première place avec les scores respectifs de 555, 566 et 567 points.

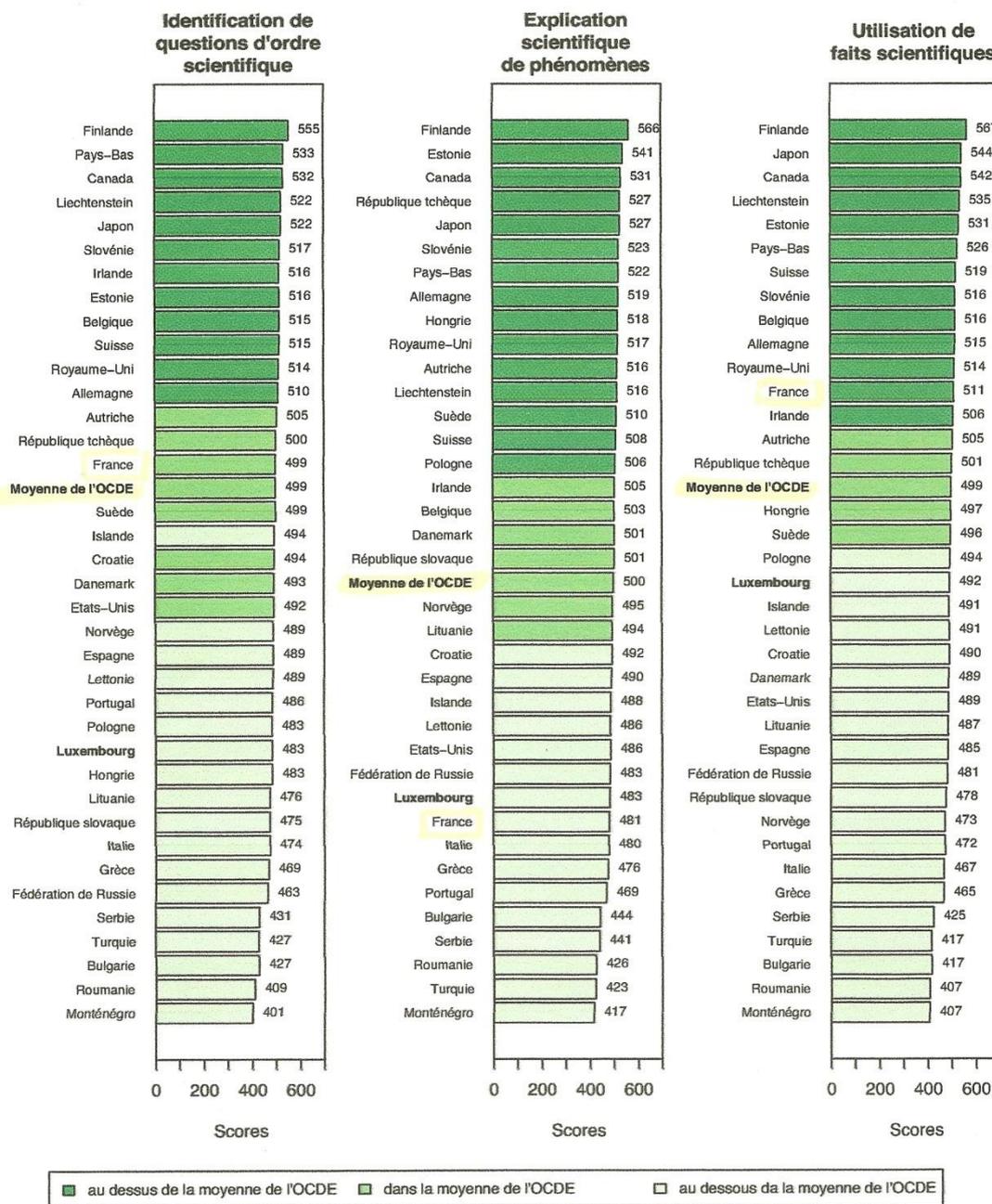


Figure 1 - Scores moyens dans les trois domaines de la culture scientifique (PISA 2006)

Pour l'OCDE, cette analyse de la performance des élèves par compétences et connaissances scientifiques montre aux décideurs des différents pays participants les aspects qu'ils pourraient améliorer dans l'enseignement des sciences :

« Dans ce contexte, les pays dont les scores sont relativement faibles sur l'échelle **identification de questions d'ordre scientifique** ou **utilisation de faits scientifiques** pourraient juger utile de revoir la façon dont les compétences scientifiques plus générales sont inculquées aux élèves, alors que ceux dont les scores sont relativement faibles sur l'échelle **explication scientifique de phénomènes** devraient plutôt accorder la priorité à l'assimilation de connaissances scientifiques » (2007 : 71).

Le tableau récapitulatif, ci-dessous, met en évidence les performances modestes des élèves de France en culture scientifique au sein des pays de l'OCDE.

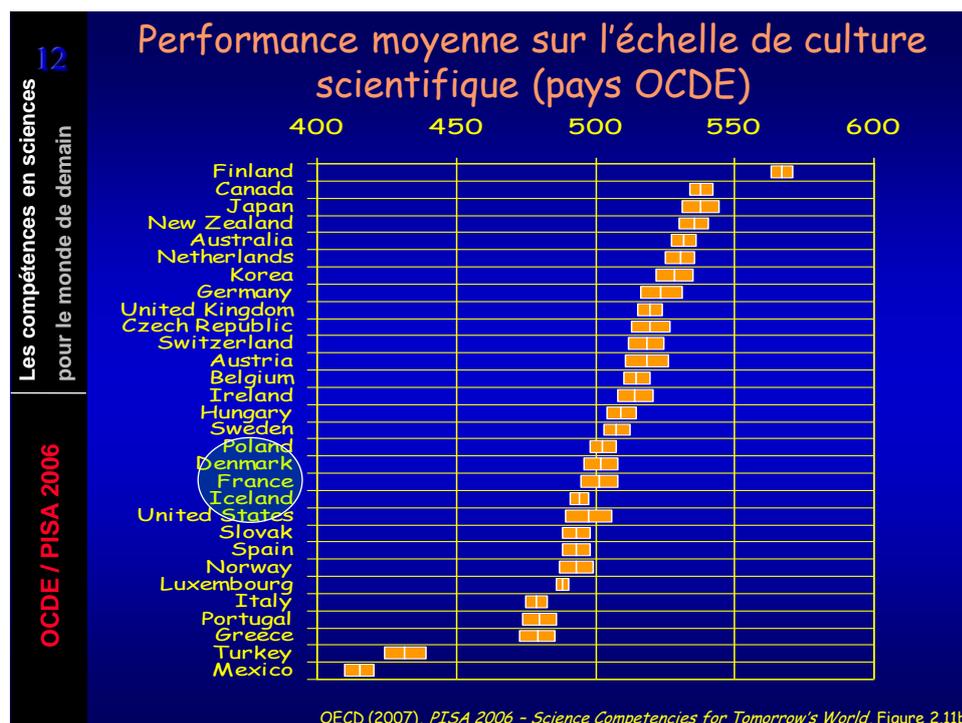


Figure 2- *Présentation des résultats de PISA 2006, B. Hugonnier, E. Charbonnier, Direction de l'Education, OCDE*

On retrouve là le constat que Maurice Porchet établissait, dès 2002, dans un rapport sur les jeunes et les études scientifiques remis au Ministre de l'Education nationale, qui pointait une tendance du système français à focaliser l'enseignement sur un savoir avant tout théorique:

« L'enseignement scientifique français est à l'évidence plus livresque, plus théorique que dans d'autres pays. Il s'agit bien d'une « exception culturelle » majeure » (2002 : 58).

De même, le Haut Conseil de la science et de la technologie (HCST), mis en place en septembre 2006, a rendu, en 2007, ses premiers travaux dont l'un porte

sur la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures. Ce rapport apporte un éclairage intéressant sur les raisons d'une telle désaffection : elles tiendraient moins, en effet, aux contenus ou aux modalités de l'enseignement des sciences à l'école primaire qu'au fait que celui-ci ne serait tout simplement pas effectué dans les proportions prévues par les textes.

« Il est très regrettable qu'environ deux tiers des élèves du primaire ne reçoivent aucune exposition à la science ou à la technologie » (HCST, 2007 : 3).

Autrement dit, la désaffection pour les sciences des élèves s'expliquerait par une désaffection des enseignants eux-mêmes ou peut-être plutôt par une absence de formation suffisante des enseignants d'école primaire aux sciences elles-mêmes et à leur didactique. Nous garderons cette analyse à l'esprit dans la suite de notre thèse.

Confirmant ces modestes résultats, en mars 2011, le Bulletin officiel n°10, *Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'Ecole*, annonce que le système éducatif français doit relever un double défi : redonner toute sa place aux sciences et à la technologie et susciter l'intérêt pour les filières scientifiques et techniques afin de répondre à la demande de professionnels nécessaires pour le pays.

Ainsi, malgré les réformes diverses, les recherches, les dispositifs préconisés par les scientifiques eux-mêmes, nous pensons, en particulier, à l'intervention majeure de Georges Charpak, prix Nobel de physique qui, avec le soutien de l'Académie des sciences, lance l'opération *La Main à la pâte* en 1996 et institue un cahier d'expériences et d'observations, les résultats des élèves de France se révèlent en-dessous des attentes.

Notre thèse part du constat de cette performance très moyenne en sciences des élèves de France et s'interroge sur les modalités d'enseignement-apprentissage mises en place à l'école primaire qui pourraient l'expliquer.

La thèse s'organise en trois parties qui présentent tour à tour les cadrages institutionnel et théorique, les réflexions méthodologiques et l'analyse du corpus.

La première partie, constituée de deux chapitres, pose les contextes historique et théorique de notre réflexion. Dans un premier chapitre, intitulé *Cent trente ans d'enseignement des sciences*, nous explorons de manière diachronique les programmes et Instructions officiels en focalisant notre attention sur un élément qui s'impose peu à peu comme porteur d'enjeux forts : la place faite à l'écriture de l'élève et son statut dans l'enseignement-apprentissage des sciences. Ce point est développé dans le chapitre 2, *Ecrire pour penser en classe de sciences - Etat des lieux et problématique* où, d'une part, nous exposons les nouvelles pratiques d'écriture impulsées par *La Main à la pâte* et où nous montrons, d'autre part, que dans le même temps, surgissent dans d'autres disciplines, des incitations à une écriture de l'élève destinée à accompagner la construction des apprentissages. Ces carnets de lecture, cahiers personnels d'Histoire des arts ou cahiers d'expériences sont présentés comme le lieu des écritures pour soi. Toutefois, comme le pointent de nombreux chercheurs en didactique de l'écriture, ces écrits personnels au sein de l'institution scolaire posent de nombreuses questions. Après avoir rappelé l'importance des travaux de Jack Goody et Lev Vygotski dans cette nouvelle manière d'appréhender l'écriture à l'école, nous nous recentrons sur la classe de sciences et nous nous appuyons sur les travaux menés par Suzanne-G. Chartrand et Christiane Blaser pour définir les « écrits personnels » comme des écrits pour soi qui permettent à l'élève d'élaborer sa propre pensée, de structurer ses idées et de coconstruire de nouvelles connaissances. La problématique de notre recherche peut alors être formulée : Dans quelle mesure les recours à l'écriture en sciences permettent-ils à l'élève d'activer la fonction épistémique ?

Dans une deuxième partie à visée méthodologique, nous décrivons la façon dont nous avons construit et traité notre corpus constitué d'une part, d'une enquête menée à l'aide de questionnaires auprès de 316 élèves et 25 enseignants, et d'autre part, de 27 cahiers et extraits de cahiers d'expériences de classes différentes et de 75 cahiers de 4 classes complètes. Nous analysons successivement dans les chapitres de cette partie les modalités de recueil et d'analyse des données du questionnaire en direction des élèves (chapitre 1), du

questionnaire proposé aux enseignants (chapitre 2) et, enfin, des cahiers d'expériences (chapitre 3).

La troisième partie consacrée à l'analyse du corpus se partage en trois chapitres. Au fil de ceux-ci, nous cherchons particulièrement à voir la manière dont les acteurs conçoivent l'écriture en sciences, la façon dont ils en parlent et la mettent en oeuvre. L'étude se centre particulièrement sur les écrits personnels et sur les fonctions qui lui sont assignées. Les deux premiers chapitres envisagent, pour l'un, les points de vue des élèves et pour l'autre, ceux des enseignants que nous avons prolongés d'une consultation de sept ouvrages scolaires pour éclairer les propos recueillis. Après avoir analysé les pratiques déclarées, nous nous tournons enfin vers les pratiques réelles d'écriture en sciences au travers de ce qu'en donnent à voir des cahiers d'expériences.

Pour finir, dans la conclusion générale, nous tentons de faire le point sur les éléments marquants de ces analyses et offrons quelques pistes de réflexion pour la recherche en didactique et la formation des maîtres.

PREMIERE PARTIE

L'école française et l'enseignement des sciences

S'intéresser à l'écriture en sciences aujourd'hui supposait d'avoir une idée précise de ce qui avait pu se faire préalablement afin de tenter de comprendre la longue évolution de la didactique des sciences sujette comme toutes les didactiques non seulement aux évolutions des disciplines elles-mêmes mais aussi aux mutations de la société et aux changements politiques.

Le premier chapitre retrace donc l'histoire de l'enseignement des sciences à l'école primaire sur ces 130 dernières années (de 1882, date de l'obligation scolaire pour les enfants de 6 à 13 ans, à 2014, date d'achèvement de notre thèse) pour voir, d'une part, quels ont été les changements apportés dans l'enseignement-apprentissage des sciences et, d'autre part, quelles grandes orientations les ont portés. Cette recherche historique s'appuie essentiellement sur les Instructions officielles mais s'illustre aussi parfois de manuels scolaires et de cahiers d'élèves. Il nous a, en effet, semblé indispensable de consulter des cahiers et des manuels de ces différentes époques avant d'analyser notre corpus pour deux raisons essentielles :

- premièrement, voir la manière dont les différentes prescriptions émanant du Ministère de l'Education nationale étaient mises en pratique dans les classes ;
- deuxièmement, constituer un rapide état des lieux de ce qui avait pu se faire avant l'arrivée des cahiers d'expériences et d'observations.

Pour clore ce survol historique, nous faisons le point sur les grandes évolutions de l'enseignement-apprentissage des sciences qui ont permis la mise en place de la démarche d'investigation et du cahier d'expériences et identifions les usages et le statut de l'écriture en classe de sciences comme un élément porteur d'enjeux importants.

D'où, dans le deuxième chapitre, une approche de l'écriture proposée à l'élève dans le cadre de la démarche d'investigation : nous nous intéresserons particulièrement aux écrits personnels en montrant le lien entre ce qui est préconisé à leur propos dans la démarche d'investigation et ce qui émerge, dans le même temps, en didactique des disciplines. La question et les hypothèses de notre recherche sont alors posées.

Chapitre 1 - Cent trente ans d'enseignement des sciences à l'école primaire

En France, les Instructions officielles du ministère de l'Éducation nationale fournissent aux enseignants les programmes et horaires de chaque domaine disciplinaire. Ils sont la base de travail des maîtres, fonctionnaires d'État, et sont, pour nous, une première source de réponses. Nous nous sommes nourrie, pour cette partie, d'historiques faisant références aux programmes de l'école primaire tant en français qu'en sciences, en particulier ceux proposés par Marie-France Bishop (2007 ; 2010), André Chervel (1995), Jacqueline Chobaux (1967), Gilbert Ducancel et Jean-Pierre Astolfi (1995), Gilbert Ducancel, Marcelle Péchevy, Monique Yziquel (1980), Jean-Hébrard (1997) et Pierre Kahn (2000). Si ces travaux nous ont permis d'avoir une première approche des programmes, nous avons toutefois décidé de consulter nous-même l'ensemble des textes officiels eux-mêmes pour deux raisons essentielles :

- D'une part, nous voulions connaître les objectifs assignés aux sciences et leur place dans l'ensemble des programmes. En effet, les historiques parcourus étaient essentiellement disciplinaires (Bishop, 2010 ; Chervel, 1995 ; Hébrard, 1997) ou ne couvraient pas l'ensemble de la période étudiée (Kahn, 2000 ; Ducancel et Astolfi, 1995). Partant du fait que l'enseignant de l'école primaire enseigne dans toutes les disciplines, nous pensons que ce qu'on lui conseille, par exemple, en écriture dans le cadre du français, est généralement réinvesti dans les autres disciplines, en l'occurrence dans le cas qui nous intéresse, les sciences. Nous avons donc besoin de savoir si les préconisations dans ces deux disciplines, par exemple, étaient ou non en cohérence l'une avec l'autre.
- D'autre part, comme le précise Jacqueline Chobaux, dans un article de 1967, si les instructions expriment « la doctrine officielle en matière d'éducation scolaire » (p.34), on y trouve aussi « les motifs de la réforme,

les principes et les objectifs de l'enseignement élémentaire dans son ensemble, constituant en quelque sorte une prise de position idéologique » (ibid.). Celles-ci nous éclairent ainsi sur les desseins pédagogiques et politiques qui ont entraîné une réforme des textes et sur les enseignements qui sont alors jugés prioritaires. Cela nous permet donc de contextualiser et de mieux comprendre les différentes injonctions ministérielles.

Pour notre part, dans les lignes qui suivent, nous les envisageons d'un point de vue diachronique, pour en dégager les grandes orientations dans le domaine de l'enseignement des sciences tout en accordant une attention particulière à l'écriture comme outil au service de l'enseignement-apprentissage des différentes disciplines.

La périodisation adoptée suit les grandes évolutions de l'enseignement des sciences, telles qu'elles nous sont apparues par reconstruction :

- la première époque correspond à l'installation de la leçon de choses et s'étend de 1882 à 1969,
- la deuxième époque est celle de l'éveil qui voit le jour avec le tiers temps pédagogique et correspond à l'intervalle 1969-1985,
- la troisième époque est ce que nous considérons comme une décennie de latence du point de vue de l'enseignement des sciences,
- la quatrième époque voit s'installer *La Main à la pâte* et les idées novatrices en matière d'écriture et couvre la période 1996 jusqu'à nos jours.

Au début de notre étude des Instructions officielles successives, nous ne pensions pas compléter cet historique de cahiers d'époque mais nous nous sommes heurtée à des appellations peu communes, telles que « cahier de devoirs mensuels » ou « cahiers de devoirs journaliers », et nous avons voulu savoir comment ils étaient conçus. La consultation de ces documents, aux archives du musée de l'Education nationale de Rouen, nous a permis d'avoir un aperçu de ce qui pouvait se faire dans certaines classes et nous a incitée à continuer à feuilleter

des cahiers des différentes périodes pour voir la mise en pratique effective des textes officiels par quelques enseignants. Nous avons choisi de partager ces découvertes en illustrant notre présentation diachronique de quelques pages de cahiers d'élèves. Nous sommes consciente que ces cahiers ne sont pas forcément représentatifs de chacune des périodes abordées mais ils permettent de donner une idée de ce qui pouvait être réalisé à l'époque citée. Puisque nous n'avons pas été autorisée à les scanner, ces documents ont été photographiés par nos soins, ce qui explique la qualité moyenne des reproductions. Nous nous en excusons.

1. La leçon de choses

A l'heure des lois sur l'instruction obligatoire et la laïcité à l'école, les sciences sont tout de suite mises au programme du primaire en lien d'ailleurs avec la physique et les mathématiques. Cette vision moderne de l'enseignement scientifique va toutefois vite s'estomper face aux besoins plus immédiatement pratiques de la société.

1.1. L'enseignement des sciences pour faire entrer dans la modernité

L'enseignement des sciences à l'école est exigé dès la fin du XIX^{ème} siècle. La loi du 28 mars 1882, surtout connue parce que Jules Ferry, Ministre de l'Instruction publique, rend l'école obligatoire pour tous les enfants de six à treize ans, précise, dans son article 1^{er}, les matières au programme de l'enseignement primaire. On y lit que doivent être enseignés des « éléments des sciences naturelles, physiques et mathématiques » au même titre que l'instruction morale et civique, la lecture et l'écriture, la langue et la littérature, la géographie et l'Histoire, le droit et l'économie politique, le dessin et la gymnastique sans oublier les exercices militaires pour les garçons et les travaux à l'aiguille pour les filles. Ainsi le primaire s'ouvre-t-il d'emblée aux sciences et il est même devenu, comme le note Jean Hébrard, « plus rapidement que le collège ou le lycée », « le lieu d'une célébration des valeurs rationnelles, des sciences et des techniques, de l'efficacité des savoirs, bref de la modernité » (1997). L'enseignement scientifique

est alors très fortement lié à la vie pratique des élèves. La loi du 28 mars 1882 précise, en effet uniquement pour cette matière : « [...] ; leurs applications à l'agriculture, à l'hygiène, aux arts industriels, travaux manuels et usage des outils des principaux métiers » (Art. 1^{er}).

Selon Pierre Kahn (2000), l'école de cette époque - que les enfants ne fréquentent alors que jusqu'à 12 ou 13 ans - a certes, une vocation utilitaire mais elle est aussi « le moment d'une éducation générale, aussi bien physique, intellectuelle que morale, à laquelle l'enseignement des sciences doit pleinement participer » (2000 : 11). L'arrêté du 18 janvier 1887 précise en effet que, de la section préparatoire au cours supérieur, en passant par les cours élémentaire et moyen : « L'enseignement donné dans les écoles primaires publiques se rapporte à un triple objet : éducation physique, éducation intellectuelle, éducation morale » (Art. 17).

Pendant les trente heures de classe hebdomadaire, les élèves de 6 à 11 ans ont un quota horaire consacré aux sciences physiques et naturelles d'une heure et quart à deux heures trente comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessous.

	Section préparatoire (6 à 7 ans)	Cours élémentaire (7 à 9 ans)	Cours moyen (9 à 11 ans)
Sciences physiques et naturelles	1 h 15	1 h 30	2 h 30 (garçons) 2 h 00 (filles)

L'article 15 de l'arrêté du 18 janvier 1887 précise aussi que :

« Chaque élève, à son entrée à l'école, recevra un cahier spécial qu'il devra conserver pendant toute la durée de sa scolarité. Le premier devoir de chaque mois, dans chaque ordre d'études, sera écrit sur ce cahier par l'élève, en classe et sans secours étranger, de telle sorte que l'ensemble de ces devoirs permette de suivre la série des exercices et d'apprécier les progrès de l'élève d'année en année » (Art.15).

Nous avons pensé que nous pourrions donc trouver des écrits du domaine des sciences dans ces cahiers spéciaux. Nous avons mené une recherche aux archives

de l'Education nationale de Rouen et consulté quelques-uns d'entre eux mais peu d'écrits concernaient les sciences. Par exemple, le cahier d'H.D.², scolarisée dans une école mixte de l'Eure³, contient un certain nombre d'exercices effectués de septembre 1887 à mars 1888 : des rédactions, du calcul, de la géographie, de l'histoire, du dessin, de l'instruction civique, des travaux d'écriture, des exercices de grammaire mais aucun exercice se rapportant au domaine des sciences. Dans le cahier de devoirs mensuels d'A.C. (décembre 1886 à janvier 1888), nous avons fait le même constat⁴.

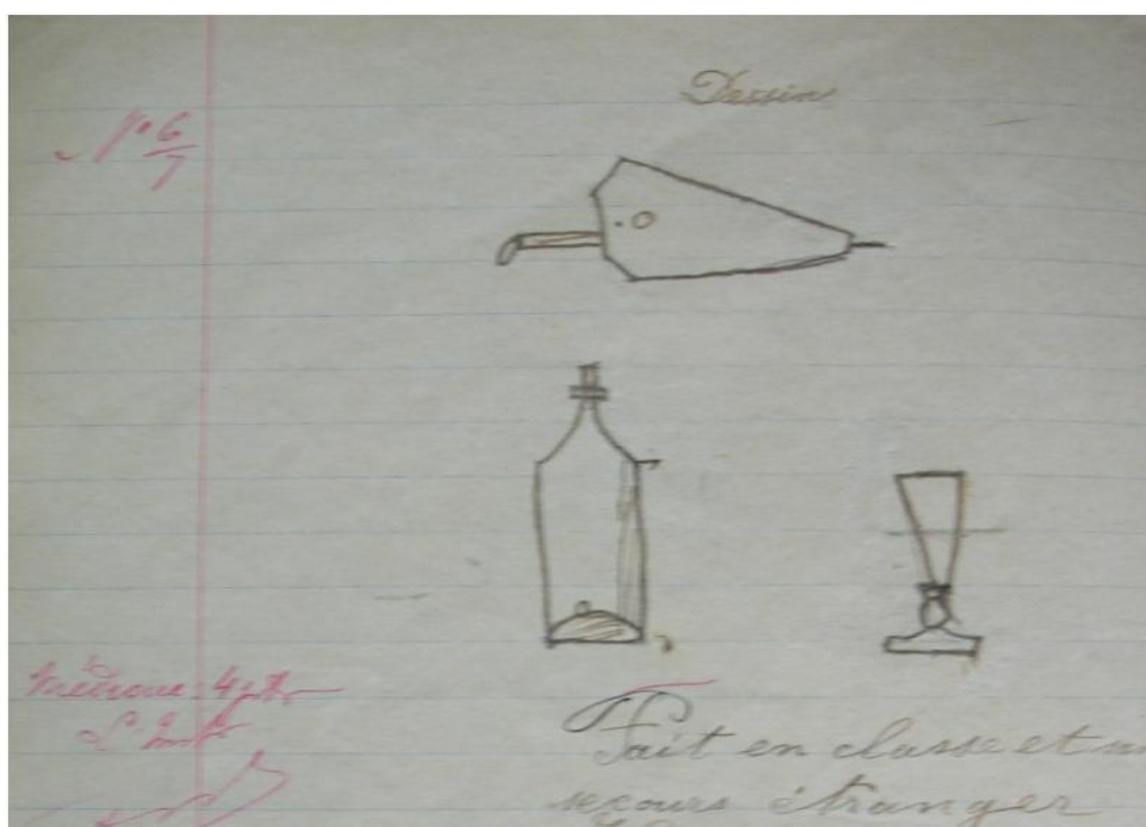


Figure 3- *Extrait du cahier de devoirs mensuels de H.D. (1887/1888)*

² Comme nous nous sommes engagée auprès des archives à garder l'anonymat des documents consultés, nous avons choisi de désigner les élèves par des initiales.

³ Inventaire 1988 – 00251 / Cote 3.4.01.00

⁴ Inventaire 1986 – 01491 / Cote 3.4.01.00

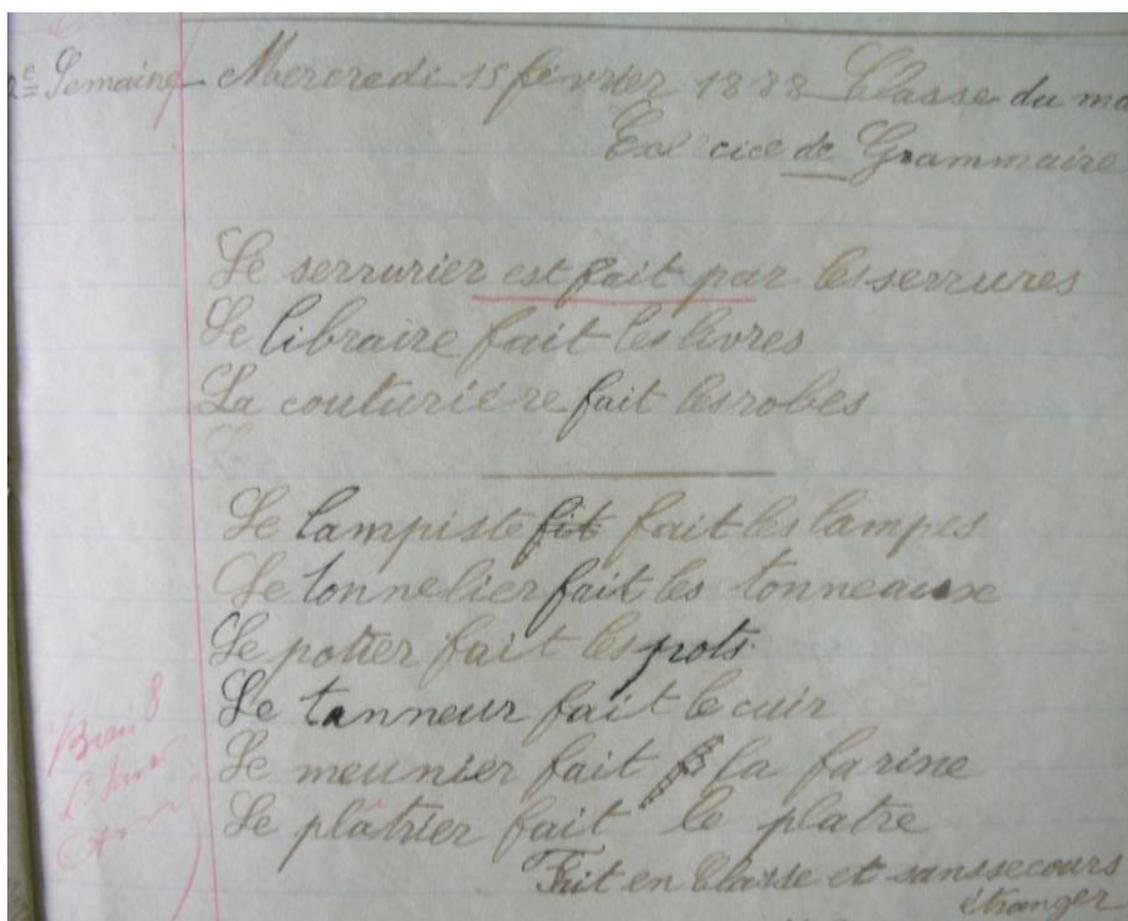


Figure 4- Extrait du cahier de devoirs mensuels de H.D. (1887/1888)

Nous nous sommes alors tournée vers les cahiers de devoirs journaliers mais le constat est souvent le même : nous ne trouvons pas plus d'exercices en lien avec les sciences. Le cahier de devoirs journaliers de 1887⁵ d'A.C., par exemple, contient surtout des dictées, du calcul, des rédactions et des exercices de grammaire.

⁵ Inventaire 1986 – 01491/ Cote 3.4.01.00

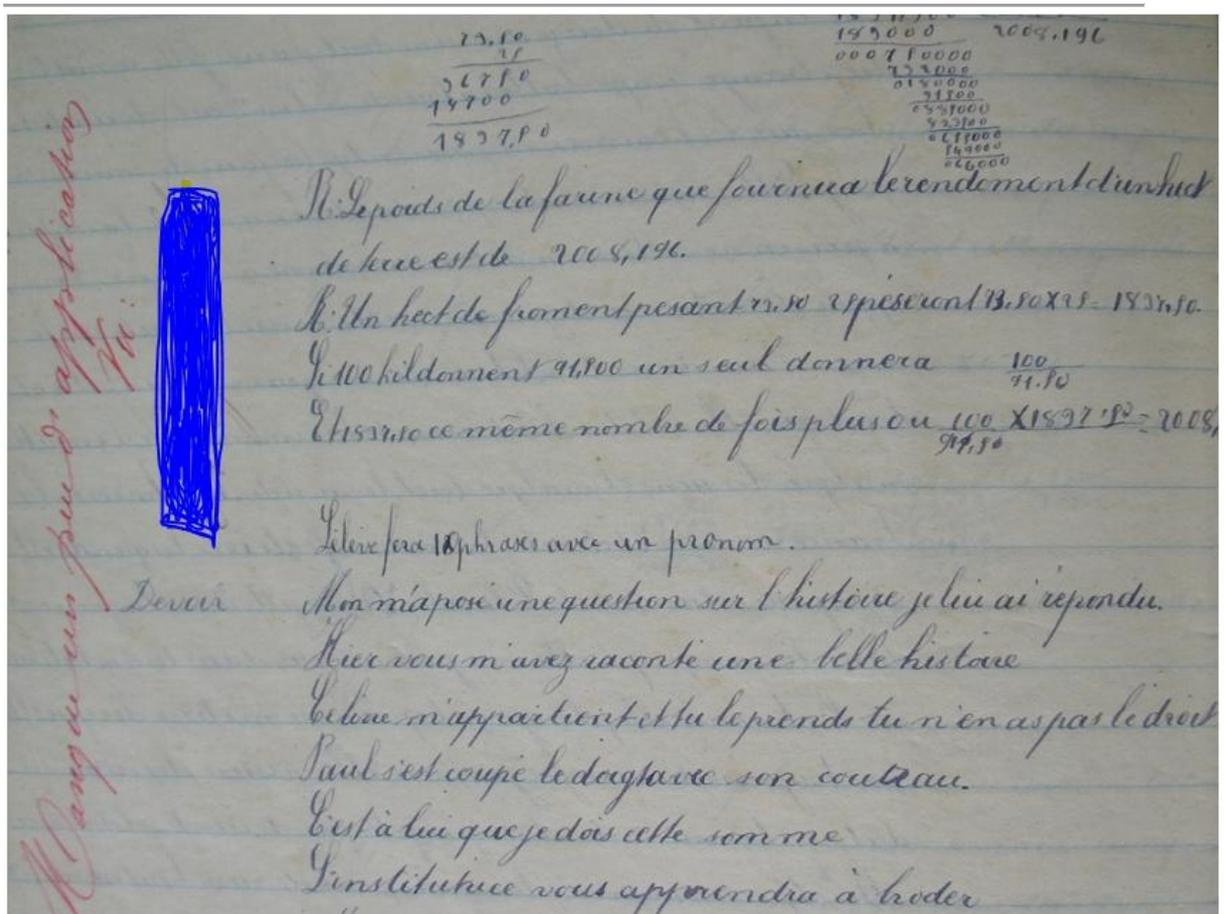


Figure 5- Extrait du cahier de A.C. (1887)

C'est dans deux cahiers de devoirs journaliers d'élèves plus âgés que nous avons trouvé des écrits se rapportant aux sciences donc dans des cahiers d'élèves qui seraient aujourd'hui au collège. Nous tenons à préciser que la dénomination « cahier de devoirs journaliers » ou « cahier de devoirs mensuels » correspond à ce qui est inscrit sur le cahier lui-même.



Figure 6- Couverture du cahier de J.B.

Dans celui de 1887, de J.M.B. né en 1874 et scolarisé dans une école communale de l'Eure⁶, on trouve des résumés d'Histoire, du calcul, des devoirs de français, des travaux d'écriture, des récitations, des cartes de géographie, des rédactions appelées « Style » et des dictées. Le seul écrit lié aux sciences est la dictée suivante :

« Dictée⁷, Mercredi 30 décembre 1887,

Les leçons de choses. Le premier sentiment qui s'éveille dans l'âme de l'enfant est celui de la curiosité. Il ne sait rien encore mais ses yeux ont été frappés, son raisonnement excité par les actes qui s'accomplissent auprès de lui. Témoin inconscient d'abord, puis spectateur curieux, il cherche à savoir ; un mot revient à chaque instant sur ses lèvres : Pourquoi ? C'est là le premier effort de la pensée chez lui. Pourquoi ? C'est par les réponses à ses questions naïve que l'éducation commence et les interrogations suivant le développement de son esprit, il n'aura plus de relâche jusqu'à ce qu'il sache le pourquoi des choses. Rien de plus intéressant que d'assister à cet essor de la curiosité naturelle au jeune âge et l'on a résolu d'en tirer parti pour l'instruction elle-même. Delà les leçons de choses, usitées depuis quelque temps dans nos écoles et destinées à devenir la première des méthodes d'enseigner. Exciter la curiosité de l'enfant, la soutenir par l'attention, développer son jugement et arriver ainsi à l'instruire en le moralisant, tel est le but des leçons de choses qui consistent simplement à provoquer les interrogations des enfants, à les suppléer et enfin à y répondre ».

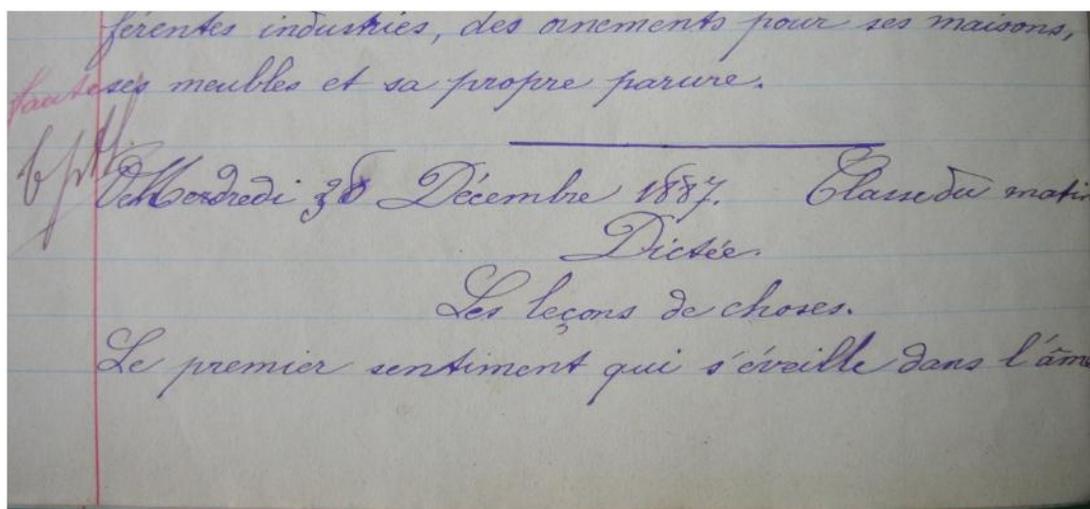


Figure 7 - Extrait du cahier de J.M.B. (1888)- bas de page (début de la dictée)

⁶ Inventaire 1988 – 00250 / Cote 3.4.01.00

⁷ Transcription fidèle de la dictée.

de l'enfant est celui de la curiosité. Il ne voit rien d'extraordinaire, mais ses yeux ont été frappés, son entendement excité par les actes qui s'accomplissent autour de lui. C'est un inconscient d'abord, puis 1/ spectateur curieux, et cherche à savoir, un moment à chaque instant sur ses lèvres: Pourquoi? C'est là le premier effort de la pensée chez lui. Pourquoi? C'est par les réponses à ses questions naïves que l'éducation commence, et les interrogations suivant le développement de son esprit, il n'aura plus de réticence, jusqu'à ce qu'il aie le pourquoi des choses. Rien de plus intéressant que d'assister à ces ~~actes~~ de la curiosité naturelle au jeune âge, et l'on a résolu d'en tirer parti pour l'instruction elle-même. ^{de là} Les leçons de choses, usitées depuis quelque temps dans nos écoles et destinées à devenir la première des méthodes d'enseignement. ^{Explication} Exciter la curiosité de l'enfant, la soutenir par l'attention, exciter chez lui l'esprit d'observation, développer son jugement et arriver ainsi à l'instruire en le moralisant, tel est le but des leçons de choses, qui consistent simplement à provoquer les interrogations des enfants.

Figure 8- Extrait de la dictée de J.M.B. (30/12/1887)- page suivante (suite de la dictée)

C'est dans le gros cahier journalier d'un élève de Cours Supérieur⁸, celui de J.B., que nous avons enfin trouvé, parmi les devoirs de morale, de géométrie, d'écriture, les dessins, les rédactions et les problèmes, des écrits se rapportant spécifiquement aux sciences. Certes, cette classe ne correspond plus vraiment à l'école primaire actuelle puisque les enfants de Cours Supérieur ont entre 11 et 13 ans mais il est intéressant de voir qu'à côté de dictées dites « agricoles », on trouve des tableaux d'agriculture et un herbier.

Nous donnons à titre d'exemple, un extrait d'une dictée sur la betterave dont nous avons retranscrit sans le corriger le texte, peu lisible sur les photographies :

« La feuille de betterave est un aliment très aqueus et peu nourrissant dont on ne peut qu'accidentellement recommander l'usage d'autant plus que l'enlèvement des feuilles au collet de la plante porte toujours préjudice à la récolte. On arrache la betterave à partir du premier Octobre avant les premières gelées qu'elle redoute extrêmement et aussi les racines nettoyées et coupées à trois ou quatre centimètres du collet doivent être disposées en tas coniques la tige en dedans et recouvertes de feuilles chaque soir. »

⁸ Cahier journalier de J.B., école de garçons de Challuy, canton de Nevers – Inventaire 1986 – 00269 / Cote 3.4.01.00

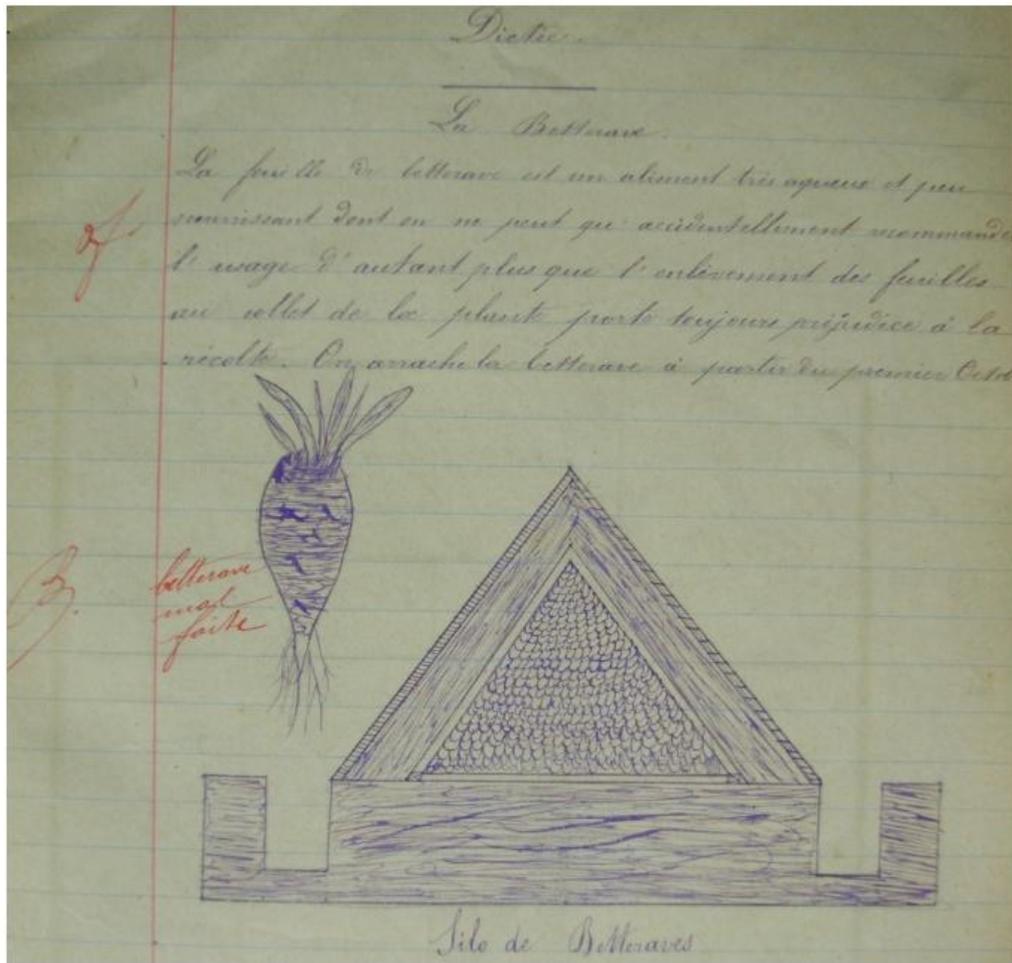


Figure 9- Extrait du cahier journalier de J.B.(1887) – une dictée

Tableau d'agriculture

Tableau comparatif des prix d'un H^l de céréales

Nature des céréales	Liquide au H ^l de qualité ordinaire se vend en année		
	Abonvair	Ordinaire	Abonvair
Ble	32	17	15
Seigle	31	12	10
Orge	15	11	9
Avoine	11	9	7
Sarrasin	15	9	8
Maïs	22	12.50	11

Figure 10 - Extrait du cahier de J.B.(1887) – un des tableaux d'agriculture

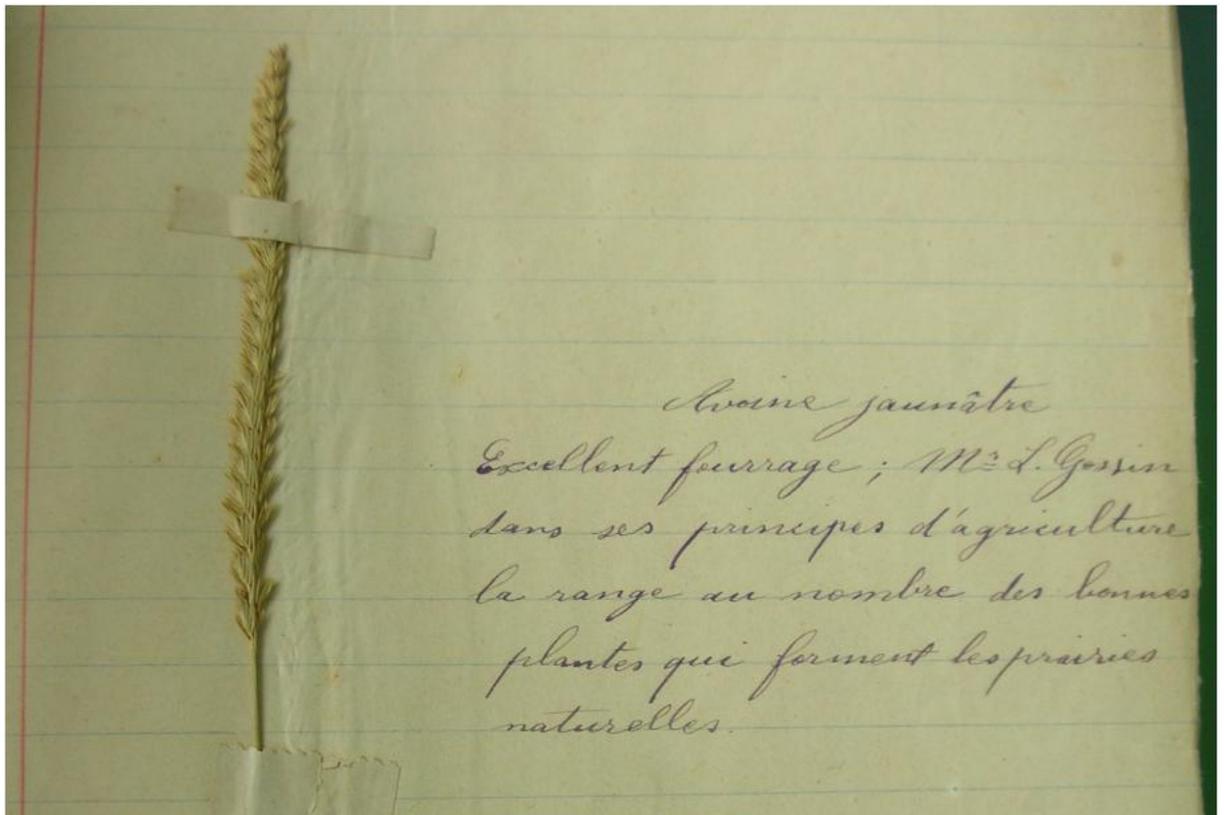


Figure 11 - Une des pages de l'herbier du cahier de J.B. (1887)

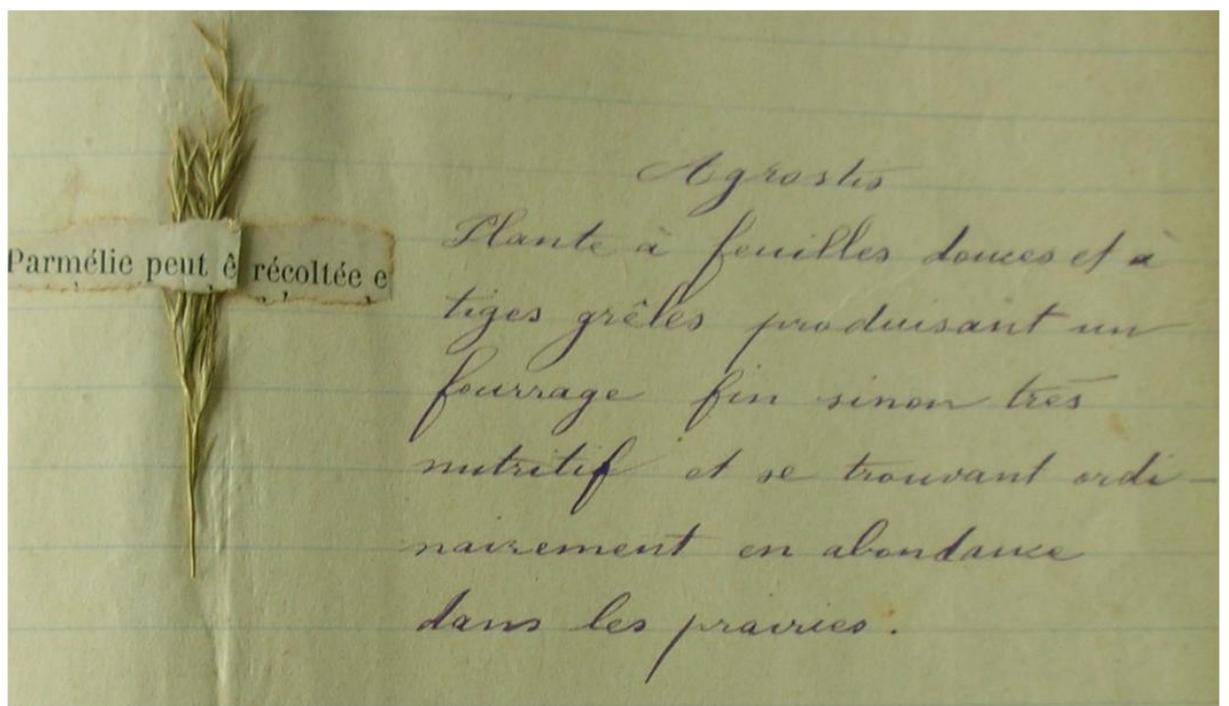


Figure 12 - Une autre page de l'herbier du cahier de J.B. (1887)

Dans ce cahier, si on découvre quelques écrits se rapportant aux sciences, on n'en trouve néanmoins pas le samedi, jour pourtant où l'élève note que les « Sciences naturelles » sont au programme.

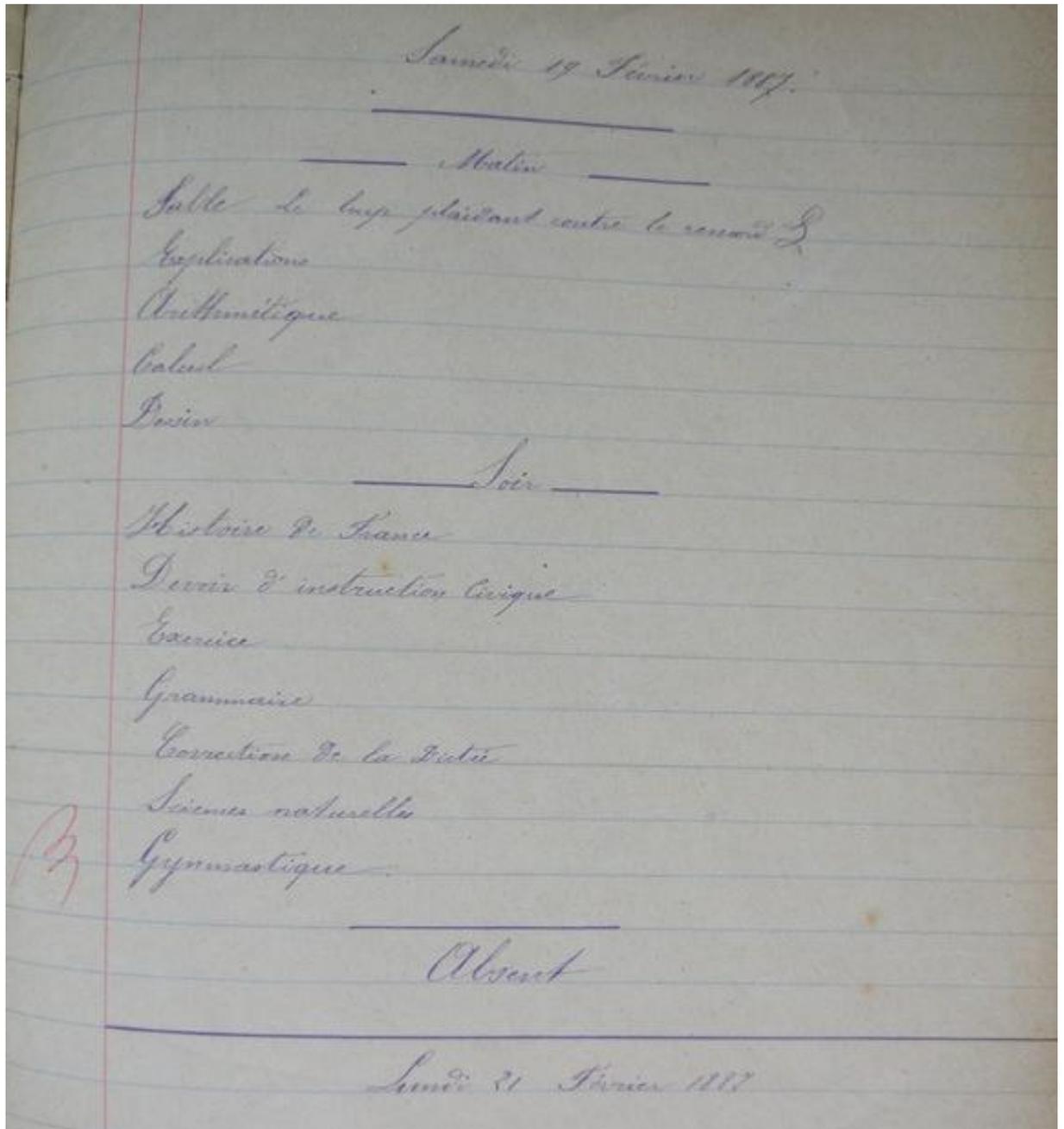


Figure 13 - Emploi du temps d'un samedi du cahier de J.B. (1887)

Alors que la loi de 1882 laissait augurer l'enseignement d'une culture scientifique pour tous, les textes officiels qui ont suivi et les cahiers d'époque que nous avons consultés montrent que les élèves de primaire ont eu droit à des savoirs aux finalités essentiellement utilitaires.

1.2. Entre connaissances usuelles et formation de l'esprit scientifique

En 1923, des disparités dans les enseignements d'une école à l'autre sont constatées et conduisent à la parution de nouveaux programmes puis de nouvelles instructions. Ces dernières permettent de rappeler aux enseignants et aux éditeurs de manuels scolaires que :

«Mieux vaudrait moins apprendre, mais bien retenir ; mieux vaudrait moins de souvenirs, mais des souvenirs complets et ordonnés » (Instructions du 20 juin 1923 – Introduction).

Un enseignement tourné vers les savoirs fondamentaux semble déjà s'esquisser. Les arrêtés publiés en février donnent une répartition horaire des disciplines et des programmes beaucoup plus précise. Les Instructions relatives au nouveau plan d'études des écoles élémentaires parues en juin précisent de plus que l'enseignement de la langue française a pour but de « fortifier l'unité nationale » (Instructions du 20 juin 1923 - Chapitre IV - Langue française – Introduction). Les premiers constats des échecs dans l'enseignement du français sont imputés aux exercices de rédaction trop précoces et les précisions suivantes sont apportées :

« L'enfant ne peut rédiger que lorsqu'il possède non seulement une assez riche collection d'idées, mais une assez riche collection d'expressions. Il faut que toutes les autres disciplines (littéraires, historiques et scientifiques) aient accumulé dans son esprit des faits et des notions ; mais il faut aussi que tous les autres exercices (la lecture et la récitation, les exercices de vocabulaire et d'élocution, les leçons de grammaire et d'orthographe) aient assoupli son langage et aplani les difficultés matérielles que rencontre tout écrivain novice » (Instructions du 20 juin 1923 - Partie IV - Langue française – Sous partie V – Exercices de composition).

En conséquence, il n'est exigé, au CE, que la rédaction d'une phrase simple et au CM, un paragraphe d'une dizaine de lignes sur un sujet particulier. Toutefois, pendant du dessin libre instauré en 1909, la rédaction libre fait son entrée dans les classes du cours supérieur. Pour l'élève des niveaux précédents, la liberté d'expression n'est accordée que dans les exercices d'élocution, après des exercices de répétition, pour traduire des impressions personnelles « après les lectures et les promenades qu'il a faites » et « les expériences auxquelles il a assisté »⁹ (Instructions du 20 juin 1923- Chapitre IV- Langue française – Sous partie III – Exercices d'élocution). Pour Gilbert Ducancel, Marcelle Péchevy et Monique Yziquel, l'exercice de composition française de cette période est alors « la synthèse et le couronnement de tout enseignement » (1980 : 104).

Dans les programmes, l'appellation « sciences physiques et naturelles » que l'on trouvait dans les Instructions de 1882 est remplacée par « leçons de choses, en classe et en promenade » avec les précisions suivantes :

« Elle signifie que le livre ne doit jouer dans cet enseignement, qu'un rôle secondaire. Elle signifie que le maître n'a pas à faire de cours : il doit, en classe et en promenade, faire observer et faire expérimenter » (Instructions du 20 juin 1923- Partie VIII Sciences physiques et naturelles).

Toutefois, l'importance de la méthode expérimentale est soulignée et il est conseillé la création d'un musée scolaire ouvert aux enfants, au sein duquel ces derniers doivent avoir, dans la mesure du possible, une part active. Selon Pierre Kahn (2000), cette volonté de rendre l'élève non seulement observateur mais aussi expérimentateur inscrit cet enseignement « à l'horizon de la science *savante* des laboratoires » même si la reconstruction d'après-guerre fait une « destination pratique de cet enseignement » (2000 : 17). En effet, les objectifs des cours de sciences sont surtout liés à la vie quotidienne. Le maître se doit non seulement

⁹ Voir les Annexes XVI.1. , copies d'une série de 10 pages de lecture et d'exercices du *livre unique de français* de Lucien Dumas qui débute toujours par un « *guide sommaire pour l'observation des choses et des faits* » pour s'achever par la rédaction puisque comme précisé dans la préface : « ... lectures et exercices, étant classés par centres d'intérêt, préparent aux exercices de composition française qui terminent chaque série et qui sont le couronnement de tous les travaux de français de la semaine. L'enfant rédige alors avec plaisir un devoir en vue duquel il a fait provision de mots et d'idées » (1928 : 1).

d'utiliser un langage courant mais surtout d'adapter son programme aux besoins des hommes. Le contenu de ses enseignements varie donc suivant le sexe (l'enseignement ménager est réservé aux filles pour leur « inspirer l'amour du foyer») et suivant l'implantation de l'école (cité industrielle, port de pêche, village agricole...); seule l'hygiène est au programme pour tous. Après la Première Guerre Mondiale, l'objectif est surtout de reconstruire la nation :

« A l'heure où la puissance économique de notre pays, affaiblie par la guerre doit reprendre sa plénitude, l'enseignement scientifique, même élémentaire, ne saurait servir seulement à former les esprits, il doit armer les travailleurs, augmenter le rendement de leur activité productrice » (Instructions du 20 juin 1923).

Le temps consacré à l'enseignement scientifique est en moyenne d'un quart d'heure par jour en Section préparatoire¹⁰, un peu plus au Cours élémentaire, pour atteindre une demi-heure au Cours moyen sachant qu'il est possible de regrouper ces heures dans la semaine pour permettre la mise en place d'expériences. On peut considérer que la durée du travail manuel peut y être jointe puisque, dans le cadre de cette matière, les élèves exécutent souvent des « petits instruments » pour les expériences de physique et de chimie. Nous retiendrons particulièrement de ces Instructions de 1923, la précision concernant la nécessité de prendre en compte les connaissances des enfants :

« Le maître part toujours de ce que les enfants savent, et, procédant du connu à l'inconnu, du facile au difficile, il les conduit par l'enchaînement des questions orales ou des devoirs écrits à découvrir les conséquences d'un principe, les applications d'une règle, ou inversement les principes et les règles qu'ils ont inconsciemment appliqués » (Instructions du 20 juin 1923- Partie III- Méthode générale de l'enseignement primaire).

Toutefois, l'apprentissage des sciences a une visée essentiellement pragmatique, l'idée étant en fait d'éradiquer les superstitions populaires et, comme nous l'avons vu ci-dessus, de donner aux élèves un certain sens pratique dans leur vie quotidienne. Les quelques exemples ci-dessous, trouvés dans les cahiers de trois élèves différents, en témoignent :

¹⁰ Voir les âges correspondants à ces cours page 15

Elève 1 :

Dans le cahier¹¹ de cet élève de Cours Supérieur, les dessins sur l'appareil digestif désignent les différents organes qui participent à la digestion (fig.14), ceux sur l'air montrent des expériences scientifiques pour aboutir à l'explication du fonctionnement du pôle (fig.15) alors que ceux sur le charbon se contentent de lister les différentes formes possibles de cette roche (fig.16).

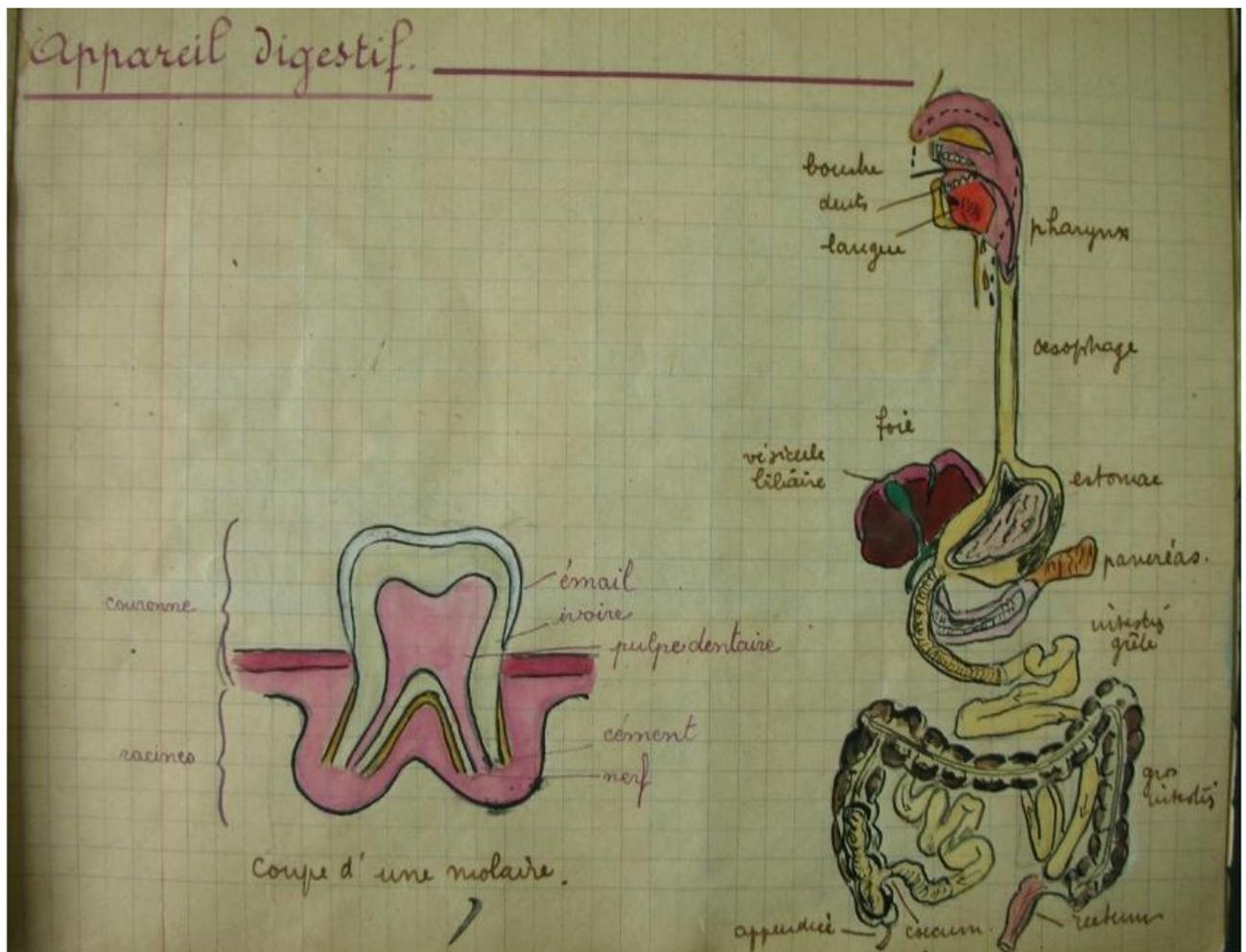


Figure 14 - Extrait d'un cahier de sciences d'un élève de Cours supérieur (1924)

¹¹ Inventaire 1979-09530 / Cote 3.5.05.00

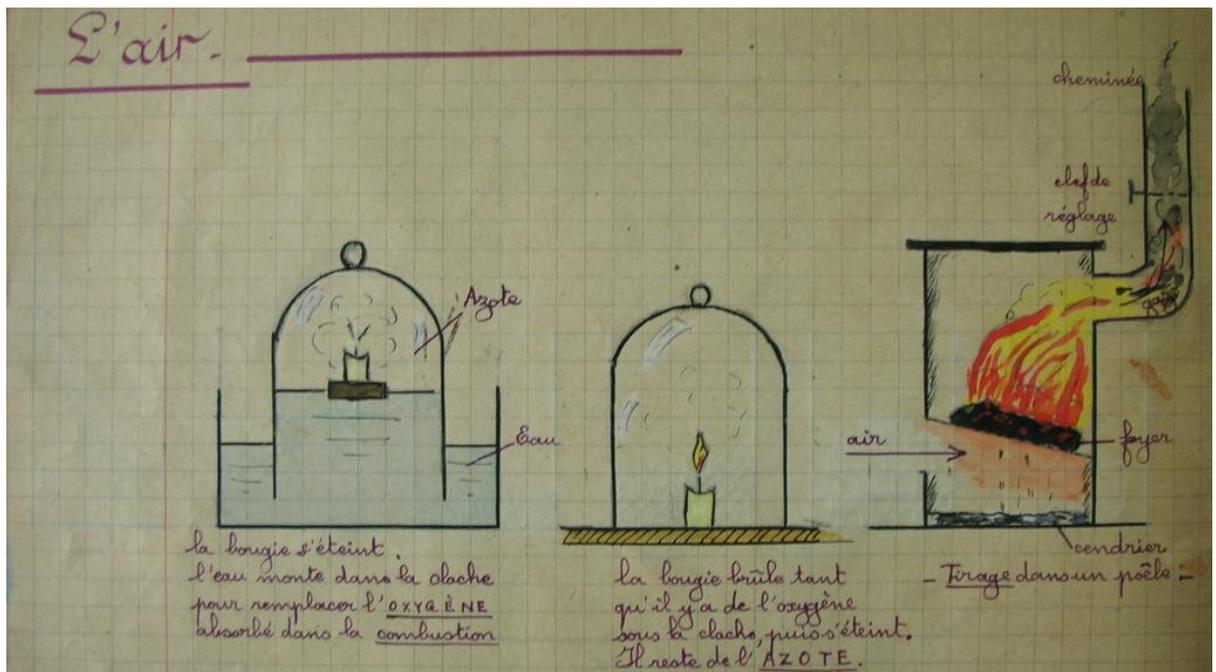


Figure 15 - Extrait d'un cahier de sciences d'un élève de Cours supérieur (1924)



Figure 16 - Autre extrait d'un cahier de sciences d'un élève de Cours supérieur (1924)

Ces trois pages montrent que les objectifs étaient certes d'aborder des thèmes scientifiques mais surtout de faire acquérir du vocabulaire et de dessiner avec soin.

Elève 2 :

Dans le cahier d'O.T.¹² ci-dessous, lui aussi de 1924 (figure 17), l'enseignant invite les élèves à étudier le chien et le chat en proposant différents points d'observations possibles.

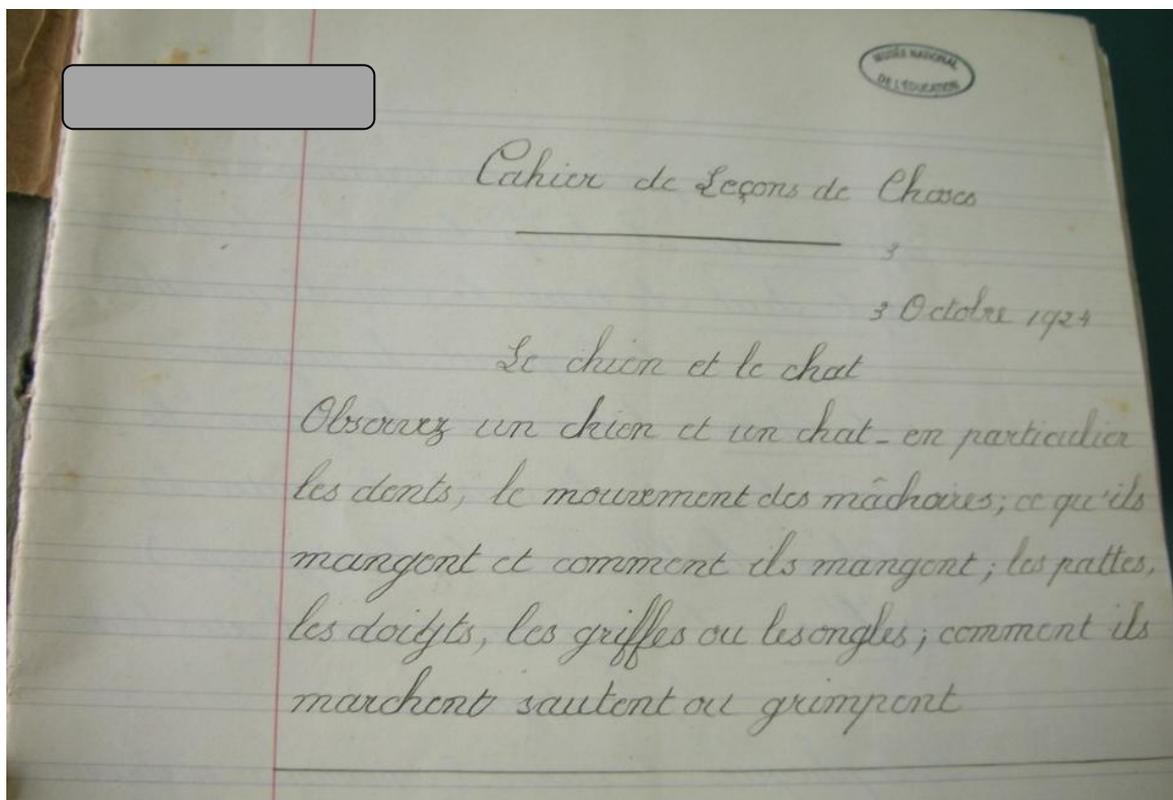


Figure 17 - Extrait d'un cahier de leçons de choses de l'élève O.T. (1925)

¹² Inventaire 2007-00723/ Cote 3.5.05.00

Elève 3 :

Dans un autre cahier¹³, datant cette fois de 1930, on trouve le même genre de trace écrite (figure 18) à la différence près que sur l'une des pages, un résumé ne se contente pas d'énumérer ce que les élèves doivent retenir mais rappelle les expérimentations faites - ou susceptibles d'être faites - sous la forme d'un texte injonctif (figure 19).

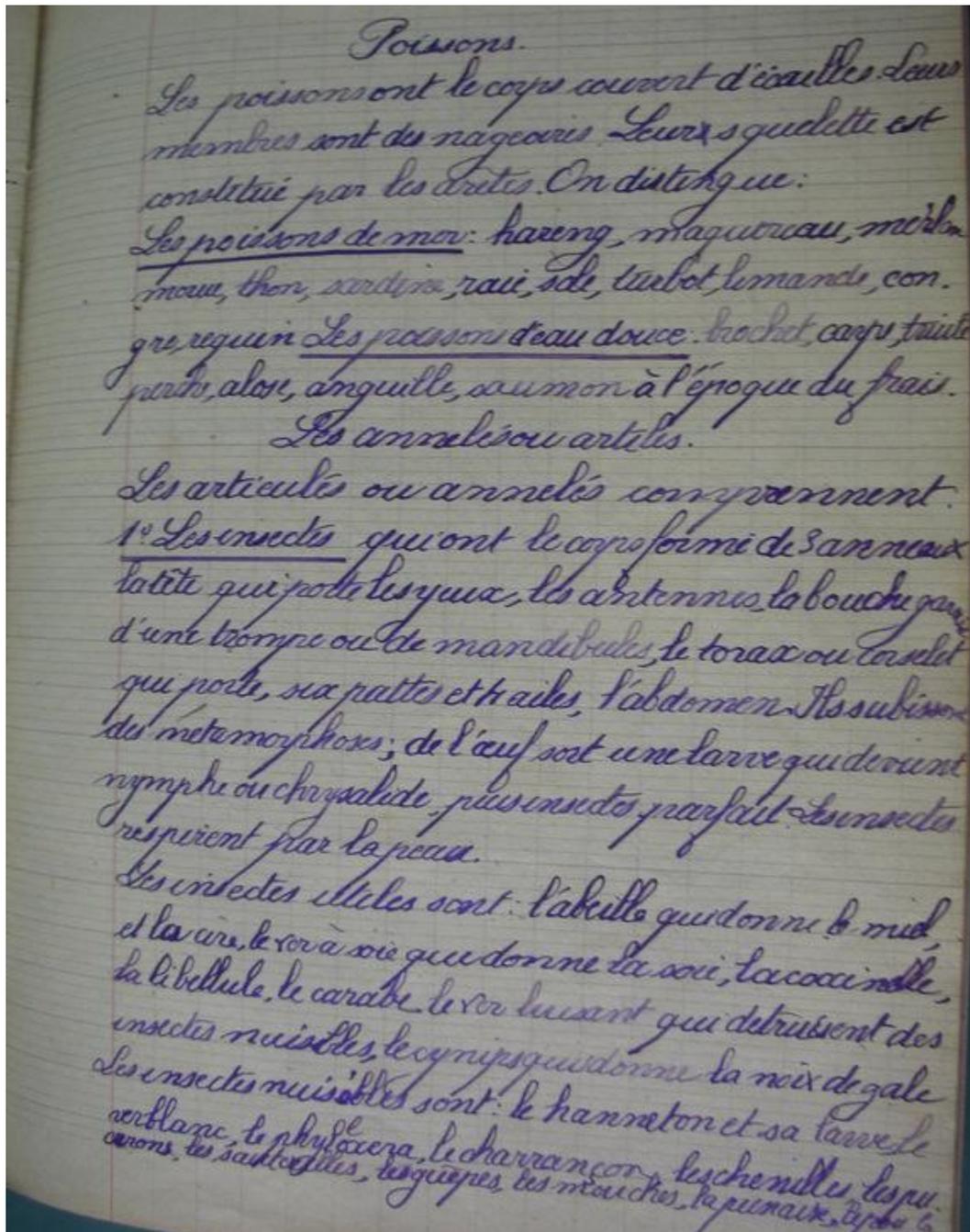


Figure 18 - Extrait du cahier de F.D. (1930)

¹³ Inventaire 1995- 01558 / Cote 3.5.05.00



Figure 19 - Autre extrait du cahier de F.D. (1930)

En résumé, comme l'écrit Jacqueline Chobaux (1967), l'éducation proposée en 1923, est une « éducation complète » mais une éducation « ambivalente » (p.42) car elle est partagée entre un certain déterminisme et une volonté de progrès. Cette tension se retrouve dans l'enseignement des sciences. Pierre Kahn (2000) remarque, en effet, que la leçon de choses est comme écartelée entre deux modèles opposés : celui des connaissances usuelles pour le quotidien et celui qu'il qualifie d'« épistémologique d'une première formation à la culture positive propre à la science » (p.13) bref, d'une initiation à une méthode scientifique.

1.3. Des années d'observations et de leçons de choses

Les Instructions de 1938¹⁴ modifient les horaires des classes de l'enseignement primaire en particulier par le fait de la prolongation de la scolarité obligatoire de 13 à 14 ans et la réorganisation du second degré. Au CM, l'enseignement du français (lecture courante et expressive, écriture, langue française) est de 11 heures et celui des sciences de 2 heures sur une durée hebdomadaire de cours de 30 heures dont 3 heures de sport et de plein air et 3 heures d'éducation plus libre que sont les études dirigées.

L'arrêté du 17 octobre 1945¹⁵ concernant les horaires et programmes des écoles primaires apporte peu de changement au CM : le français bénéficie toujours de 11 heures d'enseignement. Toutefois, les rédactions ne sont demandées qu'à partir du CE sous forme de « composition de phrases simples, affirmatives, négatives, interrogatives avec changement dans l'ordre des mots ». Au CM, elles sont aussi des exercices d'écriture très ordinaires. Il est en effet demandé des « petits exercices d'invention et de constructions de phrases de types variés. Exercices très simples de rédaction, habituant l'enfant à exprimer sa pensée en phrases ordonnées et bien liées » (1945 : 10).

De même, les sciences ne sont plus enseignées au CP. On trouve les précisions suivantes dans *Les instructions sur les horaires et les programmes* du 7 décembre 1945 :

« [...] s'il est prématuré d'enseigner régulièrement les rudiments des sciences à des enfants de 6 à 7 ans, il est possible et désirable qu'à la base des exercices de vocabulaire et d'élocution, de calcul, de dessin et de travail manuel, il y ait des exercices d'observation nombreux, variés, bien à la portée des jeunes enfants, conduits suivant la méthode des leçons de choses » (ibid.).

Les leçons de choses débutent au CE avec deux leçons hebdomadaires de 30 minutes où il est surtout question d'observer l'univers proche de l'élève. Au CM, pendant les deux heures d'enseignement des sciences, il est conseillé de privilégier

¹⁴ Instructions du 20 septembre 1938 relatives à l'application des arrêtés du 23 mars 1938 et du 11 juillet 1938, Paris, Vuibert, 96 pages

¹⁵ Voir Chervel A., 1995, *L'enseignement du français à l'école primaire tome 3*, p.76 ou les *Nouveaux horaires et programmes de l'enseignement primaire* de 1945 disponible au musée de l'Education nationale (Inventaire 1975-01467 / Cote 3.2.01.00).

la qualité des observations plutôt que l'examen « de nombreux faits » (1945 : 12). L'objectif est alors de « donner à la jeunesse française « le grand bain de réalisme » dont elle a besoin » (ibid.).

On le voit, les Instructions de 1887, élaborées sous le ministère de Jules Ferry, sont les fondements de l'enseignement primaire. Les textes officiels de 1923, 1938 et 1945 n'ont pas apporté de gros changements aux textes de base mais uniquement des précisions. Durant cette période, dans le cadre du français, l'écrit est surtout réservé à la rédaction. Dans le domaine des sciences, c'est l'observation qui est privilégiée à des fins essentiellement pratiques et il n'y est pas explicitement demandé de recourir à l'écriture bien que les cahiers que nous avons consultés nous montrent que des synthèses sont copiées pour servir sans doute de leçons à mémoriser.

Durant la période qui s'étend entre 1945 et 1959, aucune nouvelle instruction n'est publiée. Jacqueline Chobaux (1967) remarque que les Instructions officielles du début du XX^{ème} siècle paraissent après une période de crise : 1923 (après la 1^{ère} Guerre Mondiale), 1938 (après le Front Populaire), 1945 (après la seconde Guerre Mondiale) et 1959 (après le changement de Constitution). Le seul texte notable de cette période est celui paru en 1956 qui supprime les devoirs à la maison et qui entraîne la mise en place de 5 heures d'activités dirigées. Cet aménagement imposé implique la diminution du temps consacré aux disciplines suivantes : dessin, travaux manuels, chant, morale, Histoire/géographie et sciences. A la fin des années 1950, l'organisation du système éducatif est modifiée. En effet, par l'ordonnance du 6 janvier 1959¹⁶, la scolarité devient obligatoire jusqu'à 16 ans pour les enfants des deux sexes, français et étrangers. Il faudra donc attendre la fin des années 60 pour que les contenus des enseignements soient fortement changés à l'école primaire. Toutefois, dans un cahier de 1957, nous avons découvert la présentation d'une expérience avec l'utilisation du « je ». Cet élément

¹⁶ <http://www.senat.fr>

d'énonciation est évidemment tout à fait important puisqu'il peut manifester la mise en activité et en réflexion de l'élève pour apprendre (figure 20). Il semble surgir ici de manière atypique et, dans les textes officiels, rien ne semble appeler à une telle prise en charge par l'élève de son apprentissage.

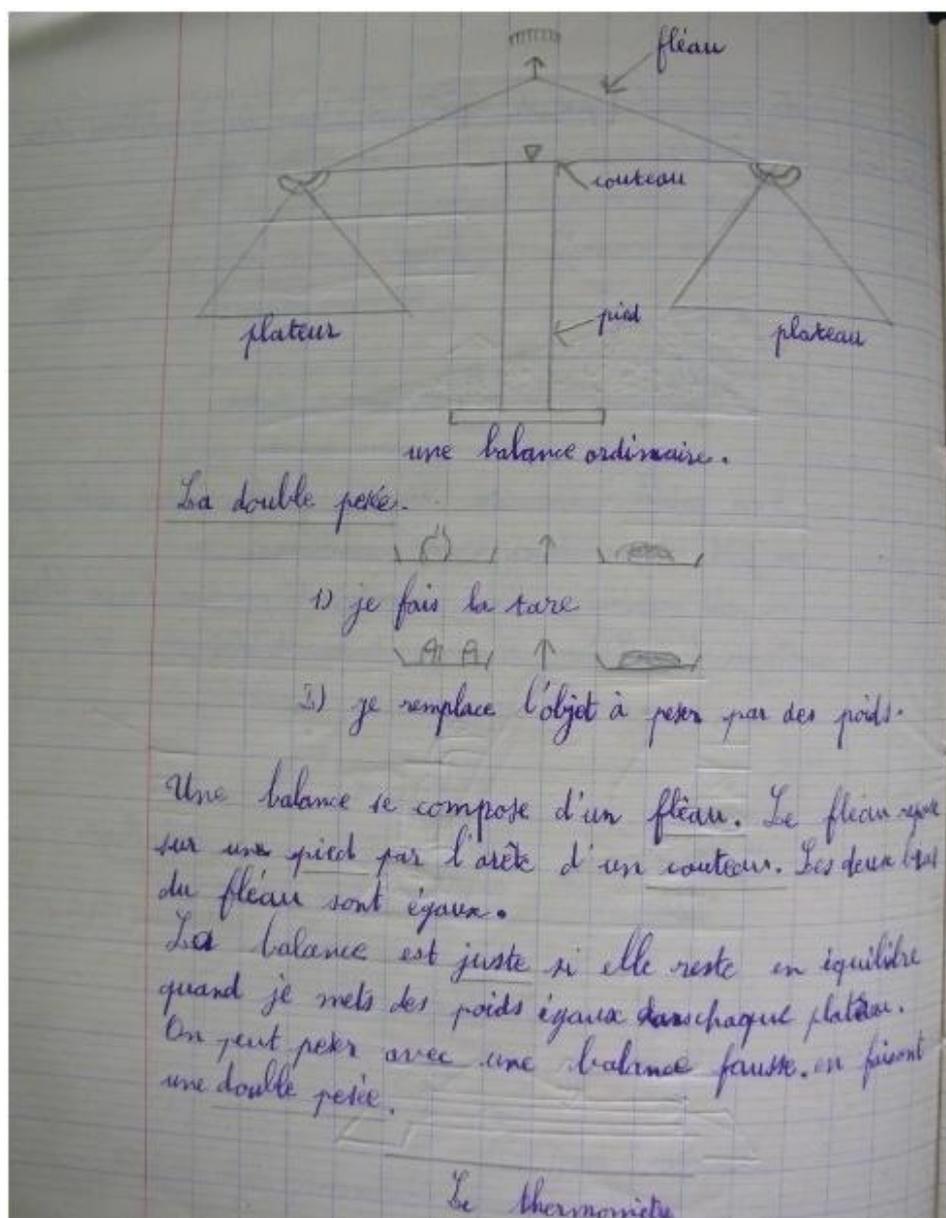


Figure 20 - Extrait du cahier de sciences de J.C.A¹⁷. (1957)

2. Un temps d'éveil

Le mouvement social de mai 68 et les courants de pensée qui l'ont accompagné revendiquaient entre autres la reconnaissance de l'individu et de sa créativité. Ils

¹⁷ Inventaire 1987-00975(4) / Cote 3.5.05.00

ont permis de donner plus de place à l'expression et à la participation des enfants au sein de l'école comme nous le révèlent les programmes qui ont eu cours les années suivantes.

2.1. L'influence des méthodes nouvelles

L'arrêté du 7 août 1969 qui a pour objet l'aménagement de la semaine scolaire de 27 heures – 3 heures ont été accordées aux maîtres pour se perfectionner – instaure le « tiers temps pédagogique » : 15 heures réservées à l'enseignement des disciplines fondamentales (10 heures de français et 5 de calcul qu'il est conseillé d'enseigner le matin), 6 heures à l'éducation physique et sportive et 6 heures aux disciplines d'éveil avec une partie à dominante intellectuelle (dont font partie les sciences) et une partie à dominante esthétique. La circulaire du 2 septembre 1969, qui précise aux recteurs, aux inspecteurs d'académie et aux inspecteurs de l'Education nationale les modes d'application de cet arrêté, conseille d'enseigner le français et les mathématiques en s'appuyant sur les autres matières :

« D'autre part, depuis 1968, les conférences pédagogiques ont étudié comment les disciplines fondamentales pouvaient être abordées par l'étude du milieu naturel et humain dans le cadre des disciplines d'éveil » (Circulaire IV 69-371 du 2 septembre 1969).

Certes, le français et les mathématiques sont les matières fondamentales, mais il est clairement précisé que des interactions entre les disciplines sont possibles :

« Insister sur l'importance des langages fondamentaux que sont le français et les mathématiques, montrer que la communication, la réflexion et l'expression sont toujours possibles par le biais d'une meilleure connaissance du milieu, [...], faire tomber les cloisons étanches qui avaient pu être établies entre les diverses disciplines, dépasser la notion contraignante de programme, voilà ce qui semble actuellement possible et souhaitable dans une école que la réforme de 1959 a rendu préparatoire, mais qui demeure essentielle parce qu'elle atteint l'élève à un moment crucial de sa vie » (ibid.).

Les disciplines sont en lien les unes avec les autres et toutes peuvent nourrir les savoirs fondamentaux que sont le français et les mathématiques. L'idée est alors de rendre l'élève actif, de lui apprendre à résoudre des problèmes et non plus

seulement de le faire mémoriser des leçons. A la base de ces innovations, on trouve les travaux de Jean Piaget mais aussi les méthodes nouvelles de Célestin Freinet. En sciences, les activités d'éveil ont alors pour objectif de ne plus se limiter aux observations mais de faire entrer l'élève dans une démarche expérimentale qui lui apprend la rigueur mais le laisse toutefois libre d'imaginer différentes solutions (Hébrad, 1997).

Allions-nous trouver dans les cahiers de l'époque des traces manifestes de ces approches innovantes et en particulier une énonciation en « je » marquant une mise en activité de l'élève ? C'est ce que nous avons cherché en consultant les archives de l'Education nationale. Avec un relatif insuccès, puisque place est souvent donnée aux observations et résumés traditionnels de la leçon de choses. Si les dessins ont toujours une place importante, les écrits semblent néanmoins moins longs. Nous avons aussi remarqué l'apparition de nouveaux éléments tels que des échantillons, des découpages ou des planches d'images comme en témoignent ces quelques pages de cahiers datés de 1970 de l'élève E.D. (fig. 21 à 23).

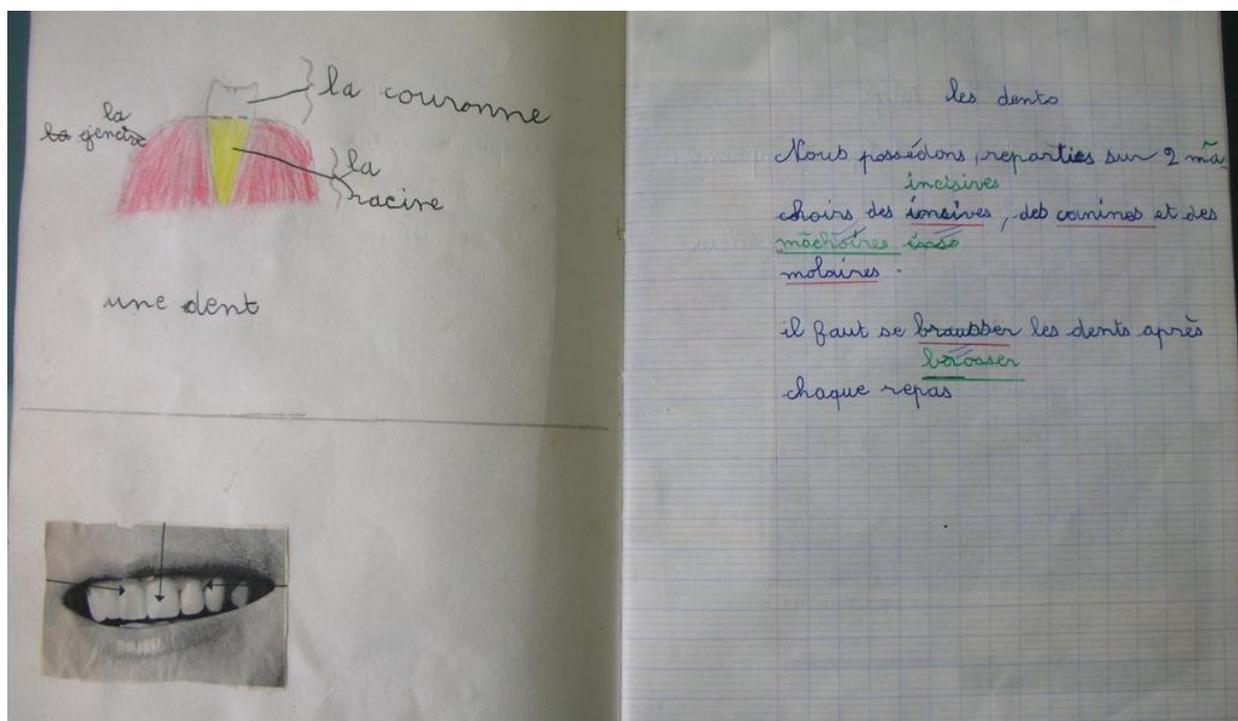


Figure 21 - Extrait du cahier d'E.D. (1970)

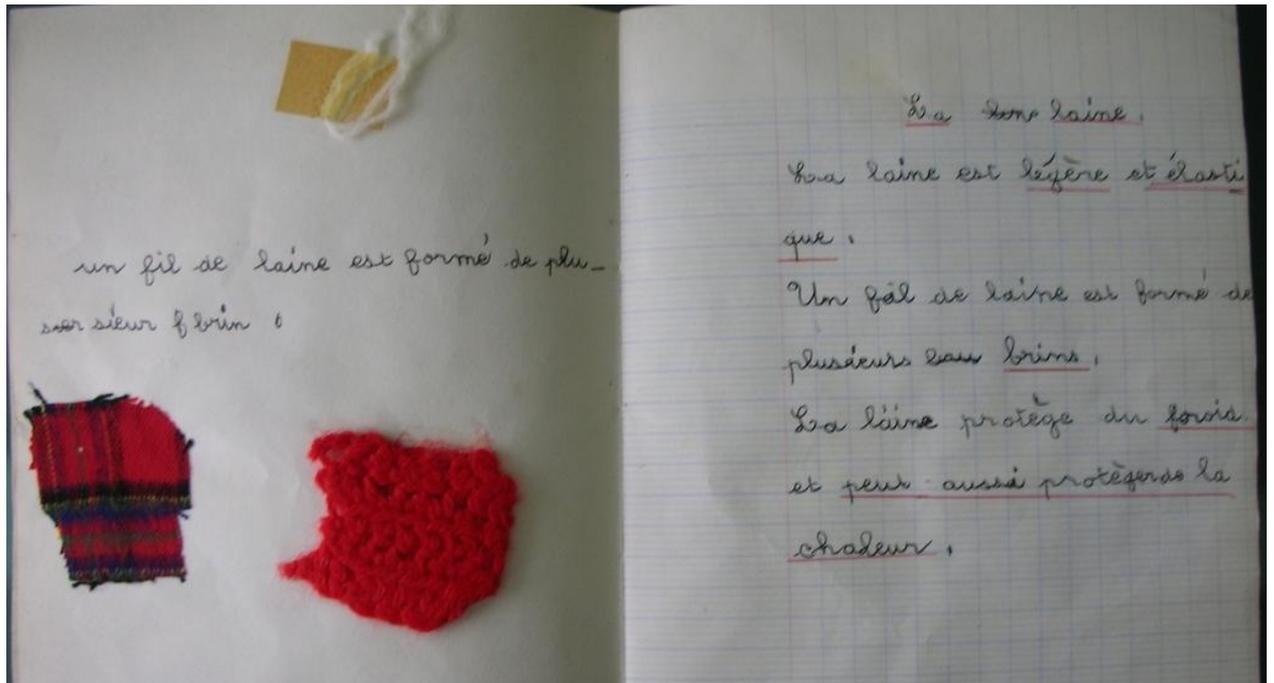


Figure 22 - Autre extrait du cahier d'E.D. (1970)

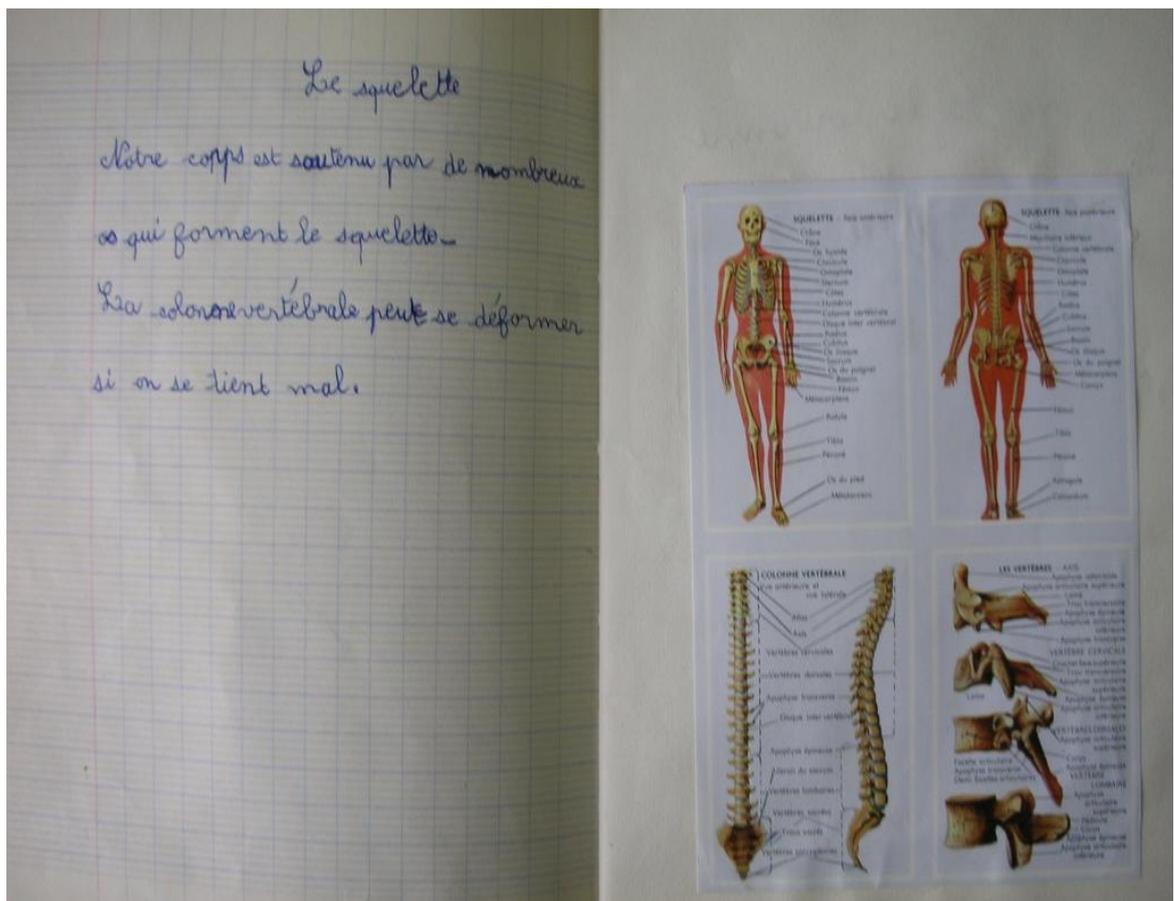


Figure 23 - Autre extrait du cahier d'E.D.¹⁸ (1970)

¹⁸ Inventaire 1979- 09517 / 3.5.05.00

C'est dans un autre cahier, toujours daté de 1970 mais anonyme cette fois, que l'on trouve une énonciation en « je » au sein d'une démarche très rigoureuse. Dans l'exemple ci-dessous, les leçons sont disposées sur deux pages et se présentent de manière quasiment identique : elles débutent par « J'observe » pour se poursuivre sur un examen plus minutieux (« J'examine », « Je coupe ») appelant des manipulations pour finir sur des éléments plus généraux, fruits peut-être d'une recherche documentaire. Cette méthode n'est pas sans rappeler le dispositif actuel de *La Main à la pâte* puisqu'il part de l'élève (ses représentations, ses savoirs), problématise et incite à répondre aux questions par des expérimentations diverses afin d'aboutir à des connaissances nouvelles.

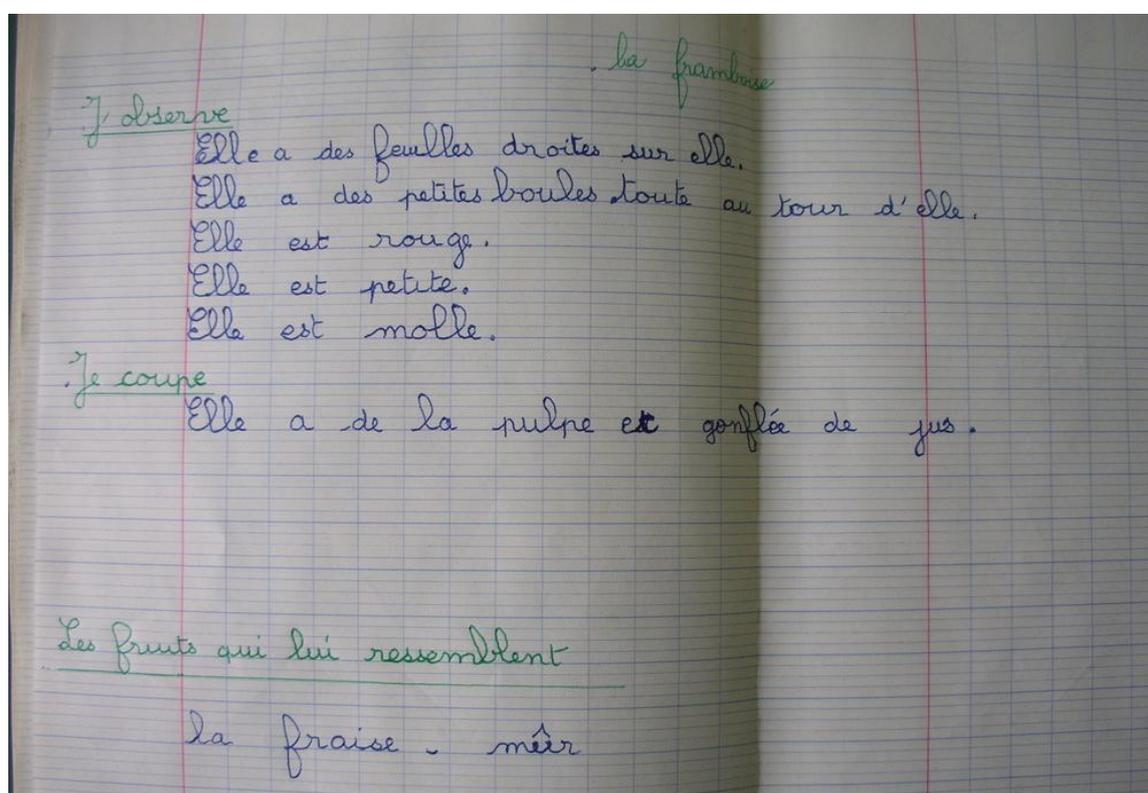


Figure 24 - Extrait d'un cahier d'un élève¹⁹ (1970)

¹⁹ Inventaire 1982 – 01342 (6) / 3.4.01.00



Figure 25 - Extrait du même cahier que la figure 24 (1970)

2.2. Vers une évolution des pratiques en français

En 1971, le Plan de rénovation de l'enseignement du français²⁰ est publié. Ce texte officiel est né d'une part du constat des difficultés des élèves et d'autre part, du fait de l'évolution de la société qui implique que le livre n'est plus l'unique « instrument de savoir ». Ce Plan ne met nullement le dévouement des enseignants en cause mais attribue les difficultés aux méthodes traditionnelles qui ne sont plus en adéquation avec la nouvelle génération habituée à vivre dans un monde moderne où règnent de nouveaux médias : cinéma, publicité, télévision, etc. Il propose aussi de prendre en compte les avancées qui ont eu lieu en linguistique, en psychologie et en sciences de l'éducation et il demande de centrer l'apprentissage sur la communication et l'expression orale et écrite :

²⁰ Ce texte est disponible, entre autres, dans *L'enseignement du français à l'école primaire Textes officiels Tome 3 : 1940-1995* d'André Chervel, pages 199-208

« La psychologie génétique montre, en effet, qu'il n'y a pas de progrès durable dans le langage sans besoin de s'exprimer, de comprendre. Les exercices d'élocution et de rédaction ne sauraient donc être des occasions de faire fonctionner le langage à vide mais doivent s'enraciner dans l'affectivité, la sensibilité de l'enfant, dans son besoin de s'exprimer pour les autres, de comprendre ce que les autres disent » (1971)²¹.

Il s'agit donc pour le maître de mettre en place des situations propices à l'expression pour qu'à l'issue de ce moment d'échange, de communication écrite ou orale libre, l'élève découvre les fonctionnements linguistiques qui permettent de mieux se faire comprendre d'autrui.

A la suite de ce plan, une brochure intitulée *Instructions relatives à l'enseignement du français à l'école élémentaire*²² est adressée à tous les instituteurs prenant en compte les changements survenus dans l'école avec l'avènement de la scolarité obligatoire jusqu'à 16 ans, l'évolution de l'environnement des enfants - radio, télévision, disque, publicité, bandes dessinées... dans tous les foyers - et les travaux dans le domaine de la pédagogie, en particulier ceux de l'INRDP – Institut national de recherche et de documentation pédagogique – qui s'intéressent aux recherches menées en psychologie, en français, et à l'éducation en général, et qui préconisent une évolution des pratiques vers des méthodes actives et coopératives. Une des grandes orientations est de chercher à développer la personnalité de l'élève, à l'encourager et à le motiver en prenant en compte son développement mental et affectif. Une place importante est ainsi réservée à l'expression et à la communication :

« Nous dirons donc, dans une formule qui s'applique aussi bien à l'expression orale qu'à l'expression écrite, que l'enseignement du français est donné pour aider l'enfant à communiquer et à penser » (1972- Circulaire 72-474, Partie Objectifs)²³.

²¹ Voir le tome 3 de *L'enseignement du français à l'école primaire Textes officiels 1939-1995*, André Chervel (1995), page 200

²² Voir le tome 3 de *L'enseignement du français à l'école primaire Textes officiels 1939-1995*, André Chervel (1995) pages 208 à 250

²³ Voir le tome 3 de *L'enseignement du français à l'école primaire Textes officiels 1939-1995*, André Chervel (1995), page 211

Les échanges verbaux doivent en conséquence être favorisés et pour cela, les activités telles que les entretiens, les débats, les exposés doivent être proposées. Au vu de la « maladresse » voire de la « répugnance » qu'ont certains collégiens, lycéens et adultes à rédiger, il est conseillé d'amener les élèves à apprendre à écrire « beaucoup et souvent » dans toutes les disciplines (1972 ; Paragraphe *Expression écrite*). Les interactions pensée-écriture sont présentées de façon plus fluide et moins linéaire que dans des époques précédentes :

« Dans tous les cas, la tâche de l'élève est de trouver et d'agencer de façon intelligible les termes appropriés à sa pensée, laquelle se précise en prenant forme » (1972 ; Partie *Expression écrite*)²⁴.

Les occasions d'écrire sont donc fréquemment saisies pour que cette tâche ne revête plus un « caractère exceptionnel et intimidant ». Il convient de donner l'envie d'écrire sans imposer de modèle. Les révisions, qu'elles soient au niveau de la ponctuation ou de l'orthographe, se font avec l'enseignant, individuellement ou avec le groupe classe, et ne doivent surtout pas bloquer l'élève dans son élan :

« Ce qui importe surtout, c'est d'éveiller chez l'élève le goût et de créer l'habitude d'écrire, et de bien écrire ; c'est, en lui apprenant l'usage de moyens appropriés, de sauvegarder, dans son expression écrite, l'élan et la fraîcheur » (ibid.).

Textes libres, rédactions à sujet libre ou narrations à sujet imposé mais avec variantes sont recommandés et c'est donc l'expression libre à la fois du vécu et de l'imaginaire de l'enfant qui est encouragée. On voit bien ici l'influence du mouvement de mai 68 qui apporte une révolution culturelle en matière d'enseignement : c'est avant tout l'expression qui est visée. Toutefois, comme le précise Marie-France Bishop (2010), cette rénovation du français à l'école primaire est loin de réaliser un consensus et l'esprit même de la réforme est perçu comme « un danger moral, voire politique » (2010 : 116).

Pendant cette période, l'accent est porté sur le français. Quant à l'enseignement des sciences, il ne semble pas être l'objet de bouleversements comme en témoigne

²⁴Voir le tome 3 de *L'enseignement du français à l'école primaire Textes officiels 1939-1995*, André Chervel (1995), page 226

un cahier de cette époque, consulté aux archives, qui ne montre pas de grandes évolutions dans les pratiques : ce sont surtout des petits résumés avec quelques points de connaissances et de vocabulaire à retenir (fig. 26 à 28). Nous avons toutefois trouvé un compte rendu d'expériences sur la germination (fig.29).



Figure 26 - Extrait d'un cahier de leçons de choses d'un élève de CE2 (1973)

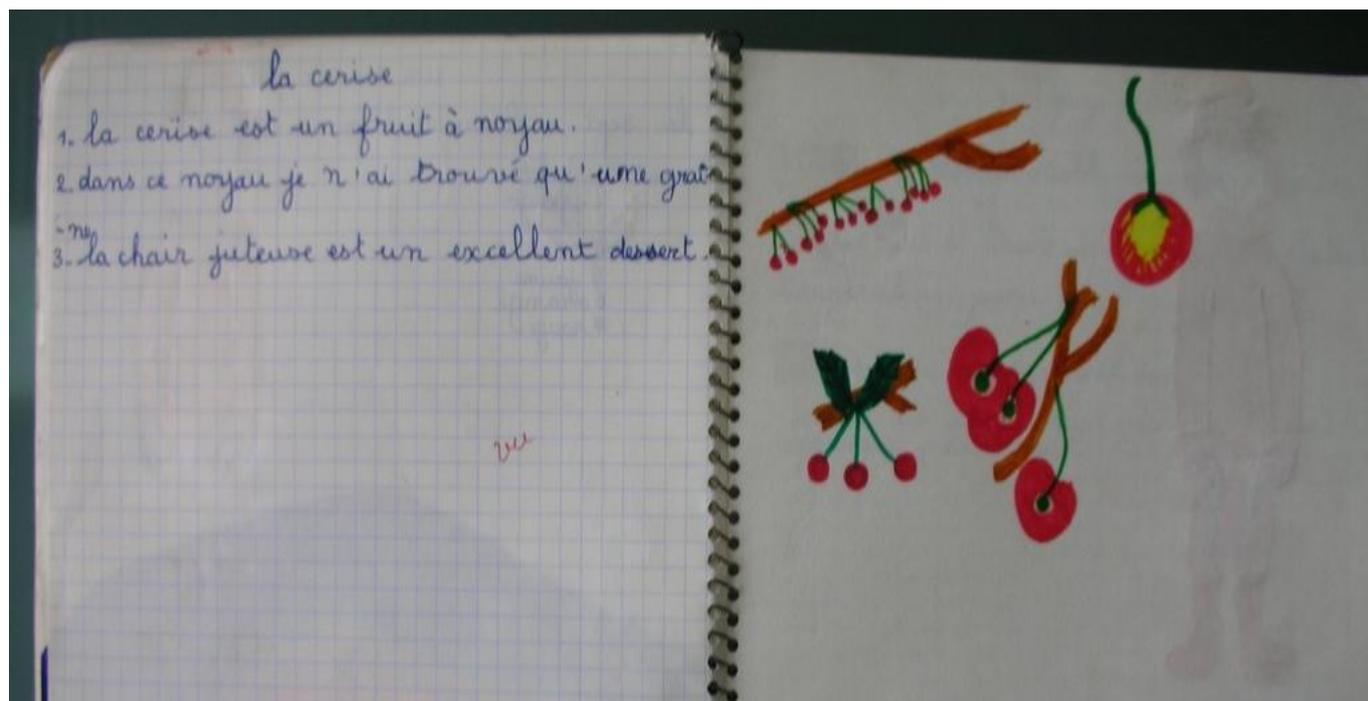
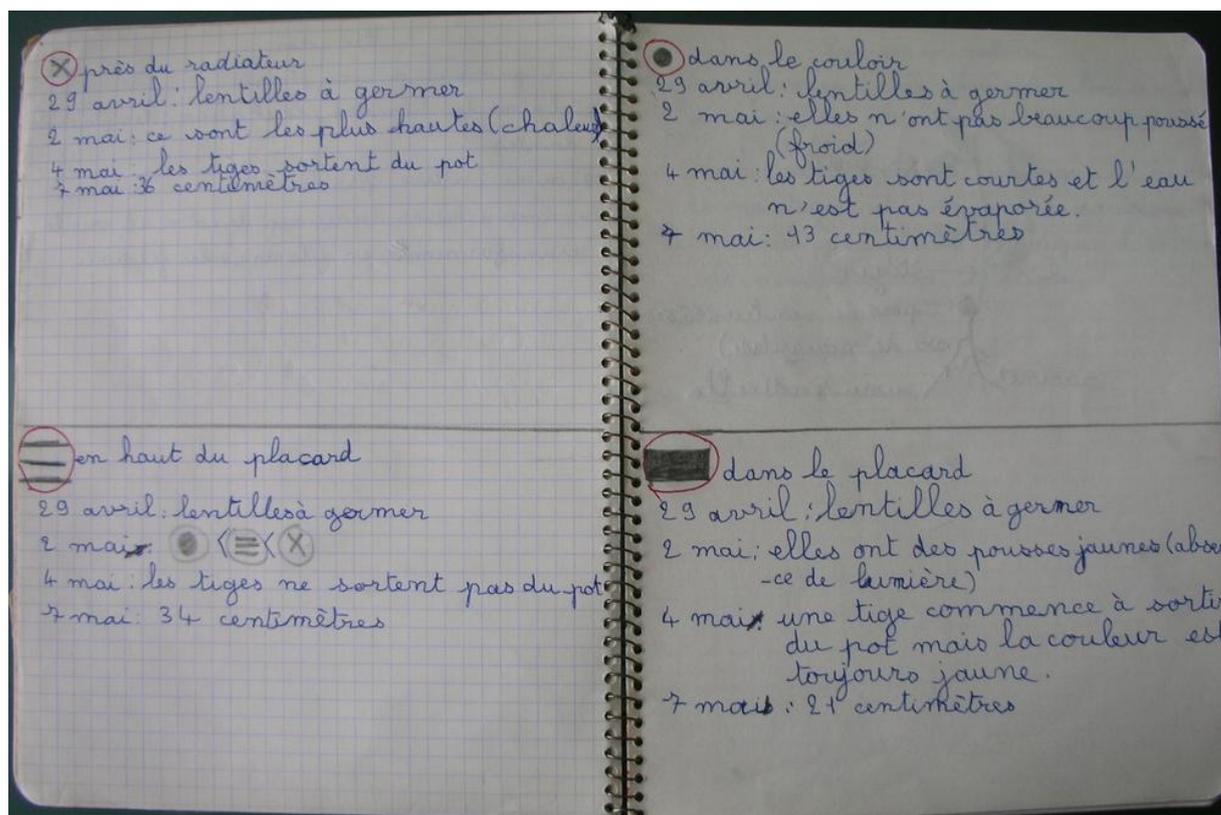


Figure 27 - *Idem*²⁵



Figure 28 - *Idem*

²⁵ Inventaire 1981- 00363 (1) / Cote 3.5.05.00

Figure 29 - *Idem*

2.3. Des programmes pour les activités d'éveil

La réforme Haby²⁶ du 11 juillet 1975 constitue une nouvelle étape dans la démocratisation du système éducatif. Elle instaure le collège unique avec un programme identique pour tous jusqu'à la classe de troisième, à l'issue de laquelle les élèves sont orientés vers un enseignement général, technique ou professionnel. Les mutations de la société induisent aussi des changements : l'école se centre davantage sur l'enseignement de compétences plutôt que sur l'acquisition de connaissances de plus en plus largement diffusées par d'autres moyens que l'école (télévision, radio,..). L'accent est alors mis sur l'activité elle-même, sur les méthodes pour apprendre à apprendre. Toutefois, comme le note Jean Hébrard (1997), face aux véhémentes critiques, les textes précisent que si la démarche est importante, les connaissances ne le sont pas moins. En 1978, les programmes et

²⁶ Voir le site www.ladocumentationfrancaise.fr

les horaires²⁷ ne sont modifiés que pour le cycle élémentaire. Les activités d'éveil à dominante scientifique ont le souci de préparer de manière très modeste aux démarches et aux formes de pensée de caractère scientifique. L'objectif est avant tout de faire acquérir à l'élève des compétences d'ordre méthodologique. Si c'est bien la démarche qui est mise en avant, il est précisé que le résumé écrit des connaissances acquises ne doit pas être une simple copie d'un texte donné par l'enseignant :

« D'autre part (et en cela les remarques formulées à propos des activités à dominante physico-technologique sont pleinement transférables) les croquis, schémas puis graphiques par lesquels les élèves sont appelés à consigner certains des résultats de leurs observations doivent être non la copie de modèles extraits d'un manuel ou proposés par le maître, mais la traduction par les élèves eux-mêmes, de ce qu'ils ont effectivement observé, traduction qui peut - et qui, sans doute, devra souvent - par discussion, par nouvelle confrontation avec les réalités, et avec l'aide du maître, faire l'objet de mises au point » (Horaires, objectifs et programmes pour le cycle élémentaire de 1978 – Partie 3. Activités d'éveil à dominante scientifique –Paragraphe 3.2.3.).

De cette traduction par les élèves eux-mêmes de ce qu'ils ont observé, nous n'avons pas trouvé trace dans les cahiers de cette période consultés aux archives du musée de l'Education nationale. Les quelques pages du cahier de C.B.²⁸, élève de CE1, que nous reproduisons ci-dessous, sont des résumés de connaissances sans doute à mémoriser. Ils ne donnent pas d'indications sur les observations, les interrogations ou les expériences qui ont peut-être été menées par la classe. Les croquis « scientifiques » qui utilisent les flèches pour indiquer les différents éléments étudiés sont simplement coloriés par les élèves. Les illustrations sont sur des feuilles dupliquées par alcool dont le stencil semble avoir été réalisé par l'enseignant selon un modèle type permettant l'acquisition du vocabulaire en rapport avec le sujet traité.

²⁷ Disponible sur le site <http://appy.ecole.free.fr> (dernière consultation juillet 2012)

²⁸ Inventaire 2007- 01037 / 3.5.05.00



Figure 30 – Extrait du cahier d'éveil d'une élève de CE1 (1977/1978)

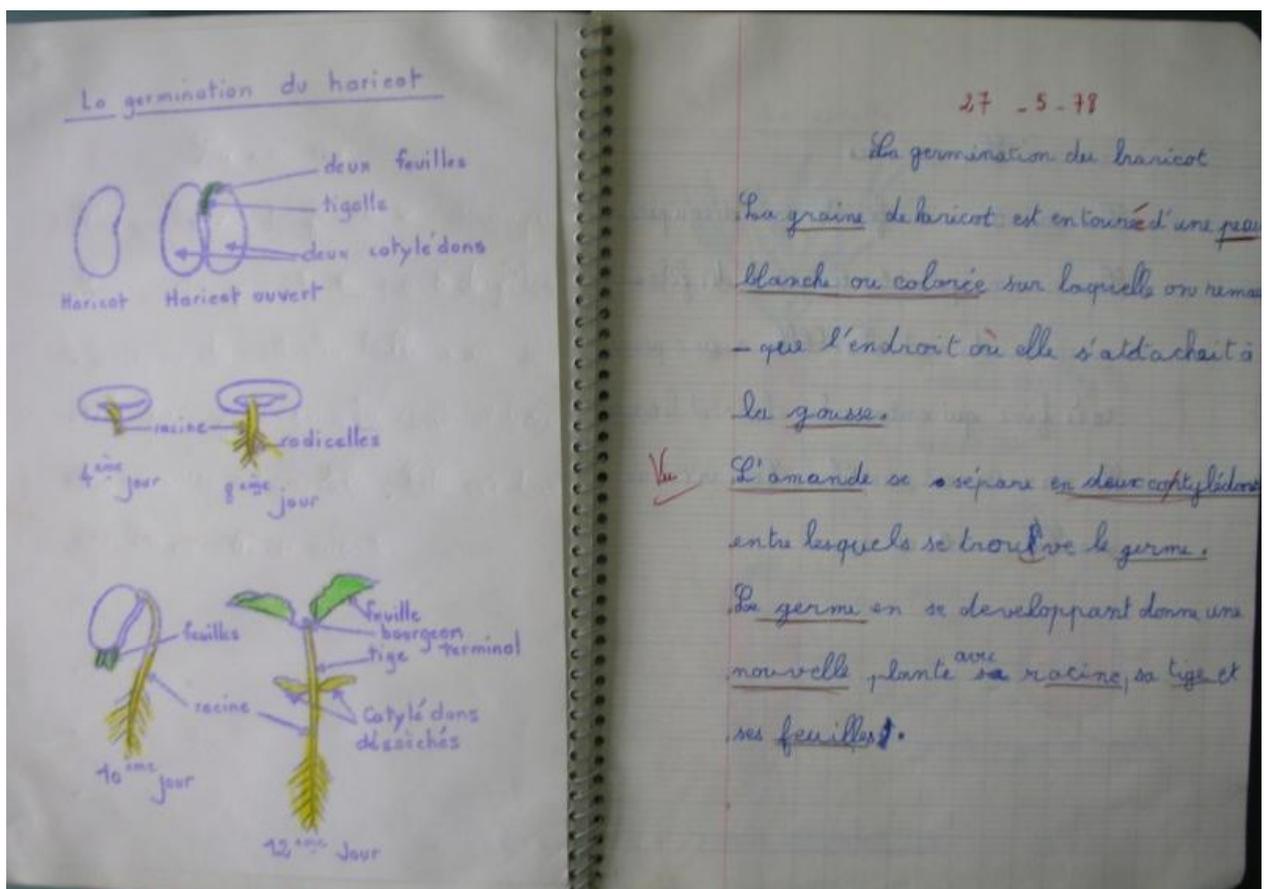


Figure 31 – Autre extrait du cahier d'éveil d'une élève de CE1 (1977/1978)



Figure 32 - Autre extrait du cahier d'éveil d'une élève de CE1 (1977/1978)

Ce n'est que deux ans plus tard, en 1980, que l'arrêté du 16 juillet²⁹ fixe les objectifs, programmes et instructions pour le cycle moyen de l'école élémentaire applicables l'année scolaire 1981/1982. Sur une durée hebdomadaire de 27 heures :

- 9 sont consacrées à la langue française,
- 6 aux mathématiques,
- 7 aux activités d'éveil et
- 5 à l'éducation physique et sportive.

Les connaissances et compétences de base doivent, comme dans les Instructions de 1978 pour le cycle élémentaire, être enseignées à travers une pédagogie de l'éveil. On part donc des élèves (leurs intérêts, leurs réactions) pour les amener à construire savoirs et savoir-faire. Sont donc toujours au cœur des

²⁹ Voir *Contenu de formation à l'école élémentaire Cycle moyen* Collection Horaires, objectifs, programmes, instructions, CNDP, 140 pages au musée de l'Éducation nationale – Inventaire 2001.03.401/ Cote 3.2.01.00 ou Horaires, objectifs et programmes pour le cycle moyen de 1980 sur <http://appy.ecole.free.fr> (dernière consultation juillet 2012)

instructions : l'expression, la créativité, l'autonomie que les maîtres du cours moyen se doivent d'essayer de susciter et de respecter. L'enseignement du français se fait à travers toutes les disciplines puisqu'il permet d'apprendre et de s'exercer dans des pratiques réelles de la langue. En sciences, il est conseillé aux maîtres de se centrer davantage sur les apprentissages effectifs :

« Au cycle élémentaire, les activités d'éveil relevant des sciences expérimentales (physique, technologie, biologie) ont permis un entraînement à l'observation, une initiation au tâtonnement expérimental et à la mesure. Cette initiation sera développée au cycle moyen, par une utilisation plus organisée encore de l'observation et des activités expérimentales, dans des situations où cette démarche est accessible aux élèves. Il s'agit par ces activités d'aider l'enfant à se donner les moyens d'organiser peu à peu, à partir de problèmes issus de son environnement immédiat, un ensemble de compétences et un système de connaissances qui lui permettront de comprendre progressivement le monde dans lequel il vit » (1980 – Partie Sciences expérimentales – Partie II).

L'objectif est de développer chez l'élève la curiosité pour le monde qui l'entoure en lui apprenant à observer, expérimenter, mesurer, schématiser et se documenter. Le rôle du maître est souligné pour amener les élèves à exprimer clairement questions et observations avec la classe pour permettre le cheminement de leur pensée :

« On n'en restera pas au stade de l'expression orale : sous la direction du maître, les élèves élaboreront progressivement les traces écrites traduisant ce cheminement » (1980 – Partie Sciences Expérimentales – II Instructions pédagogiques -3.2.)

Comme le rappellent à la fois Michel Develay & Jean-Pierre Astolfi (1989) et Pierre Kahn (2000), les travaux de Gaston Bachelard qui insistent sur le fait qu'un concept scientifique se forme contre l'observation première ne sont pas étrangers à ces évolutions dans l'enseignement/apprentissage des sciences. Pour Gaston Bachelard, les sciences ne se sont pas construites de manière linéaire mais par d'incessantes ruptures. Le passage de la simple opinion que l'on s'est forgée à la connaissance scientifique demande surtout de dépasser des résistances. Cette prise en compte des obstacles épistémologiques dans l'enseignement des sciences a, par ailleurs, permis l'édition et la diffusion de matériel expérimental, de documents

pédagogiques dont la célèbre collection de Raymond Tavernier, *L'éveil par les activités scientifiques* qui propose des expérimentations réalisables par les élèves à travers des documents, des synthèses et des exercices.

Ainsi, pour Jean Hébrard (1997), pour la première fois, l'élève aborde la physique, la technologie et la biologie, à travers une démarche scientifique. Cependant, on peut s'interroger sur la formation donnée à cette époque aux enseignants qui ne sont pas forcément spécialistes de ces domaines. « Les maîtres de l'école primaire sont-ils suffisamment armés pour soutenir le questionnement a priori imprévisible des élèves ? » (Hébrard J., 1997).

3. Priorité aux fondamentaux

Le contexte des années 80 marquées par les bébés éprouvettes³⁰, la reconnaissance de la recherche spatiale française³¹ et l'avènement de nombreuses nouvelles technologies (CD, walkman, minitel, internet...) auraient pu nous laisser penser que l'enseignement des sciences avait bénéficié de ces médiatiques découvertes et avait pris une place d'avant-garde à l'école. Il n'en est rien comme nous allons le montrer.

3.1. Priorité à la lecture-écriture

Au début des années 80, la mise en évidence de l'illettrisme en France donne lieu à une remise en cause des pratiques d'enseignement. Pour éviter l'échec scolaire, lire – écrire doit devenir la priorité de l'école. Marie-France Bishop (2010) et Pierre Kahn (2000) précisent d'ailleurs qu'à cette période, un retour vers des enseignements plus disciplinaires est vivement conseillé.

En 1985, comme dans des parutions antérieures, les nouveaux programmes se veulent concis, simples et clairs pour pouvoir être lus par les parents mais aussi, ce qui est inédit, pour inspirer par leur forme épurée les éditeurs de manuels scolaires. Il y est souligné que l'école élémentaire doit assurer les apprentissages de base en vue du collègue et il y est indiqué que les difficultés trouvent souvent leurs racines

³⁰ Amandine, premier bébé éprouvette français est née le 24 février 1982.

³¹ Jean-Loup Chrétien est le premier français à aller dans l'espace.

dans une «scolarité élémentaire défectueuse» (1985 : 9). Le ministre de l'Education nationale, Jean-Pierre Chevènement, précise toutefois, le 12 juin 1985, dans une lettre aux instituteurs que la responsabilité de l'échec scolaire ne leur revient pas :

« Il revient au gouvernement de définir et de conduire la politique d'éducation. En ce domaine, la collectivité nationale doit assumer sa responsabilité et ne pas rejeter sur ses maîtres les conséquences des politiques passées. »

Pour Jean Hébrard (1997), ces nouveaux programmes « entérinent l'échec du tiers-temps pédagogique et des disciplines d'éveil ». L'accent est porté sur la lecture, l'orthographe et la grammaire. La maîtrise de la langue française, de fait, est posée comme un préalable à tous les apprentissages et à l'expression d'une « pensée claire, organisée et maîtresse d'elle-même » (1985, Partie Français, Nature et objectifs). Nous remarquons toutefois qu'il est indiqué pour la première fois que le français peut varier que ce soit dans sa prononciation, son vocabulaire ou sa syntaxe. La répartition des connaissances, des compétences et du volume horaire est faite, cette fois, en 7 grands domaines³² dont il est précisé qu'ils sont « également fondamentaux ». Sur la durée de classe hebdomadaire de 27 heures, 8 sont consacrées au français et 3 aux sciences et à la technologie au CM, avec toujours la possibilité d'aménagement sur plusieurs semaines. L'expression écrite doit tirer partie de « situations rendant nécessaire l'usage de l'écrit » et le maître doit engager l'élève à oser écrire « avec confiance et liberté, dans le jeu et dans l'exercice, seul ou avec ses camarades » (1985, Partie Français – Instructions – Pratique de la langue écrite – L'expression écrite). Les travaux de groupe trouvent donc toute leur place dans la classe tout comme la machine à écrire ou le traitement de texte – 50 heures au moins sont consacrées à l'informatique au CM – Les sciences et la technologie assoient leur importance par le fait qu'elles font partie du quotidien de l'enfant. Les objectifs de ces disciplines sont de faire acquérir à l'élève des connaissances et des compétences lui permettant d'appréhender le monde moderne où se réalisent de prodigieux progrès

³² Ces 7 grands domaines sont : le français, les mathématiques, les sciences et la technologie, l'Histoire et la géographie, l'éducation civique, l'éducation artistique, l'éducation physique et sportive

scientifiques et technologiques mais aussi de lui faire acquérir une démarche scientifique :

« Cet enseignement a aussi pour objectif de faire acquérir les méthodes propres à la démarche scientifique (observer, analyser, expérimenter puis représenter) et technologique (concevoir, fabriquer, transformer). Il vise également à développer les qualités correspondantes : objectivité, sens de la preuve et du projet, goût de l'invention. » (1985, Partie Sciences et Technologie - Nature et objectifs).

Au CM, à travers un programme qui porte sur des éléments d'astronomie, la Terre et les astres, les grands phénomènes géologiques, la science du vivant, l'énergie, les mécanismes et électro mécanismes, les montages électroniques et les objets et systèmes informatiques, l'élève apprend à problématiser, émettre des hypothèses, faire des expériences, bref, à raisonner. Les textes officiels ne précisent d'ailleurs pas si cet enseignement se fait à l'oral ou à l'écrit et encore moins quels sont la part, le traitement et le statut des énoncés de l'élève. Néanmoins, il est précisé que :

« Pour développer la démarche scientifique chez l'élève, le maître l'entraîne à utiliser des documents simples, à pratiquer des comparaisons et des mesures, à mettre en œuvre les principaux modes de représentation : le croquis, le schéma, l'organigramme, le tableau classificatoire, etc. » (1985, Partie Sciences et Technologie - Instructions).

C'est donc l'expression individuelle ou de groupes ainsi que le raisonnement de l'élève qui sont demandés avec recours à des écrits propres aux sciences - comme les schémas ou les symboles - pour mieux comprendre et faire comprendre les résultats obtenus. Toutefois, selon Jean Hébrard, la priorité donnée à la lecture-écriture implique que « les sciences, comme l'Histoire et la géographie sont, malgré les Instructions officielles en vigueur, devenues des activités accessoires du cursus de l'école primaire » (1997). Les enseignants focalisent leur attention sur la maîtrise du français.

3.2. L'entrée dans l'ère des évaluations

Le 10 juillet 1989, la loi d'orientation sur l'éducation fixe entre autres comme objectif de conduire en dix ans quatre élèves sur cinq au niveau du baccalauréat.

Pour cela, l'article 4 stipule que les élèves doivent bénéficier d'un enseignement adapté à leur diversité. La prise en compte de l'hétérogénéité des élèves place ces derniers au centre du système éducatif et organise la scolarité en cycles. L'arrêté du 1^{er} août 1990 fixe l'horaire hebdomadaire des écoles primaires à 26 heures et donne des quotas horaires par groupe de disciplines. Au cycle des approfondissements (les classes dénommées préalablement CE2, CM1, CM2) :

- le premier groupe comprend : le français, l'Histoire, la géographie, l'éducation civique et doit faire l'objet d'un nombre d'heures d'enseignement d'environ 8 heures 30-12 heures 30;
- le deuxième : les mathématiques, les sciences, la technologie pour une moyenne d'enseignement de 6 heures 30 et 10 heures 30;
- le troisième : l'éducation physique et sportive et l'éducation artistique, pour une moyenne d'enseignement comprise entre 6 et 8 heures.

Dans deux cahiers de cette période consultés aux archives de l'Education nationale, (dont l'un est d'ailleurs un classeur) nous notons une présence beaucoup plus importante de photocopies avec en particulier des textes dits « à trous » (textes lacunaires). Les dessins d'enfants, les coloriages et les petits résumés y ont toujours une bonne place.

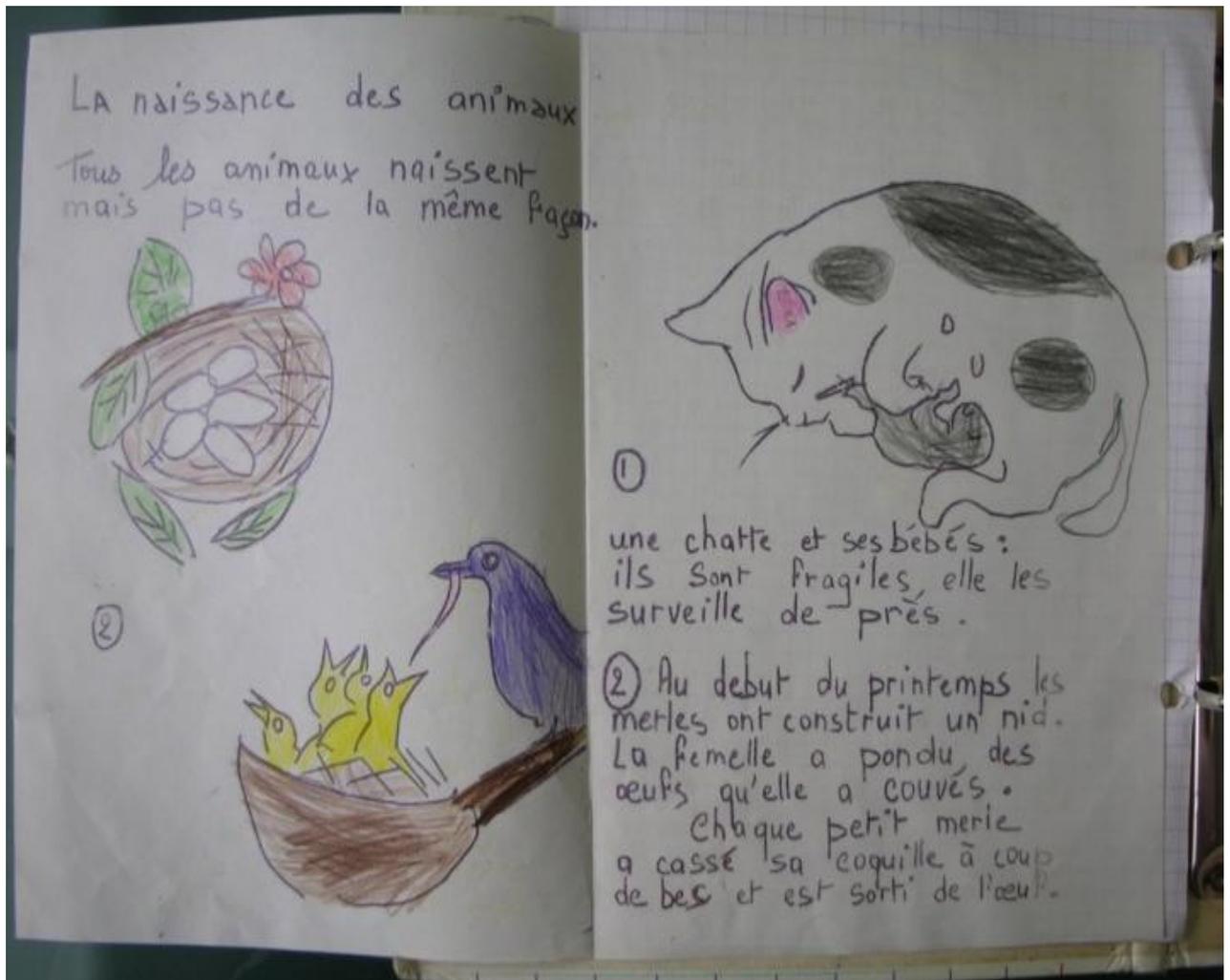


Figure 33 - Extrait du classeur de Sciences/Géographie/Histoire de J.B., élève de CE2 (1989)

3. Beaucoup d'animaux soignent et protègent leurs petits

1. Les mammifères





La vache, la chatte, la jument, possèdent des glandes qui sécrètent du lait lorsqu'elles viennent d'avoir des petits. Leur pis devient alors très gros. Ce sont des mammifères.

A leur naissance, le veau, le chaton, le poulain sont incapables de se nourrir comme leurs parents. Ils boivent du lait, qui est leur seul aliment, aux mammelles de leur mère.





Lorsque les petits ont grandi, ils se nourrissent comme les adultes. Ils ne boivent plus de lait: on dit qu'ils sont sevrés. Mais les adultes continuent à les protéger contre les dangers.

Chez les animaux qui vivent en troupeau c'est souvent tous les adultes qui protègent les petits.



Les mammifères sont des animaux qui nourrissent leurs petits du lait de leurs mamelles.

les mammifères sont des animaux qui nourrissent leurs petits du lait de leurs mamelles

Figure 34 - Autre extrait du classeur de Sciences/Géographie/Histoire de J.B., élève de CE2 (1989)

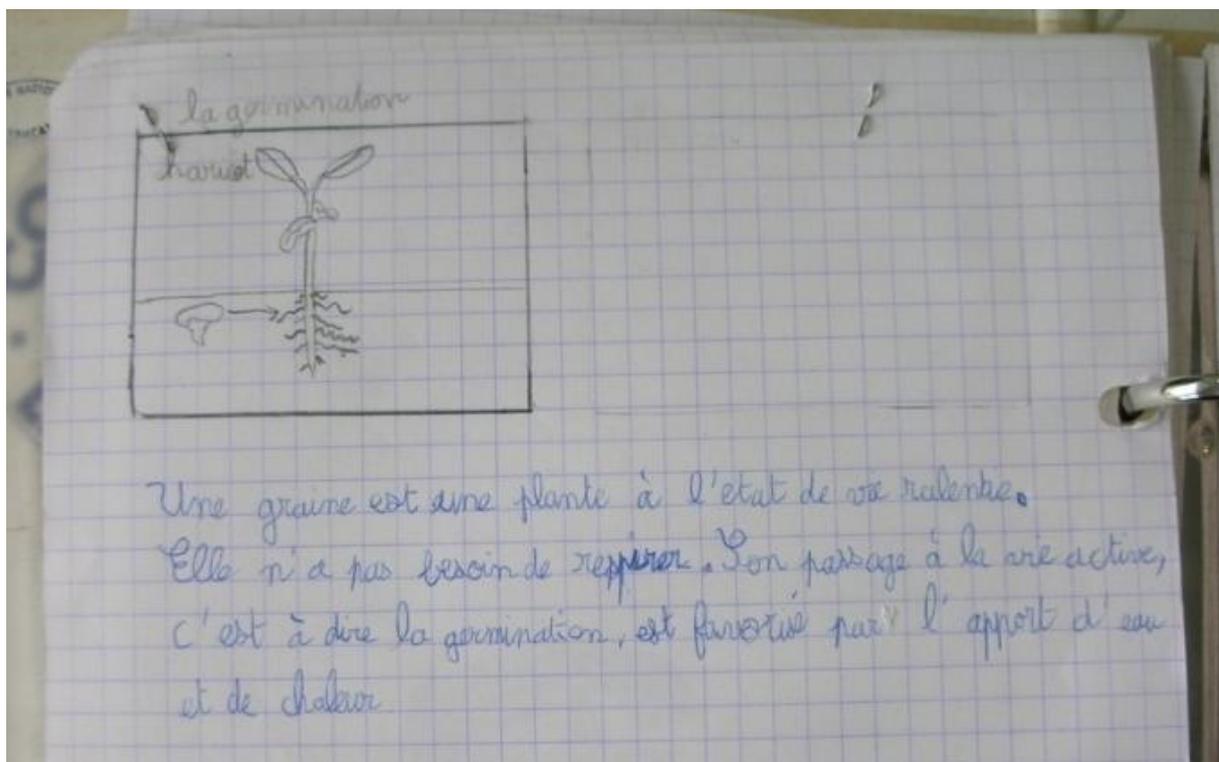


Figure 35 - *Idem*³³

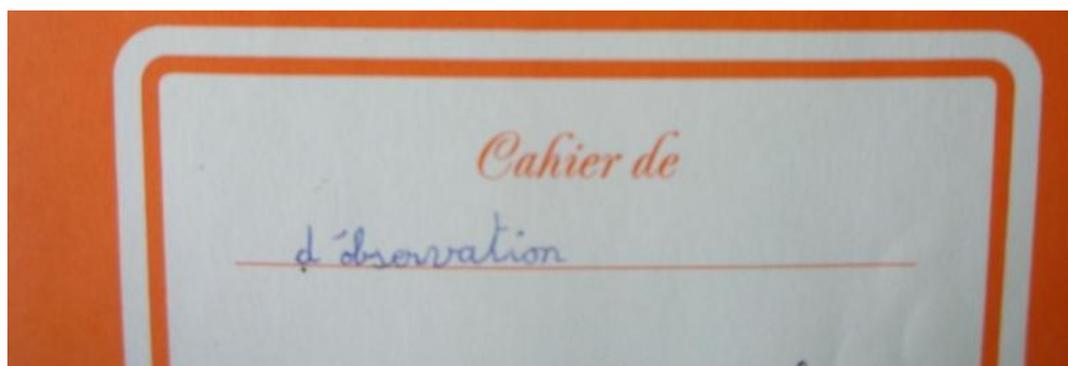


Figure 36 - Page de couverture du « cahier d'observation » d'une élève de CE1³⁴ (1989)

³³ Inventaire 2000- 01888 / Cote 3.5.05.00

³⁴ Inventaire 2000- 01961 / Cote 3.5.05.00

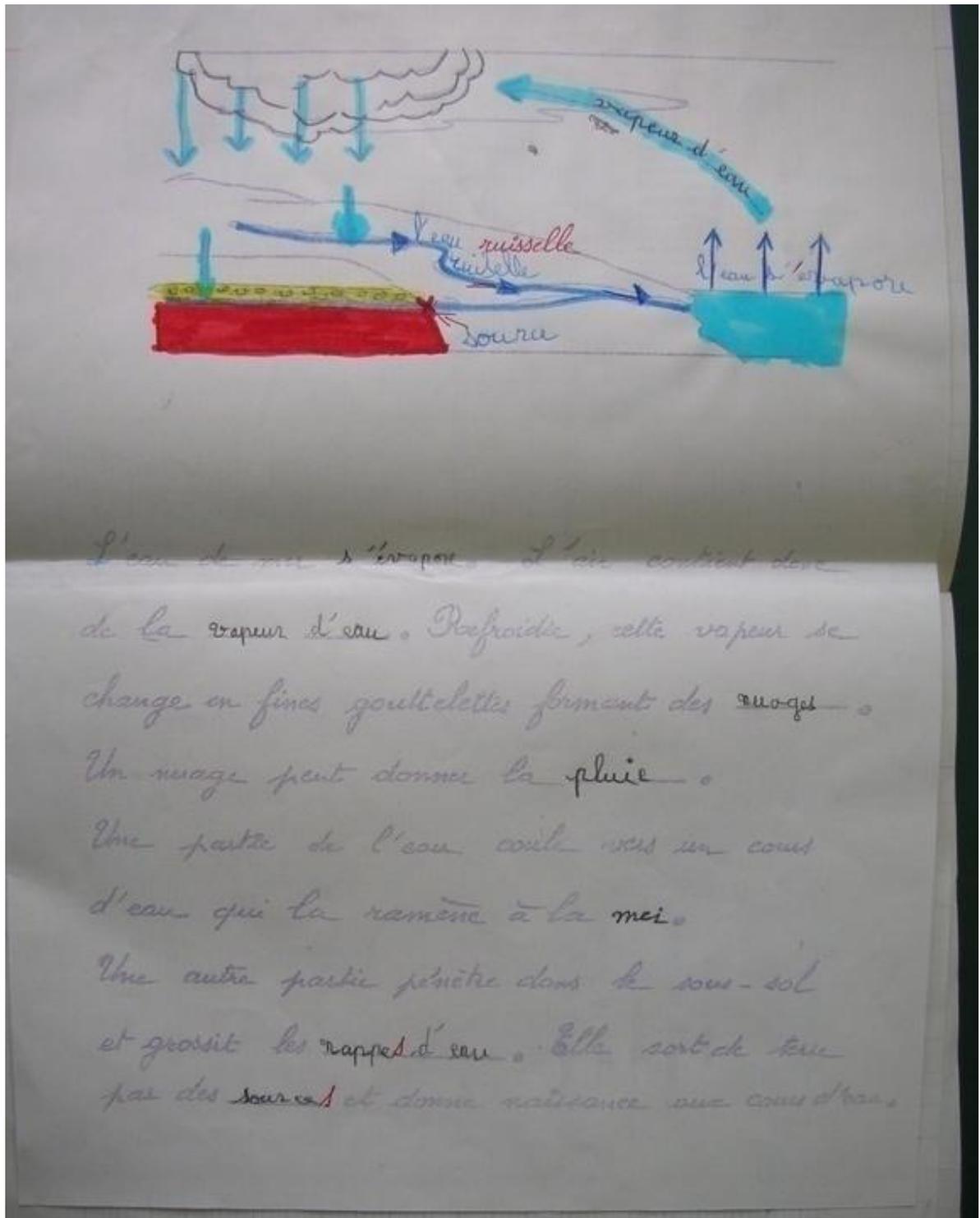


Figure 37 - Extrait du cahier d'observation de l'élève de CE1 ci-dessus (1989)

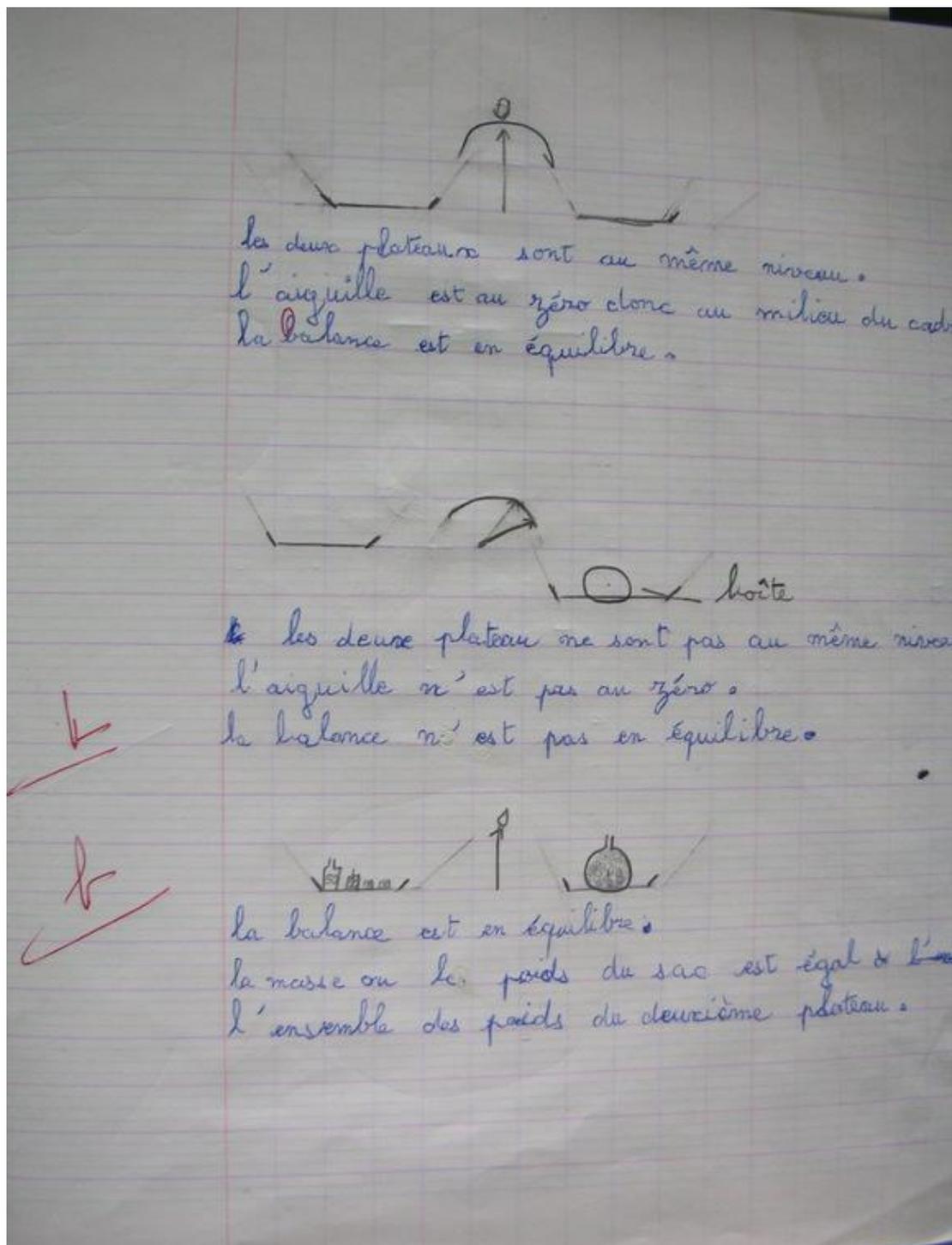


Figure 38 - Autre extrait du cahier d'observation de l'élève de CE1 ci-dessus (1989)

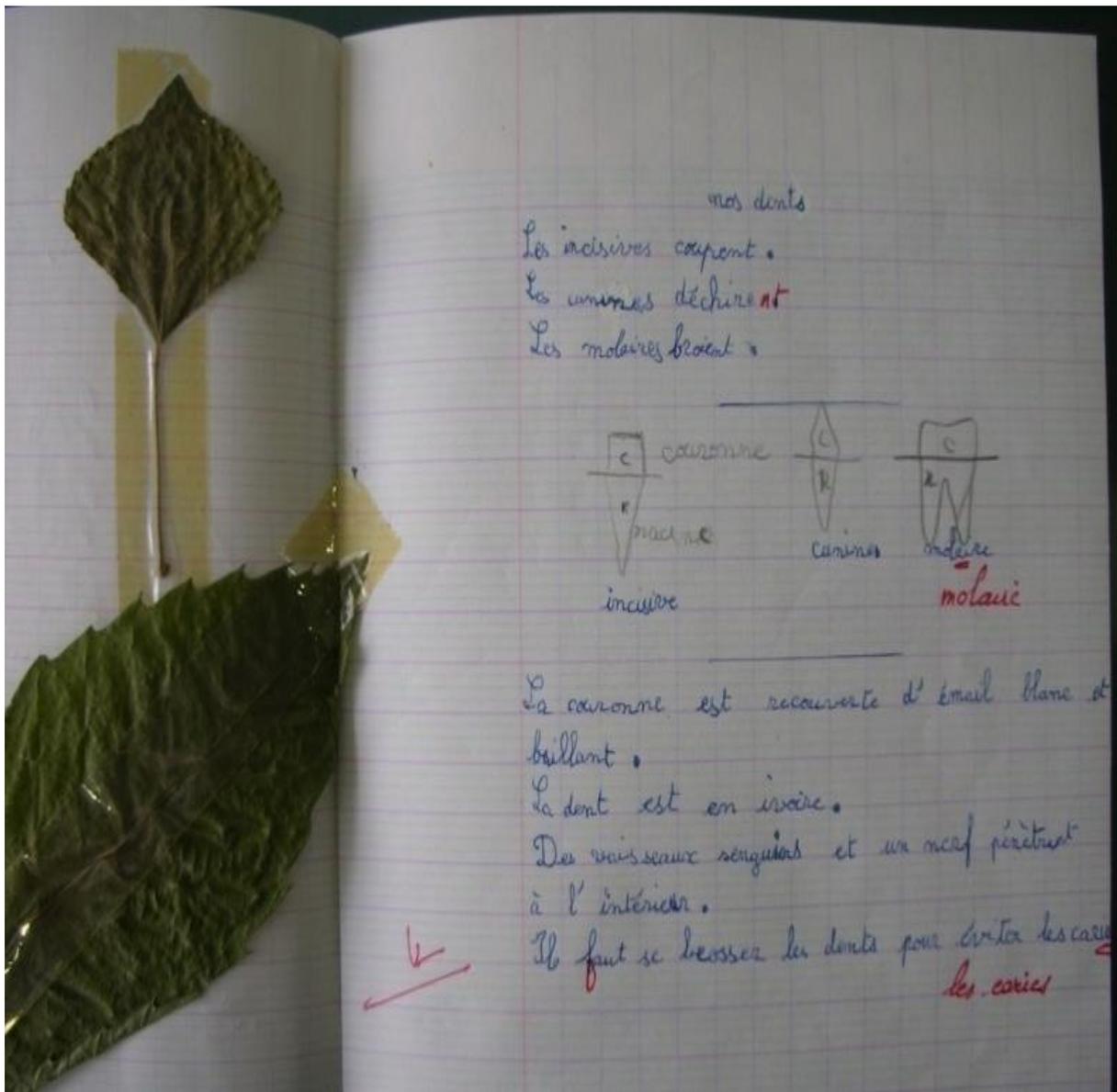


Figure 39 – Autre extrait du cahier d'observation de l'élève de CE1 ci-dessus (1989)

En 1990, un livret scolaire est constitué pour chaque élève en cohérence avec les Programmes et Instructions officielles. Dans le domaine disciplinaire des sciences et de la technologie, la démarche qu'elle soit expérimentale ou technologique est évaluée.

En 1991, à l'occasion de la sortie d'une brochure expliquant les cycles de l'école primaire³⁵, l'efficacité de l'école est reconnue par le Ministre de l'Education nationale, Lionel Jospin, qui salue, dans la préface, le nombre croissant de jeunes obtenant des diplômes élevés. Malgré cela, devant la demande croissante de formation et de qualification de la société, il appelle l'école à progresser davantage en s'engageant toujours plus dans le renouvellement de ses pratiques. Les programmes de 1985 demeurent la référence de base pour les maîtres mais une liste de compétences les précise pour chacun des cycles. Ces compétences sont de trois types : transversales (savoir être et savoir faire), disciplinaires (savoirs et méthodes spécifiques à chacun des grands domaines) et langagières (maîtrise de la langue). Les différents points à souligner sont :

- le nouveau statut de l'erreur, qui est considéré comme un outil « pour explorer les démarches d'apprentissage » et/ou « élaborer et mettre en œuvre les réponses appropriées »,
- le rappel de la nécessité de prendre en compte le développement de l'enfant, ses acquis et ses faiblesses,
- la reconnaissance de la participation des différents domaines dans la construction des apprentissages,
- la culture de l'évaluation, conformément à la loi d'orientation susmentionnée.

Des fascicules d'aide à l'évaluation sont annoncés pour permettre au maître de suivre l'évolution des apprentissages des élèves et d'aménager ses enseignements. Les échanges de service et les décroisements sont préconisés pour une meilleure prise en charge des apprenants qui tend peut-être à montrer une exigence

³⁵ Les cycles sont mis en place conformément à la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989. On peut lire dans l'article 4 que : *“La scolarité est organisée en cycles pour lesquels sont définis des objectifs et des programmes nationaux de formation comportant une progression annuelle ainsi que des critères d'évaluation”*.

accrue des savoirs dans chacune des matières et une organisation de l'enseignement primaire en disciplines aux frontières distinctes comme celui du secondaire, alors que l'éveil l'avait relativisée (Kahn, 2000). Il est néanmoins précisé qu'un décloisonnement ne peut être qu'au maximum de 6 heures au cycle des apprentissages fondamentaux pour permettre une meilleure cohérence au niveau de l'ensemble des compétences qu'elles soient transversales, méthodologiques et/ou disciplinaires.

Dans le cadre de l'expression écrite, il est de nouveau précisé l'importance de la liaison lecture-écriture – l'élève doit être capable de « réinvestir dans la production d'écrits les connaissances acquises par l'étude des caractéristiques des différents types de textes rencontrés en lecture » (1991 : 44) - et de la réécriture. Si on peut penser que « rédiger un résumé ; préparer un questionnaire ; rédiger, de façon claire et organisée, un compte rendu de visite, d'expérience » (ibid.) sont des compétences qui peuvent aussi être acquises dans le cadre des sciences, ce n'est qu'en vocabulaire qu'il est clairement fait référence à cette matière. L'élève doit en effet être capable : « de mémoriser et de réutiliser un vocabulaire précis acquis au cours de ses lectures et des activités spécifiques (Histoire, géographie, sciences, technologie...) »(ibid.).

Comme dans les programmes et instructions de 1985, l'élève est invité à apprendre à poser des questions, à construire des problèmes, à émettre des hypothèses et à les vérifier par l'observation, l'expérience..., mais il est à noter qu'il est cette fois question de « démarche expérimentale » avec un accent porté particulièrement sur la mise en œuvre des étapes qui la caractérisent :

- « concevoir et mettre en œuvre des montages (circuit électrique...);
- isoler une variable et mettre en œuvre des expériences pertinentes (rôle de l'eau dans le développement d'une plante, changement d'état de la matière...);
- constater la nécessité de mesurer et savoir procéder à des mesures simples ;
- présenter des résultats et les interpréter » (1991 : 67).

C'est d'ailleurs la mise en œuvre de cette démarche expérimentale qui est évaluée dans le livret scolaire de l'élève. Quant aux compétences en écriture, elles ne le sont qu'en français et non dans les différentes disciplines.

3.3. Une focalisation sur la maîtrise de la langue

Ce n'est qu'à partir de 1992 que les fascicules d'aide à l'évaluation évoqués précédemment arrivent dans les écoles. Les premiers fascicules distribués et les évaluations nationales qui suivront³⁶ n'ont concerné que les mathématiques et le français. A la lecture de ceux-ci, on trouve un seul exercice en rapport avec les sciences : il s'agit simplement de classer et recopier des données sur la souris dans les bonnes rubriques d'un tableau. Dans le fascicule consacré aux sciences et à la technologie, à l'Histoire et à la géographie (qui ne paraîtra d'ailleurs qu'en 1995), on trouve des évaluations qui font peu appel à l'écriture. L'élève n'a recours à celle-ci que pour montrer qu'il a bien prélevé des informations (p.17), qu'il sait décrire un résultat observable (p.43) ou un schéma (p.37), qu'il a des connaissances sur un sujet donné (p.21) ou qu'il sait imaginer une expérience. Seul, ce dernier exercice propose une rédaction sur 8 lignes, les autres demandant le plus souvent des réponses courtes. Partout et même dans ce dernier exercice, ne sont évaluées que les connaissances et non la démarche.

Au cours de cette même année 1992, une brochure intitulée *La maîtrise de la langue à l'école* est publiée par le Ministère dont la seconde partie, « Lire et écrire des textes à l'école : de nouveaux savoirs pour de nouvelles exigences », est élaborée par des enseignants mais aussi des chercheurs : des linguistes, psycholinguistes, psychocognitivistes et sociologues parmi lesquels on trouve Alain Bentolila, Gérard Chauveau, Guy Denhière, Michel Fayol, Jacques Fijalkow, Jean Hébrard, Jean-Pierre Jaffré, Eliane Ragozas-Chauveau et Liliane Sprenger Charolles. Les recherches sur l'écriture ne se limitent plus alors seulement à la littérature ou à tout écrit bien normé mais s'ouvrent aux productions dans les différentes disciplines.

Dans la mouvance de ces recherches, la brochure sur *La maîtrise de la langue à l'école* présente les deux composantes essentielles de l'activité rédactionnelle : l'organisation du texte (le choix de son type et sa planification) et le travail

³⁶ En 1989, des évaluations sont menées en français et en mathématiques en début de CE2 et de 6^{ème}. En 1990, la Cellule d'élaboration d'une banque d'outils d'évaluation a été créée au sein de la Direction de l'Evaluation et de la Prospective pour mettre à disposition des enseignants qui le souhaitent des exercices d'évaluation.

d'écriture proprement dit (la mise en mots avec tout le travail nécessaire autour de la cohésion du texte : anaphores, ellipses, substituts, marques temporelles, connecteurs,...).

Pour éviter une surcharge cognitive à l'élève, il est recommandé, par exemple, d'élaborer et d'utiliser des outils d'écriture et de relecture sous forme de listes, de tableaux... Le raturage, la réécriture, le travail au brouillon sont enfin mieux explicités et valorisés et il est, de plus, précisé que ceux-ci doivent faire l'objet d'un enseignement. Pour la première fois, il est clairement fait référence au statut des différentes graphies :

« Au cycle III, on permettra à l'enfant de disposer de plusieurs types d'écriture manuscrite selon l'activité à laquelle il se livre. Il doit en effet posséder une cursive qui ne pose aucun problème de lecture ou de relecture. C'est elle qu'il emploie pour travailler au brouillon, pour prendre des notes par copie, pour fixer rapidement un mot ou une phrase. Elle doit devenir de plus en plus rapide sans jamais perdre sa lisibilité. En revanche, lorsqu'il s'adresse à quelqu'un dans un devoir ou dans un document de travail en groupe, l'élève du cycle III doit se soucier d'être lu par autrui et, dans ce cas, ralentir la main pour produire une écriture parfaitement claire » (1992 : 92).

La brochure rappelle la répartition et la liaison des apprentissages entre les cycles. Pour la maîtrise du langage, tout ce qui est considéré comme relativement standardisé (« manuels scolaires, fichiers, didacticiels ») doit être limité au profit de l'expression orale collective :

« En effet, ce sont les échanges oraux produits dans les situations de classe qui stimulent et enrichissent le langage des enfants, favorisent des prises de conscience relatives au fonctionnement de la langue, éclairent sur la nature des erreurs ou assurent les réussites, bref permettent l'acquisition des savoirs et des savoir-faire. » (1992 : 10).

Si certes, l'accent est mis sur la lecture, l'oral et l'écriture ne sont pas oubliés, montrant la place essentielle accordée à la maîtrise de la langue à l'école primaire. Comme le résume Marie-France Bishop : « L'acquisition du langage, et plus particulièrement du langage écrit, est présentée comme la clef de toutes les réussites, tant professionnelles, sociales que personnelles » (2010 : 150).

4. Vers une démarche constructive d'investigation

A l'aube des années 2000 et du passage au XXI^{ème} siècle, une prise de conscience de l'importance de l'enseignement des sciences va dépasser le monde de l'Education nationale. En effet, ce sont les chercheurs eux-mêmes qui vont proposer à l'école des moyens pour réussir cet enseignement.

4.1. L'intervention des scientifiques

En 1995, le ministre de l'Education nationale, François Bayrou, fait paraître de nouveaux programmes où sont exposés « simplement et clairement » à tous les Français, et non aux seuls spécialistes, les missions de l'école avec un accent porté sur les apprentissages fondamentaux et en particulier encore sur la maîtrise du français à laquelle les élèves de cycle 3³⁷ doivent consacrer environ 9 heures incluant toutefois 1 heure 30 d'un nouvel enseignement : l'initiation aux langues étrangères. Les sciences et la technologie sont regroupées avec l'Histoire, la géographie et l'éducation civique pour un taux horaire global de 4 heures. De nouveau, la répartition horaire sur plusieurs semaines est acceptée mais 2 heures hebdomadaires doivent être consacrées aux études dirigées. L'apprentissage des différentes matières de manière cloisonnée est toujours vivement déconseillé en particulier au niveau du français :

« La polyvalence des maîtres donne sa spécificité à l'école primaire. Loin d'impliquer une simple juxtaposition d'enseignements disciplinaires, elle favorise la mise en œuvre de démarches faisant appel à plusieurs disciplines pour construire ou conforter un apprentissage.

[...] Clef d'accès à la vie, à la liberté de réflexion, moyen privilégié de la communication, la maîtrise de la langue est au cœur des apprentissages. Compétence transversale fondamentale, elle s'élabore progressivement, en s'appuyant sur des activités systématiques, mais également en se fondant sur l'ensemble des disciplines. L'expression orale, la lecture, l'écriture, travaillées en étroite relation lors des activités de français nourrissent les autres disciplines et s'enrichissent de leurs apports et de leurs exigences » (1995 : 39).

Il n'est pas exigé des maîtres de traiter de façon exhaustive tous les programmes des différentes disciplines. En sciences, par exemple, l'essentiel est

³⁷ Le cycle des apprentissages fondamentaux (CE2, CM1, CM2)

d'initier à la démarche et pas seulement de mémoriser des savoirs. Il est demandé, par exemple, d'apprendre à « formuler des questions », à « proposer des solutions raisonnées à partir de mesures, de mises en relation de données et d'exploitation de documents » en utilisant au cours de ces activités les écrits, les dessins, les schémas, les graphiques... (1995 : 65).

En 1996, des scientifiques français dont le plus illustre est Georges Charpak, prix Nobel de physique présentent l'opération *La Main à la pâte* aux responsables du Ministère de l'Education nationale. L'idée est d'amener l'élève à faire preuve de réflexivité à travers la résolution de problèmes, la formulation d'hypothèses et leurs mises à l'épreuve. Les mouvements pédagogiques nord-américains à l'origine de *La main à la pâte* sont en particulier :

- *Hands On* où, dans le cadre des sciences, les enfants expérimentent, posent des questions, échangent les uns avec les autres sur leurs observations, leurs conclusions. Le rôle du maître n'étant pas de transmettre le savoir mais de guider les apprentissages en aidant les élèves à formuler les questions et en leur fournissant le matériel nécessaire aux expériences.

- *Learning by doing* qui affirme que l'on apprend mieux en faisant. L'idée est de débiter les apprentissages par l'action avant de poursuivre par la réflexion. Richard Dufour et al. soulignent que :

« We learn best by doing. We have known this to be true for quite some time. More than 2,500 years ago Confucius observed, "I hear and I forget. I see and I remember. I do and I understand." Most educators acknowledge that our deepest insights and understandings come from action, followed by reflection and the search of improvement» (2006 : 1).

- *Inquiry learning* qui s'appuie sur la curiosité naturelle des élèves et reprend dans l'enseignement la démarche utilisée par les scientifiques pour leurs recherches. Dans un ouvrage publié par la National Science Foundation, Jane Butler Kahle la définit ainsi :

« Inquiry is an approach to learning that involves a process of exploring the natural or material world, and that leads to asking questions, making discoveries, and rigorously testing those discoveries in the search for new understanding. Inquiry, as it relates to science education, should

mirror as closely as possible the enterprise of doing real science » (2000 : 2).

La méthode *Hands on*, initiée aux Etats-Unis par Leon Lederman, lui aussi prix Nobel³⁸, a été instituée dans les classes de banlieue de Chicago où chaque jour, pendant une heure, les élèves, confrontés à des problèmes scientifiques émettent des hypothèses, les confrontent à celles des autres, et les valident ou non grâce à des expériences. Elle a retenu l'attention des scientifiques français car elle semble permettre aux élèves – et particulièrement à ceux dits en difficulté – non seulement de s'intéresser aux sciences mais aussi d'écrire et de renouer avec le monde scolaire grâce à un cahier dédié aux tâtonnements personnels.

George Charpak (2006) précise que les élèves des écoles primaires sont les plus disposés à s'ouvrir aux sciences :

« Entre quatre et douze ans, l'enfant vit un véritable âge d'or de la curiosité pour les choses du monde de la nature, quel que soit son milieu social, ses difficultés scolaires ou familiales, sa maîtrise du langage » (Charpak, Léna & Quéré, 2006 : 24).

L'opération *La Main à la pâte* cherche donc à profiter de cette période de l'enfance pour développer un enseignement articulant l'observation, la manipulation, l'expérimentation, l'argumentation et la discussion. George Charpak reconnaît que *La Main à la pâte* n'a pas fondamentalement innové : ses principes sont de faire découvrir les sciences à l'élève, non seulement en observant (comme dans les activités d'éveil) mais aussi en questionnant, en émettant des hypothèses et en raisonnant sur les réponses possibles pour aboutir à des savoirs . Il est vrai aussi que cette opération naît dans le courant plus vaste du socioconstructivisme qui cherche à rendre l'élève actif, à l'amener à construire ses savoirs en interaction avec les autres. Pour Jean-Pierre Astolfi, Eliane Darot, Yvette Ginsburger-Vogel et Jacques Toussaint (1997), cette conception de l'enseignement-apprentissage a aussi un écho favorable en didactique des sciences car il s'agit de mettre l'élève dans une position proche de celle du chercheur telle que l'a décrite Gaston Bachelard :

³⁸ En 1988

« L'épistémologie contemporaine, depuis Gaston Bachelard, insiste sur le fait que l'objet d'une science n'est pas un donné mais résulte d'une construction intellectuelle. » (Astolfi et al., 1997 : 54).

L'objectif de *La Main à la pâte* est donc de faciliter la mise en place de l'enseignement des sciences en fournissant des outils – site Internet, mallettes pédagogiques, ... –, mais aussi en proposant, grâce à la caution de l'Académie des Sciences, le soutien de la communauté scientifique et des partenaires privés et publics, au niveau international.

En 1999, l'importance croissante donnée aux sciences coïncide avec la nomination au Ministère de l'Education nationale d'un scientifique, Claude Allègre³⁹. Au mois de juin de la même année, paraît un rapport de l'Inspection générale de l'Education nationale sur l'opération *La Main à la pâte* et l'enseignement des sciences à l'école. Celui-ci précise que la méthodologie issue de l'opération *La Main à la pâte* est excellente car on peut y apprécier l'activité et la réflexion de l'élève, ce qui n'est pas le cas dans les classes tournées vers des démarches « descriptives et affirmatives ». Ce rapport y pointe aussi les bienfaits pour l'expression orale et écrite :

« La formulation orale d'une hypothèse par chaque représentant d'un groupe, l'écriture de celle-ci au tableau, sa discussion générale par la classe, la formulation et la rédaction de conclusions individuelles puis collectives, sont autant d'occasions de mettre en œuvre les capacités d'expression et les améliorer » (1999).

Bien que cette méthode soit considérée comme largement plus positive que les autres, le rapport conclut qu'il ne sera pas possible de généraliser *La Main à la pâte* à l'ensemble des écoles. En effet, l'Etat n'est pas en mesure de fournir pour chacune d'entre elles les aides nécessaires, en particulier au niveau du partenariat avec des établissements scientifiques. Il est donc conseillé dans ce rapport de trouver une autre dénomination pour les prochains programmes.⁴⁰

³⁹ Claude Allègre est physicien.

⁴⁰ Dans les programmes de 2002, il est en effet question de démarche constructive d'investigation. Les formes de travail proposées sont empruntées à la Main à la pâte mais, conformément aux recommandations du rapport de l'IGEN, il n'est pas exigé du maître d'enseigner selon les directives de cette opération.

A la fin de l'été 1999, paraît un Bulletin officiel intitulé *Projet de documents d'application des programmes de l'école élémentaire*⁴¹. Ces documents précisant les contenus et les finalités des programmes de 1995 sont soumis à la consultation et à la critique des maîtres. De nouveau, il est rappelé que la lecture et la production d'écrits ne s'enseignent pas seulement en français mais dans l'ensemble des disciplines. Cette fois, l'accent est mis sur la communication orale, la lecture individuelle (au moins 30 minutes par jour au cycle 3) et la production de divers types d'écrits : 1 heure au moins chaque jour avec au minimum 60 % du temps consacré aux productions originales de l'élève. Dans l'enseignement des sciences, il est précisé que l'écriture doit avoir une place importante :

« Les traces écrites constituent un support essentiel de l'initiation scientifique et technique. Quelle que soit la forme qu'elles prennent (cahier individuel ou collectif, affichage, documents produits à l'ordinateur,...), elles doivent répondre à plusieurs finalités :

- construire la continuité des observations ;
- rapprocher diverses observations pour en dégager quelques idées générales ;
- transposer ces idées à d'autres situations » (1999 : Partie Découverte du monde – Objectifs et recommandations générales).

Il est en outre indiqué que l'initiation des élèves à la démarche scientifique doit permettre de questionner, échanger et expérimenter et que les observations et les expériences sont l'occasion d'une « pratique active de la langue orale et écrite ». Pour faciliter la mise en place de cette initiation scientifique et technique et éviter la disparité des pratiques constatée précédemment, il est conseillé de se référer à l'opération *La Main à la pâte*. Malgré la demande de polyvalence des maîtres, les textes reconnaissent implicitement que les enseignants du primaire ne sont pas forcément des spécialistes de tous les domaines d'enseignement et, dans le cadre des sciences, il est donc proposé des aides : « L'application du programme nécessite la mise à disposition des enseignants de supports permettant une

⁴¹Bulletin officiel N°7 N° Spécial du 26 août 1999

(<http://www.education.gouv.fr/bo/1999/special7/default.htm>) dernière visite Juillet 2012

première approche « clés en main » de séquences d'activités, avec des objectifs clairement définis» (ibid.).

Les programmes précisent aussi que le but n'est pas une accumulation de savoirs et les objectifs de l'enseignement des sciences, tout comme ceux de la géographie, l'Histoire ou l'éducation civique sont avant tout de fournir aux apprenants « les cadres, les attitudes, les références culturelles qui donnent sens à ces disciplines» (ibid.) pour pouvoir en aborder la présentation méthodique au collège.

4.2. La rénovation de l'enseignement des sciences

A la rentrée 2000, un plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire (PRESTE) est créé. Ce plan, ciblé sur les trois dernières années du primaire, prévoit des dotations en matériel expérimental pour toutes les circonscriptions de France, la création d'un groupe national de suivi et la mise en place de structures d'accompagnement afin de faire évoluer les pratiques pédagogiques. *La Main à la pâte* y est intégrée en tant que pôle innovant. Les deux objectifs essentiels du PRESTE sont :

- l'enseignement effectif des sciences et de la technologie, dans toutes les classes et dans le respect du nombre d'heures exigé dans l'arrêté du 2 février 1995⁴² ;
- la mise en place d'activités où les élèves expérimentent, argumentent, raisonnent et acquièrent des connaissances disciplinaires.

Les critiques apportées à l'éveil n'ont pas été oubliées et il est précisé l'importance de mener les élèves à des savoirs :

« Au vu de l'expérience acquise, il importe d'éviter la dérive du "tout méthodologique" où l'acquisition de connaissances devient un objectif mineur par rapport aux procédures utilisées » (BO 23 du 15/06/2000 – Partie I Objectifs).

Le questionnement, l'investigation sont les idées fortes de ce nouveau plan où les élèves observent, construisent des expériences, échangent et argumentent à

⁴² Comme nous l'avons vu précédemment, l'article 2 de cet arrêté précise qu'au cycle 3, l'enseignement de l'Histoire, la géographie, l'éducation civique, les sciences et la technologie doit être d'une durée de 4 heures.

l'oral et à l'écrit. L'approche pédagogique doit nécessairement être fondée sur le questionnement et sur l'investigation, constitutifs des disciplines scientifiques (BO 23 du 15 juin 2000). Il n'est pas apporté de précisions particulières sur le recours à l'oral ou l'écriture. Il est seulement conseillé de favoriser dans un premier temps, l'expression de la pensée des élèves et d'amener ensuite à une certaine précision de la langue.

Les programmes de l'école primaire de 2002, sont en cohérence avec le plan précédemment mis en place. En effet, nous y retrouvons la référence à l'observation, au questionnement, à l'expression d'hypothèses et à des investigations débouchant sur des savoirs et des savoir-faire⁴³, entendu comme un mode de travail non seulement dans le cadre des sciences mais de toutes les disciplines. Dans la préface des programmes, le Ministre de l'Education nationale, Jack Lang, précise :

« En sciences, les nouveaux programmes prévoient que l'enfant réalise lui-même ses expériences et tienne un cahier d'observations. Acteur et responsable de la manipulation qu'il accomplit, il rend compte par écrit de l'expérimentation. C'est l'occasion par excellence d'apprendre à argumenter, à décrire, à présenter des hypothèses, à en peser la valeur » (2002f : 9).

Au cycle 3, l'éducation scientifique a un quota de 8 heures qui comprend les mathématiques, les sciences expérimentales et la technologie avec un horaire minimum de 2 heures 30 et un maximum de 3 heures pour ces deux dernières matières.

Afin de faciliter la compréhension et d'amener les enseignants à pratiquer les sciences dans leur classe, en conformité avec les nouvelles recommandations du ministère, des documents sont rédigés par des maîtres, des enseignants d'IUFM, des inspecteurs territoriaux et des scientifiques et distribués dans les écoles. Ils sont composés de documents d'accompagnement des programmes et de documents d'application. Les premiers offrent des exemples de séquences quant aux seconds, ils expliquent les apprentissages visés et les difficultés possibles. Dans le même temps, des documents dans chacune des autres disciplines sont mis

⁴³ Bulletin Officiel Hors Série N°1 - 2002

à disposition des enseignants. Nous reviendrons sur ceux de sciences dans les pages suivantes. Précisons seulement, à ce stade, que dans le CD-Rom *Enseigner les sciences à l'école*, joint aux documents diffusés par le Ministère de l'Education nationale, on trouve une présentation de *La Main à la pâte* où il est exposé qu'il faut amener les élèves à expliquer des phénomènes simples par l'expérimentation, au sein de groupes de travail où ils peuvent échanger, argumenter, tester leurs hypothèses, le rôle de l'enseignant étant de guider, relancer et reformuler.

En 2003, il ne paraît pas de nouveaux programmes mais une *Lettre à tous ceux qui aiment l'école*⁴⁴ du Ministre de l'Education nationale et de ses deux ministres délégués dont l'un est Claudie Haigneré, une figure remarquable de la conquête spatiale française⁴⁵. Constatant « une fracture scolaire », entre les élèves, entre les filières, entre les établissements, entre les quartiers..., l'action proposée par les trois ministres vise à réduire les inégalités devant l'école. Des rencontres sont donc proposées réunissant « enseignants, parents, jeunes, responsables économiques, chercheurs » (2003 : 9). Le Ministre, Luc Ferry, souligne particulièrement le scandale de l'illettrisme, la crise préoccupante des vocations scientifiques et le manque de culture dans ce domaine. De nouveau, il est donc demandé aux enseignants de se recentrer sur les fondamentaux en consacrant du temps à la lecture et l'écriture :

« Hiérarchiser nos priorités, cela signifie d'abord inciter les maîtres à se concentrer sur les fondamentaux : on a trop pris l'habitude de multiplier les sujets d'étude et les activités proposés aux enfants, comme si l'école primaire était une université pour les petits » (2003 : 67).

En conséquence, au cycle 3, deux heures par jour doivent obligatoirement être consacrées à la lecture et l'écriture.

Toutefois, il est aussi décidé de revaloriser l'image de la science, non seulement auprès des élèves mais aussi auprès des adultes en faisant pour cela

⁴⁴ http://www.formapex.com/telechargementpublic/textesofficiels/2003_1.pdf?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=f06fe076a889023ffd431fcd67fbc243 (dernière consultation juillet 2012)

⁴⁵ Le choix en 1999 et en 2003 de nommer des ministres de l'Education nationale issus du monde scientifique - l'un est physicien, l'autre est spationaute - tend à montrer une volonté forte de l'Etat de porter l'accent sur ce domaine.

appel à des scientifiques. Une évaluation des méthodes de l'enseignement scientifique est aussi confiée au Conseil national des programmes. La Ministre déléguée à la recherche et aux nouvelles technologies, Claudie Haigneré, rappelle de son côté que si la science nécessite de la créativité, elle signifie aussi apprentissage, méthode et rigueur. Nous retrouvons pareillement cette notion de labeur et même de mérite chez le ministre délégué à l'enseignement scolaire, Xavier Darcos, qui porte lui aussi un regard très critique sur les pratiques de l'école :

« Enfin, il faut rappeler avec force que l'école est avant tout un lieu de travail, où l'on doit reconnaître le mérite. Trop souvent, ces dernières années, une certaine démagogie a voulu faire de l'école autre chose, un lieu de vie, un espace ludique qui bannirait tout effort de l'élève en même temps que disparaîtraient toutes les formes d'acquisition d'un savoir solide, grammaire, dictées, calcul mental » (2003 : 140).

Il est précisé par Luc Ferry que ce n'est pas l'élève ou les savoirs qui sont au centre du système éducatif mais « la relation entre les élèves et les savoirs » (2003 : 46) et le devoir des enseignants est donc de transmettre des savoirs à des élèves qui doivent travailler pour les acquérir.

En 2005, *La loi pour l'avenir de l'Ecole* est votée par le parlement pour prendre le relais de la loi d'orientation sur l'école de 1989 qui, comme nous l'avons vu au fil des réformes précédentes, n'a pas atteint tous les objectifs fixés en particulier dans les domaines de la lecture, l'écriture et le calcul. Cette nouvelle loi est supposée assurer la réussite de tous les élèves avec la mise en place du Socle commun et de PPRE (Plans personnalisés de réussite éducative) pour tous ceux qui risquent de ne pas maîtriser les compétences et connaissances indispensables à la fin d'un cycle (2005 : Articles 16 et 17).

4.3. L'ambition d'une culture scientifique, compétence du socle commun

Le 11 juillet 2006⁴⁶, est officiellement mis en place le socle commun des connaissances et des compétences qui définit ce que nul n'est censé ignorer en fin

⁴⁶ Bulletin officiel n°29 du 20 juillet 2006

de scolarité obligatoire. Référence autour de laquelle s'organisent tous les enseignements de l'école primaire, ce socle s'organise en sept compétences.⁴⁷ Poursuivant la politique d'évaluation mise en place dans le système éducatif, le socle commun comprend trois paliers de compétences attendues : un premier palier en fin de CE1, un deuxième, au terme de l'école primaire et un dernier, en troisième ou en fin de scolarité obligatoire⁴⁸.

Dans les compétences portant sur les principaux éléments de mathématiques et de culture scientifique et technologique, il apparaît que l'objectif premier des sciences est « de comprendre et de décrire le monde réel ». Il s'agit d'amener l'élève à faire « la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part » grâce à l'observation, au questionnement, à la manipulation et à l'expérimentation dans l'esprit de *La Main à la pâte*. Le recours à la formulation « dans l'esprit de *la Main à la pâte* » s'explique sans doute, comme en 1999, par l'incertitude sur les moyens financiers nécessaires mais l'orientation est confirmée. Les différentes étapes préconisées sont toujours semblables à celles précédemment listées.

En avril 2007 paraissent les programmes⁴⁹ pour la mise en œuvre du socle commun à l'école primaire. De nouvelles répartitions horaires pour la rentrée 2007/2008 sont indiquées et on peut remarquer qu'au cycle des approfondissements, se dégagent 4 grands domaines :

- Le premier domaine est consacré à la langue française et l'éducation littéraire et humaine qui doivent bénéficier de 12 heures d'enseignement hebdomadaire (la littérature – dire, lire, écrire – doit bénéficier au minimum de 3 heures 30 et au maximum de 4 heures 30 ; l'étude de la langue – grammaire – entre 2 heures 30 et 3 heures 30) ;

⁴⁷ Les sept compétences du socle commun sont : La maîtrise de la langue française ; La pratique d'une langue vivante étrangère ; Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique ; La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication ; La culture humaniste ; Les compétences sociales et civiques ; L'autonomie et l'initiative.

⁴⁸ <http://www.education.gouv.fr/cid2770/le-socle-commun-de-connaissances-et-de-competences.html> (dernière visite le 26 février 2013).

⁴⁹ Bulletin officiel Hors Série n°5 du 12 avril 2007 *Mise en œuvre du socle commun de connaissances et de compétences. Programmes d'enseignement de l'école primaire.*

- Le domaine de l'éducation scientifique a un taux horaire de 8 heures dont 2 heures 30 /3 heures réservées aux sciences et à la technologie ;
- Les deux autres domaines sont l'éducation artistique et l'éducation civique qui doivent être enseignées chacune pendant 3 heures.

Dans ce cycle 3, la place importante accordée à la lecture et à l'écriture dans toutes les disciplines est de nouveau soulignée :

« La lecture et l'écriture (rédaction ou copie) doivent faire l'objet d'une pratique quotidienne de 2 heures, ces activités quotidiennes de lecture et d'écriture sont mises en œuvre dans les différents domaines disciplinaires ; le temps qui leur est consacré s'inclut donc dans la répartition horaire définie pour ceux-ci » (2007 : 70).

Alors qu'en 2002, les textes ne précisaient pas ce que recouvrait le terme « écriture », ce dernier est explicitement envisagé dans ces Instructions officielles de 2007 comme renvoyant certes à la production d'écrits mais aussi à la copie. Contrairement à 1992, il est cette fois explicitement demandé d'utiliser de préférence des manuels scolaires. Les connaissances, capacités et attitudes travaillées et attendues en fin de cycle 3 font toujours appel à une participation active et réflexive de l'élève. Dans le cadre de la production de textes, il est précisé que l'élève doit être capable :

- « au cours d'une activité de classe,[d'] écrire de manière autonome un texte de façon à pouvoir le relire (cahier d'expériences, brouillon, etc.)
- [de] rédiger un texte pour communiquer à la classe la démarche et le résultat d'une recherche individuelle ou de groupe » (2007 : 96).

Nous notons qu'une grande partie des objectifs fixés dans les programmes de 2002, se retrouvent dans ceux de 2007, certaines parties ayant été tout simplement reprises, en particulier dans le domaine des sciences qui nous intéresse où les attentes sont identiques.⁵⁰ La liaison indispensable entre les différentes disciplines et la maîtrise de la langue continue d'être affirmée :

« Au-delà du travail sur ces compétences générales liées à la langue, des compétences linguistiques et langagières spécifiques à tel ou tel domaine disciplinaire doivent être construites [...]... écrire la légende d'un document de géographie, une synthèse en histoire, relater un événement,

⁵⁰ Voir paragraphe sur les objectifs en sciences expérimentales (2002 : 43) ou (2007 : 96).

écrire un récit ou prolonger un texte littéraire ne relèvent pas des mêmes démarches d'écriture. Il s'agit bien de construire les connaissances et les savoir-faire du domaine disciplinaire concerné. La maîtrise du langage oral ou écrit est, dans ce cas, très fortement dépendante du domaine disciplinaire » (2007 : 71).

Le cahier d'expériences est conservé avec le même souci de faire écrire pour « soutenir la réflexion », « pour mettre en forme les résultats » mais aussi « pour les communiquer ». Le « carnet de lecture »⁵¹ déjà présent dans les dispositifs pédagogiques des programmes de 2002 et expliqué dans les documents d'accompagnement⁵² est aussi reconduit.

Lors de l'année 2008/2009, de nombreux changements s'opèrent dans la scolarité primaire, en particulier avec un nombre d'heures d'enseignement réduit à 24 heures qui induit la disparition du samedi matin et une évaluation des maîtres portant essentiellement sur les acquis des élèves, les enseignants se devant de choisir « les meilleurs stratégies pour aider leurs élèves à apprendre ». De nouveaux programmes paraissent le 18 juin 2008 avec une présentation des durées des enseignements sous forme de quota annuel (78 heures pour les sciences expérimentales et la technologie et 288 pour le français) mais avec des précisions sur les temps hebdomadaires pour le français (8 heures) et les mathématiques (5 heures) qui doivent être enseignés quotidiennement.

Dans les programmes de 2008⁵³, l'objectif clairement affiché est de doter chaque élève de connaissances et de compétences nécessaires à sa scolarité secondaire et à sa formation ultérieure. Il est précisé de nouveau que ces nouveaux programmes ont été voulus « plus lisibles, plus courts » afin qu'ils puissent être, à la fois, utilisés au quotidien par l'enseignant et compris par les parents pour faciliter le dialogue entre les acteurs de la scolarité des enfants. Ils

⁵¹ « On peut aussi encourager les élèves à se doter d'un « carnet de lecture » qu'ils utilisent très librement pour conserver en mémoire les titres des œuvres lues et le nom de leurs auteurs, pour noter un passage ou une réflexion et aussi se donner les moyens d'une relation plus intime avec le livre » (2007 : 74)

⁵² Dans le document d'accompagnement des programmes *Lire et écrire au cycle 3*, dans les dispositifs pédagogiques proposés pour favoriser l'entrée dans la culture littéraire, on peut lire : « Le carnet de lecteur, à l'instar du carnet d'expériences, peut recueillir les traces des lectures personnelles ou collectives (écrits de travail, impressions de lecture, cheminements dans l'œuvre, etc.) » (2003 : 29).

⁵³ Bulletin officiel N°3 Hors-série du 19 juin 2008

contiennent des listes très précises de connaissances et compétences à atteindre annuellement, de la petite section de maternelle au CM2, en français et, du CP au CM2, en mathématiques. Dans les autres disciplines, les instructions sont plus succinctes mais toujours suivies d'une énumération de « repères indispensables ». Les horaires réservés aux sciences expérimentales et à la technologie au Cycle 3 qui étaient au minimum de deux heures trente et au maximum de trois heures en 2007 dans le cadre du socle commun, ne sont plus, à la rentrée de 2008, que d'environ 2 heures avec toujours l'option possible d'aménager l'horaire hebdomadaire en fonction des projets. Malgré cet appauvrissement du temps consacré aux sciences, le contenu des compétences et des connaissances exigibles pour le cycle des approfondissements (CE2, CM1 et CM2) n'a pas réellement été allégé par rapport aux programmes de 2002. Toutefois, les technologies usuelles de l'information et de la communication (TUIC) ne sont plus vues sous l'angle spécifique de la technologie mais comme un outil à disposition de la plupart des disciplines. L'éducation à l'environnement, quant à elle, fait partie intégrante de l'approche de presque toutes les notions abordées en sciences.

Au niveau pédagogique, la démarche préconisée reste toujours celle de *La Main à la pâte* :

« Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple selon la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique technique » (B.O. H.-S. N°3, 2008 : 24).

Dans le domaine du français, en rédaction, les types de textes à aborder sont clairement listés pour le CE2 (court texte narratif et court dialogue) et pour le CM1 (textes courts au niveau du récit, de la description et des portraits). Il est de nouveau indiqué que toutes les disciplines participent à « la maîtrise de la langue française » (2008 : 21). Dans le cadre de la rédaction, il est demandé que, par la mise en place d'un apprentissage régulier et progressif, « Les élèves apprennent à narrer des faits réels, à décrire, à expliquer une démarche, à justifier une réponse, à

inventer des histoires, à résumer des récits, à écrire un poème, en respectant des consignes de composition et de rédaction. » Les enseignants doivent les entraîner « à rédiger, à corriger, et à améliorer leurs productions, en utilisant le vocabulaire acquis, leurs connaissances grammaticales et orthographiques ainsi que les outils mis à disposition (manuels, dictionnaires, répertoires, etc.) » (2008 : 21).

En début d'année 2009 est distribué, dans les écoles, un DVD intitulé *Apprendre les sciences et la technologie à l'école* réalisé par la Direction générale de l'enseignement scolaire (DGESCO), l'Académie des sciences et le Centre national de documentation pédagogique⁵⁴ dont l'objectif assigné est d'être un outil de formation pour les maîtres. Dans la présentation de ce document, le directeur général de l'enseignement scolaire et le président de l'Académie des sciences font le vœu que ce document aide les maîtres à mettre en place une démarche d'investigation en sciences afin que les élèves puissent développer curiosité, créativité ainsi qu'esprit critique :

« Nous souhaitons que ce nouveau document contribue à renforcer et élargir la place d'une science vivante à l'école, instrument intellectuel fondamental de la construction de la pensée des élèves » (2008 : 3).

Ce DVD comprend des points de vue de spécialistes ainsi que huit extraits de séances de classe⁵⁵ choisis pour éclairer « quelques aspects spécifiques à l'enseignement des sciences et des technologies à l'école » (2008 : 8) qui sont commentés par les enseignants eux-mêmes. Cécile de Hosson, maître de conférence à l'Université Paris 7, explique que la construction des savoirs scientifiques ne peut se faire sans la prise en compte du « patrimoine de connaissances » de l'élève pour éviter que ce dernier s'en tienne à son raisonnement premier ; Pierre Léna, astrophysicien, professeur émérite de l'Université Paris 7, montre les places de la curiosité, l'imagination, la nature, la vérité et l'unité de la science dans la démarche du chercheur et de l'élève, en

⁵⁴ *Apprendre la science et la technologie à l'école*, 2008, DVD d'une durée de 3h20, SCEREN-CNDP

⁵⁵ Les miroirs en Maternelle ; La boîte à neige en Moyenne Section ; Les grains de blé et les vers de terre en Moyenne et Grande Sections ; Les aimants en GS, L'air au CE1 ; L'objet poisson au CM1 ; La bougie au CM2 ; La circulation et la respiration au CM2.

insistant particulièrement sur l'importance des échanges; Jack Guichard, ancien directeur du Palais de la découverte à Paris qui a créé la Cité des enfants et l'Espace à la Cité des sciences, souligne, pour sa part, que la mise en place par le maître de situations riches induit observation, questionnement et investigation des élèves. Il évoque l'intérêt des traces écrites pour comparer les observations et conseille de les garder lisibles afin qu'elles soient compréhensibles par tous. Quant à Viviane Bouysse, Inspectrice générale de l'Education nationale, elle s'intéresse à la place de l'écriture en sciences⁵⁶. Elle salue l'entrée, ces dernières années, à l'école primaire comme au collège, de l'écriture aux différents moments du travail intellectuel et affirme qu'écrire pour soi est bénéfique. Toutefois, elle conçoit l'écriture comme le moyen de coucher sur le papier une pensée préformée et cite pour étayer ses propos les vers de Nicolas Boileau: « Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement ». Elle affirme, en outre, la nécessité d'avoir recours à l'écriture pour communiquer ou pour se souvenir, insistant de plus, sur la copie et la mise en forme du texte final contrairement aux Instructions de 2002 où il était préconisé de donner le résumé final aux élèves sous forme de fiches photocopiées traitées préalablement par ordinateur.

En février 2010, la Direction Générale de l'Enseignement scolaire (DGESCO) met en ligne, sur le site Eduscol⁵⁷, des outils d'aide à l'évaluation des acquis des élèves en fin d'école primaire dans le domaine des Sciences expérimentales et de la Technologie. Il y est précisé que l'évaluation s'appuie sur « deux démarches complémentaires » : d'une part, l'observation directe et d'autre part, des situations d'évaluation. Il est conseillé de « ne pas donner d'avis négatif sur la « restitution par cœur » » et de reprendre l'évaluation sur un autre sujet si une importante partie de la classe s'y limite. Alors qu'en 2000, il était simplement recommandé de ne pas oublier les connaissances, il est cette fois rappelé que si ces dernières sont nécessaires, elles ne doivent pas simplement être mémorisées mais surtout intégrées.

⁵⁶ Voir la transcription de son échange avec Jean Denis, Directeur de l'Education nationale Annexes XVII

⁵⁷ <http://eduscol.education.fr/evaluation> (dernière consultation février 2010)

Il est également précisé sur ce site et dans la brochure d'évaluation à télécharger qu'il ne s'agit pas pour l'enseignant de se contenter de faire des diagnostics à la fin des séances mais d'observer les élèves et leurs productions :

« De nombreuses compétences peuvent être évaluées par observation directe des élèves en situation de classe ou par observation de leurs productions, par exemple dans les cahiers d'expériences. Dans cette hypothèse, des grilles d'observation doivent être élaborées pour maintenir l'objectivité nécessaire à toute évaluation » (2010 : 2)

Au mois de juin 2010, une circulaire⁵⁸ rappelle que l'accès à la culture scientifique et technologique est l'un des objectifs du socle commun de connaissances et de compétences et que, dès l'école primaire, la pratique de la démarche d'investigation tout comme la maîtrise de certaines connaissances dans divers domaines scientifiques sont nécessaires. Afin de faciliter cette mise en place, une action est conduite au niveau national – avec le concours de l'Académie des sciences – intitulée ASTEP (Accompagnement en sciences et technologie à l'école primaire). Dans ce cadre, il est proposé aux enseignants d'être secondés par un scientifique pour mettre en place les séquences d'enseignement. Cet intervenant peut aider soit directement dans la classe, soit indirectement par différents moyens comme, par exemple, une correspondance avec les élèves ou l'enseignant, une conception de ressources, une formation, ... Cette organisation s'inscrit en fait dans la lignée des idées de *La Main à la pâte* et plus globalement des méthodes de travail en sciences fondées sur l'investigation. En effet, dans *Le rapport du groupe de travail sur la collaboration internationale pour l'évaluation des programmes d'enseignement scientifique fondés sur l'investigation*, paru en 2006, sous la responsabilité de Wynne Harlen et Jorge E. Allende, on trouve déjà dans l'énumération des caractères spécifiques de la méthode d'investigation, cette idée de collaboration avec des personnes ressources extérieures.

⁵⁸ NOR : MENE1000474C circulaire n° 2010-083 du 8-6-2010 MEN - DGESCO A1-1 disponible sur le site Eduscol

En mars 2011, le Bulletin officiel n°10 intitulé *Une nouvelle ambition pour les sciences et les technologies à l'École*, propose de nouveau de renforcer les enseignements de l'école au lycée et de mieux former les maîtres dans ces domaines. A l'école primaire, l'accent est particulièrement porté sur le cycle 3 où il est demandé aux maîtres de respecter les recommandations du Ministère :

« Dans le champ des sciences, les programmes font de la démarche d'investigation la base de l'enseignement en particulier au cycle 3. Vous veillerez au respect des programmes, tant sur le plan des démarches que sur le plan des contenus, ainsi qu'à l'évaluation des capacités des élèves en matière de démarche et de connaissances acquises dans le cadre du livret personnel de compétences » (2011 : 25).

Il est aussi précisé que “Le travail de formation et d'accompagnement, conduit depuis plus de 10 ans par « *La Main à la pâte* », l'Académie des sciences et l'Académie des technologies, sera poursuivi et amplifié ” (ibid.). La confiance dans l'opération *La Main à la pâte* est donc encore renouvelée mais sans doute toujours par manque de moyens financiers, il est recommandé de se tourner vers les ressources en ligne et de se faire accompagner par des scientifiques.

Au début de l'année 2012 paraissent, dans le Bulletin officiel n°1 du 5 janvier, des progressions pour chacun des niveaux de l'école primaire donnant des repères aux enseignants pour organiser les apprentissages dans toutes les matières puisque cela n'avait été fait que dans le domaine du français et des mathématiques lors de la publication des programmes de 2008. Dans le domaine des sciences expérimentales et de la technologie qui nous intéresse, il est précisé que les progressions ont été construites pour permettre d'aborder un même thème sur 1, 2 ou 3 ans avec possibilité de jouer sur l'annualisation des 78 heures (2 séances hebdomadaires ou période thématique plus longue). S'il est fait référence à l'interdisciplinarité, elle est surtout liée aux mathématiques et au français. Au niveau des mathématiques, le lien est fait avec l'organisation et la gestion des données. Au niveau du français, ce sont les questions de la production de textes et du vocabulaire qui sont retenues :

« Le **vocabulaire spécifique** proposé est celui utilisé durant les séances tant par l'enseignant que par les élèves. C'est en menant les différentes investigations que l'élève pourra mobiliser et s'approprier le vocabulaire nécessaire qui sera systématiquement repris dans le **cahier de sciences** particulièrement dans les résumés de connaissances acquises » (2012 : 17).

Cette fois, il n'est pas de nouveau fait référence à *La Main à la pâte* et au cahier d'expériences et/ou d'observations.

L'interaction lecture-écriture dans les différentes disciplines est pointée :

« **Les approches interdisciplinaires, associant plusieurs compétences du socle**, peuvent permettre d'optimiser la gestion des temps d'activité, par exemple en développant les compétences relatives à la rédaction de textes à partir des éléments d'observation et de conclusion obtenus pendant la séance de sciences, ou encore en travaillant la compréhension des textes documentaires lors de séances de recherches sur documents » (ibid.).

Dans le tableau des progressions proposées, ce sont surtout les connaissances en sciences et les mots de vocabulaire à connaître qui sont listés.

Si depuis l'aube du XXI^{ème} siècle, des nouveaux programmes paraissent régulièrement apportant avec eux des va-et-vient incessants, la volonté de faire acquérir une démarche constructive d'investigation en sciences n'est toutefois jamais remise en question.

5. Quelles évolutions dans l'enseignement-apprentissage des sciences ?

Au terme de ce long survol historique, que retenir de notre survol de ces cent-trente ans de textes officiels relatifs à l'enseignement des sciences à l'école primaire et de la consultation de cahiers aux archives de l'Education nationale ?

5.1. La question du temps

La première observation est celle d'un intérêt relativement constant pour cette discipline et d'une assez grande stabilité concernant le temps consacré à son enseignement comme en atteste le tableau récapitulatif ci-dessous.

Instructions officielles	Taux horaires de classe	Sciences	Taux horaires par semaine
1887	30 h / semaine	Sciences physiques et naturelles	2 h 30 garçons 2 h 00 filles
1938	30 h / semaine	Sciences	2 h 00
1969	27 h / semaine	Eveil (morale, histoire et géographie, exercices d'observation, dessin ou travail manuel, chant, activités dirigées)	6 h 00
1980	27 h / semaine	Eveil	7 h 00
1985	27 h / semaine	Sciences & Technologie	3 h 00
1990	26 h / semaine	Maths, Sciences, Technologie	Entre 6 h 30 et 10 h 30
1995	26 h / semaine	Sciences, Technologie, Histoire, Géographie, Education civique	4 h 00
2002	26 h / semaine	Maths, Sciences expérimentales & Technologie	8 h 00 dont 5 h 00/5 h 30 en maths et 2 h 30/3 h 00 en S. & T.
2007	26 h / semaine	Education scientifique (Mathématiques, Sciences et Technologie)	8 h 00 dont 2 h 30/3 h 00 en S. & T.
2008	24 h / semaine	Sciences expérimentales & Technologie	11 h 00 EPS, Sciences expérimentales & Techno, LV et culture humaniste 78 h 00 / an de S & T soit \approx 2 h par semaine

Figure 40 - *Tableau récapitulatif des heures d'enseignement de sciences de 1887 à nos jours*

Le temps dégagé pour l'enseignement des sciences à l'école primaire, dont nous venons de constater qu'il ne varie guère depuis les débuts de l'enseignement primaire, est-il toutefois suffisant ? La raison de la relative faiblesse des écoliers

français est-elle à chercher de ce côté-là ? Nous avons été éclairée sur ce point par une étude de l'OCDE⁵⁹, datée de 2011, qui compare le temps consacré à l'apprentissage des sciences pendant et hors temps scolaire par les élèves de 15 ans et leurs performances à l'enquête PISA. Celle-ci conclut que la réussite n'est pas proportionnelle au temps que l'on consacre à un enseignement. Sur le tableau ci-dessous, issu des résultats de PISA 2006, nous pouvons voir, par exemple, que le temps d'apprentissage des sciences par les élèves de Finlande est légèrement inférieur à celui des élèves de France, alors que leurs résultats sont, nous l'avons exposé précédemment, largement supérieurs.

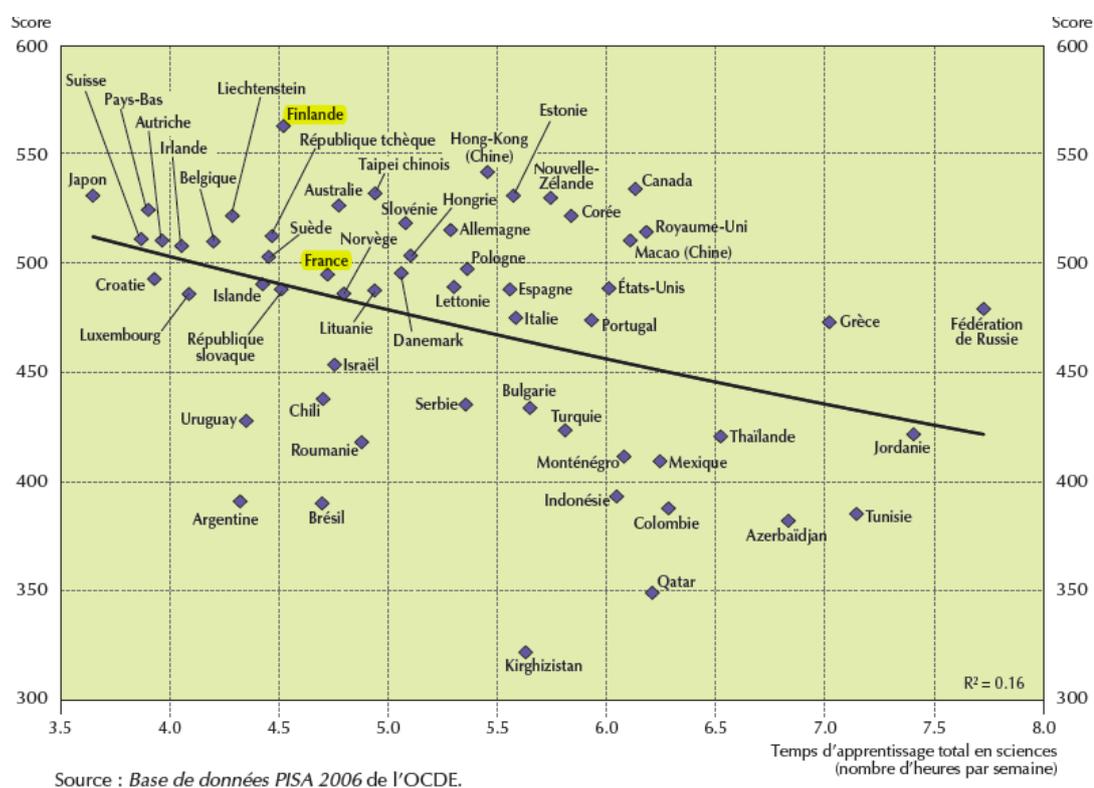


Figure 41 - Performance en sciences et temps d'apprentissage total en sciences (source : PISA à la loupe 2011/3 (avril) – © OCDE 2011)

Comme le conclut cette enquête, ce n'est pas la quantité mais bien la qualité de l'enseignement qu'il s'agit d'interroger. Toutefois, nous remarquons aussi, à travers les rapports commandés par l'Education nationale et les rappels au respect des Instructions officielles, le décalage entre les horaires réellement effectués et

⁵⁹ <http://www.oecd.org/pisa/pisainfocus/47954868.pdf> (dernière consultation 17/08/2013).

les horaires préconisés. Pourquoi les enseignants ne se conforment-ils pas aux recommandations du Ministère ? Est-ce que les programmes sont trop lourds ou est-ce le signe de compétences ou de formation insuffisantes dans le domaine des sciences des professeurs des écoles ?

5.2. D'une « méthode » à une « démarche »

Nous retenons aussi du tour d'horizon que nous avons procédé que si l'approche pédagogique en sciences se fait dès le début de la scolarité obligatoire par l'observation et l'expérience – que cette dernière soit réalisée par l'enseignant ou les élèves – elle a très vite évolué d'une méthode (expérimentale en 1923 - des leçons de choses en 1945) à une démarche (d'éveil, scientifique et expérimentale en 1980 - d'investigation en 2002). En effet, rappelons-le, au début du XX^{ème} siècle, en classe de sciences, il est surtout question de « méthode ». On parle en effet de méthode expérimentale dans les programmes de 1923 et de méthode de leçons de choses en 1945. Dans le dictionnaire du trésor de la langue française (TLF⁶⁰), nous pouvons lire qu'une « méthode », dans le domaine des sciences, est « un procédé d'investigation ». La « méthode expérimentale » quant à elle, est définie comme « une méthode qui requiert l'observation, la classification, l'hypothèse et la vérification par des expériences appropriées aux différentes sciences ». L'enseignement des sciences a, en fait, emprunté la notion de « méthode expérimentale » à Claude Bernard, en 1865, dans son ouvrage intitulé *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*⁶¹. C'est cette suite d'actions qu'il présente : Observer, émettre des Hypothèses, Expérimenter, donner les Résultats, Interpréter, Conclure, connue sous l'acronyme OHERIC, qui a longtemps été enseignée dans les cours de sciences de manière figée en omettant de préciser les tâtonnements, les allers et retours constants entre manipulations, moments de réflexion et de synthèses. Comme le résume Jean-Yves Cariou (2006) : « Dans l'esprit scientifique s'installe un double jeu : d'abord celui des

⁶⁰ <http://atilf.atilf.fr/dendien/scripts/tlfiv4/showps.exe?p=combi.htm;java=no;>
(dernière consultation juillet 2014)

⁶¹ Ouvrage disponible en téléchargement sur le site
http://classiques.uqac.ca/classiques/bernard_claude/intro_etude_medecine_exp/intro_etude.html
(dernière consultation juillet 2012)

possibles, qui laisse l'imaginaire s'aventurer au-delà du réel, dans le territoire des hypothèses, des constructions fictives, puis celui du contrôle, du gant de fer, qui soumet ces envolées aux fourches Caudines du réel » (2006 : 31). Il ne suffit donc pas de multiplier les observations ou les expériences, il faut aussi s'autoriser à penser autrement. C'est d'ailleurs le plaidoyer de François Jacob (1981), biologiste et prix Nobel :

« Mythique ou scientifique, la représentation du monde que construit l'homme fait toujours une large part à son imagination. Car contrairement à ce que l'on croit souvent, la démarche scientifique ne consiste pas simplement à observer, à accumuler des données expérimentales pour en déduire une théorie. On peut parfaitement examiner un objet pendant des années sans jamais en tirer la moindre observation d'intérêt scientifique. Pour apporter une observation de quelque valeur, il faut déjà avoir décidé ce qui est possible. Si la science évolue, c'est souvent parce qu'un aspect encore inconnu des choses se dévoile soudain ; pas toujours comme une conséquence de l'apparition d'un appareillage nouveau, mais grâce à une manière nouvelle d'examiner les objets, de les considérer sous un angle neuf » (1981 : 29).

A ce titre, la recherche en sciences relève moins d'une « méthode » que d'une « démarche », terme qui apparaît, rappelons le, dans les programmes de 1980 et qui est défini par le dictionnaire du trésor de la langue française comme une « manière d'avancer dans un raisonnement, manière de penser ». En effet, comme le rappellent Jean-Pierre Astolfi, Brigitte Peterfalvi et Anne Vérin (1998), un chercheur ne raisonne pas suivant des étapes bien définies, la présentation bien structurée se fait, en fait, *a posteriori* :

« Une démarche a toujours quelque chose d'indécis à l'origine, avec une part d'improvisation et de « bricolage », pour s'adapter au mieux aux questions travaillées et construire à mesure des solutions. C'est seulement après coup, en reconstituant l'itinéraire suivi avec ses méandres, ses impasses et ses inventions, que s'en dégagent les éléments de méthode élaborés en cheminant » (1998 : 116).

Certes, l'investigation menée à l'école n'a pas pour objectif de découvrir de nouveaux savoirs scientifiques mais de faire découvrir aux élèves des savoirs reconnus. L'idée s'est imposée cependant peu à peu de transférer à

l'apprentissage des notions scientifiques cette démarche propre à la recherche et de mettre en place une démarche dite « d'investigation » dont on peut en trouver la définition dans le rapport du groupe de travail sur la collaboration internationale pour l'évaluation des programmes d'enseignement scientifique fondés sur l'investigation (ESFI) :

« Les élèves développent des concepts qui leur permettent de comprendre par eux-mêmes les aspects scientifiques du monde qui les entoure grâce à la réflexion qu'ils mènent en appliquant aux informations qu'ils ont collectées un raisonnement logique et critique. Ceci implique pour chacun :

- Des manipulations en direct d'objets et d'outils et l'observation d'événements.
- L'utilisation de données provenant d'autres sources d'information, telles que livres, Internet, enseignants ou scientifiques.
- De poser les questions que soulève son investigation, de faire des prédictions, de définir et d'effectuer une recherche, de résoudre les problèmes que cela suscite, de tester d'autres idées, de prendre en compte de nouveaux résultats et de développer de nouvelles hypothèses.
- De collaborer avec d'autres personnes, de partager ses idées, ses projets et ses conclusions, de faire progresser sa propre compréhension grâce au dialogue avec les autres.
- L'enseignant aide les élèves à développer leurs compétences dans l'investigation et leur compréhension des concepts scientifiques à travers leurs propres activités et leurs raisonnements. Ceci implique l'organisation du travail en groupe, l'incitation à l'argumentation, au dialogue et à la discussion, mais aussi la fourniture d'outils et de source d'information nécessaires à une exploration et une expérimentation en direct » (2006 : 23).

Même si cette démarche insiste particulièrement sur le fait que l'élève part d'informations collectées, elle pointe bien les nécessaires interactions verbales, source de questionnements chez les apprenants. Dès 1995, dans les Instructions officielles, l'accent était déjà porté sur la formulation de questions. Gaston

Bachelard, lui-même, dont nous avons déjà montré précédemment l'influence sur la didactique des sciences⁶², insiste sur la nécessité de s'interroger en sciences :

« Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on en dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit » (1938/1993 : 14).

L'évolution la plus manifeste dans l'enseignement des sciences est donc de rapprocher l'apprentissage des sciences d'une appropriation des manières de faire propres aux scientifiques : se questionner, émettre des hypothèses, expérimenter, vérifier, confronter, débattre, conclure... Cela ne va pas sans poser divers problèmes à la fois sur le fond et sur la mise en œuvre.

5.3. Apprentissage d'une démarche et construction de savoirs

L'entrée dans l'apprentissage des sciences par la mise en place d'une démarche n'a pas fait consensus comme en témoigne l'ouvrage de Jean-Pierre Despin et Marie-Claude Bartholy (1984), *Le poisson rouge dans le Perrier*. A partir de l'exemple d'une expérimentation aberrante faite dans une classe, les auteurs concluaient qu'il serait plus judicieux de revenir à la transmission de connaissances de base. Plus récemment, Olivier Rey (2006) s'insurge contre l'idée de laisser l'élève construire ses savoirs :

« Au lieu de courir derrière le mythe de l'enfant reconstruisant par lui-même le savoir scientifique, au lieu de faire comme si l'enfant était un scientifique-né qu'il suffit de mettre face au monde plutôt que de lui « asséner » un savoir ancien, ne faudrait-il pas accepter de transmettre la part de savoir systématique et d'héritage scientifiquement accumulé par les efforts patients de ceux qui nous ont précédés ? » (2006 : 317)

Dans l'ouvrage dirigé par Alain Finkelkraut (2007), *La querelle de l'école* qui regroupe les textes de l'émission *Répliques* de France Culture, il est déploré une baisse du niveau général des élèves, en particulier au niveau du français, attribuée aux méthodes pédagogiques qui prennent en compte l'élève. On y retrouve, entre

⁶² Voir page 49 (pour les programmes de 1980) et page 66 (pour *La Main à la pâte*)

autres, les médiatiques interventions du collectif *Sauver les lettres* et de l'instituteur Marc Le Bris (2004), auteur de *Et vos enfants ne sauront pas lire... ni compter - La faillite obstinée de l'école française*.

Ces critiques auxquelles nous n'adhérons pas et qui nous paraissent méconnaître l'intérêt d'une perspective constructiviste dans laquelle nous nous situons (Astolfi 2008) témoignent d'une inquiétude dont il faut prendre la mesure. Aux Etats-Unis, des recherches montrent que si l'enseignement par investigation a un impact positif sur les élèves, il suscite de l'appréhension voire de l'anxiété chez les enseignants (Johnson, 2007). En France, Pierre Martinet et André Peyronnet (2006) font exactement le même constat. Selon ces derniers, les freins à l'enseignement rénové des sciences viennent probablement de l'angoisse d'avancer sur un terrain peu maîtrisé :

« Si l'on reprend la notion de « méthode traditionnelle », on voit qu'elle se maintient malgré la convergence des attaques contre elle depuis le début du siècle. C'est sans doute que, reconnue par tous comme inadaptée, elle n'a pourtant pas que des inconvénients, et les raisons du statisme peuvent se trouver dans certains de ses avantages. La conduite de classe frontale, tellement décriée, est assez vite maîtrisée par les enseignants et correspond à des façons d'être qu'ils se sont incorporées, qui vont avec une conception des relations partagées par les élèves et parents. Ils sentent que mettre en place une didactique différente n'est pas sans risque : cela revient moins à changer de techniques qu'à se transformer soi-même à s'abandonner à l'inconnu » (2006 : 17).

De fait, la mise en place de la démarche d'investigation court de nombreux risques, à commencer celui que soulignait George Charpak, dès la présentation de *La Main à la pâte*, en précisant qu'il ne faudrait pas réitérer les erreurs faites lors de la mise en œuvre de la démarche d'éveil :

« Dans les années 70, la tentative de rénovation des programmes et des pratiques scolaires a beaucoup pâti d'avoir été interprétée dans le sens d'une réification de la méthode et d'un oubli des savoirs » (1996 : 78).

Pour prévenir cela, comme nous l'avons exposé précédemment⁶³, une spécificité des programmes français est d'exiger un contenu précis de

⁶³ Voir page 69, où en 2000, le Ministère de l'Education nationale rappelle l'écueil du tout méthodologique et l'importance des connaissances .

connaissances à acquérir : il ne suffit donc pas que les élèves et l'enseignant tirent des conclusions sur les expériences menées en classe, ils doivent obligatoirement aboutir à des énoncés scientifiques valides. Dans d'autres pays qui travaillent selon la démarche de *La Main à la pâte* – en particulier les pays anglo-saxons – la synthèse reflète uniquement le travail effectué par les enfants. En France, pour garantir le Socle commun des connaissances, il incombe donc au maître de guider et de diriger l'investigation des élèves (Harlen, 2004). La situation de départ est forcément pensée par l'enseignant et la séance aboutit toujours à un savoir reconnu. Et cela à une conséquence importante : c'est « le savoir à enseigner qui pilote, à l'opposé de ce qu'exigerait une authentique démarche d'investigation » (Coquidé, Fortin, Rumelhard, 2009 : 68). De ce fait, alors que les élèves sont supposés choisir questions et expériences et expliquer leurs résultats à la lumière des théories reconnues, le plus souvent ils ne suivent que des procédures prédéterminées (Chinn et Malhotra, 2002 ; De Vecchi, 2006 ; Johnson, 2007). Même si pour certains chercheurs américains, cette investigation guidée n'est pas en soit négative - l'essentiel étant avant tout que l'élève raisonne sur les procédures mises en œuvre (Brickman et al., 2009) - nous nous demandons si l'on ne s'approche pas dangereusement du second écueil que Georges Charpak voulait éviter : l'apprentissage uniquement des étapes d'une démarche. En effet, la suite d'injonctions si elle permet à l'élève de donner les réponses attendues, lui permet-elle d'entrer dans une réelle investigation avec ses doutes et ses tâtonnements ?

Un autre obstacle concerne la maîtrise des savoirs scientifiques par les enseignants eux-mêmes. En effet, même si les professeurs des écoles sont polyvalents, ils n'en sont pas pour autant des spécialistes de tous les domaines et peuvent éprouver des difficultés à gérer les propositions des élèves. Certes, comme nous l'avons vu⁶⁴, la création de l'ASTEP (Accompagnement en sciences et technologie à l'école primaire) en 2010 cherche à lever cette difficulté en proposant des liens avec des experts de différents domaines mais, à ce jour⁶⁵, cette mesure est loin d'être effective dans de nombreux départements. De plus,

⁶⁴ voir page 79

⁶⁵ Juin 2014

l'intervention d'un expert en classe pose de nombreuses questions. Il semble, par exemple, qu'elle ne favorise pas forcément la construction d'une démarche explicative et l'appropriation de notions scientifiques chez les élèves puisque si le scientifique maîtrise la complexité des savoirs, les enfants, eux, s'y perdent souvent (Lacotte et Bruguière, 2004). Rappelons de plus que s'il est indispensable de s'inspirer des pratiques sociales de référence, il s'agit toutefois de ne pas oublier que l'école n'est pas un laboratoire : l'objectif n'est pas d'amener l'élève à produire de nouvelles connaissances mais de lui faire s'approprier des savoirs reconnus (Simard, 2000 ; Orange, Fourneau et Bourbigot, 2001). Lorsqu'elle invite les élèves à imiter une démarche de chercheur, l'école ne doit surtout pas perdre de vue qu'il s'agit là de transposition didactique. L'objectif est avant tout que les élèves, à travers l'observation, l'émission d'hypothèses, l'expérimentation, intègrent une rigueur scientifique et soient acteurs de leurs apprentissages. Ce ne sont donc pas des petits savants en herbe qui abordent la recherche, ce sont des élèves qui travaillent à la manière des scientifiques pour comprendre des savoirs reconnus qu'ils doivent intégrer. Dans ce contexte, les élèves manipulent, font des hypothèses, échangent et, à l'instar des chercheurs, travaillent dans la collaboration. Et là encore, il s'agit de bien veiller aux objectifs d'apprentissage de la langue de l'école. En effet, la construction d'un savoir est indissociable de l'appropriation des pratiques langagières propres au groupe social qui l'a produit, il suppose donc obligatoirement un enseignement simultané des savoirs et des discours qui permettent de dire ces savoirs (Jaubert, Rebière, 2000). Jean-Paul Bernié (2002) propose d'ailleurs de faire entrer les élèves dans une « communauté discursive » affirmant qu'« apprendre à l'école exige l'inscription de l'élève dans de nouveaux réseaux de sens, propres à l'école ET⁶⁶ en relation avec des communautés sociales » (2002 : 81). Inspirés par les travaux de Mickhaïl Bakhtine, Jean-Paul Bernié, Martine Jaubert, Maryse Rebière reprennent l'idée que tout discours est ancré dans un contexte, en l'occurrence ici la communauté scientifique scolaire. En sciences, l'élève apprend donc une manière d'agir – la

⁶⁶ En majuscules dans le texte

démarche d'investigation – mais il apprend aussi une manière de penser, de parler, propre à cette discipline. Toutefois, si la construction des savoirs et celle des pratiques langagières sont unies, elles ne sont pas souvent équitablement partagées et ces stratégies cognitivo-langagières qui fondent la cohérence discursive en sciences doivent donc être enseignées aux élèves (Jaubert et Rebière, 2000).

Nous nous interrogeons donc sur la manière dont les enseignants mettent en place la démarche d'investigation et gèrent les difficultés qui ne doivent pas manquer de se présenter sur le terrain.

6. Synthèse

De l'analyse diachronique des textes officiels régissant l'enseignement-apprentissage des sciences en France depuis cent-trente ans, nous retiendrons d'abord un décalage entre les injonctions ministérielles à une époque donnée et ce que nous avons effectivement observé dans les cahiers des élèves. De nombreuses recherches tendent à montrer d'ailleurs que nombre d'éléments interfèrent dans l'appropriation de pratiques nouvelles par les enseignants : leurs habitudes, leurs expériences d'élèves (Dias-Chiaruttini, 2010) ainsi que leurs conceptions personnelles sur la discipline (Garcia-Debanc, Beucher et Volteau, 2007).

Nous avons observé ensuite le passage de la préconisation d'une méthode à celle d'une démarche dite « d'investigation » et souligné le lien entre sa mise en place et celle de pratiques langagières spécifiques. Aux Etats-Unis, en 1995, le U.S. Department of Education's Office of Educational Research and Improvement (OERI) a demandé au National Research Council (NRC) de synthétiser les recherches faites sur la manière dont les enfants apprennent et, dans un rapport paru en 1998 sous le titre *How people learn*, il est pointé que les expériences faites dans le cadre de *La Main à la pâte* (*Hands-on*) malgré leurs indéniables qualités pour faire émerger des connaissances ne permettent pas à elles seules l'acquisition de savoirs :

«Hands-on experiments can be a powerful way to ground emergent knowledge, but they do not alone evoke the underlying conceptual understandings that aid generalization» (1999 : 19).

Une des pistes de recherches étudiée et retenue par le NCR pour amener les élèves à mieux appréhender les savoirs est de recourir à l'écriture. Cette insistance sur le lien entre démarche d'investigation et écriture nous incite à approfondir, dans le chapitre qui suit, les fonctions de l'écriture en classe de sciences.

Chapitre 2 – Ecrire pour penser en classe de sciences – Etat des lieux et construction d’une problématique

L’approche historique menée précédemment a montré que l’un des objectifs majeurs de l’école, face à un monde qui ne cesse de remettre en cause les connaissances, est aujourd’hui d’amener les élèves vers plus de réflexivité. Dans le domaine de l’apprentissage des sciences, l’accent porté sur la démarche ressort de cette volonté. Si, depuis les débuts de l’école obligatoire, la présence d’un écrit propre à stabiliser les apprentissages et à en permettre la mémorisation est indissociable de l’enseignement scientifique, une écriture d’un autre ordre est évoquée dans *La Main à la pâte* et dans les Instructions officielles depuis 2002 en lien avec l’apprentissage d’une démarche. Il s’agit d’une utilisation de l’écriture comme outil pour penser qui surgit en sciences sous l’impulsion des scientifiques mais aussi dans une période où, sous l’influence de Jack Goody, toutes les didactiques s’ouvrent à cette dimension. C’est sur ce point que nous avons choisi de nous arrêter.

Dans un premier temps, nous montrons que la démarche d’investigation prônée par *La Main à la pâte* donne une large place aux écrits personnels à chacune des étapes pour essayer de rendre les élèves non seulement actifs mais réflexifs face à leurs expériences. Puis, nous essayons de voir comment l’Education nationale a adopté cette démarche et surtout a conseillé sa mise en œuvre dans les classes.

Dans un deuxième temps, nous chercherons à voir comment et pourquoi les écrits personnels trouvent une place au sein de l’école. Nous verrons que ces écrits nouveaux, qualifiés de différentes manières, posent encore de nombreuses questions et difficultés qui mériteraient d’être éclaircies si l’on veut que les enseignants en perçoivent l’utilité pour les apprenants.

1. L'introduction de nouvelles formes d'écriture en classe de sciences

Pour faire acquérir les connaissances et compétences en sciences et en technologie, l'Education nationale a choisi de s'appuyer sur la démarche d'investigation qui, selon le Bulletin officiel de 2008, permet de « développer la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique » des élèves. Ce qui est particulièrement innovant, c'est le rôle donné à l'écriture : celle-ci n'est plus considérée exclusivement comme un moyen de garder trace des connaissances à mémoriser mais comme un outil au service de la construction des savoirs de l'apprenant.

1.1. La place de l'écriture dans le dispositif *La Main à la pâte*

Dès 1996, en présentant l'opération *La Main à la pâte*, Georges Charpak insistait déjà sur le fait que la méthode *Hands On*, découverte aux Etats-Unis, l'impressionnait non seulement par la participation active des élèves mais aussi par le fait que l'enseignement donné ne visait pas une simple accumulation de connaissances mais permettait aux élèves de progresser dans « l'écriture, l'expression orale et le raisonnement » (1996 : 8). Lors de sa transposition en France, parmi les dix principes⁶⁷ énoncés par *La Main à la pâte*, l'un d'eux sera la mise en place d'un support dédié à l'écriture au cours de la démarche d'investigation : « Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux ». Cette proposition est réellement innovante car, pour la première fois, dans la classe de sciences, il n'est pas seulement question de donner une place à quelques productions écrites de l'élève mais il s'agit de mettre en place un cahier exclusivement dédié aux écrits de l'élève.

Toutefois, la spécificité des écrits scientifiques est encore soulignée. Dans son ouvrage de présentation de l'opération *La Main à la pâte*, Georges Charpak en montre d'ailleurs certains traits :

⁶⁷ <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/15318/description-des-10-principes>
(dernière consultation décembre 2013)

« Tous les aspects de la manipulation scientifique ou technique imposent en effet un usage réglé de l'écriture. Consigner les données des observations, les ordonner, les transformer pour les interpréter sont autant de pratiques complexes que l'enfant construit progressivement. Prévoir des dispositifs expérimentaux, les imaginer, les adapter suppose d'autres façons de se servir de l'écrit. Rédiger les comptes rendus d'expérience, les rendre probants, communiquer des résultats implique encore d'autres usages de l'écriture » (1996 : 152).

Il insiste, de plus, sur l'importance des compétences langagières pour rédiger un écrit scientifique et en liste les invariants :

- l'utilisation de la troisième personne et du présent,
- la nécessité de se détacher d'un vécu partagé pour faire comprendre son expérience,
- sans oublier les recours aux modes spécifiques de présentation du texte scientifique que sont les tableaux, les illustrations, les schémas, les graphiques.

Georges Charpak, Pierre Léna et Yves Quéré (2005) incitent vivement à travailler en valorisant l'expression partant du principe que les scientifiques discutent et argumentent sans cesse à l'écrit comme à l'oral pour clarifier leur pensée, affiner leur raisonnement et transmettre à d'autres leurs découvertes. Ils affirment donc que sont intimement liés l'apprentissage des sciences et celui du langage.

1.2. La traduction de *La Main à la pâte* dans les Instructions de 2002

La même année 1996, un rapport du Ministère de l'Education nationale pointe que l'enseignement des sciences bénéficie peu du contenu et de l'horaire réglementaires alors même qu'il est essentiel. Une circulaire⁶⁸ est alors émise qui rappelle que dans le cadre de la polyvalence des maîtres, l'enseignement des sciences doit s'appuyer sur la manipulation et être l'occasion de développer l'expression écrite et orale. Les idées de *La Main à la pâte* sont dans le même temps expérimentées dans le cadre de l'Education nationale auprès de 350 instituteurs dans 5 départements français. Les enseignants engagés dans ce groupe

⁶⁸ Circulaire 96-200 du 19 juillet 1996

de pilotage ont pour mission de rédiger des fiches d'expériences, d'établir la liste du matériel nécessaire aux manipulations des élèves et, selon les textes officiels, de :

« ... concevoir « l'utilisation » d'un « cahier d'expériences » qui « accompagnerait » chaque élève de la grande section de maternelle jusqu'à son entrée au collège, cahier sur lequel il noterait avec soin, mais avec ses mots à lui, ses observations, ses interrogations, ce qu'il envisage d'expérimenter ultérieurement, etc. Cet outil d'expression écrite, conçu pour une longue durée, est essentiel sur le plan pédagogique : le domaine scientifique peut alors contribuer à une meilleure maîtrise de la langue » (B.O. N°31 du 05/09/1996).

On le voit, dans ce cahier, l'élève recourt à l'écriture pour garder trace de l'élaboration de sa pensée, de son parcours réflexif, de la construction de ses savoirs. Ils sont, comme les qualifie Marie-France Bishop (2010), des « témoignages d'un parcours cognitif et spéculatif » (2010 : 167).

Ce n'est donc qu'en 2002, dans les nouveaux programmes qu'il est officiellement demandé de mettre en œuvre les idées de *La Main à la pâte*. Pour aider les enseignants, nous l'avons vu précédemment (page 71), il est distribué dans toutes les écoles, des brochures d'accompagnement des programmes. Dans l'une d'entre elles, intitulée *Enseigner les sciences à l'école, Cycles 1, 2 et 3* (2002d : 8), nous pouvons lire les invariants d'une séquence telle qu'elle est recommandée par l'Education nationale. Celle-ci est constituée de plusieurs séances relatives à un sujet d'étude qui doit non seulement appartenir au programme mais aussi faire partie du champ d'intérêt des élèves. Le maître choisit donc parmi les questions formulées par les enfants celles qui peuvent se prêter « à une démarche constructive prenant en compte la disponibilité du matériel expérimental et documentaire » (ibid.) et fait ensuite émerger et confronter les conceptions initiales des élèves afin de « favoriser l'appropriation par la classe du problème soulevé » (ibid.)⁶⁹. Ensuite, la tâche du maître est

⁶⁹ On parle de « dévolution du problème » : l'enseignant cherche à faire prendre en charge par les élèves la situation pour qu'ils entrent dans une activité intellectuelle réelle et ne se contentent pas de tâches mécaniques. Voir à ce propos le chapitre III de *La didactique des sciences*, Astolfi J.-P. et Develay M. (2005/1989 :63).

d'amener les élèves, par groupes, à élaborer des hypothèses ainsi que des protocoles. Ces derniers, destinés à valider ou invalider les hypothèses des apprenants, vont devoir être présentés sous forme de textes et de schémas avec d'éventuelles précisions orales ou écrites sur ce qui risque d'arriver lors de l'expérimentation. La mise en commun de ce début de recherche se fait oralement. Quant à l'investigation, généralement conduite par les élèves, elle donne aussi lieu à des débats oraux au sein des groupes de travail. L'expérience ainsi menée est alors décrite par écrit par les élèves qui vont pouvoir ensuite mettre en relation et confronter leurs résultats, avec leurs camarades et le savoir établi, afin de faire une analyse critique des expériences menées. La séquence se termine toujours sur la « formulation écrite, élaborée par les élèves avec l'aide du maître, des connaissances nouvelles acquises » (2002d : 9) sachant que les résultats obtenus pourront être communiqués, par la suite, sous des formes variées (textes, graphiques, maquettes, documents multimédias,...).

Dans l'introduction de la brochure des documents d'application des programmes, intitulée *Sciences et technologie Cycle 3*, il est en outre précisé que l'activité d'investigation permet aux élèves de poser des questions, de chercher des réponses et surtout de les éprouver. Les expériences, menées en petits groupes qui valident ou invalident les hypothèses de départ, donnent aux erreurs un tout autre statut : elles sont sujettes à discussion et permettent de relancer la réflexion. La place de l'activité intellectuelle de l'élève est donc vivement encouragée. De nouveau, comme en 1995, ce qui est souligné, dans cette démarche, c'est la construction du savoir par l'élève (2002g : 6). L'élève restructure ses représentations, construit de nouveaux savoirs grâce aux interactions entre pairs, enseignants et intervenants extérieurs mais aussi grâce aux productions d'écrits puisque : « Le projet développé par les élèves nécessite que certains éléments du discours soient fixés comme traces provisoires ou définitives, comme éléments de référence, comme notes et relevés, comme messages à communiquer » (2002d : 11).

On constate donc à travers les documents d'accompagnement des programmes de 2002 que ce n'est pas uniquement les manipulations qui sont au centre de la démarche : il est donné une réelle place à la langue dans la construction des savoirs scientifiques que ce soit par l'intermédiaire de l'oral ou de l'écriture. Pour preuve, pour la première fois, plusieurs pages sont consacrées à la mise en place des différents écrits avec une importance particulière donnée au cahier d'expériences, un des outils majeurs de la démarche expérimentale d'investigation comme nous l'avons vu plus haut. Dans la brochure intitulée *Sciences et technologie Cycle 3*, il est ainsi rappelé que « Le renforcement de la maîtrise de la langue est un aspect essentiel de la méthode mise en œuvre » (2002g : 7). Les recours à l'écriture sont variés et ont des statuts différents :

« L'élaboration d'écrits permet de soutenir la réflexion et d'introduire rigueur et précision dans les démarches comme dans les argumentations. L'élève écrit « pour lui-même » (prise de notes, brouillon,...), pour mettre en forme les résultats acquis (texte de statut scientifique), pour communiquer ses travaux (texte de statut documentaire) » (2002g : 7).

On le voit, « C'est en fait tout au long de la démarche que l'élaboration d'écrits structure la pensée » (ibid.). Les écrits « pour soi-même » servent avant tout à « piloter sa propre démarche et ses propres raisonnements » alors que les « écrits pour les autres » sont des écrits « souvent reconstruits, dont le rôle est communicationnel » (2002g :8). Il est de plus précisé qu'en sciences, « le discours est faux s'il n'est pas lui-même précis », ce qui impose le recours à « un lexique exact » et « une syntaxe construite et claire » (ibid.).

Les détails sur les nécessaires recours à l'écriture ne manquent d'ailleurs pas. Dans la brochure *Enseigner les sciences à l'école Cycles 1, 2 et 3*, les objectifs qu'on lui assigne sont exposés sous deux angles :

- celui des producteurs de textes qui peuvent donc être l'élève seul, un groupe d'élèves ou la classe entière avec l'enseignant (2002d : 13);
- celui des destinataires qui sont cette fois partagés en deux grands ensembles : l'élève lui-même ou les autres (2002d : 11).

Il est même préciser ses multiples fonctions :

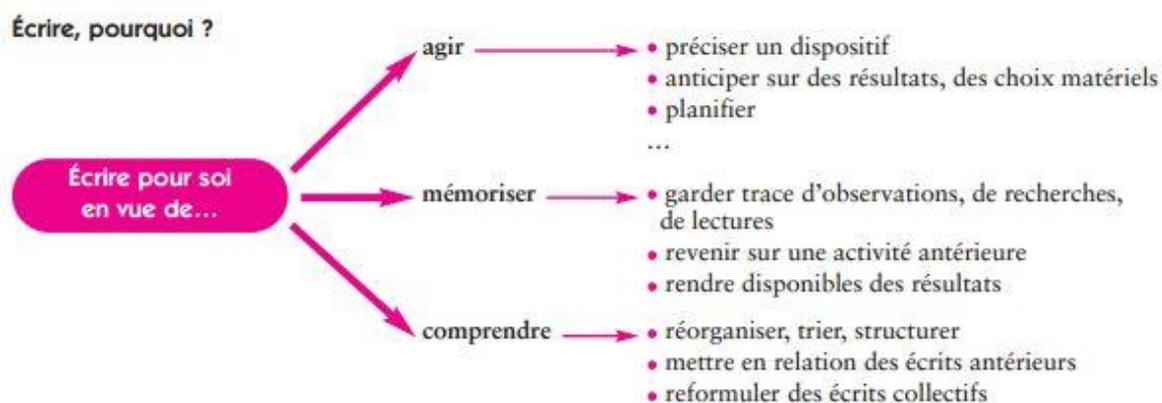


Figure 42 - Extrait de la brochure *Enseigner les sciences à l'école* (page 11)

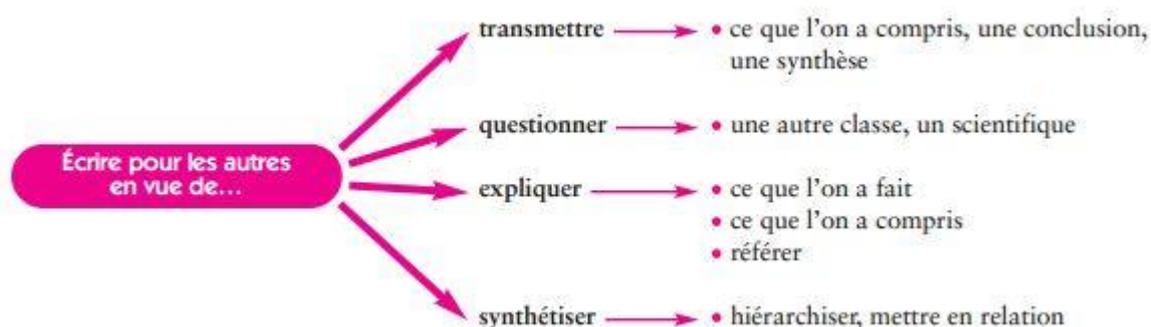


Figure 43 - Extrait de la brochure *Enseigner les sciences à l'école* (page 12)

Dans toutes les brochures, l'importance des caractéristiques du langage scientifique par rapport au langage courant est rappelée : « représentations codifiées ; organisation des écrits liés aux mises en relation (titres, typographies, connecteurs,...), en particulier à la relation de causalité ; usages des formes verbales : présent, passif » (2002d :12). Il est indiqué que son appropriation se fait grâce au « va-et-vient permanent et réfléchi entre l'écrit personnel et l'écrit institutionnalisé » (2002d :12) mais aussi grâce aux échanges oraux :

« Lorsque la parole précède l'écriture, le discours de l'élève passe d'un langage parlé nourri d'implicite à un langage plus précis, respectant la monosémie du langage scientifique et intégrant à l'écrit des formes variées : schémas, graphiques, alinéas, soulignements,... » (2002d :11).

Le carnet d'expériences, souhaité par Georges Charpak, est décrit comme un outil pour l'élève « lieu privilégié de l'écrit pour soi, sur lequel le maître n'intervient pas d'autorité », « outil personnel de construction d'apprentissages » (2002d : 12) qui inclut aussi bien les « écrits élaborés collectivement et ayant le statut de savoir, que la reformulation par l'élève de ces derniers écrits » (2002d : 12). L'élève doit pouvoir garder son carnet tout au long du cycle « pour y retrouver la trace de sa propre activité, de sa propre pensée, y rechercher des éléments pour construire de nouveaux apprentissages, des référents à mobiliser ou à améliorer » tout en ayant le droit « de ne pas tout garder de ses tâtonnements et de ses brouillons » (ibid.).

Un bref paragraphe de huit lignes définit « Les écrits intermédiaires » comme des écrits « produits par les groupes ou à la suite d'interaction entre élèves » qui « permettent le passage du “je” au “nous” » : « Ils permettent soit le retour de chaque élève sur son propre cheminement, soit l'élaboration de propositions pour la synthèse de classe » (ibid.).

Il est à noter toutefois que face à ce nouveau mode de recours à l'écriture, les renseignements sur sa mise en œuvre par l'enseignant sont limités. Il est simplement écrit que le rôle du maître est « d'apporter des aides sous des formes variées » : laisser à disposition des outils pour permettre à l'élève de garder trace de son travail (papier, calque, gommettes,...), fournir des documents, des référents, des glossaires, organiser des liaisons dans et hors de la classe et proposer « des cadres d'écriture pour guider sans enfermer » du type « tableaux à double entrée, calendriers ». Il doit favoriser la généralisation par la classe, c'est-à-dire l'amener à passer du « nous » au « on » impersonnel (2002d : 12). Il est aussi demandé d'être tolérant puisque les compétences liées aux productions d'écrits en sciences se construisent sur le long terme.

Sur le terrain, nous nous demandons si les brochures ont été suffisantes pour modifier les pratiques. Il s'agit en effet de ne plus se limiter aux écrits finaux de classe mais d'alterner des moments d'écriture individuelle et en groupe, pour des fonctions aussi variées que des écrits pour penser, échanger ou mémoriser, tout en sachant que dans le même temps l'enseignant doit gérer d'une manière nouvelle les groupes d'élèves, les savoirs scientifiques en jeu et le matériel. Est-ce aussi facile et évident à mettre en œuvre que le sous-entend les brochures ? Ce recours à l'écriture dans des situations aussi variées par des élèves qui n'en maîtrisent pas encore les codes et dont l'enseignant n'en connaît pas forcément les bases de son enseignement/apprentissage a-t-il réellement été mis en œuvre dans les classes ? Quelle forme a pris le cahier d'expériences et d'observations où l'élève devait écrire avec ses mots à lui ?

1.3. 2008 : une place moins affirmée de l'écriture de recherche dans la démarche d'investigation ?

Si, dans les programmes de 2008, l'importance de la démarche d'investigation est bien réaffirmée, comme nous l'avons montré plus haut (page 79), il n'en est pas de même pour le rôle de l'écriture personnelle de l'élève au sein de cette démarche. Les nouveaux programmes de 2008 n'apportent en effet qu'une seule courte précision sur le fait que « Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences » (2008 : 24). On ne parle donc plus de « carnet d'expériences et d'observations », il est dorénavant question de « carnet d'observations » ou de « cahier d'expériences » sans qu'il soit précisé si ces deux appellations distinctes supposent une utilisation et un contenu différents. De plus, les écrits sont « divers » ce qui signifie que, dans le cadre de cette discipline, la variété des écrits est reconnue sans précision toutefois sur leur nature et leur enseignement / apprentissage.

Alors qu'en 2002, il était question de traces personnelles que ce soit en littérature avec le carnet de lecture ou en sciences avec le carnet d'expériences, on ne trouve plus trace du carnet de lecture dans les programmes de 2008. Ce qui ne veut pas dire que cet outil personnel n'ait plus sa place puisque, dans le cadre de l'enseignement de l'Histoire des Arts, c'est dans un texte officiel publié deux mois plus tard⁷⁰ que nous apprenons qu'un cahier personnel est préconisé dans cette discipline :

« A chacun des trois niveaux (Ecole, Collège, Lycée), l'élève garde mémoire de son parcours dans un « cahier personnel d'histoire des arts ». A cette occasion, il met en œuvre ses compétences dans le domaine des TICE, utilise diverses technologies numériques et consulte les nombreux sites consacrés aux arts. Illustré, annoté et commenté par lui, ce cahier personnel est visé par le (ou les) professeur(s) ayant assuré l'enseignement de l'Histoire des arts. Il permet le dialogue entre l'élève et les enseignants et les différents enseignants eux-mêmes » (2008 : 6).

Ce cahier a des points communs avec celui d'expériences en sciences puisque :

- il est gardé sur plusieurs années,
- il est la trace des savoirs abordés et
- il est aussi le support où l'élève est invité à écrire ses propres notes.

C'est sur le site éducol⁷¹, portail de l'Education nationale, que nous avons trouvé des précisions sur le cahier de sciences :

« Le cahier de sciences permet à l'élève de noter ses réflexions et les réflexions collectives de la classe à chaque étape de la démarche d'investigation. C'est, pour l'élève, un outil qui favorise la **mémorisation des connaissances** et la structuration des savoirs. Le cahier de sciences donne des indications à l'enseignant quant au niveau d'acquisition de la démarche d'investigation par les élèves » (site éducol – 2012)⁷²

Grâce à cet outil en ligne, on apprend que le cahier de sciences n'est plus vraiment celui d'expériences et d'observations des précédents programmes puisque l'accent

⁷⁰ Bulletin officiel n°32 du 28 août 2008 Encart consacré à l'*Organisation de l'enseignement de l'Histoire des arts*.

⁷¹ <http://eduscol.education.fr/>

⁷² <http://eduscol.education.fr/cid46920/sciences-ecole.html> (dernière consultation novembre 2012)

est plus particulièrement porté, comme le montre la typographie utilisée – lettres en gras - sur la mémorisation des connaissances.

Ce que nous retiendrons des dernières Instructions officielles pour l'enseignement des sciences est la place faite, depuis une quinzaine d'années, à une écriture « personnelle » de l'élève dans le cahier dédié à cette matière. Il s'agit là d'une véritable rupture, dans la méthode et la place assignée à l'écriture, avec ce qui était mis en place depuis la loi de Jules Ferry de 1882.

Certes, on l'a vu, l'importance donnée à un écrit personnel de l'élève au sein de la démarche d'investigation est incontestablement moins développée, voire minorée, dans les Instructions officielles de 2008 mais elle n'en reste pas moins rappelée. C'est sur cette rupture introduite à partir de 1996 avec *La Main à la pâte* et la nouvelle fonction de l'écriture en classe de sciences que nous souhaitons nous arrêter maintenant.

2. Ecrire pour construire ses savoirs

Comme nous l'avons vu précédemment, les invitations à recourir à l'écriture apparaissent tout au long de la démarche d'investigation. A ce stade de notre recherche, les écrits personnels méritent d'être définis. Nous tenterons tout d'abord de cerner ce qui a permis l'émergence de l'écriture pour penser et construire ses savoirs, puis nous nous intéresserons à son utilisation à l'école, en particulier, dans le cadre des sciences puisque c'est ce domaine qui nous interpelle, pour finir par les inéluctables questions et difficultés qu'un nouvel enseignement peut entraîner.

2.1. L'irruption des écrits personnels en milieu scolaire

Certes, il est tentant, en classe de sciences, d'expliquer les écrits personnels en se rapportant uniquement aux pratiques de référence de la discipline, c'est-à-dire aux carnets de laboratoire des chercheurs. Dans la réalité, l'émergence de l'écriture personnelle à l'école tient à la conjonction de plusieurs paramètres et, en tout premier lieu, à la prise en compte de l'élève comme individu, comme sujet-

apprenant caractérisé par son histoire, inscrit dans un milieu social donné, amené à construire ses savoirs et à se construire lui-même au sein de l'école. On voit donc bien là, l'influence du socioconstructivisme et du concept de rapport au savoir (Astolfi et Develay, 1989). S'il est vrai que les psychocognitivistes et les psycholinguistes ont permis de porter un autre regard sur l'apprentissage de l'écriture, ce sont les travaux de Jack Goody et de Lev Vygotski qui ont ouvert la voie à d'abondantes recherches sur l'écriture pour penser. L'anthropologue Jack Goody montre, en particulier, que le langage écrit n'est pas une simple transcription du langage parlé mais un outil qui permet d'accéder aux pensées, de les analyser, de les élucider grâce aux possibilités avant tout de fixation mais aussi d'ajouts, de suppressions, de substitutions (Goody, 1979). Yves Reuter (1996) souligne la nécessaire prise en compte des travaux de Jack Goody dans l'enseignement et l'apprentissage de l'écriture :

« Cela implique au moins, d'un point de vue didactique, de ne pas sous-estimer les relations complexes entre l'individu, l'écriture, l'oralité, les cultures familiale et sociale ; de ne pas perdre de vue que l'écriture est aussi ce qui construit des formes de pensée et de savoirs, voire de rapports au monde » (1996 : 46).

De son côté, les travaux du psychologue Lev Vygotski (1934/1985) montrent que l'écriture permet d'aller beaucoup plus loin que ne le permet l'oral :

« Le langage écrit est l'algèbre du langage. Et, de même que l'assimilation de l'algèbre n'est pas une répétition de l'étude de l'arithmétique mais représente un plan nouveau et supérieur du développement de la pensée mathématique, laquelle réorganise et élève à un niveau supérieur la pensée arithmétique qui s'est élaborée antérieurement, de même l'algèbre du langage – le langage écrit – permet à l'enfant d'accéder au plan abstrait le plus élevé du langage, réorganisant par là même aussi le système psychique antérieur du langage oral » (1934/1985 : 260).

Les recherches qui ont suivi interrogent et mettent en cause les conceptions traditionnelles sur l'écriture et sur la pensée qui perdurent, aujourd'hui encore, telles que :

- l'écriture est un don,
- l'écriture est une technique de codage de la pensée et si l'on maîtrise la langue,

on peut facilement l'écrire,

- la pensée s'élabore puis s'exprime,
- la pensée peut s'élaborer et s'exprimer indifféremment à l'oral ou à l'écrit.

Certains chercheurs comme Christine Barré-de Miniac (2002) défendent l'idée de la spécificité de l'ordre scriptural comme mode de pensée et d'accès aux savoirs quand d'autres, à la suite de Dominique Bucheton et Jean-Charles Chabanne (2002), plaident pour un véritable statut des « écrits intermédiaires », ces écrits qui se trouvent en amont de l'écrit final et qui permettent à l'élève de penser, d'apprendre et se construire. D'autres encore comme Catherine Lachnitt (2004) pointent leur qualité d'auto-évaluation, l'écriture permettant aux apprenants de se rendre compte de ce qu'ils ont ou non compris ou, comme Jacques Crinon (2002), soulignent les particularités de ces écrits non encore aboutis, « ces écrits au sens de passerelles vers une conscience plus claire des savoirs ». Quelles que soient les valeurs qu'on leur alloue, il semble que l'objectif des écrits personnels soit avant tout d'amener l'élève à faire preuve de davantage de réflexivité. Cette notion, d'ailleurs souvent confondue avec la métacognition alors que cette dernière ne s'attache qu'à un retour sur les processus cognitifs, porte sur toutes les actions du sujet et suppose donc, que ce dernier ne se contente pas de prendre conscience de ce qu'il a effectué mais qu'il cherche à réguler ses actions (Bibauw et Dufays, 2010). La réflexivité, comme le soulignent Jean-Charles Chabanne et Dominique Bucheton (2002), nécessite de se confronter **aux autres et à soi-même** :

« La réflexivité se définit d'abord dans la prise de distance à l'égard de l'expérience immédiate que permet le langage ; cette propriété naturelle de la sémiologie est ce que l'école va chercher à amplifier et à généraliser : se détacher de son vécu, décoller le langage de soi et de son monde, mettre à distance ce qui est dit et ce qui est vécu, laisser place dans son discours au discours de l'autre » (2002b : 5).

Dans le monde anglo-saxon, les travaux de James Britton (1970) et Janet Emig (1977) sur la relation entre le langage écrit et l'apprentissage ont donné naissance au mouvement *Writing to learn*, plus connu sous le nom de *Writing Across the Curriculum* (WAC). Alors qu'outre-Manche, avec le WAC, les élèves clarifient les faits abordés et progressent dans leur compréhension, en France, comme le

constate Marie-France Bishop (2010), il faut attendre le début des années 2000 pour voir poindre à l'école cette idée d'une écriture pour penser :

« Les programmes de 2002 sont les premiers à prendre en compte, de manière aussi affirmée, la construction des savoirs par l'élève lui-même, l'écriture y apparaît comme un outil au service de l'activité cognitive. Ce qui signifie qu'elle n'est pas la transcription d'une idée ou d'une connaissance déjà là qui la précède, mais qu'elle contribue à l'élaboration de la pensée et des savoirs, c'est donc grâce à elle que se constitue la réflexion » (2010 : 167).

Cette préconisation d'une écriture réflexive se retrouve dans presque toutes les disciplines :

- en littérature, le « carnet de lecture » sert non seulement à garder trace des titres et auteurs des livres lus mais aussi à noter une réflexion,
- en mathématiques, les écrits de type « recherche » (dessins, schémas, figures, calculs) permettent à l'élève d'organiser son propre cheminement et
- en sciences expérimentales et technologie, l'élève a recours à l'écriture pour mettre en forme ses résultats et les communiquer mais aussi pour lui-même (il écrit sur ses observations, ses expériences).

Comme le résume Marie-France Bishop (2006) :

« L'écriture réflexive est une activité de mise à distance de soi et de construction d'une image de soi et du monde. D'une part, elle favorise un dépassement de l'expression immédiate du vécu, car elle permet d'exprimer le savoir qui se construit, d'autre part, elle favorise l'expression du sujet qui apprend » (2006b : 36).

Arrêtons-nous maintenant sur l'écriture en classe de sciences et particulièrement sur l'écriture pour penser au cours de la démarche scientifique.

2.2. Les écrits de travail en classe de sciences

Dès les années 70, la didactique des sciences s'intéresse à la place du français à l'intérieur de la discipline. En 1977, par exemple, des équipes de formateurs-chercheurs de l'INRP sous la responsabilité de Gilbert Ducancel, mènent des recherches sur « Les fonctions de l'écrit dans les activités d'éveil à dominante sciences expérimentales ». Ces travaux sur la place de la langue en classe de

sciences ouvrent la voie à de nombreuses recherches, on pense particulièrement à celles de Gilbert Ducancel (1980) mais aussi à celles du groupe EVA (1991-1996), d'Anne Vérin (1995) ou de Jean-Pierre Astolfi (1989 ; 1998).

En classe de sciences, comme le rappelle Laurence Catel (2001), les productions d'écrits des élèves se sont développées historiquement selon deux axes :

- d'une part, **l'écriture « expositive »**, utilisée pour exposer les connaissances acquises ou les communiquer et
- d'autre part, **l'écriture d'expression**, nommée aussi **écriture informelle** ou **interprétative** qui sert à comprendre et à apprendre.

Les **écrits expositifs** sont les comptes rendus, les réponses aux questions, les résumés qui sont rédigés au terme d'un travail où l'apprenant s'engage peu et pour lesquels les contraintes formelles sont importantes. Ils ont plusieurs fonctions pour la formation scientifique : ils permettent de garder une trace du savoir sous une forme institutionnalisée, ils initient les élèves à la rigueur de la méthode scientifique et de l'expression linguistique et ils constituent un support pour l'activité d'organisation du raisonnement et des connaissances construites (Vérin, 1995). Dans ce mode d'écriture, ce qui compte, c'est l'**écrit final**, on ne s'intéresse donc que peu au processus de production et à ses bénéfices. Ce sont ces écrits qui ont longtemps eu la plus grande place à l'école.

Les **écrits informels**, pour leur part, sont les traces écrites qui permettent à l'élève d'explorer la pensée personnelle, de la clarifier en faisant des relations entre ses connaissances et celles d'autrui. Anne Vérin (1995) parle, dans ce cas, **d'écrits de travail** :

« Dans une pédagogie constructiviste, qui veut mettre l'élaboration de leurs connaissances par les élèves au centre du processus de la formation scientifique, des écrits de travail accompagnant les démarches d'investigation peuvent jouer un rôle important pour mobiliser la pensée des élèves et engager une dynamique de changement conceptuel » (1995 : 21).

On le voit, la didactique des sciences prend très tôt conscience de la nécessité de faire écrire les élèves pour mobiliser leur pensée, les former à raisonner tout au

long des activités d'investigation. Lorsque les élèves notent ce qu'ils voient, ce qu'ils pensent ou l'évolution de leurs idées, Jean-Pierre Astolfi (1998) choisit de parler de **brouillons**. Pour ces traces transitoires qui vont permettre à l'élève un retour rétrospectif « sur le chemin parcouru et de reformuler les problèmes à venir » et servir aussi aux confrontations (Astolfi, 1998 : 164), Catherine Bruguière et Jacqueline Lacotte (2001) préfèrent quant à elles la dénomination d'**écrits provisoires** tout en précisant que ces derniers ne sont vraiment bénéfiques que si des retours sur ceux-ci sont faits. En effet, l'élève doit comprendre que la démarche scientifique se construit en reliant les éléments consignés. Qu'ils soient appelés **écrits de travail**, termes empruntés aux laboratoires, ou **écrits d'investigation**, ces écrits élaborés dans les moments où le savoir se construit sont souvent des notes ou des schémas qui vont être relus, échangés et discutés. Pour Christian Orange, Jean-Claude Fourneau et Jean-Paul Bourbigot (2001), tous ces écrits sont indispensables pour problématiser, c'est-à-dire entrer dans le débat du possible/pas possible. Ils diffèrent des écrits expositifs ou écrits d'exposition, c'est-à-dire les comptes rendus d'expériences, réponses aux questions, résumés qui sont rédigés au terme d'un travail et répondent à des normes précises.

Nous remarquons toutefois que toutes ces dénominations concernant les écrits réflexifs n'ont pas été reprises par *La Main à la pâte* lorsqu'elle a mis en place le cahier d'expériences. En 2005, Georges Charpak, Pierre Léna et Yves Quéré, quand ils évoquent les écrits des élèves avec leurs mots à eux, choisissent l'appellation « **écrits individuels** » :

« En général, le cahier d'expériences comprend des écrits individuels pour lesquels l'élève fait des dessins, note ses observations, ses remarques, ses propres idées, ses questions, ses prévisions, ses arguments, ses propositions d'expériences, son compte rendu d'expériences avec ses résultats et ses premières conclusions » (2005 : 89).

Quand l'Education nationale décide de lancer cette opération à l'école, elle évoque à la fois des « traces personnelles » (2002d : 12), des « écrits pour soi-même » qui s'opposent aux « écrits pour les autres » (2002g : 8) et des écrits

« personnels » qui se distinguent des « écrits collectifs des groupes » et des « écrits collectifs de la classe avec le maître » (2002b : 13).

Nous retiendrons quant à nous l'expression « écrits personnels » en développant le sens que nous donnons à cette expression.

2.3. Les écrits personnels en classe de sciences

Comme nous l'avons vu précédemment (section 1.1.), l'écriture personnelle est avant tout réflexive. Les écrits personnels ont donc à voir, selon nous, au « langage intérieur » auquel Jean Piaget et Lev Vygotski font tous deux référence mais selon deux conceptions bien distinctes. Pour Jean Piaget, les enfants ont un langage à fonction sociale : il est donc tourné vers l'interlocuteur. Ses prémices sont un langage égocentrique « qui sert à accompagner, renforcer ou supplanter l'action » (Piaget, 1923 : 23) qui disparaît vers l'âge de sept ans au moment de la socialisation. Pour Lev Vygotski (1934/1997), les fonctions du langage sont à la fois communicatives et cognitives. Par conséquent, l'enfant apprend le langage pour une fonction à dominante sociale mais s'en sert aussi pour converser avec lui-même dans des moments importants d'action puis pour planifier, prévoir et diriger une action. Si ce langage finit par s'intérioriser peu à peu, ce n'est qu'en raison des contraintes sociales. Nous pensons que c'est ce langage intérieur qui est convoqué quand on demande à l'élève d'écrire « pour lui-même ses observations ou ses expériences » (MEN, 2002 : 87). Précisons toutefois que si cette écriture est l'expression de la pensée personnelle, elle n'en est pas pour autant l'expression de l'intime. Comme le précise Claire Doquet-Lacoste (2006) pour les cahiers de lecture :

« Ce qui nous intéresse est donc moins une écriture de l'intime –il serait illusoire de penser la trouver dans cet espace avant tout scolaire et sans doute irrespectueux de la chercher, à l'insu des élèves, dans l'interstice de liberté scripturale qui leur est offert – que l'intime de l'écriture, au sens d'activité singulière dans laquelle s'ancre et se déploie le rapport du sujet à la langue écrite qu'il éprouve et en même temps construit » (2006)

L'écriture toutefois ne reflète pas ce langage intérieur, elle contribue à sa construction. Ecrire sert donc à penser : les idées se développent, se structurent et permettent que se construisent de nouvelles connaissances (Chartrand, Blaser, 2007) car, comme le précisent les documents d'accompagnement, « En classe de sciences, le travail de productions d'écrits n'a pas comme visée principale de montrer que l'on sait écrire, mais bien de favoriser les apprentissages scientifiques [...] » (MEN, 2002d : 11). Ici, l'accent est porté sur le recours à l'écriture à des fins d'appropriation de savoirs disciplinaires (Bernié, 2002 ; Jaubert, Rebière & Bernié, 2003). Cette fonction est désignée par divers termes dans les recherches menées en didactique du français depuis une quinzaine d'années : elle est dite encore (h)euristique ou cognitive.

A l'instar de Christiane Blaser (2007), pour cette écriture réflexive qui a un lien direct avec la construction des savoirs en sciences, nous choisissons l'appellation « épistémique ». La fonction épistémique est définie par l'équipe Scriptura⁷³ comme « le rôle que joue l'écrit dans l'appropriation et la coconstruction de connaissances et d'habiletés disciplinaires » (Chartrand, Blaser, Gagnon, 2006 : 276-277). Le recours à l'écriture permet ainsi à l'élève d'élaborer sa pensée, de développer et structurer ses idées et surtout de construire de nouvelles connaissances (Chartrand & Blaser, 2007).

2.4. Questions et difficultés dans leur mise en œuvre

Pendant très longtemps, tous les écrits transitoires, intermédiaires, non pilotés par un modèle qui les finalisent n'ont pas eu de réelle légitimité à l'école (Bautier et Faure, 2000). Par conséquent, bien qu'ils constituent des moments essentiels de l'appropriation des savoirs, ils n'appartiennent à aucune catégorie normée de la tradition scolaire et soulèvent de nombreuses questions sur leur enseignement/apprentissage (Bishop, 2006). Nous proposons dans les lignes qui suivent d'exposer celles qui se posent particulièrement en classe de sciences.

⁷³ Cette recherche menée dans le secondaire québécois a porté sur les activités de lecture et d'écriture comme outil de médiation dans l'apprentissage de l'Histoire et des sciences ainsi que sur le rapport à l'écrit des élèves et des enseignants de ces disciplines.

L'image de soi

Dans les documents d'accompagnements des programmes, les tâtonnements, brouillons, traces ou écrits personnels préconisés invitent l'élève à écrire ce qu'il pense et non ce que lui dicte l'enseignant, ce qu'il a compris et non ce qu'il devrait comprendre, ce qu'il a observé et non ce qu'il devrait observer, et cela avec ses mots à lui, c'est-à-dire avec ses erreurs orthographiques et syntaxiques et ses affirmations erronées (Marin-Micewiez, 2009). L'avantage indéniable de ces moments d'écriture entre les activités de manipulation et de débat, c'est qu'ils permettent à l'élève de ne plus être soumis à la pression extérieure, d'élaborer à son rythme sa propre pensée sans être influencé, voire parasité par les plus rapides ou les plus bavards. Bref, l'apprenant entre ainsi dans des écrits réflexifs pour construire ses apprentissages (Gemenne et al., 2000 ; Jaubert et Rebière, 2002). On le voit, dans ce sens, l'écriture personnelle est vraiment entendue comme un retour sur soi à destination de soi. En classe de sciences cependant, ces écrits servent aussi, pour ne pas dire avant tout, aux interactions verbales et sont ainsi soumis à la critique des pairs afin d'engager un débat qui comme le rappellent Pierre Fillon et Anne Vérin (2001) doit faire progresser les idées du groupe :

« Ce n'est pas seulement la production d'écrits en elle-même, mais ce sont aussi les échanges langagiers et les interactions avec les investigations empiriques autour de ces écrits qui favorisent les avancées conceptuelles » (2001 : 5)

Si, certes, nous ne nions pas l'importance des interactions, bien au contraire, il nous semble cependant qu'exposer les écrits personnels des élèves pose de nombreuses interrogations. L'une d'entre elles concerne le tri des productions écrites des apprenants qu'effectue l'enseignant préalablement à leur affichage afin de susciter un débat au sein de la classe. Pour ouvrir la discussion, il va sélectionner les hypothèses possibles et celles qui ne le sont pas, tout en mettant en retrait celles qui ne lui semblent pas propices à alimenter son cours ainsi que celles qui risquent d'engendrer des railleries. On peut difficilement espérer que tous les apprenants comprennent que le résultat de leurs efforts ne mérite pas d'être exposé. Certains élèves par contre, conscients de leurs capacités, se limiteront sans

doute à un écrit relativement standardisé pour ne pas être discriminés, quand d'autres encore préféreront ne pas produire du tout pour éviter d'être écartés ou critiqués. Est-ce que ces pratiques ne font pas partie de celles que dénonce Elisabeth Bautier (2001) qui concourent silencieusement à la fabrication de l'inégalité scolaire et aux difficultés de certains élèves ? Cette question de l'image du scripteur est vraiment problématique car comme le reconnaît Anne Vérin (Vérin, 1995 ; Szterenbarg et Vérin, 1997), elle perturbe le débat scientifique, les élèves ayant tendance, dans ce cas, à se focaliser sur leurs erreurs et non sur « la démarche conceptuelle » elle-même. De nouveau, on semble oublier que le débat et a fortiori les notes prises préalablement au sein d'une classe n'ont pas du tout les mêmes finalités que celles des chercheurs où l'écriture est le plus souvent collaborative et où « la solitude du chercheur n'est qu'une étape de la production de faits scientifiques qui ont besoin, pour émerger, du « collectif de pensée » qui va les reconnaître » (Doquet-Lacoste, 2009). A l'école, les temps d'écriture individuelle sont à des fins d'apprentissage. Or, puisque l'on sait que dans tout échange verbal se joue l'image de soi et des autres (Goffman, 1974), on peut supposer que l'exposition ou la non exposition d'écrits par nature hétérogènes des élèves est susceptible de renforcer les places de subordination et de domination au sein de la classe.

L'évaluation

Toujours autour de cette question des destinataires, une autre pierre d'achoppement concerne le revirement opéré par l'institution au niveau de l'évaluation des productions. Dans les programmes de 2002, il était demandé aux enseignants de ne pas intervenir d'autorité sur le cahier d'expériences alors qu'en 2008 et en 2011, il est clairement exigé de s'en servir pour non seulement vérifier la compréhension de l'élève mais aussi l'évaluer. Cette posture d'évaluateur du maître ne peut manquer d'avoir des conséquences sur les productions de l'apprenant qui au lieu de réellement s'attacher à un retour sur ce qu'il a compris, va sans doute porter son attention sur le résultat, que ce soit sur le fond ou sur la

forme, et chercher donc à produire un écrit conforme à ce qu'il croit attendu (Maingain et Dufays, 2001; Bisault et Berzin, 2009 ; Bishop, 2010). Car, bien évidemment, comme le soulignent Serge Bibauw et Jean-Louis Dufays (2010), on n'écrit pas pour soi comme on écrit pour autrui et certainement encore moins pour le maître, du fait de son statut dominant :

« Mais, dans la mesure où il s'adresse à un évaluateur qui s'apprête à le juger, n'a-t-il pas intérêt à protéger sa face, et pour ce faire à s'autocensurer, à orienter le récit de son expérience d'une manière positive, qui corresponde davantage aux attentes du destinataire qu'à la réalité ? » (2010 : 10) .

La question est donc de savoir si communiquer et évaluer des productions invitent réellement l'élève à donner libre cours à ses hésitations, ses interrogations, son imagination. De nouveau, le fait que le destinataire ne soit pas réellement défini crée problème et pour Marie-France Bishop (2006), cette situation mériterait d'être éclaircie :

« Leur caractère semi-privé apparaît finalement comme problématique, car ils s'inscrivent malgré tout, dans un système d'échange scolaire sans que les conditions de leur réception soit clairement déterminées » (2006b : 39).

La part de l'oral

Le fort entrelacement entre les échanges langagiers oraux, les moments de recours à l'écriture et les investigations matérielles soulève également des interrogations concernant la prédominance du raisonnement oralisé. Les didacticiens des sciences reconnaissent la prééminence du débat au sein de la classe pour faire progresser les idées (Vérin, 1995 ; Bruguière et Lacotte, 2001 ; Orange, Fourneau et Bourbigot, 2001), ce que souligne d'ailleurs aussi Ana Dias Chiaruttini :

« Interactions verbales et débats sont au fondement d'une conception de l'enseignement scientifique et participent à l'évolution des représentations et des concepts de la vie courante » (2010 : 28).

Comme nous l'avons déjà écrit, nous ne remettons nullement en cause le fait que les interactions, tout comme les activités de manipulation, favorisent la construction des savoirs car, en effet, l'échange oral permet de partager les réflexions faites à l'écrit, oblige à une formulation précise pour être compris et, au fur et à mesure des propos, permet de remettre en cause les représentations (Bautier, Faure, 2000). Toutefois, cette suprématie du débat conduit à nous demander si l'écriture est réellement utilisée par chacun des élèves pour progresser dans ses apprentissages ou si, dans la réalité des pratiques, les écrits des élèves ne sont pas simplement là pour agrémenter la séquence menée par le maître avec une apparence de participation active de tous les apprenants. Le traditionnel recueil de représentations en début de séances de sciences qui reste lettre morte en est d'ailleurs une parfaite illustration. Jean-Yves Cariou (2006) constate en effet que s'il est souvent mis en place à l'école primaire, le plus souvent il n'est pas exploité et les enseignants poursuivent leur cours sans prendre en compte les connaissances préalables et/ou les questionnements des élèves. Cette valorisation de la réflexivité orale semble pourtant une question centrale dans l'enseignement/apprentissage des sciences. En effet, si le débat oral permet une construction intersubjective des savoirs, nous ne pouvons pas oublier que certains élèves monopolisent la parole pendant que d'autres n'osent pas ou ne veulent pas s'investir, voire bloquent devant leurs propres obstacles car ceux-ci n'ont pas été pris en compte par l'enseignant qui n'a sélectionné que ceux qui lui permettraient d'aboutir à sa leçon. Ce débat de classe donc qui donne une impression de participation de tous les apprenants ne masque-t-il pas en fait l'absence d'activités intellectuelles de certains enfants et ne favorise-t-il pas uniquement les bons (Lahire, 1995, 1996) ? Ces interrogations sur les écrits pour soi qui sont à terme pour les autres quand ils sont la base des débats ou pour personne quand ils n'ont pas été sélectionnés par l'enseignant et sur lesquels persistent l'œil du maître méritent sans doute d'être clarifiées.

Quelles normes ?

Au-delà de cette question des destinataires, intéressons-nous maintenant à la mise en œuvre des écrits eux-mêmes au sein de la classe. Les documents d'accompagnement des programmes de 2002 invitent à recourir à une variété d'écrits et précisent que le fait de côtoyer des écrits scientifiques amène l'élève à s'approprier ses particularités :

« Le va-et-vient permanent et réfléchi entre l'écrit personnel et l'écrit institutionnalisé favorise l'appropriation par l'élève des caractéristiques du langage scientifique : représentations codifiées ; organisation des écrits liés aux mises en relation (titres, typographies, connecteurs...), en particulier à la relation de causalité ; usages des formes verbales : présent, passif » (2003d : 12).

L'écrit personnel constitue donc un temps de retour sur soi au sein du cadre dynamique de la classe. La pensée de chacun peut ainsi s'élaborer en s'étayant sur le travail scolaire préalable composé à la fois des interactions qui ont eu lieu au niveau des savoirs scientifiques et des formes langagières rencontrées en lecture/écriture. Martine Jaubert et Maryse Rebière (2002) expliquent d'ailleurs la nécessité de ces écrits individuels pour que l'activité intellectuelle se développe :

« Ils permettent de mettre à distance, d'objectiver, de reconfigurer l'activité dans laquelle le locuteur est engagé, c'est-à-dire de l'arracher de son contexte in medias res, pour la dire, la réorganiser, la restructurer, la représenter via les formes langagières conventionnelles, déposées dans la culture et partagées par la communauté dans laquelle il s'inscrit » (p. 166).

Comme le précise Jacques Crinon (2002), ces écrits sont dits personnels parce qu'ils ne répondent pas à des normes précises et aussi parce que chacun des élèves chemine dans sa pensée de manière différente, c'est-à-dire en suivant des voies et en franchissant des obstacles qui lui sont propres :

« Tout à la fois traces et outils de l'activité cognitive des sujets en train de résoudre des problèmes et de construire des savoirs. Les écrits sont assumés par leur auteur et non pas modalisés d'avance, l'activité cognitive est mobilisée par l'élaboration de la pensée, non par la réponse à des exigences formelles » (2002 :139)

On fait donc le pari ici que l'élève face à lui-même s'engage dans une activité intellectuelle en s'appuyant sur ce qu'il a appris et à défaut, en inventant, ce qui

pourrait l'aider à organiser et/ou élaborer sa pensée. Ce temps d'écriture personnelle/individuelle que l'on pourrait appeler « libre » se base sur la confiance que l'on attribue aux élèves d'avoir une pensée autonome. Toutefois, dans la brochure d'accompagnement des programmes *Enseigner les sciences à l'école* (2002d), il est aussi demandé au maître de « proposer des cadres d'écriture pour guider sans enfermer » et d'apporter des « éléments d'organisation, de formalisation » pour passer des écrits personnels aux écrits de groupes puis enfin aux écrits de classe. Intéressons-nous d'abord à la gestion de cette succession de différents écrits. Il est surprenant que dans le flot de conseils donnés, on n'en trouve pas de très précis sur la manière de passer des uns aux autres. Par exemple, les écrits dits « intermédiaires » ne font l'objet que de 8 lignes où il est simplement précisé que « produits par les groupes ou à la suite d'interactions entre élèves », ils « permettent le passage du « je » au « nous », la généralisation (passage du « nous » au « on ») se faisant en général en classe entière avec l'aide du maître » (2002 : 12). Nonobstant le fait que tous ces écrits aient des fonctions différentes, le passage des uns aux autres semble conçu comme une évidence. Pourtant, pour que l'élève attribue un vrai statut à l'écriture personnelle au cours de la démarche, encore faudrait-il que sa production soit un travail dans lequel il s'investit et qu'elle soit réellement prise en compte lors de la production de l'écrit de groupe. Or, nous l'avons vu précédemment, la finalité étant d'arriver à une synthèse d'un savoir reconnu, il est fort probable que l'enseignant prépare d'avance le texte définitif à écrire et que ne sont donc relevés que les éléments en adéquation avec ce résumé. De plus, dans un groupe, se jouent des rapports de domination que le maître ne peut vraisemblablement pas toujours gérer. Il nous semble donc peu vraisemblable que l'élève attribue à l'écriture des finalités réflexives mais plutôt des finalités de copie, un écueil que soulignent précisément Pierre Fillon et Anne Vérin :

« C'est la même marge étroite qui sépare une classe dialoguée, où le sens est pris en charge par l'enseignant avec une apparence de participation au jeu intellectuel des élèves, et une classe coopérative où le sens est négocié ensemble. De la même façon, on peut faire écrire beaucoup les élèves, sans qu'aucun élément n'oblige à progresser vers une plus grande

exigence et c'est l'enseignant qui apporte en clôture de séquence la connaissance conceptualisée, la rupture n'étant pas faite par les élèves » (2001 : 15).

Si les fonctions des écrits produits par l'élève, les groupes ou la classe avec le maître sont clairement affichés, on voit donc que le passage des uns aux autres par contre n'est pas explicite, ce qui peut conduire à rendre confus, voire anéantir les finalités attribuées à chacun d'entre eux. Les écrits qui jalonnent la démarche sont-ils un outil au service de la construction de la pensée de l'élève ou du déroulement linéaire de la leçon préparée par l'enseignant ? Existe-t-il un authentique travail de réécriture prenant en compte les conceptions de l'apprenant ou n'aboutit-on pas, quoiqu'il arrive, à un écrit formalisé final exposant les savoirs à retenir. Ne peut-on voir dans ces pratiques, le signe évident de la persistance d'un enseignement transmissif affichant toutefois une apparence de socio-constructivisme ?

Quels desseins ?

Un autre sujet d'interrogation concerne la manière de faire acquérir les spécificités de l'écriture personnelle en classe de sciences. Aujourd'hui encore, les formations continues en sciences invitent les enseignants à mettre en place le cahier d'expériences grâce à des « gabarits » d'écriture⁷⁴. Aux Etats-Unis, s'appuyant sur les recherches qui montrent que l'écriture pour apprendre est bénéfique quand elle ne se limite pas au résumé final mais guide l'élève tout au long de la démarche d'investigation (Rivard et Straw, 2000 ; Brian Hand et al., 2004), Carolyn Keys et Brian Hand (1999) ont développé the *Science Writing Heuristic* (SWH) pour le secondaire. L'objectif est d'amener les enseignants à prendre davantage en compte l'élève et d'aider ce dernier à entrer de manière autonome dans la démarche d'investigation grâce à une grille de travail que nous reproduisons ci-dessous.

⁷⁴ Voir Annexes XVIII, les gabarits fournis au cours de deux animations pédagogiques (2013).

Student Template

1. Beginning Ideas --What are my questions?
 2. Tests-- What did I do?
 3. Observations-- What did I see?
 4. Claims -- What can I claim?
 5. Evidence-- How do I know? Why am I making these claims?
 6. Reading -- How do my ideas compare with other ideas?
 7. Reflection – How have my ideas changed?
-

Figure 44 - *Modèle à l'attention des élèves (SWH)- source Hand, Wallace & Yang, 2004*

En France, de tels questionnaires types ne sont pas donnés. Toutefois, si nous nous référons aux brochures d'accompagnement des programmes de 2002, les fonctions attribuées aux écrits personnels ont des similitudes avec les questions du SWH :

- « - exprimer ce que je pense
- dire ce que je vais faire et pourquoi
- décrire ce que je fais, ce que j'observe
- interpréter les résultats
- reformuler les conclusions collectives » (2002d : 13).

Cette manière d'envisager la production écrite des élèves en sciences n'est pas nouvelle mais ce cadrage fort donne surtout l'impression de vouloir faire intégrer l'idée d'une démarche où la progression de la pensée est constante et dont l'aboutissement est inéluctablement un résultat. Or, si cela s'avère être une réalité pour le groupe classe fortement guidé par l'enseignant, il est peu probable que ce cheminement intellectuel soit une réalité pour chacun des apprenants qui avancent à leur propre rythme. La question est donc de savoir si l'on fait écrire l'apprenant pour qu'il mémorise les étapes d'une démarche ou si on cherche plutôt à le rendre autonome, à prendre en compte ses doutes, ses interrogations, ses découvertes pour avancer sur le chemin des savoirs.

Ecrits courts ou longs ?

Au-delà de cette succession rigoureuse d'étapes propres à la démarche, les écrits proposés en classe de sciences appellent le plus souvent des réponses courtes.

Anne Vérin (1995) rappelle que la « coutume didactique » instaurée dans les classes de sciences « doit pouvoir garder à la production d'écrits son rôle instrumental » ce qui implique que les écrits demandés pour favoriser les conflits cognitifs au sein de la classe soient « courts », « légers », et ne mobilisent « pas excessivement les élèves » (1995 : 24). Pour les comptes rendus, cette discipline recourt d'ailleurs facilement à des modes spécifiques de transcription tels que les graphiques, les listes, les schémas fléchés, les tableaux, les alinéas, les soulèvements. Or, ces codes n'appellent pas forcément de la réflexion mais plutôt une maîtrise d'un mode langagier particulier (Ducancel et Astolfi, 1995). Si le recours à l'écriture demande des capacités métalinguistiques puisqu'il n'est plus possible de s'appuyer sur des « indices paraverbaux ou contextuels » (Goody, 1979), l'écriture courte avec usage de codes spécifiques permet toutefois de rester liée à l'expérience immédiate du groupe, ce que mettent d'ailleurs en évidence, Pierre Fillon et Anne Vérin :

« L'écriture de travail est avant tout destinée à faire avancer la compréhension dans le groupe. Les références n'ont pas toujours besoin d'être explicites si elles sont partagées. Les normes linguistiques n'ont pas besoin non plus d'être de type textuel. D'ailleurs les représentations graphiques n'ont pas besoin non plus d'être de type textuel. D'ailleurs les représentations graphiques sont très productives dans cette optique. On parle d'écrits courts pour signifier que des listes, des schémas fléchés, des tableaux ont ici leur place » (2001 : 11).

Le document d'accompagnement *Lire et écrire au cycle 3* conseille lui aussi d'avoir recours à des écrits courts. Toutefois, à l'instar de Jacques Crinon (2002), nous nous demandons si l'absence de confrontation à l'écriture longue permet aux élèves de se détacher de l'action immédiate et des connaissances mémorisées pour construire leurs savoirs :

« Vouloir hâter les choses en proposant aux élèves des moules d'écriture risque de les conduire à produire des écrits figés et à réciter des informations au lieu de décrire verbalement des connaissances construites » (2002 : 134).

D'ailleurs, c'est bien le constat que PISA fait pour les élèves de France. Les cadres d'écriture aux formulations inductrices semblent plutôt conduire à une vision et une pratique d'écriture relativement limitées. Dans le guide de référence

de Writing Across the Curriculum, que nous avons évoqué précédemment au cours de ce chapitre, Charles Bazerman et al. (2005) font référence aux travaux de George E. Newell (1984) de l'Université du Kentucky qui s'est intéressé à l'incidence du type d'écriture (réponses à des questions, prises de notes, rédaction plus longue) sur les apprentissages. Ses recherches montrent que l'écriture longue permet de faire des associations alors que les réponses écrites courtes n'y sont pas propices :

« [A]nswering study questions required planning at a local level rather than at a global level. While answering study questions may require a great deal of planning, the writer can only consider information in isolated segments. Consequently, while a great deal of information is generated, it never gets integrated into a coherent text, and, in turn, into the students' own thinking. Essay writing, on the other hand, requires that the writers, in the course of examining evidence and marshaling ideas, integrate elements of the prose passage into their knowledge of the topic rather than leaving the information in isolated bits. This integration may well explain why students' understanding of concepts from the prose passage was significantly better after writing essays than after answering study questions » (1984 : 282).

Il ne s'agit nullement de remettre en cause l'intérêt des écrits courts tout au long de la démarche d'investigation mais de s'interroger sur leurs limites quand il s'agit d'entrer véritablement dans la réflexivité.

Le recours à l'écriture personnelle en classe de sciences semble, comme nous avons tenté de le montrer, un écrit riche d'espérances pour pouvoir mener les élèves vers plus de réflexivité mais pose encore, comme nous l'avons exposé, de nombreuses questions sur sa mise en œuvre.

3. Objectifs et enjeux de la recherche

L'approche historique nous a permis de constater que la démarche scientifique enseignée à l'école primaire s'est toujours appuyée sur l'écriture, particulièrement pour les transcriptions de résultats ou la copie des savoirs à acquérir. C'est en 1996 avec l'opération *La Main à la pâte* qu'une étape importante concernant la place accordée à l'écriture dans l'enseignement des sciences est franchie. En effet, le

principe numéro 5 de *la Main à la pâte* — sur les dix qui expliquent leur manière d’aborder les sciences — est : « Les enfants tiennent chacun un cahier d’expériences avec leurs mots à eux ». Ce cahier qui est considéré comme un des éléments majeurs de la démarche d’investigation car il garde traces des différents moments de l’activité scientifique de l’élève est demandé, pour la première fois, dans les Instructions officielles de 2002 et est de nouveau conseillé dans celles de 2008. Dans son hommage à Georges Charpak, l’Académie des Sciences rappelait l’importance que celui-ci accordait à la fois à la réflexion et au langage dans le cadre de l’enseignement des sciences :

« Question finale (et tout autant initiale) : pourquoi enseigner les sciences aux enfants ? Pour augmenter le nombre des scientifiques ou des ingénieurs dont notre pays a assurément besoin ? Pourquoi pas, si cela peut en être un résultat. En fait, dans l’esprit de Georges Charpak, là n’est pas du tout le rôle principal d’un tel enseignement. Ce qu’il voulait avant tout, c’est donner aux enfants un esprit de rigueur, une intelligence nourrie par un constant questionnement et par le démêlement de ce qui est vrai et de ce qui est faux, enfin une pensée qui puisse s’exprimer dans une langue bien maîtrisée, conscient qu’il était du lien très fort qui existe entre la science et le langage. Il souhaitait que l’exercice de la raison, inculqué dès l’enfance, protège l’humanité d’une soumission dangereuse aux gourous de tous bords » (30 septembre 2010).

Ainsi, au même titre que Jack Goody et Lev Vygotski, Georges Charpak avait perçu l’importance de l’écriture comme moyen de faire entrer dans la réflexivité . Toutefois, il semble qu’en se référant trop précisément aux pratiques des chercheurs et, en particulier, aux carnets de laboratoire, les spécialistes de *La Main à la pâte* ont quelque peu oublié les spécificités de l’école et des apprenants comme nous avons tenté de le montrer au cours de cette première partie.

Dans le dernier plan proposé par l’Education nationale, en janvier 2011, la démarche d’investigation est toujours préconisée en référence à *La Main à la pâte*. Il est, par exemple, vivement conseillé d’aller puiser sur le site de cette opération des ressources pédagogiques ou des adresses de scientifiques se proposant d’accompagner les enseignements. Par contre, nous n’y trouvons pas

de recommandations claires et précises sur la manière de mettre en œuvre l'écriture inhérente à la démarche d'investigation, les conseils fournis portant essentiellement sur le lexique et les modes spécifiques de transcription scientifique. C'est donc du côté des documents d'accompagnement des programmes de 2002 qu'il faut se tourner mais s'il est proposé de recourir aux « écrits personnels », aux « écrits collectifs de groupes », aux « écrits collectifs de la classe avec le maître » (2002b : 13), aux « écrits pour soi » et aux « écrits pour les autres » (ibid. p.11-12) et surtout de mettre en place un cahier d'expériences qui devrait permettre à l'élève d'écrire « l'aventure scientifique » qu'il vit en pratiquant les sciences expérimentales (2002g : 8), nombreuses sont les questions non réglées dès lors que l'on s'efforce de passer d'une prise de position théorique à une mise en place effective. En effet, si les productions d'écrits, traces d'un travail ou d'une réflexion orale préalables ne semblent pas présenter de difficultés car ils appartiennent à la tradition scolaire, ce n'est pas le cas des écrits personnels qui sont la mise en mots de savoirs en train de se construire. En fait, ces écrits qui visent la structuration de la pensée, qui permettent d'avancer dans la réflexion, qui demandent de chercher activement des réponses plutôt que d'accumuler passivement des connaissances et de donner l'illusion pédante de posséder la science sont-ils vraiment convoqués au sein de l'école ? Observe-t-on donc, dans la réalité des pratiques de classe, une appropriation par les élèves et les enseignants de la fonction épistémique de l'écriture, celle qui engage réellement l'apprenant ? Un outil pensé pour la développer comme le cahier d'expériences et d'observations le fait-il vraiment ? Nous cherchons donc à voir dans quelle mesure les recours à l'écriture en sciences permettent à l'élève d'activer la fonction épistémique.

Cette recherche s'appuie sur deux hypothèses :

la première est que les écrits personnels conseillés par les Instructions officielles permettent à la fonction épistémique de l'écriture de se développer et de ce fait favorisent les apprentissages, la deuxième est que seul un écrit relativement long autorise le déploiement d'une pensée.

DEUXIEME PARTIE

Méthodologie de la recherche

Chapitre 3 – Choix méthodologiques

Pour éclairer l'objet de notre recherche, à savoir connaître la fonction des écrits effectués en classe de sciences et découvrir sous quelles formes et dans quelles proportions l'écriture personnelle, trace du cheminement réflexif de l'apprenant, est mise en place, nous avons choisi de convoquer trois ensembles de données toutes recueillies pendant l'année scolaire 2007/2008 :

- des questionnaires en direction des élèves,
- d'autres en direction des enseignants assortis des manuels que ces derniers utilisent ;
- des cahiers d'expériences collectés dans différentes régions.

Une telle collecte de données fait place, on le voit, à une sollicitation frontale du discours des élèves et des enseignants pour connaître leur point de vue d'acteurs sur l'enseignement/apprentissage des sciences et particulièrement sur les pratiques d'écriture dans cette discipline.

Dans un premier temps, nous nous sommes tournée vers les élèves. Ce point mérite d'être développé et nous renvoyons ici à l'ouvrage dirigé par Bertrand Daunay et Jean-Louis Dufays (2014) sur cette question ainsi qu'au chapitre que nous avons rédigé à trois voix (Delamotte, Penloup, Chabanois, 2014). La sollicitation du point de vue des élèves par le chercheur pour cerner des pratiques de classe repose sur une hypothèse forte. Celle selon laquelle le point de vue, compris comme la manière dont ils donnent sens aux pratiques scolaires et se situent par rapport à elles, est source de renseignements fiables quant à la pratique effective de l'enseignant. Comme le précisent Bertrand Daunay et Jean-Louis Dufays dans l'introduction de l'ouvrage susmentionné :

« Ce qui est en jeu, quand on interroge le point de vue des apprenants, est l'ensemble des sens et des valeurs qu'ils accordent (ou qu'ils pensent accordées par l'enseignant, l'institution, la société...) aux contenus, aux activités, aux dispositifs, aux pratiques des enseignants, aux enjeux de la

discipline..., selon les niveaux de cursus, les contextes, les composantes de la discipline... » (2014 : 11).

Certes, le point de vue des élèves, comme tout point de vue, est nécessairement partiel et orienté et il émane, de plus, de non spécialistes dont on est en droit de penser qu'ils ne sont pas en mesure d'évaluer de manière pertinente des situations d'enseignement/apprentissage, ni d'en mesurer les enjeux. La méthodologie que nous avons adoptée repose, au contraire, sur l'hypothèse selon laquelle les sujets apprenants sont en capacité d'élaborer un point de vue à la fois cohérent et pertinent sur les pratiques scolaires. A ce titre, il apporte un éclairage sur la pratique de classe qu'il convient bien entendu de croiser, pour cerner cette dernière au plus près, avec d'autres données (pour notre part, cahiers d'élèves et discours des enseignants).

Reste qu'il faut néanmoins s'interroger sur la nature des points de vue recueillis dans notre questionnaire. S'agit-il de points de vue individuels, isolés, très spécifiques aux différents élèves, ou obtient-on plutôt un point de vue collectif ? De fait, même si un énoncé est pris en charge par un locuteur individuel, il n'est parfois que le discours rapporté d'une communauté de pensée et de langage voire d'une instance institutionnelle qui le construit en tant que membre du groupe (Delamotte-Legrand, Penloup, Chabanois, 2014). Dans la mesure où nous cherchons à cerner les pratiques réelles et en particulier à voir s'il existe ou non une écriture personnelle et réflexive en classe de sciences, c'est davantage à la dimension collective des points de vue recueillis qu'à leurs spécificités individuelles que nous nous intéresserons. Précisons de plus que ce discours est tenu dans le cadre scolaire, qui s'avère à ce titre plus propice à l'émergence d'un discours collectifs sans interdire pour autant celle de points de vue particuliers.

A l'analyse du point de vue des élèves succèdera celle des enseignants sur la manière dont ils comprennent et mettent en actes les Instructions officielles concernant le cours de sciences. Nous nous intéresserons plus particulièrement à ce qu'ils déclarent faire dans le cahier d'expériences et d'observations. Nous chercherons à mesurer le degré d'hétérogénéité ou d'homogénéité des discours

recueillis pour voir s'ils reflètent un seul et unique point de vue scolaire (une doxa) et si ce discours se distingue de celui des élèves.

Le troisième volet de notre corpus est constitué de 102 cahiers d'expériences : 27 d'entre eux sont issus de 27 classes différentes qui ont fourni chacune un exemple de cahier d'élève, 75 autres sont les cahiers de l'ensemble des élèves de 4 classes complètes. La collecte de cahiers est, en effet, le mode de recueil de données que nous avons choisi pour approcher les pratiques de classes, de préférence à une observation directe de ces dernières. L'observation sur le terrain de la classe modifie nécessairement, on le sait, les pratiques des enseignants et l'on court le risque de n'appréhender que des séances construites pour répondre, plus ou moins consciemment, aux attentes du chercheur. Dans le cas du corpus des 75 cahiers d'expériences tels que nous les avons recueillis, c'est-à-dire en fin d'année scolaire et sans avertissement préalable des enseignants, la recherche n'a pas eu d'incidence sur les données. Elles constituent à ce titre ce qu'on peut appeler des « documents authentiques ».

Ce recueil de cahiers offre un deuxième avantage : il permet d'observer les pratiques des enseignants sur le long cours (une, voire plusieurs années) et non sur l'espace limité d'une ou quelques séances. En recueillant, comme nous l'avons fait, fin juin/début juillet, les classeurs de tous les élèves de quatre classes complètes sans en avoir averti les enseignants au cours de l'année scolaire, nous avons pu observer de manière fiable les pratiques de l'enseignant sur le domaine étroit qui nous occupe ici : les différents modes d'écriture proposés aux élèves durant les séances consacrées aux sciences à l'école primaire. Nous pouvons, de plus, en comparant les exemplaires de toute une classe, observer la manière dont est gérée, ou non, l'hétérogénéité des élèves quant à leur rapport à l'écriture et aux sciences.

Nous exposons ci-dessous plus avant nos choix méthodologiques pour chaque ensemble de données.

1. Le questionnaire à destination des élèves

L'objectif de notre premier corpus est de recueillir le discours des élèves afin de cerner ce qu'ils disent de la teneur et du rôle de leurs écrits dans le cadre de l'apprentissage des sciences.

1.1. Présentation du questionnaire

Dans une démarche de pré-enquête, nous avons d'abord élaboré un premier questionnaire qui a été proposé pour expérimentation à une dizaine d'enseignants. Si seul un enseignant a fait remplir ce premier questionnaire par sa classe (réponses de notre corpus numérotées 268 à 291), nous avons toutefois bénéficié de différents commentaires oraux. Ces diverses lectures nous ont permis d'ajuster le questionnaire final.

Cela nous a déjà conduite à abandonner le format initial sur deux pages qui était ressenti comme trop lourd par les enseignants.

Nous avons également supprimé les demandes d'informations qui semblaient trop intrusives comme celles qui portaient sur la localisation de l'école, puisque les enseignants contactés tenaient absolument à l'anonymat, ou sur les questions sur l'orthographe, puisque ces demandes d'informations leur donnaient l'impression de juger les compétences des maîtres.

Nous avons aussi limité le caractère inducteur de certaines questions. Nous n'avons, par exemple, pas utilisé le terme « cahier » ou « classeur » pour mentionner le support utilisé en cours de sciences puisque l'un de nos objectifs était justement de connaître la dénomination utilisée au sein de la classe.

Une question quant à elle a été purement éliminée car elle ne nous apportait pas d'informations pertinentes : « *Est-ce que ton cahier/classeur de sciences te semble différent de celui des maths, du français, de l'Histoire-géographie, ... ? Si oui, pourquoi ? Si non, pourquoi ?* ». Les élèves répondaient surtout que les différences proviennent tout simplement du fait que les disciplines différentes impliquent des différences ! Alors que nous espérions avoir des détails sur les

spécificités perçues par les élèves, leurs réponses sous forme de lapalissade ne nous éclairaient nullement.

Le questionnaire débute par une demande de renseignements sur l'identité de l'élève. Nous lui demandons son prénom et les professions de ses parents.

Le prénom nous a permis d'inférer le sexe de l'élève. C'est un élément dont il s'agissait de voir s'il déterminait ou non les réponses données. Divers rapports (Porchet, 2002 ; Gautier, 2003) ou travaux (Duru-Bellat, 1990) pointent, en effet, que l'institution scolaire conforterait dès la scolarité primaire une partition filles/garçons, en particulier en sciences :

« Le système éducatif fait tellement confiance aux garçons, qu'il considère comme « doués » alors que les filles sont « studieuses », qu'il les conduit à se persuader de leurs talents et à choisir des cursus que les filles n'osent même pas envisager. Ainsi, les résultats obtenus perdent de leur pertinence : à notes égales, un garçon choisira une filière scientifique, une fille ne s'estimant pas assez solide. » (Gautier, 2003 : 52)

Comme le souligne Isabelle Collet⁷⁵ (2009), l'école a une part indiscutable de responsabilité dans l'entretien des stéréotypes sur le sexe du cerveau ou la complémentarité hommes/femmes. Les valeurs sexistes transmises à travers, par exemple, les interactions enseignants/élèves sont toujours plus nombreuses avec les garçons dans le domaine des mathématiques et des sciences. Ce constat semble d'ailleurs mondial et l'UNESCO⁷⁶ espère que la demande croissante de scientifiques va permettre de modifier peu à peu cet état de fait. En ce qui nous concerne, nous chercherons simplement à voir si le point de vue que l'apprenant développe sur l'apprentissage des sciences est ou non différent suivant qu'il est un garçon ou une fille.

Les métiers des parents nous ont permis de classer les élèves en fonction de leur appartenance sociale. L'objectif était de corrélérer, le cas échéant, ces

⁷⁵ « Les filles toujours fâchées avec les sciences ? » dans L'ACTUALITE EDUCATIVE DU N°476 – Novembre 2009 et LES CAHIERS PEDAGOGIQUES N°476 – Novembre 2009, p.p. 3-4

⁷⁶ L'EDUCATION AUJOURD'HUI N°11- 2004, 12 pages

catégories avec les réponses obtenues. Nous avons retenu, pour cela, les catégories socioprofessionnelles de niveau 1 de l'Insee⁷⁷ :

1	Agriculteurs exploitants
2	Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
3	Cadres et professions intellectuelles supérieures
4	Professions intermédiaires
5	Employés
6	Ouvriers
7	Retraités
8	Autres personnes sans activité professionnelle

Figure 45 – *Tableau CSP de l'INSEE (2003)*

Nous avons ajouté l'item 0 pour les élèves qui n'ont pas donné de renseignements sur ce point.

Pour ne pas cumuler des réponses trop stéréotypées, influencées par les maîtres, nous avons demandé que les questionnaires soient passés sans intervention de l'enseignant. A cette fin, nous nous sommes efforcée de rédiger des questions courtes et simples pour collecter des réponses d'une majorité d'enfants, indépendamment de leur maîtrise de la langue. Ensuite, afin de les impliquer et d'éviter qu'ils ne cochent des réponses de manière aléatoire, nous posons à la fois des questions fermées et des questions ouvertes et toutes nos questions fermées demandent des explications ou des informations complémentaires. Les élèves sont ainsi invités à justifier leurs choix.

Les questions posées se divisent en quatre grands ensembles :

- celles portant sur le support (questions 1 à 4)
- celles s'intéressant aux lecteurs des écrits (questions 5 et 6)
- celles cherchant à connaître la manière dont l'élève perçoit ce qu'il écrit en sciences (questions 7 et 8)
- et enfin une question sur ses préférences quant à l'écriture collective ou individuelle (question 9). Cette dernière demande s'explique par le fait que les travaux d'équipe tiennent une place importante en sciences, à la

⁷⁷ La nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles (PCS) sert à la codification du recensement et des enquêtes menées par l'Insee (Institut national de la statistique et des études économiques). Il existe 4 niveaux : le niveau 1 présente huit postes, le niveau 4, quatre-cent- quatre-vingt-dix-sept.

fois dans les laboratoires et dans le cadre scolaire. Il nous semble de ce fait pertinent d'essayer de cerner ce que les élèves apprécient et ce qui les gêne dans l'écriture collective.

Le questionnaire définitif est le suivant :

- Quel est ton prénom ?
- Es-tu en CM1 ou CM2 ?
- Quel est le métier de ton papa ?
- Quel est le métier de ta maman ?
- 1- Quand tu fais des sciences à l'école, as-tu un cahier, un classeur, une pochette, un carnet ;... ?
- 2- Quel nom lui donne l'enseignant ?
- 3- Que mets-tu dedans ?
- 4 -A quoi cela sert de mettre ces documents ensemble ?
- 5- Qui le lit ?
- 6- Est-ce que toi, tu le relis parfois ? Oui/Non Pourquoi ?
- 7- Qu'écris-tu pendant le cours de sciences ?
- 8 -Trouves-tu que ce soit difficile d'écrire en sciences ?
Oui, plutôt facile/Non, plutôt difficile. Explique pourquoi.
- 9- Préfères-tu écrire en groupe ou seul. Pourquoi ?

Dans la mesure où nous procédions, en parallèle de l'enquête mais dans le cadre de la thèse, à une expérimentation didactique avec notre propre classe (voir 4^{ème} partie), nous avons jugé nécessaire de proposer aussi un questionnaire à nos élèves. Ce dernier a été légèrement modifié. Nous avons choisi d'interroger les élèves de manière plus précise sur les supports dédiés à l'écriture et sur leur utilisation. Par contre, le choix de regrouper ces questionnaires avec ceux des autres classes s'explique par le fait qu'il était tout à fait possible que nos options soient aussi celles de nos collègues. Le questionnaire en direction de nos élèves est donc devenu :

- 1- Quel est le métier de ton papa ?
- 2- Quel est le métier de ta maman ?
- 3- Que mets-tu dans ton classeur de sciences ?
- 4- Que mets-tu dans ton classeur de recherche et d'observation ?
- 5- Dans ton classeur, tu as des feuilles vertes et des feuilles blanches, pourquoi ?
- 6- A quoi sert le carnet de chercheur ? Quel est son intérêt ?
- 7- Est-ce que c'est du travail quand tu écris dans ton carnet de chercheur ? Pourquoi ?
- 8- Est-ce que c'est du travail quand tu écris sur des feuilles de classeur (blanches ou vertes). Pourquoi ?
- 9- Est-ce que c'est difficile d'écrire en sciences ? Explique pourquoi.
- 10- La maîtresse t'a dit que personne ne lirait ton carnet de recherche et d'observation. Pourquoi ?
- 11- Qu'en penses-tu ? Est-ce une bonne idée ?
- 12- Préfères-tu écrire seul ou en groupe ?

1.2. La diffusion du questionnaire

Les questionnaires ont été envoyés par voie électronique à différents enseignants grâce à la collaboration d'étudiants en Sciences du langage, d'enseignants de l'école primaire, de responsables de pôles de *La Main à la pâte*, d'inspecteurs et de parents d'élèves.

Nous avons pu noter lors d'échanges professionnels que dans certaines circonscriptions quasiment aucun enseignant n'avait mis en place le cahier d'expériences et/ou ne pratiquait la démarche expérimentale alors que dans d'autres, les inspecteurs de l'Education nationale veillaient à ce que cela soit fait. Nous avons par conséquent choisi de diffuser notre questionnaire à différents endroits de France pour ne pas risquer de faire d'une manière de travailler localement une généralité nationale qui n'en serait peut-être pas une.

Nous avons volontairement soumis le questionnaire à trois types d'écoles au sein desquelles on pouvait s'attendre à des pratiques pédagogiques spécifiques :

- des écoles travaillant en lien avec des pôles de *La Main à la pâte*⁷⁸ que nous avons codées « Map ». Un réseau de centres pilotes a été créé en 2000 à l'initiative du groupe *La main à la pâte* avec le soutien de la délégation interministérielle à la ville. Il rassemble des équipes qui, dans leur ville, leur circonscription, voire leur département ont développé des dispositifs originaux et innovants pour accompagner la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie dans les écoles, notamment celles situées en éducation prioritaire. Ces centres régis par une charte commune font vivre des sites Internet qui mettent en ligne des ressources locales. Le réseau des centres pilotes est coordonné par l'équipe nationale de *La Main à la pâte* qui veille à capitaliser les

⁷⁸ source *La Main à la pâte* (http://xen-lamap.inrp.fr/lamap/?Page_Id=80- dernière consultation le 24/11/2013). C'est Madame Edith Saltiel, membre de *La Main à la pâte*, qui nous a conseillé trois centres pilotes. Qu'elle en soit ici remerciée.

expériences, à mutualiser les ressources et à permettre les échanges pour un travail en commun. Ils sont actuellement⁷⁹ au nombre de 15.

- des écoles rattachées à des IUFM (dites écoles annexes⁸⁰), que nous avons codées « annexe ». Ces écoles, particulièrement proches du lieu de formation des enseignants, sont souvent des lieux d'expérimentation pédagogique en lien avec des Instructions ministérielles.
- les écoles sans étiquette particulière, que nous avons codées « sep ».

Toutes les enquêtes devaient être remplies dans le cadre scolaire - le plus souvent pendant les heures de cours - et donc distribuées et expliquées par les enseignants titulaires ou remplaçants et toujours hors de notre présence, à l'exception bien entendu de la nôtre.

1.3. Le corpus obtenu

Nous avons recueilli 316 questionnaires qui nous ont été retournés majoritairement par voie postale et le plus souvent non accompagnés de renseignements complémentaires sur l'école ou de commentaires sur notre enquête.

1.3.1. Les limites

Le choix de diffuser de manière aléatoire les questionnaires dans toute la France a eu pour conséquence que nous n'avons pas pu maîtriser les conditions précises du recueil. Le mode de collecte de données adopté a de ce fait des limites évidentes. D'une part, les enseignants qui ont accepté de faire passer le questionnaire à leurs élèves ne sont très probablement pas représentatifs de l'ensemble de la population enseignante. En effet, choisis par leur inspecteur ou

⁷⁹ Février 2014

⁸⁰ Toute école normale d'instituteurs et d'institutrices est pourvue d'une école primaire où les élèves-maîtres et les élèves-maîtresses s'exercent à la pratique de l'enseignement. Cette école porte le nom d'*école annexe* proprement dite, quand elle est installée dans les bâtiments de l'école normale, et celui d'*école d'application* si elle est établie dans une école primaire publique. (Dictionnaire en ligne site de l'INRP –

<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=2050->
dernière consultation 27/08/13)

contactés par d'autres biais, ils ont en commun tout d'abord d'assurer un enseignement des sciences, ce qui, rappelons-le, n'est pas le cas de tous les enseignants⁸¹. En 2013, Pierre Léna, Président de la Fondation *La Main à la pâte* affirmait encore que 50 % des classes de l'école primaire étudiaient la science alors que 50 % l'ignoraient encore largement. Les élèves ayant répondu au questionnaire ne sont donc pas, eux non plus, représentatifs de l'ensemble de la population scolaire. D'autre part, nous ne pouvons pas évaluer quelle a été la marge de liberté de l'élève face au questionnaire et les questions suivantes se posent :

- Ce questionnaire a-t-il été commenté par l'enseignant ? Si oui, comment ?
- A-t-il été rempli en autonomie ou, question par question, sous la direction du maître ?
- L'enseignant a-t-il annoncé qu'il allait relire les questionnaires ?
- A-t-il présenté ce travail comme un travail scolaire ou non ?
- A-t-il eu des exigences sur les normes d'écriture ?

(Nous avons noté, par exemple, que les questionnaires 52 à 66 de la classe 3 ont été en partie corrigés avec un stylo de la même couleur que celui utilisé par les enfants. L'attention du correcteur semble s'être surtout portée sur les erreurs grammaticales, en particulier les terminaisons des verbes (é/er) ou les accords noms et adjectifs (s oubliés) mais rien ne nous permet d'affirmer qu'il n'est pas intervenu aussi, d'une manière ou d'une autre, sur le contenu.)

Au retour des questionnaires, nous l'avons déjà précisé, nous n'avons pas eu de notes accompagnatrices nous expliquant pour quelles raisons le nombre de questionnaires remplis ne correspondait pas à l'effectif d'une classe complète. Nous ne savons donc pas si l'enquête a été soumise :

- à des élèves qui semblaient représentatifs pour l'enseignant ou
- si ces élèves étaient relativement bons en français et donc autonomes pour répondre seuls aux questions ou encore

⁸¹ Cf. page 7 de notre introduction, le rapport du HCST (2007) et page 15 du numéro 232 d'ANIMATION & EDUCATION (Janvier-Février 2013), revue pédagogique de l'Office central de la coopération à l'école .

- si le questionnaire n'a été donné qu'à des élèves qui avaient fini leur travail de classe et le remplissaient dans le cadre d'une activité de délestage.

Il semble toutefois que le plus souvent tous les élèves d'une même classe aient répondu.

Il est évident que les réponses aux questionnaires devront être prises, pour ces raisons, avec beaucoup de prudence et c'est donc davantage aux tendances lourdes qu'aux points de détail que nous pourrions nous intéresser.

Malgré les limites que nous venons d'énoncer, les 316 questionnaires recueillis, à la représentativité desquels nous ne pouvons pas prétendre, nous paraissent néanmoins constituer des données pertinentes, et ce pour plusieurs raisons que nous développons ci-dessous.

1.3.2. Des données représentatives de la diversité des établissements scolaires

Les données collectées, si elles ne peuvent prétendre, on vient de le voir, à une représentativité, nous renvoient néanmoins la situation française dans sa diversité que ce soit au niveau des régions géographiques représentées, des catégories socioprofessionnelles des parents ou enfin des statuts d'écoles.

Des données issues de plusieurs régions

Les questionnaires ont été remplis par des élèves de différentes régions dans des proportions que la carte de France ci-dessous permet d'appréhender :

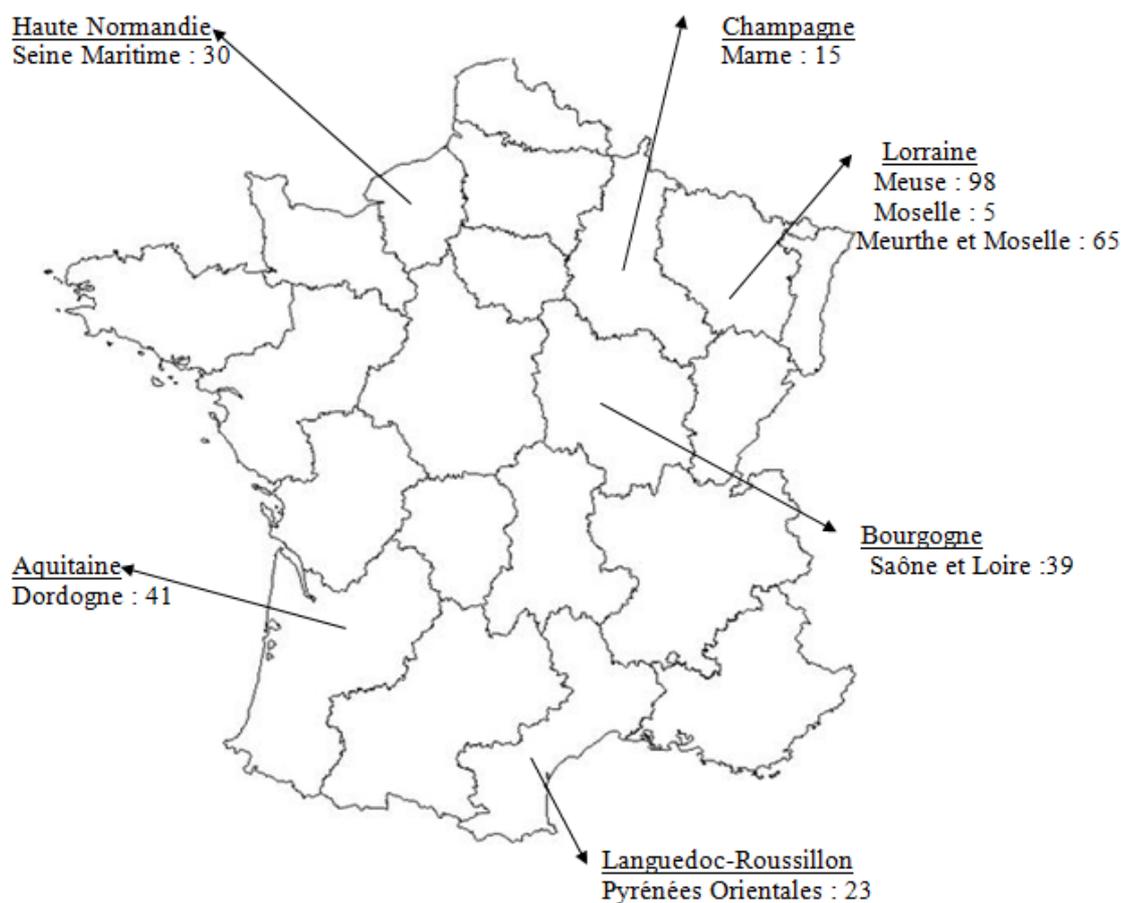


Figure 46 - Nombre de questionnaires suivant les régions et les départements

Des données issues de catégories socioprofessionnelles variées

Comme le montre le tableau ci-dessous, notre corpus n'est pas représentatif de l'ensemble de la population française. Cela s'explique peut être par le fait que les parents d'élèves appartiennent majoritairement à une certaine tranche d'âges où l'on exerce des activités différentes de la population plus jeune ou plus âgée. Néanmoins, ils représentent une diversité socioprofessionnelle évidente.

Catégorie socioprofessionnelle (PCS)	H.	F.		H.	F.	Ensemble
Agriculteurs exploitants	3,1	0,7		1,6	0,6	1,1
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	12,9	5,2		5,1	1,8	3,4
Cadres, professions intellectuelles supérieures	18,7	17,3		11,1	6,7	8,8
Professions intermédiaires	6,5	6,9		13,6	12,7	13,2
Employés	25,9	34,6		8,0	24,1	16,4
Ouvriers (y compris agricoles)	27,2	21,8		21,6	4,7	12,8
Inactifs ayant déjà travaillé	0,7	13,5		25,5	27,5	26,5
Autres sans activité professionnelle	5,1	13,5		13,4	21,9	17,9
Total	100,00	100,00		100,0	100,0	100,0

Données du corpus Données INSEE 2009

Figure 47 - Répartition des catégories socioprofessionnelles selon les hommes et les femmes

Des données issues de trois types d'écoles

Comme nous l'avons expliqué plus haut, les questionnaires ont été envoyés dans des écoles qui peuvent :

- soit ne pas avoir de spécificités et que nous avons codé *écoles sans étiquette particulière*,
- soit être rattachées à un centre de formation des maîtres (anciennement IUFM, nouvellement ESPE) appelées *annexes* ou
- soit encore travailler en collaboration avec un pôle *La Main à la pâte*.

Elles sont toutes représentées dans les données recueillies mais dans des proportions inégales comme le montre le tableau ci-dessous puisque ce sont les écoles qui travaillent avec un pôle *La Main à la pâte* qui ont majoritairement donné suite à notre demande. Les retours plus importants des écoles travaillant avec un pôle de *La Main à la pâte* s'explique sans doute par leur volonté de partager et faire connaître leur démarche mais peut-être aussi tout simplement parce que les professeurs de ces écoles enseignent les sciences, ce qui n'est pas le

cas, nous l'avons déjà rappelé précédemment, de l'ensemble des professeurs des écoles de France.

Dans le tableau ci-dessous, nous exposons le récapitulatif des classes qui ont répondu en les rattachant à leur type d'école et au niveau précis qu'elles ont au sein du cycle 3 :

Groupe	Ecole	N°	Classe
1	<i>Annexe</i>	001 à 027	CM1/CM2
2	<i>Main à la Pâte</i>	028 à 051	CM1/CM2
3	<i>Main à la Pâte</i>	052 à 066	CM1/CM2
4	<i>Main à la Pâte</i>	067 à 078	CM1
5	<i>Main à la Pâte</i>	079 à 107	CM2
6	<i>Main à la Pâte</i>	108 à 130	CM1
7	<i>Sans étiquette particulière</i>	131 à 137	CM2
8	<i>Sans étiquette particulière</i>	138 à 160	CM1
9	<i>Sans étiquette particulière</i>	161 à 186	CM2
10	<i>Sans étiquette particulière</i>	187 à 210	CM1/CM2
11	<i>Sans étiquette particulière</i>	211 à 225	CE2/CM1
12	<i>Sans étiquette particulière</i>	226 à 247	CM1/CM2
13	<i>Sans étiquette particulière</i>	248 à 253	CM2
14	<i>Sans étiquette particulière</i>	254 à 257	CM1
15	<i>Sans étiquette particulière</i>	258 à 262	CM1/CM2
16	<i>Sans étiquette particulière</i>	263 à 267	CM2
17	<i>Sans étiquette particulière</i>	268 à 291	CM2
18	<i>Sans étiquette particulière</i>	292 à 316	CM1

Figure 48 – Répartition du corpus suivant les types d'écoles avec précision sur les niveaux des classes

Pour identifier les élèves, tout en préservant leur anonymat, nous les désignons dans le cours de l'analyse par un numéro. Pour exemple, l'élève 189 appartient à la classe n°10 (CM1/CM2) qui est rattachée à une école sans étiquette particulière.

1.4. Nos choix d'analyse du corpus

Ce que nous cherchons à discerner, au cours de notre analyse, c'est ce que les élèves disent de leurs pratiques d'écriture en cours de sciences, comment ils parlent de leur cahier dédié à cette matière. Les réponses obtenues nous éclairent

sur les pratiques de classe ou, à tout le moins, sur ce qu'en retiennent les apprenants. Notre analyse prend trois formes complémentaires, permettant un va-et-vient entre les différents niveaux de production :

- Dans un premier temps, une analyse globale du corpus permet de déterminer le degré d'homogénéité des discours recueillis;
- Ensuite, une analyse thématique est effectuée de manière transversale ;
- Pour finir, une étude longitudinale de certains questionnaires qui montre des postures d'élèves très affirmées est menée.

Plusieurs logiciels de traitement de discours ont été d'une aide précieuse en concourant conjointement à ce travail de catégorisation et de spécification. Une fois les données saisies dans le tableau Excel, nous avons recherché des corrélations significatives en nous aidant du logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), puis nous avons identifié des corrélations lexicales grâce au logiciel Alceste (Analyse des Lexèmes Co-occurents dans les Enoncés Simples d'un Texte) et enfin, nous nous sommes aidée du logiciel Nooj (système de traitement de corpus au niveau lexical et syntaxique) pour analyser certains items en contexte.

1.4.1. L'analyse globale

Rappelons tout d'abord qu'en sollicitant le point de vue des apprenants, nous ne savons pas si nous allons découvrir un discours collectif ou personnalisé. Notre premier angle d'observation de l'ensemble du corpus est donc de déterminer le degré d'homogénéité ou d'hétérogénéité des discours recueillis. Nous nous aidons pour ce faire du logiciel Alceste qui utilise la classification hiérarchique descendante, ce qui signifie qu'il procède à des fractionnements successifs du texte pour repérer les oppositions les plus fortes entre les différents mots qui le constituent. Pour réaliser cette segmentation du texte, Alceste se base sur des unités de contexte :

- les unités de contexte élémentaires (u.c.e) définies par le logiciel lui-même sur la base de la ponctuation, du nombre de mots et du vocabulaire (Précisons que nous avons dû corriger les erreurs d'orthographe de l'ensemble des données car si

Alceste analyse les formes, il ne donne pas de sens aux mots et ne reconnaît donc pas les termes proches mal orthographiés);

- les unités de contexte initiale (u.c.i.) que nous avons définies à l'aide de variables (mots étoilés) qui permettent de comparer certaines parties du texte à l'ensemble de celui-ci et ainsi d'identifier plus rapidement la nature des classes formées.

Alceste procède à une analyse factorielle de correspondance qui permet de visualiser la manière dont le contenu des classes repérées s'associe et se dissocie dans un plan orthonormé. On peut ainsi distinguer différents champs lexicaux représentés par des « patatoïdes » qu'Alceste nomme des classes et qui offrent des pistes interprétatives du contenu du corpus.

Pour qu'Alceste effectue une analyse fiable, il fallait que les données soient suffisamment volumineuses. Nous n'avons donc pu l'exploiter que sur l'ensemble du corpus. Quant aux résultats obtenus, s'ils fournissent des pistes de réflexion, nous les affinons par un retour sur les questionnaires eux-mêmes car ainsi que le précise Valérie Delavigne (2000) :

« Si Alceste repère par des méthodes statistiques ce qu'il y a de commun entre les différents points de vue sur un objet de discours particulier, rappelons que l'analyste a une part essentielle en ce qui concerne l'interprétation des résultats. Par exemple, la construction de classes peut laisser croire que le logiciel livre une « vérité intrinsèque » sur le corpus, mais il s'avère que, dès lors que l'on change quelques paramètres (introduction de variables par exemple), ces classes peuvent changer. »

1.4.2. Analyse thématique

Nous avons aussi abordé les réponses aux questions en les rassemblant par thèmes et procédé à une analyse de contenu complétée à certains moments d'une analyse de discours s'attardant sur la mise en mots des élèves. L'analyse statistique via le logiciel SPSS permet par endroits d'étayer l'analyse de contenu ou de l'éclairer par la mise en lumière de variables. Nous avons ainsi pu

déterminer pour chacun des trois types d'écoles (Annexe, *Main à la pâte*, sans étiquette particulière) :

- la répartition par genre et par catégories socioprofessionnelles du père et de la mère,
- le nombre de lecteurs du « cahier » utilisé en sciences (nous mettons entre guillemets car ce document peut avoir une autre appellation) qui lisent ou non ce dernier,
- les pourcentages d'élèves qui trouvent que c'est difficile ou facile d'écrire en sciences,
- le nombre d'élèves qui préfèrent écrire seul ou en groupe.

Les variables que nous avons choisies d'analyser sont des variables qualitatives. Elles concernent les thèmes listés ci-dessus. Nous avons étudié la distribution de chacune d'elles prises séparément puis nous avons croisé ces données pour voir si l'une ou l'autre des variables pouvait ou non avoir une incidence sur les réponses. Pour ces analyses, dites bivariées, le test de signification retenu pour voir si une relation est ou non susceptible d'être généralisable à l'ensemble d'une population est le test du Khi-deux, « un nombre qui compare les fréquences observées dans un tableau bivarié aux fréquences auxquelles on devrait s'attendre s'il n'y avait pas du tout de relation entre les deux variables dans la population » (Fox, 1999 : 154). En sciences sociales, il est admis que la probabilité de se tromper ne doit pas excéder 0,05 ou 5%.

1.4.3. Analyse longitudinale de quelques questionnaires

Dans certains cas, il nous est apparu pertinent de nous intéresser à toutes les réponses d'un même élève afin de voir si se dégageait une certaine cohérence d'ensemble qui pouvait faire apparaître des postures particulières. Nous pensons que l'apprentissage des sciences à l'école ne vise pas à faire des élèves des chercheurs mais à développer chez les apprenants une « posture » scientifique. L'intérêt de recourir à la notion de « posture » est de prendre en compte l'apprenant dans toute sa complexité tout en ne l'« étiquetant » pas définitivement

(Penloup, Chabanois, Joannidès, 2011). L'idée est donc plutôt ici de voir si l'apprenant a adopté la posture qui sied au cours de sciences. Pour cela, nous avons choisi de faire une analyse de contenu et aussi de discours. Certes, les réponses données par les enfants sont souvent courtes mais nous apprécions les indices de subjectivité de l'apprenant, la manière dont il donne son point de vue à travers le choix des termes et d'autres indices tels que les émoticônes... Nous essayons de distinguer les modalités affectives (l'élève exprime un sentiment positif ou négatif) des modalités évaluatives (l'élève commente ou juge) en n'oubliant toutefois pas que même si les élèves sont invités à s'exprimer, l'acte de parole au sein de l'école n'est pas un acte libre. Nous sommes en contexte scolaire et ce cadre institutionnel impose un certain usage langagier.

2. Le questionnaire à destination des enseignants

Notre deuxième recueil a pour objectif de connaître le point de vue des professeurs des écoles sur l'enseignement/apprentissage des sciences. Nous voulions savoir comment les enseignants enseignent les sciences, comment ils perçoivent les Instructions ministérielles et surtout quelle place ils donnent à l'écriture dans cette discipline.

2.1. La construction et la diffusion du questionnaire

Nous avons de nombreuses questions à poser aux enseignants. Le questionnaire que nous leur avons fait parvenir est donc beaucoup plus long que celui des élèves. Il demandait d'y consacrer une bonne demi-heure.

Nous avons choisi de faire cette enquête par correspondance pour deux raisons essentielles :

1. nous voulions permettre aux enquêtés d'y répondre à des moments choisis et leur laisser ainsi le temps de réfléchir à certaines questions,
2. nous désirions aussi obtenir un panel varié d'enseignants et non nous limiter à ceux de notre environnement proche ou d'un endroit donné.

Le questionnaire, précédé des demandes de renseignements sur l'identité, est composé de 24 questions. Il a été conçu de manière à ce que la problématique de l'écriture qui nous intéresse ne soit pas immédiatement identifiée comme objet de l'enquête. Pour cela nous avons posé des questions sans véritable intérêt pour notre recherche comme celles de l'item 3 : « *Quand vous avez une sortie occasionnelle qui vous prend une demi-journée, changez-vous votre emploi du temps ?* ».

Nous savions, de plus, qu'un des écueils à éviter était de recueillir un discours trop institutionnel qui ne laisserait pas apparaître les difficultés quotidiennes de la mise en œuvre des programmes. En conséquence, nous avons choisi :

- d'une part, de demander aux enseignants de donner leurs avis sur certaines parties des Instructions officielles (item 10) pour les contraindre à se positionner,
- d'autre part, de répéter certaines questions sous des formes légèrement modifiées afin de faire émerger un discours plus personnel. Par exemple, la question 2 : « *Avez-vous le temps de faire toutes les semaines : de la géographie, de l'Histoire, de l'éducation civique, des sciences expérimentales, des arts visuels, de l'EPS ?* » est posée de nouveau mais de manière sensiblement différente en question 4 : « *Faites-vous des sciences expérimentales et de la technologie toutes les semaines ?* »).

Comme le précisent Pierre Dumont et Bruno Maurer (1995) :

« Interrogés sur ce qu'ils font, les gens vous répondent sur ce qu'ils se voient faire, ce qu'ils ont envie de dire qu'ils font, ce qu'ils arrivent à exprimer, ou encore ce qu'ils pensent que vous voulez entendre » (p.133).

Et c'est donc bien pour ne pas avoir des réponses conformes à notre attente que nous avons, d'une part évité d'indiquer trop clairement l'objet de la recherche et, d'autre part, posé quelques questions ouvertes ou demandé de justifier les réponses aux questions fermées. (Ajout de « *Pourquoi ?* » aux questions 3, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19 et 24). Néanmoins, nous sommes consciente qu'en annonçant une recherche sur les sciences et en interrogeant peu à peu les maîtres sur les pratiques d'écriture dans cette discipline, nous avons pu dévoiler notre sujet

d'enquête. Il est aussi très probable que quelques enseignants aient répondu à travers notre enquête à des sujets qui ne les avaient jusqu'à ce jour pas interpellés.

La question 5 vise à savoir si les maîtres ont recours ou non à une méthode scolaire pour enseigner les sciences. Cette question qui porte sur les documents qui servent d'appui aux enseignants nous semble essentielle. En effet, si les différentes brochures produites par le Ministère de l'Education nationale (documents d'accompagnement des programmes et documents d'application des programmes) ont pour ambition d'aider les maîtres à mettre en œuvre l'enseignement rénové des sciences, ce ne sont nullement pour autant des manuels d'enseignement des sciences à l'école primaire. Or, nous savons qu'une grande partie des enseignants recherche avant tout des ressources dans les manuels scolaires et les ouvrages pour le maître. Jean-François Halté notait d'ailleurs dès 2002 que les enseignants cherchent avant tout « des objets d'enseignement programmés, constitués en un corps de savoirs articulés, gérables en terme de progression raisonnée » (2002 : 42). Aujourd'hui, les textes ministériels recommandent d'ailleurs aux maîtres de s'appuyer sur les manuels scolaires :

« À l'école primaire, l'usage de manuels scolaires conformes aux programmes, dans l'esprit et dans la lettre, permet aux professeurs de disposer d'outils pédagogiques de référence et aux élèves de consolider leurs apprentissages » (Circulaire du MEN- 2011).

Les manuels et livres pour les maîtres façonnent plus ou moins les pratiques des enseignants qui, sans les suivre forcément pas à pas, y prélèvent régulièrement des documents pour les séances de classe. En conséquence, c'est aussi vers ces outils que nous nous tournerons pour éclairer la manière dont le recours à l'écriture est convoqué.

Le questionnaire envoyé est le suivant :

1.- A l'école primaire, si vous deviez classer les matières suivantes quel ordre adopteriez- vous ?

1 prioritaire jusqu'à 10 moins important

Littérature Mathématiques Etude de la langue Sciences expérimentales et technologie
 Langue étrangère Education musicale Histoire – Géographie Arts visuels

Education civique Education physique et sportive

2.- Avez-vous le temps de faire toutes les semaines :

- de la géographie
- de l'histoire
- de l'éducation civique
- des sciences expérimentales et / ou de la technologie
- des arts visuels
- de l'EPS

3.- Quand vous avez une sortie occasionnelle qui vous prend une demi-journée, changez-vous votre emploi du temps ?

- OUI
Pourquoi ?
- NON
Pourquoi ?

4.- Faites-vous des sciences expérimentales et de la technologie toutes les semaines ?

- OUI
Pourquoi ?
- NON
Pourquoi ?

5.- Dans le cadre des sciences, utilisez-vous :

- une méthode ? Si OUI, laquelle ?
 NON
- des fiches venant de différents ouvrages ?
 OUI
 NON

6.- Connaissez-vous la démarche de la Main à la Pâte ?

- OUI
- NON

7.- Si oui, vous en inspirez-vous pour mener vos séances ?

- OUI
Pourquoi ?
- NON
Pourquoi ?

8.- Les enfants ont-ils un cahier d'expériences ou un classeur de sciences ?

- OUI
Pourquoi ?
- NON
Pourquoi ?

9.- Que faites-vous mettre dans ce cahier ou classeur ?

.....

10.- L'enseignement des sciences tel qu'il est présenté par les textes officiels

(« L'enseignant sélectionne une situation de départ qui focalise la curiosité des élèves, déclenche leurs questions et leur permet d'exprimer leurs idées préalables. Il incite à une formulation précise. Il amène à sélectionner les questions qui se prêtent à une démarche constructive d'investigation débouchant sur la construction des savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes » p.

243 des Nouveaux Programmes) vous semble-t-il facile à mettre en place ?

- OUI
Pourquoi ?
- NON
Pourquoi ?
- sans opinion

11.- En sciences, avez-vous recours aux formes de travail ci-dessous ?

- expérimentation conçue et réalisée par les élèves
- expérimentation conçue par l'enseignant et réalisée par les élèves
- expérimentation réalisée par l'enseignant et observée par les élèves
- recherche sur des documents
- visite extérieure avec intervenant extérieur qualifié (ONF, spécialiste, ...)

- visite extérieure sans intervenant particulier.
- 12.- Avez-vous lu les documents d'application et d'accompagnement ?
 OUI. Lesquels ?
 NON. Pourquoi ?
- 13.- Quels sont, selon vous, les objectifs d'un cours de sciences ?

- 14.- Le langage scientifique (vocabulaire, en particulier) est-il un obstacle ?
 OUI
 Pourquoi ?
 NON
 Pourquoi ?
- 15.- Dans votre classe, la démarche pour expérimenter / observer un fait est
 donnée aux élèves par écrit
 élaborée et écrite par les élèves avant l'expérience
 élaborée et écrite par les élèves avant l'expérience mais elle peut être modifiée en cours
- 16.- Pensez-vous que faire des sciences en laissant les élèves mettre « La main à la Pâte » est
 Positif.
 Pourquoi ?
 Négatif.
 Pourquoi ?
- 17.- Dans le cadre des sciences, vos élèves sont-ils amenés à écrire seuls ?
 OUI
 Dans quel but ?
 NON
 Pourquoi ?
- 18.- Dans le cadre des sciences, vos élèves sont-ils amenés à écrire en groupe ?
 OUI
 Dans quel but ?
 NON
 Pourquoi ?
- 19.- Dans le cadre des sciences, corrigez-vous les écrits de vos élèves ?
 OUI
 NON
 Si oui, lesquels ?
 Pourquoi ?
- 20.- Utilisez-vous un code particulier pour différencier les écrits corrigés, des écrits non corrigés ?
 OUI. Lequel ? • tampon • feuille de couleur • autre :
 NON
- 21.- Avez-vous expliqué aux élèves pour quelles raisons certains écrits ne sont pas corrigés ?
 OUI
 NON
 Si oui, quels étaient vos arguments ?

- 22.- Les écrits de l'élève en sciences (Plusieurs réponses possibles)
 sont strictement personnels et donc réservés à l'élève
 sont seulement lus par l'enseignant et les parents car rangés dans le cahier d'expérience
 servent de support à la séance et sont donc affichés ou échangés en groupe de travail.

- 23.- Que signifient pour vous « écrits personnels » en sciences ?

- 24.- Pensez-vous que des « écrits personnels » en sciences soient nécessaires ?
 si OUI
 Pourquoi ?
 si NON
 Pourquoi ?

Pour la diffusion des questionnaires, nous avons utilisé le même protocole que celui des élèves. Nous les avons d'ailleurs envoyés conjointement. Nous rappelons donc que ceux-ci ont été transmis par voie électronique ou papier, par l'intermédiaire de relations personnelles ou professionnelles, à des parents d'élèves, des inspecteurs, des étudiants ou directement à des enseignants à destination de maîtres de trois types d'école :

- des écoles annexes,
 - des écoles liées à un pôle de *La main à la pâte* et
 - des écoles sans étiquette particulière
- dans différentes régions de France.

2.2. Le corpus obtenu

Malgré l'annonce explicite d'un respect de l'anonymat, il a été très difficile de recueillir des données de la part des professeurs des écoles. Nous avons donc dû régulièrement relancer, réclamer, intéresser, discuter de nos recherches directement auprès des enseignants ou indirectement auprès des conseillers pédagogiques, inspecteurs ou étudiants pour obtenir des réponses. Beaucoup n'ont jamais donné suite, d'autres ne nous ont fourni que des questionnaires en nombre très limité en nous affirmant qu'ils avaient dû composer avec des enseignants « *particulièrement fatigués* », « *très occupés* » qui trouvaient « *l'enquête trop longue* ». Nous ne sommes pas surprise par ces réponses puisque, nous-même, en qualité de professeure des écoles, pour ces mêmes raisons, nous déclinons souvent les demandes d'enquêtes.

2.2.1. Les limites

Le corpus n'est composé que de 26 questionnaires. Il est à noter que les enseignants ont majoritairement préféré garder l'anonymat. Dix-huit ne nous ont pas donné leurs coordonnées pour pouvoir les recontacter et l'un a même rendu son enquête sans la première page où il pouvait renseigner anonymement son

profil professionnel. Nous nous interrogeons sur cette volonté absolue d'anonymat. Les enseignants ont-ils un manque de confiance dans leurs pratiques ou dans leur interprétation des Instructions officielles ? Il est vrai qu'aujourd'hui, le regard porté sur les enseignants du primaire n'est plus aussi consensuel qu'il a pu l'être au début du XXème siècle. Les critiques fusent de toute part que ce soit du monde politique, des parents, des élèves et même des médias. Le journaliste Emmanuel Davidenkoff (2003) affirme d'ailleurs que l'école est le réceptacle des tensions et contradictions de la société. Comment l'enseignant peut-il trouver sa place « d'une part entre les attentes de l'institution, formidablement ambitieuse (faire réussir tous les élèves) et le réel de la classe (tous les élèves ne « réussissent » pas). D'autre part entre le fantasme (être un professeur idéal) et l'image que renvoie l'extérieur (le professeur idéal n'existe pas) » (2003 : 31) ? Le rapport de Marcel Pochard (2008) pointe que 90% des enseignants du premier degré pensent que le sens et la mission de l'école ont été brouillés par les incessantes réformes qui se succèdent depuis quelques années sans avoir été évaluées. Cette réticence des enseignants à dévoiler leurs pratiques vient-elle d'une inquiétude de ne pas être en conformité exacte avec les textes qui changent perpétuellement ?

2.2.2. Un échantillon varié

Plus encore que le recueil des données élèves, les questionnaires enseignants collectés ne peuvent prétendre par leur nombre réduit à une représentativité. Néanmoins, issus de régions géographiques, de types d'écoles et de profils d'enseignants différents⁸², ils représentent une variété intéressante à analyser.

Des données issues de plusieurs régions

Le corpus recueilli comprend 26 questionnaires remplis par des enseignants exerçant dans 14 écoles situées en zone urbaine et 12 écoles situées en zones

⁸² Voir tableau récapitulatif Annexes VII, Tome 2

rurales. Bien que ces écoles se trouvent dans les mêmes régions que celles des élèves, nous ne savons pas toujours si ce sont les élèves et les enseignants des mêmes classes qui ont répondu.

Les questionnaires reçus se répartissent géographiquement ainsi :

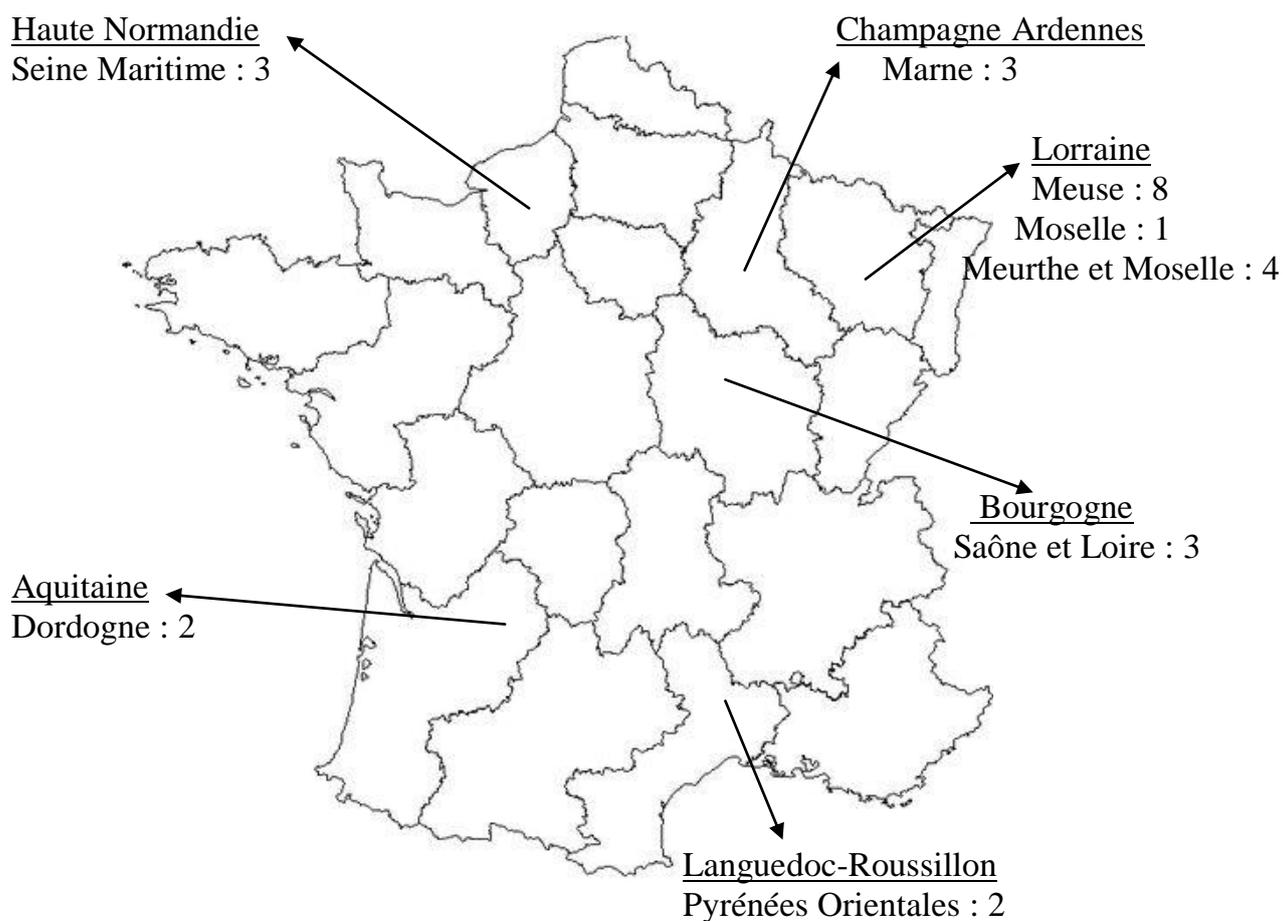


Figure 49 - Nombre de questionnaires suivant les régions et les départements

Des profils divers

Sur les 26 enseignants, un seul n'a pas du tout donné de renseignements sur son profil en ne rendant pas, rappelons-le, la première feuille. Les 25 autres nous fournissent les informations suivantes :

- Au niveau de l'**âge** : 5 ont moins de 30 ans,
14 ont entre 30 et 50 ans,
6 ont plus de 50.

Au niveau national, l'âge moyen global pour les enseignants du premier degré est de 41,2 ans⁸³.

- Concernant leur **ancienneté** dans la profession :
 - 5 d'entre eux enseignent depuis moins de 5 ans,
 - 3 depuis plus de 5 ans et moins de 10 ans,
 - 8 depuis plus de 10 ans mais moins de 20 ans,
 - 9 depuis plus de 20 ans.

La prise en compte du parcours d'**études**, d'**ancienneté** et de **formation professionnelle** des enseignants nous semble pertinente car ils n'ont pas tous été recrutés au même niveau : certains ont intégré l'Ecole normale à l'issue de la classe de troisième, d'autres du Baccalauréat, d'autres encore sont lauréats d'un Diplôme d'Etude Universitaire Général (DEUG) et d'autres encore d'une licence. Leur formation professionnelle de plus n'est pas du tout comparable. Elle a, en effet, beaucoup évolué entre l'Ecole normale et les IUFM.

Les parcours des maîtres nous intéressent en particulier au niveau de leur formation scientifique car la démarche prônée aujourd'hui nécessite l'intégration de codes propres à la discipline et repose sur des savoirs savants. La maîtrise ou non de ces savoirs et de ces pratiques peut, selon nous, favoriser la mise en place de séances conformes aux Instructions officielles ou devenir un obstacle ou encore, comme l'avance Ana Dias-Chiaruttini (2010), « n'avoir aucune incidence sur les pratiques » (2010 : 168).

⁸³ ache.media.education.gouv.fr/file/2013/48/1/DEPP-RERS-2013-personnels_266481.pdf (dernière consultation le 20/07/14)

Sur les 25 enseignants qui ont renseigné leur **cursus d'études**, nous apprenons que l'enseignement suivi est pour sept d'entre eux général, pour sept autres scientifiques, pour six littéraires. Deux étaient inscrits en sciences humaines sans autres précisions, deux en Sciences et techniques des activités physiques et sportives et un en droit.

Il est à noter que 16 d'entre eux ont suivi une **formation complémentaire** (stages, animations pédagogiques,...) dans le domaine des sciences. Précisons que l'un des enseignants était encore stagiaire (deuxième année de formation IUFM).

Des données issues de classes différentes

Les enseignants contactés exerçaient en cycle 3 de l'école primaire. Nous avons toutefois gardé la réponse d'une enseignante exerçant en cycle 2 car elle nous a affirmé enseigner le plus souvent dans des classes de CM. Nous rappelons ici que les enseignants du primaire peuvent enseigner de la Toute Petite Section au Cours Moyen, voire les classes de la 6^{ème} à la 3^{ème} dans les classes spécialisées (SEGPA) et qu'ils peuvent changer de niveau d'une année à l'autre. Les enseignants qui nous ont répondu enseignaient dans les **classes** suivantes : sept en CM2 , six en CM1, six en CM1/CM2, deux en CE2/CM1/CM2, un en CE2/CM1, un en CP/CM2 et un en CP/CE1. L'un des enseignants étant remplaçant, il est amené à exercer dans tous les niveaux.

L' **effectif** moyen des classes des enseignants qui ont répondu aux questionnaires est de 23 élèves avec un nombre maximum de 29 et un minimum de 16. Deux classes sont dans des établissements situés en ZEP. Selon les sources du ministère de l'Education nationale⁸⁴ (figure ci-dessous), l'effectif moyen au CP/CM2 depuis 2006 est proche de 23 élèves par classe. Notre échantillon est donc dans la moyenne nationale.

⁸⁴ <http://www.education.gouv.fr/cid57111/l-education-nationale-en-chiffres.html> (dernière consultation le 20/07/2014)

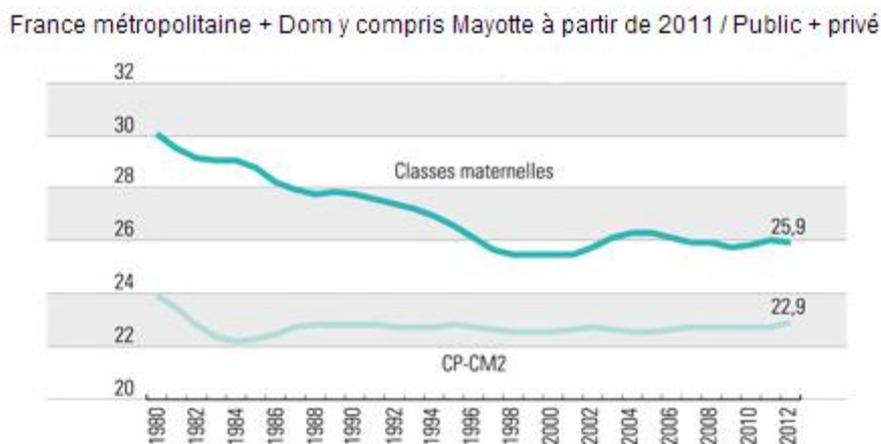


Figure 50 – Evolution du nombre d'élèves par classe, entre 1980 et 2012 (document MEN)

2.3. Nos choix d'analyse du corpus

Pour respecter l'anonymat, nous avons saisi l'ensemble des réponses aux questionnaires sur un traitement de texte (format *word*). Les enseignants y sont désignés par le code M et un numéro. Nous avons réuni les réponses autour d'une même question pour pouvoir plus facilement les comparer.

Ainsi que nous l'avons déjà exposé (Delamotte, Penloup, Chabanois, 2014), nous considérons que le point de vue est réflexif. Lorsque nous posons des questions aux enseignants, nous attendons de leur part une sorte de pause métacognitive c'est-à-dire qu'ils nous disent ce qu'ils font mais aussi pourquoi et comment ils le font. Sachant que le point de vue est par nature dialogique et donc qu'il peut varier sur un continuum qui va de l'effacement du sujet derrière un prêt à dire à l'affirmation de soi, nous analyserons comment se positionnent les enseignants de notre corpus en prenant en compte non seulement leurs choix aux questions fermées mais aussi leurs réponses aux questions ouvertes. Pour cela, comme précédemment avec les questionnaires élèves, nous faisons une analyse de contenu. Précisons toutefois que même si nous dénombrons certains thèmes communs, ces données chiffrées restent purement indicatives (Blanchet, 2012 :64). Nous essayons aussi de voir s'il existe un certain nombre de particularités de discours qui permettent de percevoir l'adhésion ou non à la démarche préconisée

et en particulier à ces modes variés de recours à l'écriture. L'expression du point de vue peut renvoyer à une parole collective (Flahaut, 1978 ; Kerbrat-Orecchioni, 1980 ; Maingueneau, 1984) ou se démarquer du discours général mais quoi qu'il en soit, l'énonciateur est le représentant d'une communauté de pensée et de langage, d'une instance institutionnelle qui le construit en tant que membre du groupe. De ce fait, comme le constate Didier Colin (2014), une grande partie des énoncés des enseignants interrogés sont une «reformulation de ce qu'ils ont retenu, compris, voulu voir dans les programmes et dans le discours didactique auquel ils sont exposés en formation » (2014 : 197). Il se réfère particulièrement à Jacqueline Authier-Revuz (1995) qui propose la notion d'hétérogénéité pour rendre compte de l'inscription de l'autre dans le discours qui transparait par des marques linguistiques explicites ou par une sorte d'intuition diffuse et la notion de dialogisme qui pose qu'aucun mot n'est neuf mais chargé d'un déjà-dit. Nous essayons donc aussi de voir s'il existe un certain nombre de particularités de discours qui permettent de percevoir l'adhésion ou non à la démarche préconisée et en particulier à ces modes variés de recours à l'écriture. Nous sommes particulièrement attentive aux marques d'énonciation : est-ce que les maîtres s'impliquent dans leurs propos (utilisation de la première personne du singulier) ou, au contraire, prennent-ils de la distance (utilisation du « on » ou des formes impersonnelles comme les verbes à l'infinitif) ?

Nous croisons aussi les propos des enseignants et des élèves. Ont-ils tout à fait le même point de vue sur le recours à l'écriture ? Mettent-ils le même sens sur les tâches ? Voient-ils les difficultés aux mêmes endroits ?

Puis, nous présentons quatre manuels scolaires appartenant chacun aux plus grandes maisons d'éditions françaises publiant pour l'école primaire (Belin, Hachette, Nathan, Magnard) et trois guides pédagogiques (*Guide pour enseigner les sciences* de Corinne Dècle et Danielle Laurent, *Enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique* de Gérard De Vecchi et *Ecrire en sciences, Carnet d'observations, cahier d'expériences*, Marylène Brare et Denis

Demarcy) afin de découvrir la manière dont ceux-ci conçoivent le recours à l'écriture.

3. Les cahiers d'expériences

Après avoir recueilli et analysé les points de vue déclarés des apprenants et des enseignants, nous avons choisi de les croiser à la réalité du terrain. La consultation des cahiers d'expériences et d'observations devrait nous permettre de cerner les pratiques réelles d'écriture, au moins pour celles qui s'effectuent sur le cahier.

Rappelons que si les textes demandent de recourir à l'écriture tout au long de la séance de sciences en alternant des moments d'écriture seuls, en petits groupes ou en groupe classe, cette pratique est nouvelle au sein de l'école. L'analyse des cahiers d'élèves nous permettra d'évaluer la variété et la teneur des écrits proposés par le maître.

3.1. De la difficulté à recueillir des données authentiques

Nous nous sommes heurtée pour recueillir des cahiers, aux mêmes difficultés que celles que nous avons exposées précédemment pour les questionnaires. Nous pensions, au début de notre travail, profiter d'un recueil de cahiers d'expériences réalisé dans le cadre d'une recherche menée par un groupe de formateurs dépendants d'un IUFM de la région Lorraine. Il s'est avéré que ce corpus était très limité et surtout, qu'il n'était pas ouvert à la consultation. En effet, les formateurs ont refusé de nous le confier. Les raisons avancées étaient d'ordre déontologique : cela aurait pu être ressenti comme une trahison par les enseignants qui avaient accepté de confier les productions de leurs élèves pour une recherche donnée et non une autre.

De nouveau, il nous semble important d'insister sur ces difficultés à entrer dans les classes. Il existe bien un réel sentiment d'insécurité que nous pouvons d'ailleurs illustrer également par le fait que les seuls appels téléphoniques reçus au cours de notre enquête de la part des enseignants contactés portaient non sur une

demande d'informations sur nos travaux en cours mais uniquement sur la confirmation de l'anonymat alors que celui-ci avait été assuré dès le début de notre collecte.

Nous avons sollicité, pour ce recueil de cahiers, les mêmes personnes que pour les questionnaires et quelques personnes de notre entourage qui sont parents d'élèves de primaire.

3.2. Recueil de corpus obtenu

Malgré les difficultés exposées précédemment, le corpus recueilli est significatif. Il est composé de :

- 27 cahiers d'expériences de classes différentes,
- 75 cahiers d'expériences de 4 classes complètes.

Les cahiers d'expériences, nous l'avons dit précédemment, n'ont bien entendu pas été conçus spécialement pour notre recherche. Ils sont le fruit d'un travail scolaire sur lequel nous ne sommes pas du tout intervenue. Ils sont donc bien le reflet de pratiques réelles.

27 exemplaires issus de 27 classes différentes

Les 27 premiers exemplaires qui nous ont été confiés l'ont été en spécimen unique, c'est-à-dire qu'ils sont le choix de l'enseignant titulaire de la classe, d'un conseiller pédagogique ou d'un intervenant de *La Main à la pâte*. Ce point est intéressant car on est en droit de croire qu'ils montrent ce que ces derniers pensent être représentatif du cahier d'expériences. Parfois d'ailleurs, seuls des extraits nous ont été donnés. Ils sont, dans ces cas là, ce qu'ils considèrent être des « écrits personnels » puisque c'est ce que nous avons parfois révélé sur notre recherche lors des prises de contact.

Ce premier corpus se compose donc de :

- 4 cahiers complets de classes sans étiquette particulière (sep)
- 4 cahiers complets de classes attachées à un IUFM (annexe)
- 1 cahier sous forme électronique composé de différentes productions d'élèves d'une même classe (annexe)

-
- 2 cahiers complets de 2 classes de régions différentes travaillant avec un pôle *La Main à la pâte* (map)
 - 16 extraits de cahiers de classes travaillant avec un pôle *La Main à la pâte* (map) contenant parfois 2 ou 3 extraits sur des thèmes différents.

Ces 27 cahiers ou extraits appartenaient au moment où on nous les a confiés à 3 cycles 3 (aucune précision n'a été apportée), 3 classes pour l'inclusion scolaire (CLIS), 3 CE2, 7 CM1 et 11 CM2.

La totalité des cahiers de quatre classes

Le second corpus est composé de 75 cahiers complets que nous avons empruntés à quatre classes de CM1 venant de trois types d'école :

- une école annexe dont la classe codée ABLD comporte 26 classeurs regroupant des documents allant du CM1 au CM2
- une école travaillant avec un pôle de *La Main à la pâte* dont la classe codée MAPB comporte 13 classeurs regroupant des documents allant de la maternelle au CM1 et la classe codée MAPB2 comporte 18 classeurs regroupant des documents allant du CP au CM1
- une école sans étiquette particulière dont la classe codée BLD CV comporte 18 classeurs regroupant des documents allant du CE1 au CM1.

Nous avons décidé de comparer les classeurs de trois classes issues de 3 types différents d'écoles. Le fait que nous ayons deux classes de *La main à la pâte* s'explique par le fait que, devant nos difficultés à recueillir des données - beaucoup d'écoles ont catégoriquement refusé de nous prêter des documents authentiques d'élèves par crainte d'incidents qui ne permettraient pas de les rendre soit en bon état, soit en temps et en heure aux élèves, ce que nous comprenons - nous n'avons pas refusé les documents lorsqu'ils nous ont été confiés en un seul et unique lot. Ensuite, par honnêteté intellectuelle, nous avons refusé de choisir l'une ou l'autre des classes.

Tous ces classeurs nous ont tous été prêtés pendant une période de congés scolaires et viennent de deux régions différentes : la Lorraine et l'Aquitaine.

3.3. Les limites de notre corpus

Exemplaires issus de différentes classes

Nous regrettons de ne pas avoir réussi à consulter plus de cahiers de classes sans étiquette particulière (4 seulement) alors qu'elles représentent la majorité des écoles de France. Les exemplaires issus de classes différentes sont majoritairement constitués de documents venant d'écoles liées à des pôles de *La Main à la pâte* (18 sur 27). Sans doute parce que leur rôle est de promouvoir la pratiques des sciences à l'école, elles sont les seules à nous avoir facilement livré des extraits. Toutefois, il est évident que ce qui nous a été confié représente ce que les enseignants, les conseillers pédagogiques ou autres intervenants de *La main à la pâte* pensent être représentatif de ce qui est demandé dans les nouveaux apprentissages en sciences. Nous ne savons toutefois pas pourquoi seuls certains extraits de quelques élèves nous ont été confiés. Notre corpus est donc très irrégulier : nous n'avons parfois que quelques pages d'un seul et même élève (le cahier A 13 comprend 16 pages alors que A14 contient 6 pages) et d'autre fois, une ou deux pages de plusieurs élèves (le cahier A27 est constitué de 25 pages de 25 élèves différents). Ces morceaux choisis, de plus, ont le défaut de ne pas être situés dans leur contexte de production (moment précis d'écriture, 1^{er} jet ou suivant ?). Un seul enseignant a joint sa fiche de préparation.

Autre problème : pour des raisons évidentes d'économie, la majorité des documents donnés sont le plus souvent des photocopies en noir et blanc. Nous sommes ainsi privée de précieux indices : nous ne voyons pas si des crayons de couleurs différentes ont été utilisés et si les feuilles sont ou non de couleur.

Ce corpus hétéroclite ne nous permet pas de pouvoir établir des critères fixes et de conduire une analyse méthodique.

Exemplaires issus de 4 mêmes classes

Si nous avons cette fois incontestablement l'ensemble des classeurs des élèves d'une même classe et pouvons certes prétendre à l'intégralité des productions du classeur d'expériences et d'observations de chacun des élèves, nous sommes consciente qu'il est possible que d'autres productions d'écrits aient été faites : des écrits individuels sur des feuilles volantes ou des cahiers de brouillon, des écrits de groupe sous forme de poster pour permettre de présenter plus facilement les travaux à l'ensemble de la classe, des textes destinés à la publication ou à l'échange avec d'autres classes, ... Il est donc envisageable que toutes ces traces écrites ne soient pas conservées dans le cahier d'expériences et notre recueil de données ne prétend pas, à ce titre, à l'exhaustivité des productions écrites des élèves.

Il nous faut aussi préciser que la consultation des classeurs était limitée dans le temps, ce qui ne nous a pas permis de photocopier ou scanner l'ensemble des données. Nous ne l'avons fait que pour ce qui nous semblait être des écrits personnels, c'est-à-dire des écrits qui n'étaient pas les mêmes pour tous les classeurs de la classe.

3.4. Les points forts du corpus recueilli

Exemplaires issus de différentes classes

Si certes, comme nous l'avons précisé précédemment notre corpus est composé majoritairement de morceaux choisis, il est toutefois le reflet de ce qui peut se faire en sciences dans différentes écoles de France. Le fait que ce soit majoritairement des écoles travaillant en lien avec des pôles *La Main à la pâte* et donc vraiment investies dans la mise en place de la démarche d'investigation nous permet de plus de cerner comment, pourquoi et à quels moments les apprenants recourent à l'écriture. Ces écoles, comme le montre la carte ci-dessous, sont situées dans différentes parties de l'hexagone.

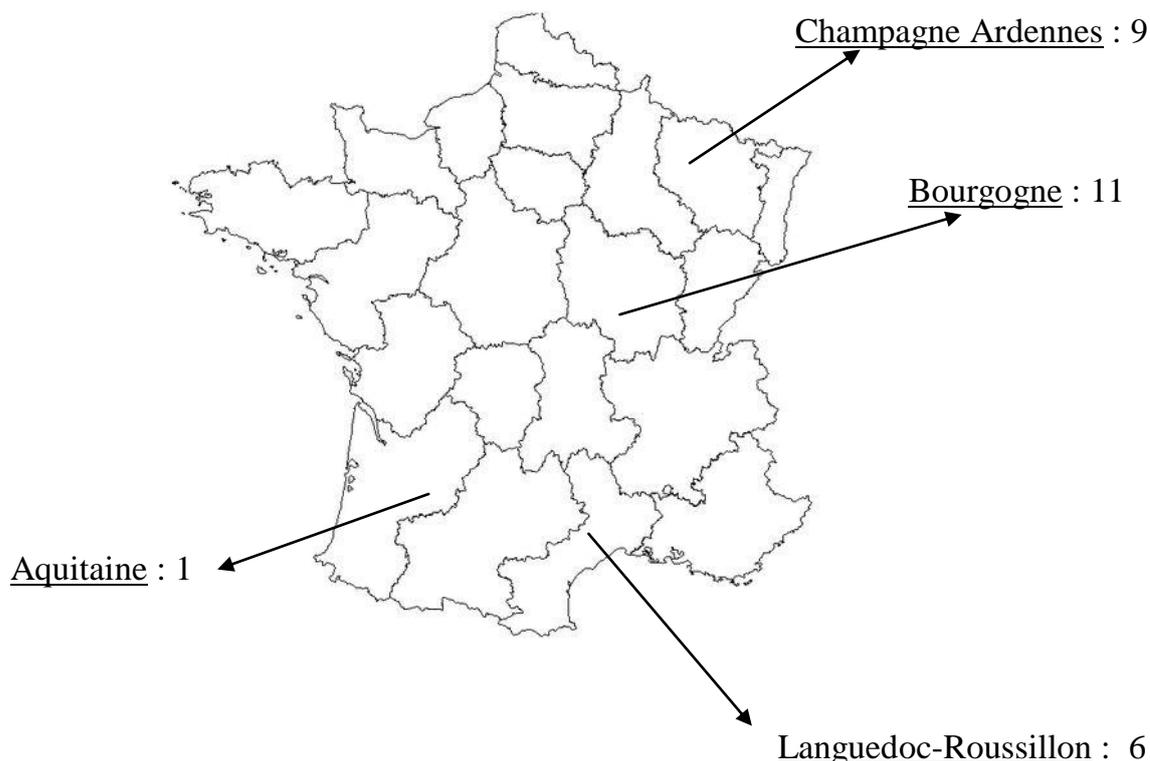


Figure 51 – Nombre des cahiers suivant les régions et les départements

Exemplaires issus de 4 mêmes classes

Nous tenons tout d’abord à préciser que nous avons dû encore passer beaucoup de temps à expliquer, rappeler, insister, rassurer les enseignants avant qu’ils n’acceptent de nous confier les classeurs de classes complètes.

Ce corpus a le mérite d’être, cette fois, sans aucune trace de subjectivité dans le choix des documents puisqu’il est composé de la totalité des classeurs des élèves de la classe. Du fait que les enseignants n’étaient pas avertis en début d’année scolaire de notre enquête, il peut être qualifié d’authentique car il est le reflet d’une année scolaire sur laquelle nous n’avons nullement interféré.

Au cours de nos lectures, nous n’avons pas trouvé de recherches comparables à la nôtre. En recueillant les classeurs de tous les élèves d’une même classe de trois types différents d’écoles, nous cherchons particulièrement à voir quelle part est donnée aux écrits personnels et quelle forme ils prennent.

3.5. Nos choix d'analyse des cahiers d'expériences

Les cahiers d'expériences peuvent revêtir différentes formes que ce soit au niveau du support (cahier, carnet, classeur ou pochette), de la taille (petit ou grand, demi-format ou format supérieur), du mode de classement (chronologique ou thématique), de l'organisation (feuilles intégrées ou non, collées ou non, ...), des feuilles (toutes identiques ou non, à lignes ou unies, d'une seule couleur, de deux ou de plusieurs), de la reliure (carnet à spirales, classeurs 2 trous ou 4, ...). Toutes ces caractéristiques ne sont pas sans incidence sur l'activité d'écriture. On n'écrit pas de la même manière sur un carnet à spirale sans ligne que sur une feuille à carreaux Seyes de classeur ou sur un cahier de travaux pratiques alternant feuilles quadrillées et feuilles de dessin ou sur un ordinateur. L'outil scripteur va aussi impliquer des productions différentes. Le crayon de papier et le stylo plume autorisent l'effacement alors que les stylos vont favoriser l'emploi de correcteur blanc (si la feuille n'est pas de couleur). Les feutres et les crayons de couleurs, pour leur part, peuvent entraîner des ratures. On n'oublie trop souvent l'importance de la dimension matérielle de l'écriture. Marie-Claude Penloup (2005) a pointé le goût pour le geste graphique, l'attrait pour certains outils ou supports, sans oublier l'importance des rituels : tailler son crayon, préparer son stylo-plume, ... Toutes ces petites choses indispensables pour entrer dans l'écriture souvent peu prises en compte dans les classes élémentaires alors qu'elles le sont à la maternelle.

Nous procéderons à des analyses comparatives : nous regarderons la teneur des écrits d'un élève au travers de diverses séances ou de plusieurs élèves dans une seule et même séance.

Exemplaires issus de différentes classes

Afin de voir les objectifs assignés à cet outil, nous décidons de feuilleter chacun des exemplaires recueillis en essayant de répondre aux questions suivantes :

- Le cahier est-il ou non complet ?
- De combien de pages est-il composé?

- Quel est le support utilisé (format, couleur, ...) ?
- Peut-on déterminer les écrits réalisés (rôle et type d'écrits) ?
- Sont-ils ou non organisés pour permettre de différencier les savoirs des traces de tâtonnement ?
- Des précisions ont-elles été jointes au cahier ?
- Peut-on trouver des écrits personnels en se basant sur les codes établis par la classe (code couleur, logo, ...), sur l'énonciation en « je », sur la longueur des écrits puisque la pensée personnelle ne peut véritablement se déployer dans des phrases préconstruites où l'on cherche davantage le mot ou la phrase attendue qu'un véritable raisonnement.

L'ensemble de ces questions devrait nous permettre d'établir la part des différents écrits et les objectifs assignés à l'écriture dans le cadre des sciences d'autant que ces extraits sont présumés être représentatifs de ce qui est supposé attendu.

Exemplaires issus de 4 mêmes classes

Dans un premier temps, nous consultons l'ensemble en nous intéressant à l'organisation (le classement adopté, le choix des outils, des supports,...) puis nous prélevons des indices nous permettant de classer les documents de façon chronologique afin de pouvoir les comparer.

Le fait de pouvoir regarder l'ensemble des classeurs d'une même classe est évidemment central pour l'analyse. En effet, seule la lecture de l'intégralité des documents d'une même classe peut permettre de déterminer le caractère collectif ou personnel des différents écrits. C'est en comparant chacun des écrits à l'ensemble que nous avons pu voir si les écrits ont été réalisés par quelques élèves ou produits par un seul. En effet, les indices linguistiques ne sont pas suffisants : nous avons souvent trouvé des « je » qui étaient des « nous » dissimulés puisque tous les élèves avaient en fait écrit la même chose. Pour éviter cet écueil, nous sommes partie du classeur de la classe contenant le plus de documents communs et nous l'avons considéré comme notre classeur de référence. Puis, nous avons

cherché tous les éléments identiques ou différents contenus dans les autres classeurs.

Nous avons établi les groupements suivants :

- **les écrits et dessins communs à toute la classe**, en différenciant les leçons copiées par l'élève qu'elles se présentent sous la forme de synthèse des savoirs ou de corrigés types, les documents fournis par l'enseignant qu'elles soient des photocopies issues d'un ouvrage ou des documents composés par l'enseignant, les fiches d'exercices guidés qui se présentent sous des formes variées : tableaux à double entrée, textes lacunaires, réponses à des enquêtes, collages, coloriages, mises en lien, réponses à des questions de compréhension ou résumé de documents.
- **les écrits et dessins communs à un groupe d'élèves**, en différenciant les recueils de représentations et ce que nous avons appelé les « communications de résultats », c'est-à-dire les notes et dessins d'hypothèses, d'expériences, de résultats que diffusent le groupe.
- **les écrits et dessins que nous avons qualifiés de personnels** avec comme précédemment, les recueils de représentations, les restitutions demandées par l'enseignant, c'est-à-dire les dessins, schémas, écrits faits lors de la démarche en mettant toutefois séparément les hypothèses très guidées par l'enseignant et celles qui relèvent davantage d'une réflexion personnelle : les notes prises pour construire la pensée, réfléchir sur la tâche menée, s'interroger sur des points restés obscurs dont on ne trouve trace qu'en exemplaire unique.

Puisque les classeurs renfermaient des documents des années précédentes, nous avons comptabilisé les productions par niveau de classe. Nous pouvons ainsi voir quels types d'écrits sont favorisés au fur et à mesure de la scolarité. Nous avons aussi précisé si le classeur appartenait à une fille ou un garçon. Pour une question de lisibilité et pour pouvoir ensuite établir le profil des classes et les comparer, nous avons réalisé des tableaux à l'aide d'Excel dans lesquels nous

avons abrégé certains termes : éé signifie élève, ea correspond à enseignant. Puis, nous avons calculé les pourcentages d'écrits de chacun des classeurs par rapport à l'ensemble des écrits ce qui nous permet d'établir une moyenne et de comparer les trois types d'école. Nous mettons ci-dessous, en exemple, un tableau récapitulatif d'une fille notée D de la classe B de *La Main à la pâte* :

CM1 fille MAP B A		Maternelle	classe CP	classe CE1	classe CE2	classe CM1	classe CM2
Ecrits et dessins communs à toute la classe	Leçons copiées par l'éé		3	3	7	9	
	Doc. Fournis par l'ea		13	10	0	0	
	Exercices		12	7	1	1	
	Total		70%	67%	47%	66%	
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	Recueil de représentat°		0	0	0	0	
	Communication de résultats		0	3	2	4	
	Total		0%	10%	12%	27%	
Ecrits et dessins individuels	Recueil de représentat°		1	2	3	1	
	Restitution demandée		10	5	4	0	
	Hypothèses demandées		1	0	0	0	
	Notes personnelles		0	0	0	0	
	Total		30%	23%	41%	7%	

Figure 52 - Exemple de tableau récapitulatif des documents trouvés dans le cahier d'expériences

Ces catégories et leurs dénominations sont évidemment discutables mais elles ont pour nous une utilité pratique : elles nous permettent d'établir une grille d'analyse permettant la comparaison des 75 classeurs.

4. Synthèse

Dans cette deuxième partie, nous avons explicité la manière dont nous avons opéré pour recueillir et exploiter les données à la base de notre analyse.

Dans une première section, nous avons exposé les sélections que nous avons opérées dans la construction et la diffusion du questionnaire à l'attention des

élèves et avons discuté de la représentativité de notre corpus. Nous avons présenté ensuite brièvement les logiciels de traitement de données qui pourront nous proposer des pistes de réflexion : le logiciel Alceste qui permet de mesurer le degré d'homogénéité ou d'hétérogénéité des discours et le logiciel SPSS qui produit des statistiques permettant d'étayer nos constats. Nous avons enfin exposé notre choix de recourir à la notion de « posture » grâce à l'analyse à la fois de contenu et de discours pour saisir l'élève dans toute sa complexité de sujet dans la classe de sciences.

A l'étape suivante (section 2) nous avons exposé la construction et la diffusion du questionnaire à destination des enseignants en montrant les difficultés rencontrées pour recueillir des données dues essentiellement à la demande insistante d'anonymat des maîtres. Le corpus obtenu composé de 26 questionnaires est comme celui des élèves relativement varié en particulier parce qu'il provient de régions différentes de l'hexagone, d'écoles rattachées à des pôles de *La Main à la pâte*, annexes ou sans étiquette particulière mais aussi d'enseignants aux profils variés. En nous appuyant sur les travaux de Jacqueline Authier-Revuz (1995), de Maingueneau (1984), de Kerbrat-Orecchioni (1980) et de Rabatel (1997, 1998) , nous chercherons à voir dans le discours des enseignants ce qu'ils ont retenu et compris des programmes en particulier au niveau des écrits personnels et de la fonction épistémique de l'écriture.

Dans la dernière section (3), nous avons de nouveau abordé les obstacles rencontrés à la fois pour recueillir des cahiers d'expériences et constituer un corpus propice à l'analyse. Nous présentons donc deux sortes de recueils : 27 exemplaires issus de 27 classes différentes transmis par des tiers et 75 classeurs de 4 classes que nous avons-nous-même recueillis. Pour l'ensemble de ces cahiers, nous avons exposé nos choix d'analyse à savoir : leur organisation matérielle, les types d'écrits qui les composent, en attachant un intérêt particulier aux productions personnelles de l'élève.

TROISIEME PARTIE

Analyse

Introduction

Dans cette troisième partie, nous procédons à une analyse des différents corpus. Le but recherché, rappelons-le, est de cerner quelles sont les fonctions que les acteurs assignent à l'écriture en classe de sciences et de découvrir sous quelle forme et dans quelle proportion une écriture à visée réflexive, trace du cheminement personnel de l'élève dans l'appropriation des savoirs, est sollicitée.

Le plan choisi pour présenter ces analyses s'organise en trois chapitres. Nous nous intéresserons d'abord au discours des élèves puis à celui des enseignants en montrant les points d'accord et de divergence s'il y a lieu. Nous ferons un court détour par la consultation de quelques ouvrages scolaires afin de ne pas faire l'impasse sur une aide didactique qui semble importante, voire incontournable pour les enseignants. Après avoir établi un panorama des pratiques déclarées, nous nous tournerons vers les pratiques réelles en examinant les cahiers d'expériences qui nous ont été confiés.

Chapitre 4 – Les questionnaires des élèves

Face aux questionnaires recueillis, comme nous l'avons présenté dans le chapitre précédent, nous avons d'abord tenté d'analyser le degré d'homogénéité ou au contraire d'hétérogénéité des discours recueillis. Dans un deuxième temps, nous avons réalisé une analyse thématique de ces discours. Dans un troisième et dernier temps, nous avons procédé à une analyse longitudinale de quelques questionnaires.

1. Un discours largement homogène

En soumettant les réponses des élèves au logiciel Alceste, nous pensions que certes, un discours commun s'établirait en référence aux textes ministériels de cadrage mais que des discours spécifiques se dessineraient, en particulier suivant les écoles fréquentées par les élèves. Tel n'est pas le cas comme nous allons le voir.

L'analyse sous Alceste permet de visualiser différents ensembles⁸⁵ sur un plan orthonormé. Sur cette représentation, plus les points (les mots) s'éloignent de l'intersection des axes, plus ils révèlent un discours spécifique. Au contraire, plus les points s'approchent du centre, plus le discours est partagé.

Pour notre corpus, comme on peut le voir ci-dessous, se dessinent trois ensembles :

- les ensembles 1(vert) et 3 (rouge) qui s'éloignent vers deux directions différentes et
- l'ensemble 2 (bleu), proche de l'intersection, qui est englobé dans les ensembles 1 et 3.

⁸⁵ Nous avons choisi de remplacer « classe » utilisé par Alceste par « ensemble » pour ne pas introduire de confusion avec le terme de « classe » au sens scolaire.

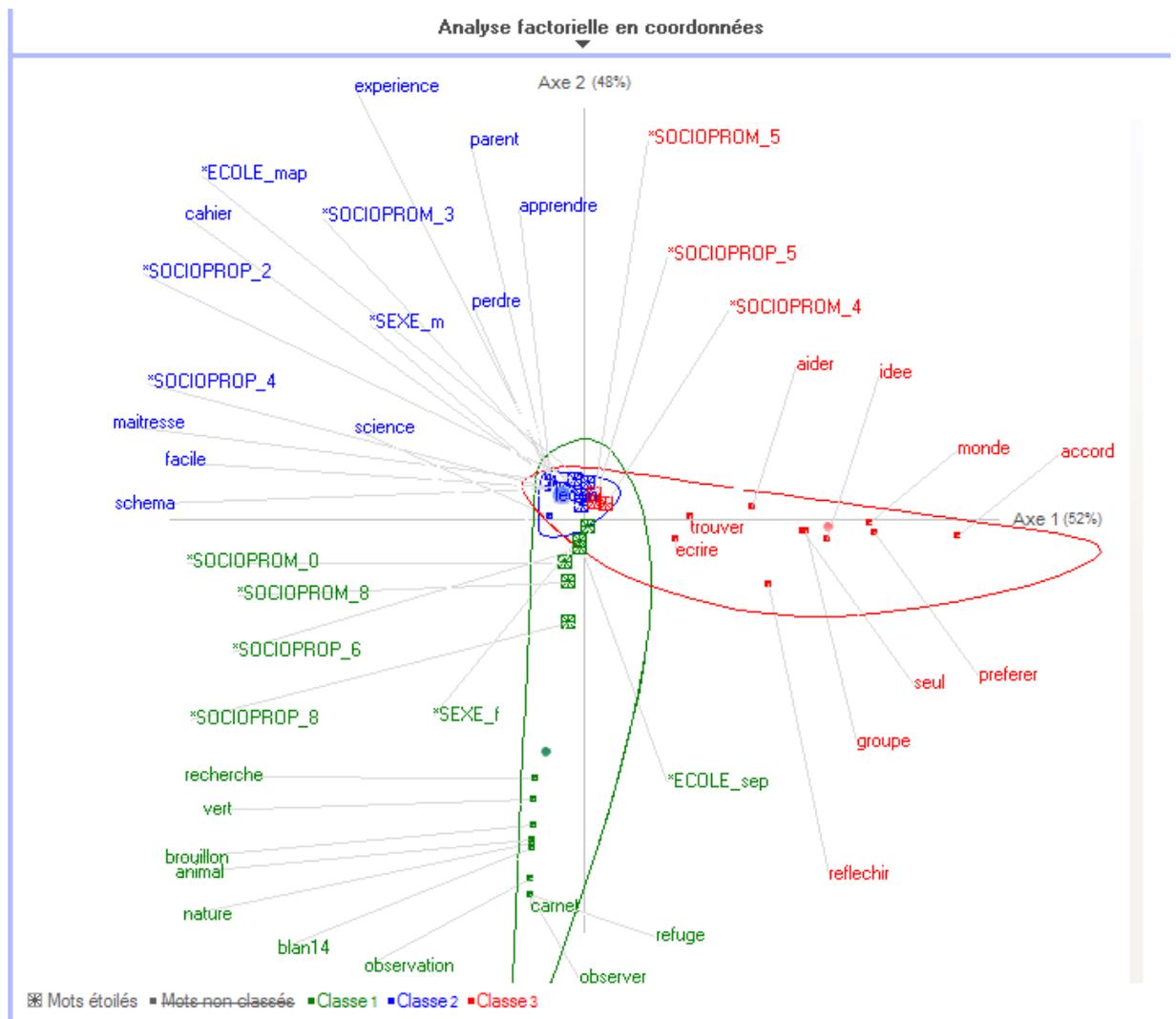


Figure 53 - Analyse factorielle en coordonnées

L'analyse faite par Alceste met donc en évidence un discours très largement homogène puisque l'ensemble 2, en bleu, proche de l'intersection des axes est englobé à la fois par l'ensemble 1, en vert, et l'ensemble 3, en rouge. Autrement dit, le questionnaire suscite des réponses qui se recoupent très largement. Un discours commun des élèves sur l'apprentissage des sciences était relativement attendu puisque l'éducation française est centralisée. Il serait donc tentant de conclure que ce point de vue identique sur les sciences à l'école est dû aux programmes nationaux, les deux ensembles 1 en vert et 3 en rouge qui se

détachent pouvant être rattachés à des modes spécifiques de travail et donc aux trois types d'école. A notre grande surprise, il n'en est rien.

Nous avons donc décidé d'affiner notre lecture en consultant la liste des présences significatives des mots de l'ensemble commun (2). Dans l'ordre de fréquence, nous trouvons les termes suivants : « *leçon, maîtresse, cahier, science, expérience, parent, apprendre, schéma, facile et perdre* ». Parmi ces mots ainsi pointés, nous remarquons que :

- le mot « *leçon* » qui revient le plus souvent, n'est en fait pas employé dans le questionnaire adressé aux élèves et nous ne l'attendions pas particulièrement. La fréquence du recours à ce terme nous interpelle et nous tenterons de l'expliquer dans notre analyse thématique qui suit.

- « *Maîtresse* » est surtout employé pour préciser la personne qui lit l'outil scolaire (cahier ou classeur de sciences), qui montre ou dit ce qu'il faut écrire (N° 48 : « *Ce que la maîtresse dit* », N°57 : « *Ce que la maîtresse nous dit* », N°73 : « *Ce qu'écrit la maîtresse au tableau* », N°254 : « *Les leçons que la maîtresse écrit au tableau* »...). Le terme « maîtresse » qui apparaît et non celui de « maître » s'explique sans doute par le fait que dans le premier degré public, plus de 80% des enseignants sont des femmes⁸⁶

- Le terme « *cahier* », pour sa part, renvoie majoritairement au support utilisé.

- L'utilisation d'« *expérience* » et de « *schéma* » fait davantage penser à la démarche scientifique. L'ensemble 2 est, rappelons-le, une sphère de langage commun mais c'est aussi le discours tenu majoritairement par les élèves des écoles *Main à la pâte* (*ECOLE_ map) et il serait tentant de conclure que ces classes travaillent dans cet esprit, ce que nous ne pouvons bien entendu pas faire à la lumière des autres termes utilisés ci-dessus qui ne sont pas spécifiques à la démarche d'investigation.

⁸⁶ http://www.insee.fr/fr/themes/tableau.asp?reg_id=0&ref_id=nattef07115 (dernière consultation le 14/08/14).

Pour leur part, les termes de l'ensemble 1, en vert, indiquent un discours plus tourné vers l'observation, la nature, le refuge, les animaux mais aussi l'utilisation de feuilles de brouillon et de couleur (*recherche, vert, brouillon, animal, nature, observation, carnet, observer, refuge*). Ces propos particuliers correspondent aux élèves de notre classe qui travaillaient dans le cadre d'un projet d'aménagement d'un refuge naturel et tenaient un carnet personnel dans toutes les observations et expériences de terrain, utilisaient des feuilles vertes pour les brouillons ou les travaux de groupe et copiaient sur des feuilles blanches les savoirs à mémoriser, ce que confirme le rapport détaillé des UCE généré par Alceste.

L'ensemble 3 est caractérisé par un champ lexical en lien avec une manière de travailler (*trouver, réfléchir, donner un avis, groupe, seul*). Ces termes font globalement écho aux caractéristiques de la démarche scientifique prônée par les textes ministériels. Nous constatons toutefois que ce discours particulier n'est pas celui d'une catégorie spécifique. Nous nous demandons toutefois pourquoi seuls certains élèves tiennent ce discours.

Nous proposons maintenant d'interroger plus finement les réponses aux différentes questions puisque comme nous l'avons expliqué précédemment dans notre présentation d'Alceste, les résultats produits par ce logiciel ne sont pour nous que des pistes de réflexion qui nécessitent un retour sur les questionnaires eux-mêmes.

2. Analyse thématique

En nous intéressant au discours des élèves, nous avons pu cerner non seulement leurs conceptions sur le cahier d'expériences mais de manière plus inattendue sur leur construction en cours de la discipline des sciences et sur les postures qu'ils pouvaient adopter dans ce cadre. Après nous être penchée sur leurs points de vue sur l'apprentissage des sciences, nous avons choisi d'analyser quelques postures particulières qui révèlent en filigrane leur rapport à l'écriture.

2.1. Quid du cahier d'expériences ?

Les questions liminaires de notre enquête s'intéressaient au support utilisé par les élèves. Nous avons vu dans la première partie que lorsque les textes ministériels et les initiateurs du dispositif de *La Main à la pâte* ont conseillé d'amener les élèves à écrire avec leurs mots à eux tout au long de la démarche d'investigation, cela s'est fait conjointement avec la proposition d'un « cahier d'expériences ». Par le passé, il était peu fait mention dans les textes officiels d'outils particuliers à utiliser à l'école. En effet, on ne trouve pas de recommandations sur la nécessité d'utiliser de préférence un cahier, un carnet ou un classeur sauf peut-être parfois pour la poésie (cahier) ou le vocabulaire (carnet). On voit donc bien que se dessine, depuis 1996, un nouveau type de recours à l'écriture de l'élève qui suppose l'utilisation d'un outil ad hoc : un cahier/carnet de recherches et d'expériences en sciences, un cahier de lecture en français et un cahier d'Histoire des arts dans l'enseignement des arts.

Au niveau de notre enquête, il n'a pas été évident de formuler des questions à destination des élèves en étant à la fois explicite et neutre pour leur demander si ce nouveau support de travail existait au sein de la classe de sciences et si tel était le cas de nous le nommer et nous le présenter. C'est pour cette raison que notre première question demande déjà simplement si cet outil particulier existe au sein de la classe. Il est clair que cette question est biaisée puisque les questionnaires, par le fait qu'ils s'adressaient à des enseignants volontaires, n'ont été remplis que par ceux qui pratiquent les sciences. La phrase que nous avons mise en introduction l'impliquait⁸⁷.

Nous nous intéresserons donc plutôt à la question 2 qui cherche à savoir quel nom l'enseignant donne à ce support. Cette demande est intéressante à double titre. Elle nous apprend, d'une part, quel support d'écriture l'enseignant a choisi et indirectement, d'autre part, quel est son mode de travail car le choix d'un support

⁸⁷ L'enquête débutait par : « Bonjour ! J'étudie à l'Université de Normandie et je m'intéresse à l'enseignement des sciences. Cette enquête va me permettre de savoir comment des élèves de CM, comme toi, font des sciences à l'école. Merci d'y répondre avec soin. »

implique des pratiques singulières : on range suivant un certain ordre dans un classeur alors que l'on travaille plus en continu dans un cahier, on emporte facilement un carnet alors que le grand classeur pour des raisons purement pratiques (fragilité des anneaux, volume dans le cartable ou le casier) reste sur l'étagère... Nommer un outil révèle aussi en filigrane les objectifs qu'on lui assigne. Comme le constate Patricia C. Hernandez :

« La nomination n'est jamais anodine et donne à voir les objets de discours selon un jour particulier » (2013 : 161)

Elle précise d'ailleurs que ces désignations renvoient à des souvenirs communs, des savoirs partagés. Quant un élève parle de « cahier de sciences », cela rappelle le traditionnel cahier scolaire alors qu'un « carnet de chercheur » évoque le laboratoire de recherche. Dans le cadre de notre enquête, si quelques élèves n'ont pas compris ce que nous entendions par : « *Quel nom lui donne l'enseignant ?* » (E82 et E218 répondent, par exemple : « *Maître ou maîtresse* »), les réponses correctes nous apprennent que ce sont les classeurs et les cahiers qui sont majoritairement utilisés. Peu de classes fonctionnent, du moins d'après ce qu'en disent les élèves, avec deux supports. La répartition est la suivante :

Classeur	121
Cahier	105
Classeur et cahier	28
Sciences (sans autre précision)	25
Pochette	6
Classeur et pochette	5
Livre	2
Carnet	1
Porte-vue	1
Aide-mémoire	1
Réponses erronées à la question (nom de l'enseignant, maîtresse, ...)	12
Sans réponse	9

Figure 54 – *Tableau de la dénomination des supports de sciences par ordre de fréquence*

Le fait que les élèves d'une même classe ne citent pas tous le même support permet d'envisager : soit que les élèves ont le droit d'organiser leurs documents comme ils l'entendent, soit qu'ils disposent de plusieurs supports mais qu'ils n'en légitiment véritablement qu'un. On trouve, par exemple, dans la même classe composée des élèves E67 à E 78, les réponses suivantes :

- « *porte-vue* » (E67),
- « *classeur vert* » (E68),
- « *x sciences* » (E69),
- absence de réponse (E70),
- « *cahier de Sciences* » (E72) et
- « *classeur de sciences* » (7 réponses).

Sur l'ensemble du corpus, nous remarquons toutefois que c'est le cahier ou le classeur *de sciences* qui est le plus souvent cité. Il est employé 196 fois comme réponse à cette question. Observons d'ailleurs qu'aujourd'hui, sur le site du Ministère de l'Education nationale, Eduscol, c'est aussi ce terme qui est utilisé et non plus celui de « cahier d'expériences et d'observations » :

« Le cahier de sciences permet à l'élève de noter ses réflexions et les réflexions collectives de la classe à chaque étape de la démarche d'investigation. C'est, pour l'élève, un outil qui favorise la **mémorisation des connaissances** et la structuration des savoirs. Le cahier de sciences donne des indications à l'enseignant quant au niveau d'acquisition de la démarche d'investigation par les élèves » (Site Eduscol⁸⁸).

Dans notre première partie, page 81, nous avons déjà souligné ce changement d'appellation apparu dans le Bulletin officiel n°1 du 5 janvier 2012 qui n'était, rappelons-le, accompagné d'aucune explication ou justification.

Pour en revenir à notre enquête, il est intéressant d'analyser en creux le discours des élèves et d'observer en particulier que les expressions « cahier d'expériences » ou « carnet d'observations » ne surgissent à aucun moment. Les

⁸⁸ Extrait du site Eduscol (<http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-et-la-technologie-a-l-ecole.html>) Dernière consultation le 24/04/13.

textes officiels ont conseillé ce cahier en 2002 et notre collecte date de 2007/2008. En 5 ans, aucune classe, même pas celles de *La Main à la pâte*, ne le désigne pourtant ainsi. Deux classes seulement ont une appellation spécifique : ce sont les classes 7 (E131 à E137- CM2) et 8 (E138 à E160- CM1) d'écoles sans étiquette particulière qui parlent d'un « *cahier du chercheur* ». Le choix de ce terme nous montre que les enseignants conçoivent les sciences à l'école en référence aux pratiques de référence et l'objectif est sans doute d'amener les élèves à être actifs dans leurs apprentissages.

En appelant le cahier uniquement par le nom de la discipline « cahier de sciences », ce qui est mis en avant c'est la catégorisation des savoirs. Ce point n'est pas négligeable. Comme le montre, en effet, Yves Reuter (2007), le « sujet didactique » ne se constitue véritablement qu'en étant conscient du cadre disciplinaire où il s'inscrit. Dans le cadre de notre enquête, les réponses des élèves ne nous permettent pas de savoir dans quelle mesure ils sont conscients du cadre disciplinaire mais on voit une distinction nette entre les réponses qui incluent le terme « sciences » et celles de certains élèves qui se trompent de matière et citent « *pochette art-plastique* » (E 211) ou se contentent de nommer le support par sa couleur « *Le grand classeur rouge* » (E79), « *Un classeur vert* » (E87) quand d'autres encore ne répondent pas ou avouent ne pas savoir : « *je ces pas* » (E92) ; « *ne lui en donne pas* » (E99) ; « *elle donne pas de nom* » (E49).

2.2. La construction d'une conscience disciplinaire

La notion de « conscience disciplinaire » développée par Yves Reuter et qu'il définit comme la manière dont les acteurs sociaux, et plus particulièrement les acteurs scolaires, construisent les disciplines est un concept récent en didactique (Reuter, 2007, 2013). On peut parler de conscience disciplinaire quand les apprenants développent dans leur esprit une véritable « actualisation de la discipline », c'est-à-dire qu'ils tissent des liens et donnent sens aux différents objets de la discipline qu'on leur enseigne. Pour se constituer comme un véritable

« sujet didactique », l'élève a en effet besoin d'être conscient du cadre disciplinaire dans lequel il évolue (2007f : 63). Le problème, précise Yves Reuter, tient au fait que la notion de discipline fluctue suivant les espaces (il cite entre autres les prescriptions et les pratiques), les niveaux d'enseignement, les filières, les pays, les époques,... Malgré un flottement sur la notion même de « discipline », il s'avère toutefois qu'elle est déjà présente à l'école primaire à travers « l'organisation des contenus formatés par la formation des maîtres, les instructions officielles, les références à des savoirs savants ou à des champs de pratiques sociales, les manuels, les cours, les exercices ; les évaluations, les horaires, les supports (cahiers, classeurs, documents...), les outils, les changements de salle, voire les changements d'intervenant » (2007f : 64). Notre enquête n'avait pas pour propos de l'étudier, néanmoins elle s'est dévoilée au fur et à mesure de notre analyse, en particulier dans les réponses aux questions 3, 4 et 8.

Dans les réponses à la question 3 qui demandait aux élèves de nous révéler ce qu'ils mettaient dans leur cahier ou classeur dans le cadre des sciences, nous notons quelques termes en rapport direct avec la discipline. Le mot « sciences », par exemple, est cité 109 fois, que ce soit seul : « *des Sciences* » (E72) ou pour préciser un terme : « *des leçons de sciences* » (E148), « *des feuilles de sciences* » (E197), « *des fiches de sciences* » (E237), « *le document de science* » (E75), « *des truc sur la science* » (E1), « *mes travaux en sciences* » (E153), « *les exercices de sciences* » (E177). D'autres mots appartenant au langage scientifique sont cités mais avec une fréquence moindre. Parmi ceux-ci, certains sont en lien direct avec la démarche d'investigation : « *nos expériences* » (E8), « *des schéma scientifique* » (E224) et « *Je met mais hypothese mais question* » (E247) alors que d'autres font allusion à certains points du programme : « *Nous mettons le « corps humain », « l'énergie », « la matière » etc...* » (E122), « *la reproduction* » (E266). On retrouve de nouveau cette utilisation de termes propres aux sciences dans les réponses à la question 7 (« *Qu'écris-tu pendant le*

cours de sciences ? ») où apparaissent souvent des mots comme « dessins » ou « schémas » qui se rattachent à l'écriture ou « hypothèses », « expériences » et « conclusions » qui sont eux liés à la démarche : « *Des leçons et des dessins sur les expériences* » (E10), « *Les sciences, on dessine les expériences* » (E16), « *rien, parce que la maîtresse nous donne de photocopies ou alors on dessine les expériences* » (E203), « *des schémas* » (E214), « *chez écrits des schémas* » (E43), « *trace-écrite schéma recherche exercice des Hypothèses* » (E155).

On voit donc ici un véritable phénomène d'acculturation. On ne leur a peut-être pas explicitement dit mais les élèves ont appris par l'usage ce que l'on range dans un classeur scolaire de sciences. Ceux qui ne répondent pas à cette question comme (E38) ou (E111), qui restent évasifs : « *des choses* » (E231) ou qui affirment : « *je met de tout* » (E118) n'ont pas compris cette organisation disciplinaire, ou, à tout le moins, leur réponse ne le montre pas.

La question 4 nous éclaire davantage encore sur ce thème de la conscience disciplinaire. A la base, à travers cette interrogation (« *A quoi cela sert de mettre ces documents ensemble ?* »), nous désirions savoir quel intérêt les élèves voyaient dans la conservation des traces de réflexion individuelle, des recherches menées par groupe ou des synthèses institutionnalisées. Pour ne pas trop orienter les réponses, nous n'avons pas donné de précisions. Sauf qu'à trop vouloir éviter d'influencer les élèves, nous n'avons pas eu les informations attendues et nous avons recueilli des renseignements plus généraux sur les raisons pour lesquelles est institué un cahier ou un classeur à l'école. A côté des quelques uns qui ne fournissent pas d'autres justification qu'un dessein impénétrable du maître (« *en fait on les range comme ça et ce sont les ordres du maître* » (E110), « *Je sais pas, ça doit être dans le programme de la maîtresse* » (E135)), la grande majorité des élèves s'efforce de donner sens à l'exigence scolaire de la tenue d'un cahier. Nous avons recensé trois types de justifications :

Environ 125 élèves, soit presque 40%, y voient une manière d'**ordonner leur travail**. L'idée majeure est déjà de ne pas les égarer : « *à ne pas les perdre* » (E7), « *a si retrouver* » (E37), « *Pour ne pas chercher à différents endroits* » (E53) et « *A ne pas mettre une éternité à les trouvés* » (E257). Certains précisent d'ailleurs que ce rangement est disciplinaire : « *de retrouver que des choses de sciences* » (E62), « *A ranger les feuilles de sciences* » (E277). Cette première justification n'est pas si triviale qu'on pourrait le croire : la gestion matérielle d'un cahier ne va pas de soi, en effet, elle relève d'un apprentissage au long cours sur la nécessité duquel ces réponses insistent et que nous évoquons, un peu plus bas, en lien avec la question 8.

Certaines réponses vont plus loin et pointent la relation entre un support et une matière scolaire : le cahier, c'est là où l'on doit **mettre ensemble tout ce qui concerne les sciences** : « *Oui, il est réservé aux sciences* » (E276), « *De ne pas se tromper de matière* » (E192), « *Car c'est la même matière* » (E176), « *Pour comprendre que des sciences ce n'est pas de l'histoire* » (E11). La question sur la nature d'un support a donc fait naître ici un discours qui montre l'existence d'une conscience disciplinaire que le support lui-même permet de construire.

Enfin, dans d'autres réponses, c'est l'**utilité en terme de mémorisation des savoirs** qui est mis en avant : « *Cela sert à apprendre des choses en sciences* » (E54), « *Pour les relire et réviser* » (E60), « *Après à apprendre les leçons* » (E83), « *Après pour les bilans* » (E212), « *Ca me sert à pouvoir les relire en sachant de quoi je parle* » (E87).

Certains élèves se démarquent en y voyant une utilité à plus ou moins long terme, avec une idée sous-jacente de continuum dans la formation : « *Pour comprendre la continuité de notre travail* » (E26), « *Pour qu'après on le donne au classe de CM2, 6^{ème} ...* » (E119), « *quand ont sera grand on retrouvera nos exercices quand était petit* » (E17), « *Pour voir quand on est plus grand voir se qu'on a fait quand on était petit* » (E78).

Nous chercherons à voir, ultérieurement, dans l'analyse des cahiers d'expériences la corrélation entre les pratiques effectives et ces propos mais nous retenons d'ores et déjà la thématique mise en avant de la gestion des cahiers. Nous savons les difficultés à la faire acquérir et plus encore s'il s'agit d'un classeur. Longtemps, à l'école primaire, il était d'usage d'avoir peu de cahiers. On trouvait essentiellement des cahiers organisés de manière chronologique : le cahier du jour qui gardait les traces des exercices journaliers auquel s'adjoignait le cahier de contrôle (on a vu, par exemple, dans la première partie, les cahiers de devoirs mensuels ou journaliers). C'était alors « une chronique des travaux et des jours » où les écrits de chaque jour étaient « cousus avec patience à ceux des jours précédents, dans l'engrenage ritualisé des écritures quotidiennes et le retour cyclique des matières prévues chaque semaine » (Chartier, 1999 :213). Certes, existaient déjà à l'époque le cahier de brouillon ainsi que le cahier de poésie et de chant mais depuis quelques années, les supports se sont multipliés, chacune des matières enseignées ayant son cahier ou classeur. Si on trouve parfois des regroupements au sein d'un même classeur comme le font les élèves E116 et E110 qui réunissent l'Histoire, la géographie et les sciences, les matières sont toujours cloisonnées. D'une année sur l'autre, toutefois, les élèves doivent se plier à des pratiques différentes qu'elles trouvent leur source dans une directive d'école, une injonction d'un Inspecteur de l'Education nationale ou le choix personnel d'un enseignant.

Ces variations, qui s'opposent à la routine du cahier du jour, font que certains élèves se retrouvent en difficulté dans la gestion des supports. Cette question, peu souvent débattue, demande pourtant, comme le souligne Anne-Marie Chartier (1999), beaucoup de travail de la part des acteurs :

« Cet espace de liberté individuelle permet les initiatives et les remises en question mais se paye cher, puisqu'il renvoie les maîtres à leurs choix propres c'est-à-dire à leurs incertitudes et oblige les élèves à de constants réajustements. C'est pourquoi le travail des maîtres et des élèves ne peut se « routiniser » aussi aisément qu'avant. Il est donc d'autant plus

fatigant et les débutants sont stupéfaits de constater que la mise au travail coûte parfois autant d'énergie que le travail lui-même » (1993 : 215).

Elle n'est pas, de plus, comme nous le voyons, sans incidence sur la construction de la conscience disciplinaire des apprenants.

La question 8 qui porte sur l'écriture en lien avec la discipline (« *Trouves-tu que ce soit difficile ou non d'écrire en sciences ? Explique pourquoi ?* ») nous permet d'affiner notre réflexion sur ce sujet. En effet, nous remarquons que pour certains élèves, le fait de devoir écrire en sciences ne semble pas une tâche fondamentalement différente de celle qui est exigée dans d'autres « matières » : « *Parce que je ne trouve pas que ce soit difficile, c'est pareil qu'une autre matière.* » (E 13), « *C'est plutôt facile car j'aime écrire et nous écrivons souvent. Pour moi, c'est comme si j'étais en français.* » (E 25), « *C'est pareil que la conjugaison et tout le bazar.* » (E 287), « *Non ce n'ai pas compliquer car ses comme les autres matière.* » (E 312).

A contrario, certains perçoivent des particularités dans l'écriture en sciences que nous pouvons organiser en trois groupes :

- premièrement, **les dimensions graphique et iconique**. Le recours aux dessins, schémas et images est particulièrement souligné : « *Car des leçon son facile à recopier et on dessine des experiences.* » (E 8). Précisons toutefois que cette caractéristique est vécue tantôt comme une aide : « *c'est plutôt facile parce qu'il y a plus de dessins que de textes.* » (E 203) / « *Parce que on fait presque que des dessins* » (E 213) / « *Parce qu'il y a beaucoup d'images en science avec des shéma qui explique se que c'est* » (E 133) / « *Ce n'est pas difficile car il y a beaucoup de shémas à faire et un peu moins d'écriture* » (E 122), tantôt comme une source de difficultés : « *parce que il y à des chémats que je ne comprend pas* » (E 113) / « *Oui parceque on fait le chema et la leçon* » (E 104) / « *car il y a plein de shémas et des mots difficiles et scientiphiques* » (E 148).

- deuxièmement, **la dimension explicative** du discours scientifique est pointée à plusieurs reprises : « *Parce que j'aime expliquer une expérience surtout par écrit.* »(E16) / « *parce que quand on me donne un dessin j'arrive à l'expliquer* » (E14)/ « *Parce qu'il faut d'abord faire des expériences et expliquer.* »(E94)/ « *non on a le plus souvent des fiche explicative c'est tres pratique.* » (E 263).
- troisièmement, enfin, diverses réponses font apparaître comme une spécificité de l'écriture en classe de sciences le fait qu'elle soit précédée ou accompagnée d'**échanges oraux** : « *Parce-que l'on fait d'abord à l'oral et on rédige à l'écrit* » (E144)/ « *La maîtresse écrit au tableau pendant qu'on lui dit se qu'il faut faire* » (E 66)/ « *Ca dépend : Difficile parcequ'il y a pleins de mots de Vocabulaire et il y a plusieurs étapes. En plus, il ne faut surtout pas faire de faute ! C'est facile parce que la maîtresse marque au tableau et nous on lui dicte.* (E 65).

La prise de conscience des différentes disciplines par les élèves se construit au fur et à mesure de la scolarité par une prise d'indices variés. Elle s'avère être parfois problématique pour certains apprenants qui ne savent pas toujours à quelle discipline renvoie leur travail. Yves Reuter (2007) fait d'ailleurs référence « aux déclarations d'élèves du primaire, pas nécessairement en difficulté qui, au travers d'entretiens formels ou informels, s'avéraient incapables d'indexer un cours ou un contrôle à une discipline » (2007f : 57).

Recueillir le point de vue des élèves sur leurs pratiques nous a permis de voir que les modes de désignation du support sur lequel travaille l'élève dans une discipline donnée et le sens dont il le dote constituent des éléments qui participent de la construction d'une conscience disciplinaire dont ils sont en même temps les indices. Nous faisons l'hypothèse ici que ce sont bien les pédagogies qui tentent d'amener l'élève à ne pas faire passivement mais à donner sens à ce qu'il fait, bref les pédagogies qui veulent rendre l'élève actif dans ses

apprentissages qui semblent les plus propices à la construction d'une véritable conscience disciplinaire.

2.3. L'écriture dans le cahier de sciences

L'objectif de cette enquête était de cerner avant tout la nature des pratiques d'écriture en sciences telles qu'elles sont perçues par les élèves et c'est dans les réponses aux questions 3 (« *Que mets-tu dedans ?* ») et 7 (« *Qu'écris-tu pendant le cours de sciences ?* »), que nous trouvons matière à nous éclairer.

Avec la question 3, telle que nous l'avions conçue, nous envisagions que les élèves allaient nous lister toutes les sortes de documents que peut abriter un classeur : des dessins, des photos, des documents photocopiés, des textes manuscrits réalisés à différents moments de la démarche, etc. Or, les réponses des élèves, très massivement homogènes, portent essentiellement sur des écrits distingués par les termes « fiches » et « leçons ». Le fait marquant est qu'elles ne mentionnent ni les traces écrites finales faites en groupe classe, ni les écrits de groupe, ni encore les écrits personnels cités dans les documents d'accompagnement des programmes. Sans être ainsi nommés, ils auraient toutefois pu apparaître à travers la mention de feuilles de couleurs différentes ou traces de moments d'écriture distincts. Il n'en est rien et nous notons ainsi, en creux, dans cette absence de référence à plusieurs types d'écrits, mais aussi dans l'omniprésence du terme « leçon », un discours très homogène sur des pratiques de classe qui posent moins, nous allons le voir, l'enfant comme un sujet actif construisant son savoir que comme un élève occupé avant tout à copier pour mémoriser ce qui lui est transmis.

A travers les réponses des élèves à cette question, nous voyons se construire l'image d'un support qui a davantage trait au traditionnel « cahier de sciences » qu'au nouveau « cahier d'expériences ». En effet, les élèves affirment mettre dans le support dédié aux sciences :

- 97 des « leçons »,

- 61 des « feuilles »,
- 46 des « fiches » et
- 29 des « documents ».

Tout un champ lexical qui renvoie aux écrits d'un cahier de leçons mais en aucune manière aux écrits de recherche qu'appelle le « cahier d'expériences ». Il n'y a d'ailleurs que peu d'allusions aux écrits propres à ce type de cahier : « expériences » n'est cité que 46 fois et on ne retrouve que 20 occurrences du terme « schéma », essentiellement concentrées sur les classes 8 (9 fois) et 10 (7 fois). Le mot « hypothèse », par ailleurs, n'est utilisé que 4 fois : « *Les recherches, des leçons, des hypothèses, des schémas* » (E157) « *Des leçons, mes HYpothèses...* » (E241), « *Mes Hypothèse, Observations.* » (E245), « *Je met mais hypothese mais question* » (E247). et le plus souvent avec le déterminant possessif « mes », tout se passant comme si la mise en place d'une démarche scientifique allait de pair avec une prise en charge par l'élève de l'apprentissage. Les déclarations de phases actives dans les réponses à la question 3 sont d'ailleurs presque toujours marquées par un déterminant possessif ou par une énonciation en « je » : « *Ce que j'ai fait en sciences* » (E211) , « *Mon travail en sciences* » (E87) «*Nos travaux en sciences* » (E25, E26) , « *je met nos expériences* » (E159). « *Je dessine des experiences qu'on a fait, je colle des fiches d'instruction, j'écris des instructions...* »(E65), « *J'écris dedans, je colle des feuilles.* » (E165). Alors même que nous pouvions nous attendre à une fréquence importante de ces modes d'énonciation pour évoquer le contenu du classeur de sciences, force est de constater qu'ils sont au contraire très marginaux, l'ensemble du corpus en étant presque exempt. Notons toutefois que la classe 8 est celle dont les élèves affirmaient à la question 2 avoir un « cahier de chercheur ». Même si nous ne pouvons généraliser à partir de cet exemple, nous avons ici confirmation de ce que nous pressentions : il y a un lien manifeste entre la désignation du cahier comme celui d'un chercheur et sa manière de travailler : faire des hypothèses, faire des expériences et des recherches. De la

même manière, les élèves de notre classe (numéro 18) avec qui nous utilisons l'expression : « cahier d'expériences et d'observations » insistent beaucoup sur l'observation : « *Se qu'on voie* » (E310), « *Ce qu'on voit dans le refuge, il en a pour dessiner est les autres pour écrire* » (E303), « *Ce que on a observer et rechercher* » (E308).

Dans la question 7 « *Qu'écris-tu pendant le cours de sciences ?* », nous ne faisons volontairement pas référence au cahier d'expériences. Avec cette question très large, nous voulions envisager tous les recours à l'écriture réalisés au cours d'une séance de sciences et voir si les élèves listeraient :

- des actes de langage différents (émettre des hypothèses, expliquer ce qui va être fait, exposer ce qui l'a été ou encore institutionnaliser les savoirs,...),
- et/ou des fonctions différentes (à usage strictement personnel ou de communication),
- et/ou des supports variés (tableaux, posters, cahiers ou feuilles de brouillon, cahiers ou carnets d'expériences,...).

Or, de nouveau, notre corpus ne fait pas apparaître une telle variété, les élèves répondant majoritairement par la formule : « des leçons ». Il convient de nous arrêter sur ce point. En effet, ce terme que nous n'avons jamais employé dans notre questionnaire, est celui qui est le plus souvent cité par les élèves (115 fois). Ce constat doit être rapproché au fait que le terme « leçon » a été pointé lors du traitement automatique du corpus comme le plus fréquent. Il apparaît au total 304 fois⁸⁹, à la fois dans les réponses à la question 7, on vient de le voir, mais aussi et principalement à la question 3 (« *Que mets-tu dans ton classeur ?* ») comme nous l'avons précisé plus haut (97 occurrences sur 316 réponses). Ce surgissement du mot « leçon » ne peut manquer d'interpeller. Il s'impose dans les réponses alors même que l'on aurait pu s'attendre à des termes tels que : résumés, synthèses ou aide-mémoire. Les manuels scolaires que nous avons consultés n'utilisent pourtant le terme « leçon » que pour parler d'une séance complète sur un thème

⁸⁹ Selon Nooj, les fréquences relevées sont les suivantes : leçon 42 fois, Leçon 1 fois, leçons 259 fois et Leçons 2 fois

donné, quant aux synthèses à apprendre, elles sont intitulées : « J'ai découvert »⁹⁰ ou « Je comprends »,⁹¹ ...

C'est donc plutôt l'impression d'un cours magistral où l'élève écrit ce qu'on lui dicte qui se dessine à travers les propos de certains élèves : « *Ce qu'on nous dit d'écrire* » (E21) « *Ce que me dit la maîtresse* » (E53), « *Se que la maîtresse mais au tableau* » (E67), « *Ce que le maître mais au tableau* » (E130), « *Ce que enseignant veut* » (E177). Le terme leçon est d'ailleurs souvent en cooccurrence avec ceux d'« exercices » ou « fiches » : « *Des leçon, des exercice* »(E4), « *Des leçon de Science et des exercice* » (E9), « *des leçons, des exercices,* » (E262), « *des fiche pour la sciences* » (E33), « *des leçons, des fiche ...,* » (E253).

Il nous semble donc, à la lumière des propos des élèves que l'écrit du cahier de sciences n'est pas perçue par les apprenants comme un moment nécessitant un investissement de soi, certains allant même jusqu'à répondre qu'ils n'écrivent que : « *Rien juste des leçons* » (E38), « *ce qu'il faut marquer* » (E227), « *rien et j'écoute et je joue un peu quand sa m'annuit* » (E265). L'hypothèse que nous pouvons forger à partir de ce constat de la prégnance du terme « leçon » et d'autres éléments qui rentrent en cohérence est celle d'un modèle dominant d'enseignement-apprentissage des sciences, au moins dans le discours des élèves, qui relèverait moins de la construction du savoir que de sa mémorisation. Cette hypothèse est évidemment à considérer avec une grande précaution, mais recoupe d'autres faits que nous venons d'analyser ci-dessus : le peu de traces d'énonciation ainsi que le peu d'allusions à des écrits de recherche.

2.4. Quelles conceptions de l'écriture en sciences pour un enfant ?

Comme nous l'avons vu, tout au long des Instructions officielles ou dans les recommandations des responsables de *La Main à la pâte*, en classe de sciences, l'accent est souvent porté sur l'utilisation d'un type d'écrit spécifique utilisant à

⁹⁰ Nouvelle collection Tavernier, 1997

⁹¹ Les ateliers Hachette, Sciences expérimentales et technologie, 2009

la fois un lexique, des modes de représentations et des tournures particulières. Il nous a donc semblé important de demander aux élèves, à travers la question 8, s'ils avaient ou non des difficultés pour écrire en sciences et s'ils en avaient, de quels ordres elles étaient.

Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessous, généré par SPSS, un peu plus de 64% des élèves cochent qu'il est facile d'écrire en sciences. Ils sont néanmoins tout de même 22% à trouver cela difficile. Nous ne relevons pas de différences significatives au niveau du sexe ou en fonction de la profession des parents, du moins dans notre corpus.

		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	ça dépend	23	7,3	7,7	7,7
	difficile	70	22,2	23,6	31,3
	facile	204	64,6	68,7	100,0
	Total	297	94,0	100,0	
Manquante	SR	19	6,0		
Total		316	100,0		

Figure 55 - *Tableau des réponses à la question 8 : « Trouves-tu que ce soit difficile d'écrire en sciences ? »*

Une activité facile pour certains

Nous avons regroupé les raisons pour lesquelles les élèves trouvent facile d'écrire en sciences suivant 3 groupes :

- ceux qui ont une **image positive d'eux-mêmes** : « *car j'ai toujours des idées* » (E3) « *J'y arrive bien.* » (E116)
- ceux qui ont une **image positive du cours lui-même et de cette matière** en général : « *Les leçons son facile, clère et intérésen* » (E4), « *parce-que j'aime bien la sceince et je trouve que ces facile* » (E117), « *par ce-que j'adore les sciences* » (E119)(E152)

- ceux qui pensent qu'**écrire c'est simplement recopier** : « *parce que tout est écrit au tableau* » (E9), « *Parceque tout et recopier au tableau* » (E18), « *C'est facile car c'est marquer au tableau* » (E30).

On voit bien ici que se dégagent des postures différentes d'apprenants. Ceux qui s'engagent activement dans les apprentissages et ceux qui se contentent de réaliser des tâches en les considérant comme des finalités et non comme de simples outils au service de leur formation. Si, pour certains élèves, l'écriture en sciences est considérée comme peu différente de celle des autres disciplines : « *C'est comme tout le français écrire ce n'est pas difficile* » (E155) « *Ces facile parce que on écrit comme d'habitude* » (E198) « *parce que on à juste a bouger le poigner* » (E218) « *Parce que j'ai l'habitude d'écrire* » (E258) « *C'est pareil que la conjugaison et tout le bazar.* » (E287) « *Non ce n'ai pas compliquer car ses comme les autres matière* » (E312), certains élèves précisent toutefois qu'en sciences, l'écriture est aisée en raison de quelques spécificités :

- **la brièveté** : « *parce que c'est court* » (E74), « *parce que c'est pas souvent longs* » (E69), « *Car il n'y a pas grand-chose à écrire* » (E96), « *parceque en sciences il n'y a pas beaucoup de choses a écrires* » (E156) « *Parsque la maîtresse nous fais écrire que 5-6 ligne* » (E267).
- **l'utilisation de dessins** : « *parce que quand on me donne un dessin j'arrive à l'expliquer* » (E14) ; « *j'aime bien faire de chémat, mai je sui un peux lent pour écrire.* » (E86), « *Ce n'est pas difficile car il y a beaucoup de shémas à faire et un peu moins d'écriture.* » (E122), « *parceque en sciences il n'y a pas beaucoup de choses à écrires* » (E156), « *c'est plutôt facile parce qu'il y a plus de dessins que de textes.* » (E203)
- **le passage préalable par l'oral** : « *Quand on écoute bien c'est facile* » (E63), « *Si on écoute bien on peut écrire facilement, et de bien coprendre* » (E82), « *Parce-que l'on fait d'abord à l'oral et on rédige à l'écrit* » (E144).

Parmi ces 3 points, soulignons que deux sont des éléments que nous avons pointés dans notre partie théorique comme des possibles freins à l'écriture réflexive : la brièveté et la primauté de l'oral. Certes, comme nous le rappelons, il ne s'agit nullement de s'opposer à ces temps de confrontations ou au recours à des écrits courts. Comme le précise Elisabeth Bautier (2007), il est nécessaire de valoriser chez les élèves un certain nombre de procédures élémentaires qui permettent à tous d'effectuer le travail quotidien. Néanmoins, il se dégage plutôt de notre analyse, l'idée d'un type de recours à l'écriture conçue exclusivement sous une forme concise et comme la transcription d'une parole orale.

Une activité difficile pour d'autres

Si nous nous tournons vers les élèves qui trouvent laborieux d'écrire en classe de sciences, ce qu'ils soulignent majoritairement comme difficile est l'utilisation d'un lexique compliqué : « *il faut savoir des mots précis sur le sujet* » (E2), « *Parce que il y a des terme difficile a écrire* » (E21), « *Car il-y-a plein de mots difficile* » (E46), « *c'est des mots difficile à écrire* » (E131), « *parceque les mots sont bizare ou difficile à écrire* » (E143), « *Car le vocabulaire est plus compliqué* » (E192) « *Parce qu'il y a des thermes qu'il faut employer et qu'on a déjà travailler dessus et qu'on arrive pas a redire.* » (E34) en en donnant pour preuve certains exemples : « *Parce qu'il y a des mots dur comme dyafragne.....ect* » (E50), « *par exemple le corp humain : si on se trompe sur les tuyau : l'œsophage, l'estomac, l'intestin grêle...* » (E129).

La gestion simultanée de deux apprentissages en cours (les sciences et la maîtrise de la langue) semble d'ailleurs compliquer leur tâche : « *parce-que il y a des choses difficile à comprendre est a écrire* » (E20), « *parceque je me trompe parfois et je me pert d'éfois* » (E48), « *il faut comprendre et ecrire* » (E90), « *Parce que si on regarde la télévision ils vont trop vite pour expliquer* » (E173), « *Parcé qu'on ne peut trop comprendre ce que la maîtresse nous dit.* » (E264). L'écriture est donc clairement considérée par certains élèves comme un obstacle complémentaire à l'apprentissage des sciences parce qu'elle leur demande de

gérer, dans le même temps, la complexité des sujets scientifiques, du vocabulaire et de l'orthographe. Relevons cependant qu'en comparant les erreurs d'orthographe de notre corpus, nous avons vu que ceux qui trouvent facile d'écrire font parfois plus d'erreurs orthographiques que ceux qui se disent en difficulté : « *parce que j'adore écrire et surtout c'est intéressant de faire tout ça* » (E32) vs « *Je ne comprend pas beaucoup (quand je dit pas beaucoup, presque rien)* » (E132) ou « *Car le vocabulaire est plus compliqué* » (E192).

Le recours à l'écriture tout au long de la démarche d'investigation ne va donc pas de soi. On le voit, sur le terrain, les élèves ont du mal à concevoir l'écriture comme une aide à la compréhension mais l'envisagent davantage comme un obstacle aux manipulations et à la compréhension des faits scientifiques. Il sera intéressant de voir si les enseignants émettent aussi clairement des réserves sur ce point.

Un cahier pour qui ?

Nous avons interrogé la question du destinataire au travers de la demande : « *Qui le lit ?* ». Les réponses ouvertes à cette interrogation dévoilent trois protagonistes : l'enseignant, les élèves et les parents. Globalement, les élèves évoquent le plus souvent eux-mêmes ou leurs camarades (214 fois), beaucoup moins souvent l'enseignant (124 fois) et encore moins fréquemment les parents (79 fois). Il est évident que si nous avions proposé ces trois possibilités, nous aurions sans doute eu des réponses différentes. De plus, nous ne savons pas comment les élèves ont envisagé cette question :

- comme une consultation du classeur dans sa totalité ?
- ou comme une lecture partielle des feuilles ?

Ont-ils considéré les corrections régulières des feuilles faites par le maître ou l'acte de feuilletage périodique du cahier par les parents dans cette lecture ?

Les réponses apportées varient suivant le sexe. Les élèves interrogés se composent de 150 filles et 166 garçons. Si les parents et les élèves sont cités

comme lecteurs dans des proportions quasiment identiques, les garçons citent toutefois beaucoup moins souvent les enseignants.

Qui le lit ?	Réponses des filles	Réponses des garçons
L'enseignant	55,3%	36,7%
Les parents	29,5%	28,8%
Les élèves (moi inclus)	80,3%	77,7%

Figure 56 - *Tableau récapitulatif des réponses des filles et des garçons à la question 5.*

L'analyse bivariée avec SPSS confirme, avec le test du Khi-deux, que nous pouvons prendre en compte cette différence (Le Khi-deux est en effet inférieur à 0,002)⁹². Certes, nous restons prudente et ne généralisons pas mais nous chercherons à voir lors de l'analyse des cahiers d'expériences, si nous notons une différence significative dans la tenue des cahiers entre les garçons et les filles.

Si les tests du Khi-deux montrent que nous ne pouvons pas prendre en compte la variable socioprofessionnelle des parents⁹³, celle des écoles, par contre, est valide. Les élèves des écoles rattachées à un IUFM citent à 85% que l'enseignant lit le cahier alors que ceux fréquentant une école sans étiquette particulière ne sont que 53% à le dire et seulement 23 % pour ceux issus d'une école rattachée à un pôle de *La Main à la pâte* (figure 57 ci-dessous). Nous pouvons supposer que les élèves fréquentant une école rattachée à un IUFM se sentent plus suivis d'autant que 63% déclarent que les parents le lisent contre seulement 20 à 30% des autres écoles mais nous pouvons aussi présumer que les fonctions du cahier sont différentes. Quoiqu'il en soit, il est évident que le regard des enseignants et des parents sur le cahier ne doit pas être sans incidence sur le travail de l'élève.

⁹² Voir Annexes IV.2.1.a, Tome 2

⁹³ Voir Annexes IV.2.2., Tome 2

Lors de l'analyse des cahiers, nous prêterons une attention particulière sur ce point.

Tableau croisé Ecole * L'ea le lit ?

			L'ea le lit ?		Total
			Non	Oui	
Ecole	Annexe	Effectif	4	23	27
		% compris dans Ecole	14,8%	85,2%	100,0%
	MAP	Effectif	73	22	95
		% compris dans Ecole	76,8%	23,2%	100,0%
	SEP	Effectif	70	79	149
		% compris dans Ecole	47,0%	53,0%	100,0%
Total		Effectif	147	124	271
		% compris dans Ecole	54,2%	45,8%	100,0%

Figure 57 - Tableau des réponses « l'enseignant » à la question 5 suivant les écoles.

Tableau croisé Ecole * Parents le lisent

			Parents le l.		Total
			Non	Oui	
Ecole	Annexe	Effectif	10	17	27
		% compris dans Ecole	37,0%	63,0%	100,0%
	MAP	Effectif	74	21	95
		% compris dans Ecole	77,9%	22,1%	100,0%
	SEP	Effectif	108	41	149
		% compris dans Ecole	72,5%	27,5%	100,0%
Total		Effectif	192	79	271
		% compris dans Ecole	70,8%	29,2%	100,0%

Figure 58 - Tableau des réponses « les parents » à la question 5 suivant les écoles.

Par contre, le tableau ci-dessous met en évidence qu'environ 80% des élèves qui répondent à la question déclarent lire leurs écrits avec une différence notable pour les élèves de l'école annexe qui sont moins de 50% à le dire.

Tableau croisé Ecole * Elèves le lisent

			Elèves le l.		Total
			non	Oui	
Ecole	Annexe	Effectif	14	13	27
		% compris dans Ecole	51,9%	48,1%	100,0%
	MAP	Effectif	16	79	95
		% compris dans Ecole	16,8%	83,2%	100,0%
	SEP	Effectif	27	122	149
		% compris dans Ecole	18,1%	81,9%	100,0%
Total		Effectif	57	214	271
		% compris dans Ecole	21,0%	79,0%	100,0%

Figure 59 - Tableau des réponses « les élèves » à la question 5 suivant les écoles.

Toutefois, lorsque nous leur demandons s'ils relisent leur « cahier », les élèves sont cette fois plus de 88% à l'affirmer et ceux de l'école annexe le sont à 93%. L'interprétation des propos des élèves se doit donc d'être prudente.

Tableau croisé Ecole * Le relis-tu ?

			Le relis-tu ?		Total
			non	oui	
Ecole	Annexe	Effectif	1	26	27
		% compris dans Ecole	3,7%	96,3%	100,0%
	MAP	Effectif	15	86	101
		% compris dans Ecole	14,9%	85,1%	100,0%
	SEP	Effectif	16	142	158
		% compris dans Ecole	10,1%	89,9%	100,0%
Total		Effectif	32	254	286
		% compris dans Ecole	11,2%	88,8%	100,0%

Figure 60 - Tableau des réponses à la question 6 : « Est-ce que toi, tu le relis parfois ? »

Le rapport à l'écriture

A travers la question 6 : « *Est-ce que toi, tu le relis parfois ? Pourquoi ?* », nous cherchions à savoir la manière dont l'apprenant concevait le cahier d'expériences et d'observations. Nous voulions voir s'il le percevait comme un cahier où l'on garde les savoirs à mémoriser ou comme un carnet contenant les traces d'un cheminement personnel tel que l'entendait Georges Charpak.

Sur les 316 élèves, 254, soit à nouveau plus de 80% des élèves, déclarent le relire. Il n'y a pas de différences significatives entre les différentes écoles ou les deux sexes. Les raisons avancées sont :

- **pour apprendre** : « *pour apprendre* » (E4), particulièrement avant des évaluations : « *pour les bilan* » (E218), « *pour les contrôles* » (E266), « *Pour quand n'a des évaluation* » (E271),
- **pour ne pas oublier** : « *pour bien me me souvenir de ce qu'on a fait* » (E248), « *parce qu'on peut oublier des choses au fil du temps et ça fait du bien* » (E233).
- **pour renforcer des savoirs** encore un peu instables : « *pour mieux remettre dans la tête* » (E43), « *pour mieux le savoir plus* » (E221)
- **par intérêt pour la matière** scientifique : « *car j'adore les sciences et ce qui tourne autour* » (E252), « *car ça aime bien les sciences* » (E196) ou
- **pour vérifier/corriger les erreurs** : « *je relire pour vérifier si je n'ai pas oublié des mots* » (E253), « *Pour voir si je ne me suis pas trompée* » (E2)(E13), « *Pour savoir si j'ai pas fait d'erreur* » (E68), « *pour voir si je ne fais pas de faute* » (E71), particulièrement celles d'orthographe : « *Pour ne pas Faire de Fautes d'orthographe sur les leçons* » (E256), « *Pour apprendre, revoir mes leçons ou regarder si je fait des fautes d'orthographe.* » (E139),
- **pour mettre de l'ordre** : « *Pour remettre des choses ensemble* » (E224),

- **pour répondre aux injonctions de l'enseignant** : « *Quand la maîtresse le dis* » (E91), « *Si la maîtresse nous demande de rechercher une leçon..* » (E277) « *Parce que la maîtresse nous demande* » (E111),
- **pour l'avenir** : « *Pour les notes et pour passé en 6em* » (E90), « *parce que ça m'aidera pour plus tard dans ma vie* » (E121), « *pour avoir un bon métier* » (E228).

Peu nombreux sont les élèves qui reprennent leur cahier **pour voir le chemin parcouru** : « *juste pour revoir ce que je fais mais je le relis pas souvent* » (E76) « *Parce que ça me rappelle des souvenirs* » (E84), « *Parce que je veux voir mon travail* » (E116), « *pour me rappeler les choses que j'ai fait* » (E157), « *pour me souvenir de tout second a fait* » (E159) « *Car ça m'intéresse de savoir l'évolution qu'on a fait* » (E162), « *pour voir si j'évolu en classe* » (E17), « *pour savoir ce que j'ai déjà fait.* » (E200). Il est donc peu fait référence aux écrits comme notes personnelles qui aident à avancer dans les apprentissages, soit parce que ce n'est pas une pratique qui a cours dans les classes de primaire ou soit, si elle a cours, elle n'est pas considérée comme une écriture « légitime » par l'élève.

Nous retiendrons aussi de cette analyse que les retours sur les travaux effectués sont aussi motivés par un manque de confiance en soi : « *pour être sûr d'avoir bien fait ma fiche* » (E66), « *Car je préfère être sûre de moi* » (E63), « *parce que pour voir si je n'ais pas perdu des feuilles* ». Cette angoisse de ne pas bien faire montre que les erreurs sont conçus par ces élèves comme des fautes.

Parmi les réponses des élèves qui affirment ne pas relire, nous avons relevé :

- **l'absence d'intérêt** : « *j'ai pas envie* » (E1), « *je n'aime pas la sciences* » (E227),
- **le peu de goût pour la lecture** : « *Parce-que je n'aime pas lire* » (E29), « *Parceque j'aime pas lire* » (E45), (E180,...),

- **l'assurance d'un savoir maîtrisé** : « *Moi j'écoute le maître* » (E172), « *parce que je pense que j'ai compris* » (E156), « *J'ai compris la 1^{er} fois* » (E105),
- **le manque de temps** : « *Parce que parfois je n'ai pas le temps* » (E96), « *je perds du temps* » (E61), « *pas le temps* » (E93), « *Il y a 6 pages et sa prend trop de temps* » (E112),
- **la volonté de ne pas déranger** : « *parce qui – il est rengé* » (E103), « *parce qu'elle les garde* » (E244),
- **un certain désenchantement** : « *Parce-que sa va servir a rien* » (E72), « *A quoi sa servira* » (E73).

A travers ces réponses, nous voyons que se dessine le rapport des élèves à l'écrit en sciences. C'est d'autant plus vrai dans la dernière question où nous demandions aux élèves : « *Préfères-tu écrire en groupe ou seul. Pourquoi ?* » car comme le notent Nicole Biagioli et Jean-Jacques Legendre :

“Tout discours exprimant des préférences renseigne sur le « rapport à », liaison stable entre un objet et un sujet” (2010 : 29).

Si les analyses faites avec SPSS ne nous permettent pas de pointer de différences significatives entre les filles et les garçons, ni entre les écoles ou les catégories socioprofessionnelles des parents, nous apprenons toutefois que dans notre échantillon, près de **60%** des élèves qui se prononcent **préfèrent écrire en groupe** classe et **35%** **seuls**. Les 5% restants trouvent que les deux ont des qualités.

		Préfère écrire			
		Effectifs	Pourcentage	Pourcentage valide	Pourcentage cumulé
Valide	groupe	164	51,9	59,6	59,6
	les deux	15	4,7	5,5	65,1
	seul	96	30,4	34,9	100,0
	Total	275	87,0	100,0	
Manquante	SR	41	13,0		
Total		316	100,0		

Figure 61 - *Tableau des réponses à la question 9 : « Préfères-tu écrire en groupe ou seul. Pourquoi? »*

Les raisons qui amènent les élèves à **préférer écrire en groupe** sont les suivantes :

- **le foisonnement des idées** : « *en groupe car tout le monde à des idées* » (E3), « *oui, en group c'est mieux on a plus d'idées* » (E6), « *en groupe car les idées ce mélange* »(E8), « *en groupe parce qu'ont refechit mieux ensemble* » (E82)
- **l'entraide** : « *en groupe car si j'ai des difficultés on m'aide* » (E7), « *Je préfères écrire en groupe car on est coincé on peut s'aider* »(E220),
- la possibilité d'**alléger sa part de travail** : « *En groupe ça évite de beaucoup réfléchir mais sa donne aussi d'autre point de vue* »(E96), « *En groupe, c'est plus facile.* » (E177), « *En groupe parce-que je écrirait pas beaucoup* » (E212), « *en groupes, je fait rien et je préfère être avec quel'quin de fort* »(E93), « *en groupe parce qu'on fait la moitié chacun* » (E61).
- l'impression d'aller **plus vite** : « *En groupe car cela va plus vite* »(E254), « *en groupe parce que on vas plus vite* » (E249)
- l'opportunité aussi de **s'amuser** : « *en groupe on peu s'amuser* » (E1), « *En groupe c'est plus rigolot* » (E110), « *En groupe s'est plus marrant !* » (E137), « *en groupe s'est plus amusant* » (E265).

Nous retrouvons de nouveau le manque de confiance en soi chez certains élèves qui préfèrent travailler en groupe parce qu'ils trouvent chez les autres les qualités qui leur font défaut : « *Je préfère être en groupe pour pouvoir être sûr d'une réponse* » (E185), « *Je préfère en groupe parce que il y en n'a qui sont intelligents* » (E306), « *en groupe, parce que je n'écris pas trop bien* » (E242), « *en groupe parce que j'ai un petit peu de mal tout seul.* » (E156), « *en groupe parce que j'ai plus confiance en moi.* » (E37).

Les élèves qui préfèrent écrire **seuls** le font souvent pour des raisons opposées à celles énumérées par les partisans du travail de groupe :

- la **simplification** du raisonnement : « *seul c'est mieux parce quand groupe on s'emelle avec nos idées.* » (E17),
- l'assurance d'être **pris en compte** : « *Seul parce que on n'a c'est idée à soit et on écrire nos idés* » (E24)
- l'**absence de conflits** : « *toute seule parce que ont se bagarre tout le temps en groupe* » (E155), « *Seul car on y passe moins de temps et personne ne se dispute* » (E64)
- l'**absence de critiques** : « *Je préfère écrire seul car défois je dit des choses et defois les autres enfants rigole.* » (E10), « *Je préfère le faire seul car in ne peuve pas fere de remarque* » (E196),
- l'**absence de bruit** : « *Seul, car c'est plus calme et parceque j'aime mieux.* » (E26), « *Seul. Parce-que en groupe c'est trop brilent (trot de bruit)* » (E29), « *seul Parce que c'est plus calme et sa va plus vite* » (E193),
- l'**absence de chahut** : « *Seul parce que en groupe on n'est pas très sérieuse* » (E308), « *Seul, car je suis tranquille* » (E187), « *Je préfère être tout de seul car il crie est après ce nes plus du travaille mes de la rigolade.* » (E32)
- la **possibilité de se confronter à soi** : « *Seul parce que on peut réfléchure* » (E304), « *toute-seule, parce-que les autres il vont plus vite*

que moi » (E151), « Seul parce que je préfère trouver des idées seul. » (E176) « Seul. Parce que je me consentre. » (E120).

Quant aux élèves qui n'ont pas de préférence nette pour l'une ou l'autre des possibilités et qui oscillent entre les deux, ils déclarent délaissé le groupe quand ses membres ne travaillent pas sérieusement ou ne prennent pas en compte leur avis personnel : *« sa depend si je suis dans un groupe qui font n'importe quoi je prefere être toute seule » (E100), « seul car on peut mettre nos idées et en groupe car il y a plein d'idées » (E228).*

Cette analyse nous a surtout permis de voir que les élèves qui ont répondu à notre questionnaire n'envisagent pas l'écriture en classe de sciences comme un moyen d'entrer dans les savoirs, de se confronter aux problèmes, d'émettre des hypothèses, d'organiser les données ou de pointer les difficultés à l'exception peut-être de quelques élèves ci-dessus (E304, E151, E176, E120) qui ont envie de se retrouver face à eux-mêmes pour se donner le temps de réfléchir. L'écriture reste avant tout un moyen de garder trace de ce qui est dit, de ce qu'il faut retenir. Elle n'est envisagée de manière positive que par sa concision. Nous retrouvons donc bien ce que nous pressentions, la construction à travers des pratiques scolaires d'un rapport à l'écriture qui n'envisage pas l'acte d'écrire comme mode de construction du sujet apprenant que ce soit d'ailleurs seul ou en groupe.

3. Analyse de quelques postures

Les points de vue analysés nous ont permis de découvrir des pratiques de classe mais révèlent aussi des « postures » d'apprenants face à la gestion de l'écriture en classe de sciences. Le corpus réuni nous permet de distinguer trois types de postures (Delamotte, Penloup, Chabanois, 2014) : celle que nous qualifierons de « **réfractaire** », celle que nous nommerons de « **scolaire** » et, celle, enfin, du « **converti** ». La typologie ainsi constituée emprunte à différents

auteurs. Dominique Bucheton parle de « postures scolaires » lorsque les élèves font « tout pour être en règle », attitude que l'équipe ESCOL définit parfaitement comme étant la plus courante :

« Mais qu'est-ce qu'« apprendre » pour la majorité de ces élèves ? Ce n'est pas acquérir des savoirs présentant, en eux-mêmes, un intérêt propre, une valeur, du sens. Le savoir n'est pour ces élèves ni objectivé ni systématisé en univers intellectuel. Apprendre, c'est satisfaire aux exigences de l'école pour accéder à la classe supérieure, à l'université, au diplôme, au bon métier, etc. Apprendre c'est écouter les professeurs, faire ses devoirs, apprendre ses leçons. Apprendre, c'est faire des maths, faire du français, faire de l'histoire-géo, les disciplines scolaires n'étant pas alors perçues comme des ensembles cohérents de savoirs mais comme des formes institutionnelles de découpage du temps scolaire. » (Bautier, Charlot & Rochex, 1992, 100).

Pour leur part, les sociologues Christian Baudelot et Marie Cartier (1998) proposent dans le cadre de la lecture littéraire au lycée deux autres postures : celle du « réfractaire » et celle du « converti ». Selon leur analyse, les élèves dits « convertis », adhèrent au mode de lecture du texte littéraire différent de celui du collège qui leur est imposé alors que les élèves dits « réfractaires » lui résistent. Les divers indices permettant de déceler les postures des « convertis » sont l'admiration pour le professeur de français et les grands auteurs, la « prise de distance teintée de mépris » pour la littérature de masse, l'incorporation des règles de la lecture savante - évocation du style comme critère de jugement, attention à la forme extérieure du livre, à la qualité de la traduction, etc. Les postures des « réfractaires » se remarquent par leur refus d'adopter la nouvelle norme de lecture ou par une adoption « sur le mode de l'adhésion abstraite », d'une « pratique sans croyance ». Ils refusent la lecture classique et considèrent la lecture scolaire comme une lecture forcée qu'ils présentent comme un programme, des heures et des pages à faire.

Dans le cadre de notre corpus, nous cherchons à identifier ces trois types de « postures » (réfractaire, scolaire, converti) sur la base à la fois du contenu des propos recueillis et de la mise en discours effectuée. C'est certainement à ce

niveau de l'analyse des points de vue des apprenants que l'analyse de discours, à travers l'observation des mises en mots, des modalisations, des éléments de ponctuation, est la plus pertinente. Nous tenons à préciser que l'intérêt de l'identification de postures à travers les points de vue des élèves n'a pas pour dessein de conduire à une caractérisation des élèves eux-mêmes. Elle renvoie à une situation précise de questionnement sur les activités d'écriture en sciences et permet ainsi de s'interroger sur les pratiques enseignantes, sur la construction de la conscience disciplinaire et sur le rapport à l'écriture

3.1. Les postures scolaires

Un point de vue « scolaire » a tendance à s'exprimer par des formes impersonnelles. A la question 4 (« *A quoi cela sert de mettre ces documents ensemble ?* »), on trouve par exemple comme réponses : « *à apprendre* » (E 94), « *Sa sert pour le travail* » (E216), « *pour les évaluation.* » (E255). Presque la moitié des élèves qui ont recours à ce type de discours, quasi tautologique, s'intéresse d'ailleurs à l'organisation matérielle du travail mais sans considérer forcément celle-ci comme une aide à l'apprentissage : « *s'est plus pratique à transporté* » (E266), « *A ranger (on aurait pein de feuille dans la pochette)* » (E 275).

Si nous observons les réponses de l'élève E256, nous décelons le discours généralement tenu par les adultes aux enfants : « faire attention à l'orthographe, bien apprendre ses leçons, s'entraider ». Il répond en effet : « 1 : *un cahier* 2. *Cahier de science* 3. *Les leçons et les shémas ; feuille de couleur avec mes shémas* 4. *Pour apprendre* 5. *La maîtresse et moi même* 6. *Oui. Pour ne pas faire de fautes d'ortographe sur les leçons* 7. *On écris des leçons* 8. *Oui, plutôt facile. Car on apprend et puis quand on a compris c'est logique* 9. *Car c'est plus amusant quand son partenaire n'a pas la réponse l'autre peut lui donner.* » Certains adoptent la posture scolaire presque comme un devoir, à l'exemple de

cet élève E216 : « 1. Oui 2. Le classeur de science 3. Des travail de science 4. Sa sert pour le travail 5. Moi 6. Oui. Pour le travail. 7. Des travail de science. 8. Oui, plutôt facile. Parce qu'on n'a pas beaucoup de travail. 9. En groupe. » ou cet autre élève (E163) qui relit son cahier « *parce que si n'on le professeur nous mais un 0* ».

3.2. Les postures des réfractaires

Quand on les interroge sur le cahier/classeur d'expériences et sa fonction (question 4), certains élèves, sans être de francs « réfractaires », semblent extérieurs aux dispositifs mis en place dans le cadre de l'école : « *en fait on les range comme ça et ce sont les ordres du maître* » (E 110), « *Je sais pas, sa doit être dans le programme de la maîtresse* » (E 135). D'ailleurs, quand on leur demande les raisons pour lesquelles ils lisent leurs documents, ils n'hésitent pas à pointer le caractère obligatoire de cette tâche scolaire : « *Par ce que je dois le faire* » (E21), « *Parceque ca me saire pas mais sa me saire que pour les leçon* » (E79). Nous retrouvons le même type de discours dans les réponses à la question 7 qui porte sur ce qu'ils écrivent en cours de sciences : « *Ce que la maîtresse dit d'écrire* » ((E58), « *les choses demandes le mètre* » (E120). Quelques-uns d'entre eux ont une posture franche de rejet du monde scolaire, tel E1 dont nous reproduisons l'ensemble des réponses : « 1.Oui ~~Non~~ 2.Classeur de science 3.des truc sur la sience 4.Aucune idée 5. la maîtresse 6. Non. ~~j'en ai pas je sais pas-jai pañ envie~~ 7. des truc sur la sience 8. Non, plutôt difficile. c'est long 9. en groupe on peu s'amuser, ou encore E 45 : A rien. ».

3.3. Les postures des convertis

Dans le cadre de notre corpus, nous identifions enfin des profils de « convertis » qui font part de leur intérêt pour la matière elle-même dans leurs réponses, par exemple, à la question 8 : « *les sciences j'aime ça et pourtant je ne sais pas pourquoi ☺* » (E 219), « *parce que la science m'interesse beaucoup* » (E17), « *Parce que j'adore les sciences.* » (E147). Au-delà de cet intérêt pour la

discipline scientifique, ces élèves dévoilent souvent une conscience claire d'un travail scolaire organisé à visée d'apprentissage. Aux questions 3 et 4, ils répondent : « *des questionnaire, des documents.- A les apprendre et à savoir plus de choses en science* » (E 134), « *Mon travail en sciences – Ca me sert à pouvoir les relire en sachant de quoi je parle* » (E87). Ces élèves font tout à fait ce que décrivent Baudelot et Cartier (1998) pour les « convertis » : ils « doublent les raisons scolaires » d'avoir un cahier d'expériences (« *Pour qu'après on le donne au classe de CM2, 6^{ème}* », E 119) de raisons plus personnelles. On trouve ainsi plusieurs fois exprimé l'utilité du cahier pour le futur adulte qu'ils seront : « *quand ont sera grand on retrouva nos exercices quand était petit* » (E17), « *Pour voir quand on est plus grand voir se qu'on a fait quand on était petit.* » (E78), « *pour plus tart.* » (E207).

C'est aussi dans le discours des « convertis » que l'on trouve le plus de modalités affectives : « *Parce que j'adore les science* » (E147), « *j'aime les sciences ses ma matiers préférét je veux savoir* » (E86), ou évaluatives : « *Car c'est simple les science* » (E22) « *Par ce que Les sciences ces facile* » (E204) ou même encore le plus grand nombre de pronoms personnels « je » et « me » et de déterminants possessifs : E165 : « *J'écris dedans, je colle des feuilles. Ca me sert d'apprendre de comprendre les documents* » (E165), « *Pour les retrouvé quand j'apprend ma leçon* » (E146). Les réponses de E78 et de E153 illustrent d'ailleurs tout à fait cette posture où le discours est fortement pris en charge avec des marques de subjectivité :

« *1. Oui 2. Le classeur de science. 3. Je met toutes mes experience que j'ai fait. 4. Pour voir quand on est plus grand vois se qu'on a fait quand on était petit. 5. Les parents 6. Oui. Je relis parce que sa me rappelle se que j'ai fait. 7. Ont écrit nos experiences qu'ont a fait en groupe. 8. Oui, plutôt facile. Parce que ce qu'on écrit en science est pas difficile ou défois quand ont fait un shéma sa peut être difficile.* » (E78)

« 1. OUI 2. le cahier du chercheur 3. mes travaux en sciences, mes document, mes exercices, mes experience 4. Pour pas les perdre 5. moi, mes parent et la dame qui me fez mes devoir 6. OUI. pour apprendre mes leçons. 7. les schémas, mes traces écrites et mes exercices. 8. Non, plutôt difficile. Parceque il y a des mots difficile à écrire et à comprendre 9. Seul Parceque je copie ce que moi je pensse ». (E153)

4. Synthèse

Au cours de ce chapitre, nous avons sollicité le point de vue des élèves sur l'écriture en sciences. Nous ne saurions, à partir de ces seules données, tirer des conclusions hâtives, nous nous contentons donc pour l'instant de rappeler les grandes tendances qui sont apparues lors de notre analyse du corpus.

Le discours des élèves dans les questionnaires mis en place fait apparaître un point de vue commun sur le statut de l'écriture en sciences fort éloigné de ce qu'on pourrait attendre à la lecture des Instructions ministérielles. Le constat principal est la quasi absence de référence aux écrits de la démarche d'investigation mais celle massive à une activité de copie de leçons ou de fiches d'exercices. Si certains élèves, en lien avec la conscience disciplinaire qu'ils construisent, perçoivent comme particularités de l'écriture en sciences, ses dimensions graphiques, iconiques et explicatives et son lien fort avec les échanges oraux, ce sont ces mêmes dimensions qu'ils évoquent quand ils la jugent facile. Au contraire, ceux qui la trouvent difficile s'arrêtent davantage sur la complexité des sujets scientifiques et/ou la maîtrise de la langue (vocabulaire et orthographe).

Nous n'avons pas trouvé de différences significatives entre les élèves, à l'exception d'une opposition entre ceux des écoles travaillant avec un pôle *La Main à la pâte* et ceux d'une école rattachée à un IUFM, ces derniers étant plus nombreux que les autres à dire que l'enseignant et les parents lisent leur cahier.

Si l'écriture en groupe est appréciée pour les interactions, l'entraide et l'allégement de la tâche et la possibilité de s'amuser, l'écriture personnelle l'est pour des raisons opposées : l'absence d'interaction, de bruit et la possibilité de se confronter à soi. A l'exception de quelques rares élèves qui évoquent ce temps de réflexion pour soi, l'écriture n'est pas envisagée pour sa fonction épistémique.

Puisque notre recherche, rappelons-le, part des raisons du relative échec des élèves en sciences, nous avons convoqué la notion de posture qui permet de comprendre en quoi certains élèves réussissent mieux que d'autres et c'est bien chez les « convertis » que l'on trouve davantage d'expression de l'affect. Ils ne se contentent pas de « faire », ils investissent les activités même s'ils ne convoquent pas plus que leurs camarades la fonction épistémique de l'écriture. Certes, nous ne sommes pas là dans une observation directe de pratiques et il se pourrait que les enquêtés occultent, parce qu'ils ne les identifient pas bien, certaines fonctions de l'écriture qui leur sont demandées.

Notre propos est maintenant d'analyser le discours des enseignants, d'observer s'il entre en cohérence, ou non, avec celui des élèves et quelles pratiques de classe il dessine, en creux, concernant les usages de l'écriture.

Chapitre 5 – Du côté des enseignants

Les conceptions et les pratiques des enseignants sont loin de se déduire du discours prescriptif ou du discours de la recherche en didactique auxquels ils sont soumis. Comme le rappellent Claudine Garcia-Debanc, Claude Beucher et Stéphanie Volteau, elles sont la résultante de nombreux facteurs :

« Dans le domaine de la production écrite, comme pour les différents objets à enseigner, en France, les pratiques enseignantes se fondent à la fois sur les prescriptions primaires des programmes et des documents d'accompagnement, les prescriptions secondaires formulées dans le cadre de la préparation aux concours de recrutement (Concours de Recrutement des Professeurs des Ecoles ou épreuve sur dossier du Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Secondaire) et au cours de l'année de formation professionnelle qui suit l'obtention du concours, par les différents formateurs et enseignants (professeurs d'IUFM dans le cadre des modules de formation, maîtres-formateurs ou conseillers pédagogiques à l'occasion de visites ou de stages de professeur-stagiaire) mais aussi, très probablement, sur leurs propres souvenirs d'élèves. On peut considérer que ces différents éléments participent à la construction de références qui constituent l'épistémologie professionnelle de l'enseignant et alimentent ses pratiques d'enseignement » (Garcia-Debanc, Beucher, Volteau, 2007 : 166).

Pour intéressant qu'il soit, l'extrait qui précède appelle deux remarques : d'une part, on pourrait ajouter à la liste des sources qui alimentent les conceptions et les pratiques des enseignants le discours de la recherche en didactique, tel qu'on le trouve dans différentes revues telles que *Pratiques* ou *Repères*, pour ne citer qu'elles ; d'autre part, on y note une confusion entre conceptions et pratiques, comme si les secondes se déduisaient purement et simplement des premières. De fait, on le sait, les choses sont nettement plus complexes et, dans la classe, les enseignants, happés par les contingences des situations quotidiennes, sont loin d'enseigner comme ils le voudraient (Develay, 1992) ou même comme ils croient le faire.

Cela étant, l'analyse des conceptions que fait apparaître leur discours sur l'écriture en sciences et sur leurs pratiques de classe s'avère intéressante même si les pratiques déclarées ne sont pas toujours leurs pratiques réelles.

1. Le discours des enseignants

Le corpus réuni est constitué, rappelons-le, de 26 questionnaires. Un tel corpus ne nous permet pas de prétendre à une représentativité statistique mais nous pensons que les questionnaires, issus d'un terrain contrasté, nous donnent à voir une image significative du public enseignant. Précisons que les questionnaires ont été remplis au premier semestre 2008 alors que les programmes de 2002 étaient en vigueur et que des nouveaux étaient annoncés pour la rentrée de septembre.

Dans le cadre de la présente recherche, les questionnaires soumis aux enseignants ont pour but de cerner leurs points de vue sur les sciences à l'école, sur les activités et les objets d'enseignement/ apprentissage en jeu ainsi que sur leur rapport à cet enseignement. L'analyse devrait nous permettre de dégager tout d'abord les conceptions qu'ont les enseignants de l'enseignement-apprentissage des sciences et de sa place au sein des autres disciplines et, par ailleurs, celles qu'ils ont des fonctions et du statut de l'écriture en sciences.

1.1. Quelles conceptions de l'enseignement des sciences ?

Les sciences au rang des matières fondamentales

Au début de notre enquête, nous avons demandé aux enseignants quelles étaient les disciplines enseignées qui leur semblaient les plus essentielles. Seules les trois matières dites « fondamentales » sont citées : l'étude de la langue (18 l'ont classée en premier), les mathématiques et la littérature. D'ailleurs, quand nous leur demandons s'ils modifient leur emploi du temps en cas de sortie

scolaire pour respecter les quotas horaires des enseignements obligatoires (question 3), ils ne se contredisent pas et rappellent la nécessité de « *maintenir des activités prioritaires comme l'étude de la langue ou des mathématiques* » (M12) « *car le français et les maths restent prioritaires* » (M9).

Les sciences sont, elles aussi, considérées comme une des matières les plus importantes : parmi les 10 listées, elles sont classées 6 fois en troisième position, 7 fois en quatrième et 5 fois en cinquième. Cette importance accordée aux sciences est confortée dans les réponses données à la question 2 où les enseignants déclarent peu délaisser cette discipline (3 réponses négatives seulement). Ces affirmations, toutefois, ne correspondent pas du tout aux états des lieux mentionnés dans notre introduction⁹⁴ qui dénonçaient, on s'en souvient (HCST, 2006), un défaut assez manifeste d'enseignement effectif des sciences. Nous pouvons peut-être expliquer la place que les maîtres de notre enquête accordent à cette discipline dans leur discours par le fait qu'au début de nos questionnaires, nous avons précisé que nous menions une enquête sur l'enseignement des sciences. Par voie de conséquence, il est probable que ce sont majoritairement des enseignants concernés par cette matière qui ont pris le temps d'y répondre. Il ne faut pas exclure non plus, bien sûr, le souci de « bien » répondre à l'enquête. Comme le précisent Jean-Pierre Astolfi et Michel Develay (1989), qui citent à ce propos les travaux de Pierre Moscovici⁹⁵, une réponse donnée à une question est toujours une réponse donnée à celui qui la pose, avec le souci de satisfaire l'interlocuteur :

« Elle cherche inévitablement à se situer par rapport à des attentes supposées de celui-ci, et par rapport à une image de soi que l'on souhaite donner » (Astolfi & Develay, 1989 : 34).

⁹⁴ page 7

⁹⁵ « Une personne qui répond à un questionnaire ne fait pas que choisir une catégorie de réponse, elle nous transmet un message particulier. Elle cherche l'approbation, ou espère que sa réponse lui apportera une satisfaction d'ordre intellectuel ou personnel. Cette personne est parfaitement consciente de ce qu'en face d'un autre enquêteur, ou dans d'autres circonstances, son message serait différent » Serge Moscovici, *La psychanalyse, son image, son public*, Paris, PUF, 2^e éd. Refondue, 1976

Les sciences une matière obligatoire

Quoiqu'il en soit, que cette importance accordée aux sciences soit ou non une réalité de terrain, cherchons à savoir ce qui motive l'enseignement de cette discipline. Parmi les 17 réponses affirmatives à la question 4 (« *Faites-vous des sciences expérimentales et de la technologie toutes les semaines ?* »), les justifications courtes et peu argumentées apportées mettent particulièrement l'accent sur le devoir de respect des programmes dans l'exercice du métier d'enseignant : « *Elles font parties des horaires hebdomadaires* » (M1)- « *Parce que c'est obligatoire ! Et je suis bête car quand on me dit de faire, je fais !* » (M9) – « *Parce qu'il y a 2h30 dans les programmes prévus* » (M11) « *obligatoire* » (M9) ; « *C'est dans le programme ☺ et je suis inspectée cette année ☺* » précise M4, « *parce que c'est obligatoire ! et je suis bête car quand on me dit de faire, je fais !* » fait écho M9 . Certaines réponses, mêmes brèves, attestent toutefois d'une adhésion aux programmes et à leur pertinence : « *important* » (M10), « *nécessaire* » (M16) (M20), « *essentiel* » (M19), « *prioritaire* » (M22).

A l'exception de M12 et M26 qui se détachent nettement de l'ensemble en n'hésitant pas à parler de leurs pratiques, nous ne pouvons omettre de relever l'effacement du sujet qui transparait dans la majorité des questionnaires. Nous ne relevons dans les réponses que peu de recours au pronom personnel « je ». Sur l'ensemble du corpus, (si on omet la formule « Je retiens ») nous ne trouvons que 29 occurrences de « je ». Dans 12 questionnaires, les enseignants ne l'utilisent d'ailleurs pas du tout. Nous remarquons même que certains enseignants préfèrent recourir à la troisième personne : « *c'est difficile déjà pour la maîtresse de maîtriser l'élaboration des notions* » (M8), voire utiliser la forme impersonnelle : « *Il n'est pas facile de travailler sur la démarche* » (M20) ou le « nous » très englobant, référent à l'ensemble des maitres : « *pas en 2008, nous risquons de manquer de temps pour obtenir des résultats satisfaisants* » (M24). Cette volonté d'effacement n'est pas sans faire écho de nouveau à la demande

pressante d'anonymat des questionnaires que nous avons reçue lors de la composition de notre corpus.

Notons tout de même que quatre enseignants se démarquent en évoquant la saveur⁹⁶ de l'enseignement ou de l'apprentissage des sciences : « *Cela me plaît et me semble prioritaire* » (M22), « *Besoin et plaisir des élèves* » (M3), « *C'est nécessaire et toujours trop court pour les élèves* » (M20), « *Car on peut faire de l'interdisciplinarité et cela plaît et détend les élèves* » (M21). Nous nous demandons d'ailleurs si ce discours qui omet massivement l'aspect plaisir et rappelle uniquement les Instructions n'influence pas les pratiques enseignantes et subséquemment le rapport aux sciences que les élèves construisent à l'école.

Une adhésion très partagée à la démarche d'investigation

Lorsqu'à la question 10, nous demandons : « L'enseignement des sciences tel qu'il est présenté par les textes officiels⁹⁷ vous semble-t-il facile à mettre en place ? », 7 enseignants affirment que « oui », 15 pensent que « non », 3 sont sans opinion et 1 n'a pas répondu.

Parmi les raisons évoquées, 8 maîtres pointent avant tout le problème du manque de temps. Nous notons d'ailleurs que même l'un de ceux qui trouve facile de mettre en œuvre les sciences évoque ce souci : « *Les enfants s'investissent davantage mais parfois ça peut être très long* » (M11). Cette question du temps n'est sans doute pas à ignorer vu sa prégnance dans le discours enseignant (Blaser, 2007 ; Claus, 2013). D'ailleurs, si à la question 4 (« Faites-vous des sciences expérimentales et de la technologie toutes les semaines ? »), ils sont 9 à répondre par la négative, c'est cette cause qu'ils avancent avant tout : (« [...] *Il faut préparer le matériel, «utiliser» un intervenant (aide-éducateur) à temps plein pour vider l'eau, réparer les circuits... Actuellement, manque de personnel ! J'oublie les heures tardives de coucher pour préparer une séance de sciences. Il faut également préparer math, français, histoire, géo.[...]* » (M5),

⁹⁶ En référence à l'ouvrage de Jean-Pierre Astolfi, 2008, *La saveur des savoirs*.

⁹⁷ Instructions officielles de 2002

« Pas le temps [...] » (M8), « Manque de temps » (M18), « Manque de temps, de matériel... [...] » (M12). 5 maitres affirmant toutefois trouver une solution dans le regroupement des heures : « Je regroupe car cela prend du temps et si on le fait une semaine sur l'autre les enfants perdent une partie du raisonnement qu'ils avaient mis en place » (M25), « C'est un travail long que j'ai tendance à regrouper sur une semaine (cela dépend aussi des sujets traités) » (M24), « Par manque de temps parfois ou bien selon les modules, je peux consacrer 1/2 journée dans une semaine et ne pas faire de sciences la semaine suivante (M23) », « Semaines dédiées » (M6), « [...] en continu le +souvent sur 1 ou 2 séquences/semaines » (M7).

Lorsque nous leur demandons : « *Quels sont, selon vous, les objectifs d'un cours de sciences ?* » (question 13), ils répondent massivement qu'il est nécessaire d'amener l'élève à être curieux (M1, M3, M16) et à se poser des questions (M2, M4, M8, M13, M18, M25). L'idée majeure avancée est incontestablement de rendre l'élève actif dans sa réflexion : « *Rendre curieux – formaliser sa pensée – viser la construction d'une représentation de la matière et du vivant par l'observation* » (M1) ; « *Développer la capacité à se questionner sur le monde et à rechercher des réponses* » (M2) ; « *Eveiller la curiosité des enfants* » (M3) ; « *Se poser des questions, faire des recherches ou autres pour y répondre* » (M4) ; « *Eveil à la curiosité, à l'intérêt scientifique, à l'observation* » (M 16) ; « *Donner envie aux élèves de se poser des questions, d'émettre des hypothèse et de formuler des réponses* » (M18), « *Amener les enfants à se poser des questions, apprendre à raisonner, à tenir compte des informations qui leur sont donnés, à mieux comprendre le monde qui les entoure* » (M25).

On le voit, les maitres n'ont pas seulement en tête de faire acquérir une démarche ou des connaissances scientifiques, ils disent vouloir rendre l'élève acteur de ses apprentissages. C'est encore ce qu'ils avancent quand nous leur demandons à la question 16 : « *Pensez-vous que faire des sciences en laissant les élèves mettre « la main à la pâte » est positif ?* ». Ils répondent massivement par

l'affirmative : 25 répondent « positif » et 1 ne répond pas. Si 2 adjoignent « négatif » en précisant « *Négatif si c'est une fin en soi* » (M6) et « *Beaucoup d'énergie pour s'occuper des bons... Donc retour à une méthode bien classique. Chacun à sa place...* » (M5), les raisons évoquées sur les bienfaits de la mise en activité des élèves soulignent outre les qualités du « learning by doing » (Dufour R. et al., 2006) : « *Manipulation. Situation concrètes* » (M18), « *La compréhension est facilitée par la manipulation* » (M12), « *Ils vivent concrètement une expérience, ça les change de l'abstraction des autres disciplines* » (M13), une pédagogie socio-constructiviste où sont pris en compte les sujets apprenants : « *Parce qu'en partant d'une ou des questions des élèves, ils se construisent eux-mêmes leurs connaissances (expérimenter-réaliser-observer-rechercher...)* » (M1) ; « *Remise en cause permanente de ses représentations, collaboration, constructivisme* » (M6) ; « *Ils se confrontent à leurs interrogations, voire impasses* » (M8) ; « *L'enfant découvre. Il 'se trompe' et 'corrige'. La solution ne tombe pas toute 'cuite'* » (M19) ; « *Ce que l'on apprend et comprend seul, on le retient* » (M24).

Il ressort donc des propos des enseignants de notre enquête une importance donnée à la démarche d'investigation et lorsque nous leur demandons à la question 7 : « *Vous inspirez vous de la Main à la pâte pour mener vos séances ?* », ils restent cohérents dans leurs déclarations en étant 21 à affirmer le faire. Soulignons tout de même que ces propos ne sont pas représentatifs de la moyenne nationale. En effet, le dernier rapport du Ministère que nous avons consulté (Claus, 2013) pointe que s'il existe une augmentation sensible et continue du nombre de classes qui ont recours de façon régulière à la démarche d'investigation, cela n'en représente en moyenne que 35% (2013 : 50).

Les manuels, une aide appréciée

A la question 10 où après leur avoir rappelé un passage des programmes précisant la mise en œuvre conseillée d'une séance de sciences, nous avons

demandé : « *L'enseignement des sciences tel qu'il est présenté [...] vous semble-t-il facile à mettre en place ?* », ils ne sont que 7 à répondre oui tout en émettant des réserves. Parmi ceux qui affirment trouver cela difficile, ils évoquent le temps mais aussi la gestion des écrits des élèves : « *Temps long à mettre en place en classe. Difficile avec un grand groupe classe (29)* » (M18), « *Niveau de formulation parfois difficile à cibler. Où limiter les questions ?* » (M10), « *Il arrive que les hypothèses des enfants soient totalement hors-propos et donc difficilement utilisables pour la suite de l'investigation* » (M26). Certains maîtres reconnaissent même qu'ils préfèrent poursuivre leurs séances sans vraiment prendre en compte le foisonnement de propositions hétéroclites des apprenants : « *Recueil de représentations toujours riches et indispensables à l'enseignant mais la mise en situation souvent « artificielle » n'est pas toujours probante ... pour les enfants en matière de questionnement.* » (M7), « *Les questions des enfants sont diffuses. J'ai le plus souvent l'impression de leur imposer une démarche d'investigation* » (M12).

La gestion de la classe, on le voit à travers ces propos, n'est pas aussi simple que le laisse croire les textes prescriptifs⁹⁸ et place les enseignants dans des situations inconfortables liées principalement aux nouveaux rôles qui leur sont dévolus de médiateur de savoirs, de gestionnaire des interactions et des écrits et de garant d'une démarche d'investigation devant aboutir à des savoirs institutionnalisés.

C'est peut-être pour cette raison qu'ils sont 22, comme nous le pressentions⁹⁹, à déclarer utiliser des fiches issues de différents ouvrages scolaires. Le tableau ci-dessous donne à voir le profil des enseignants qui utilisent une méthode (ils citent *La Main à la pâte* ou la démarche d'investigation) ou des fiches.

⁹⁸ Appellation empruntée à Didier Colin (2014) pour désigner les Instructions officielles et les programmes.

⁹⁹ Voir page 144

Maître	Age	Formation d'origine	Formation +	Ancienneté	Situation de l'école	Spécificités de l'école	Méthode Fiches
M 1	30-50	Générale	Oui	10-20	Z.U.	Annexe	M & F
M 2	30-50	Générale	Non	+ 20	Z.U.	Annexe	F
M 3	30-50	Scientifique	Oui	+ 20	Z.U.	-	F
M 4	30-50	Générale	Non	5-10	Z.U.	-	F & M
M 5	+ 50	Scientifique	Oui	+ 20	Z.U.ZEP	-	F
M 6	+ 50	Générale	Oui	+ 20	Z.U.ZEP	-	F & M
M 7	+ 50	Générale	Oui	+ 20	Z.U.	-	-
M 8	30-50	Littéraire	Non	10-20	Z. Rurale	-	F
M 9	30-50	Littéraire	Oui	10-20	Z.U.	-	F
M 10	< 30	Sciences H.	Oui	PE2	Z. Rurale	-	- M
M 11	< 30	Scientifique	Oui	5 - 10	Z. Rurale	-	F
M 12	30-50	Littéraire	Oui	10-20	Z. Rurale	-	F
M 13	< 30	STAPS	Non	- 5ans	Z.U.	-	F
M 14	30-50	Sciences H.	Oui	5-10	Z. Rurale	-	F
M 15	+ 50	Générale	Oui	+ 20	Z.U.	-	F
M 16	+ 50	Sciences H.	Oui	+ 20	Z.U.	-	F
M 17	-	-	-	-	Z.U.	-	F
M 18	30-50	Générale	Non	- 5ans	Z. Rurale	-	F
M 19	50	Scientifique	Oui	+ 20	Z. Rurale	-	F
M 20	30-50	Droit	Non	10-20	Z. Rurale	MAP	-
M 21	< 30	Littéraire	Non	- 5	Z. Rurale	MAP	F
M 22	30-50	Scientifique	Oui	10-20	Z. Rurale	MAP	F & M
M 23	30-50	Littéraire	Non	10-20	Z.U.	MAP	- M
M 24	30-50	Littéraire	Oui	+ 20	Z. Rurale	MAP	F & M
M 25	30-50	Scientifique	Oui	10-20	Z.U.	MAP	F
M 26	< 30	STAPS & S. de Educ.	Non	- 5	Z. Rurale	MAP	F & M

Figure 62 – Tableau récapitulatif des profils enseignants précisant l'utilisation d'une méthode ou de fiches issues de différents ouvrages

Légende : **Formation + :** formation complémentaire en sciences dans le cadre de la formation continue **Z.U. :** Zone Urbaine, **MAP :** Ecole travaillant avec un pôle Main à la Pâte, **Annexe :** Ecole rattachée à un IUFM, **STAPS :** Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives **F :** fiches issues de différents ouvrages **M :** Méthode

Nous pouvons ainsi voir que, quelles que soient l'ancienneté dans le métier, l'école fréquentée ou la formation suivie, le recours aux fiches est une pratique

partagée. Une seule référence d'ouvrage est citée (« *64 enquêtes pour découvrir le monde* ») et elle l'est par trois enseignants dont l'ancienneté dans le métier est de moins de dix ans.

1.2. Quelle conception de l'écriture en sciences ?

Avant de débiter cette analyse, rappelons que cette enquête a été effectuée en début d'année 2008, soit six ans après la mise en place des programmes de 2002, dans lesquels il était demandé que « Tout au long du cycle, les élèves tiennent un carnet d'expériences et d'observations. » (MEN, 2002 : 87). Cette précision sur le laps de temps écoulé entre notre enquête et la demande d'un carnet d'expériences par l'institution, nous permet d'envisager que les enseignants ont des idées à partager à la fois sur sa mise en œuvre et aussi sur la manière dont ils ont résolu les difficultés qui n'ont pas dû manquer de surgir.

Le cahier d'expériences et d'observations

A la question 8 : « *Les enfants ont-ils un cahier d'expériences ou un classeur de sciences ? Pourquoi ?* », les enseignants ont massivement répondu par l'affirmative, seuls 2 enseignants ont répondu « non » sans en expliquer toutefois les raisons écrivant seulement : « *Parce que je n'en fais pas* » (M5), « *Pas mis en place* » (M15). Parmi les 24 réponses positives, certains indiquent que celui-ci n'est pas encore vraiment établi : « *En cours d'élaboration* » (M6) ; « *Je ne l'ai pas mis en route* » (M8) ou simplement qu'il existe : « *Un cahier* » (M11). Ils ne sont que 8 maîtres à préciser s'ils ont opté pour un cahier (M10, M11, M12 et M19) ou pour un classeur (M1, M7, M23, M 25). Parmi eux, si M10 ajoute que c'est un « cahier d'expériences » et M23 « un classeur de sciences », seul M12 s'attarde à expliquer que « *Le cahier de sciences sert un peu de cahier d'expériences* », les autres maîtres n'ont pas jugé utile de préciser l'appellation retenue. Pour quelles raisons ? Estiment-ils que ces deux termes se recouvrent ?

Les justifications apportées nous montrent que ce support répond néanmoins à des critères précis : il est mis en œuvre sur le cycle : « *Parce qu'ils les suivent du CE2 au CM2* » (M9) ; « *Décision de cycle. Progression sur 3 ans* » (M16) ; « *Un classeur de sciences sur le cycle pour pouvoir faire des rappels de notions déjà abordées* » (M23) voire sur l'ensemble de la scolarité primaire : « *Le classeur est mis en place dans l'école et suit les enfants chaque année* » (M25) ; « *Classeur utilisé tout au long du cursus primaire* » (M7).

La fonction majeure accolée à ce support est de garder une « trace » (cité 6 fois) tant au niveau de la démarche que du raisonnement (« *Classeur mémoire du travail. Mémoire des apprentissages. Mémoire du cheminement.* » (M1) ; « [...] *Mémoire de leur évolution de pensée* » (M13) ; « *Pour garder trace de leurs expériences, des bilans...* » (M14), « [...] *Mémorisation, retours en arrière, Du connu de l'enfant vers les « connaissances » scientifiques* » (M19), « *Nécessaire pour voir l'évolution, revenir sur ce qui a été vu* » (M20), « *Pour voir les étapes du raisonnement et de la recherche* » (M21), « *Pour garder un fil rouge du travail* » (M24), « *Pour qu'ils gardent une trace de toute la démarche que nous avons menée avant d'arriver à la trace écrite* » (M26). Toutefois, certains enseignants s'attachent davantage à son contenu et en listent les écrits bien différenciés : « *Pour y placer leurs recherches, questionnement... et aussi les savoirs plus stabilisés. Et bien différencier les deux.* » (M2), « [...] *traces écrites, brouillons conservés* » (M3) ; « *Sous forme de feuilles de couleur pour répondre à une problématique, expliquer les résultats* » (M4) ; « *Ils ont un cahier de sciences où ils mettent leurs observations, leurs recherches, leurs schémas. [...]* » (M12), « *Noter leurs observations et leurs conclusions [...]* » (M13), « *Pour garder la trace de leurs expériences, des bilans* » (M14).

Autre élément marquant de ces discours, si six d'entre eux (M3, M7, M9, M16, M23, M25) indiquent que c'est un projet de cycle ou d'école, aucune marque d'énonciation ne nous permet de déceler s'ils y adhèrent ou non. Chez M17 qui

répond de manière concise : « ‘ programmes ’ » = traces écrites individuelles », le souci semble avant tout de se conformer aux programmes.

Pour les enseignants, le cahier d’expériences est l’endroit où sont rangés les divers écrits réalisés au cours de la démarche alors que pour les élèves, rappelons-le, le cahier est avant tout le lieu où l’on range des leçons, des feuilles ou des fiches. Ces points de vue divergents sur un même support nous interrogent et nous tenterons d’en comprendre les raisons dans l’analyse des classeurs.

L’écriture individuelle

A la question 17, « *Dans le cadre des sciences, vos élèves sont-ils amenés à écrire seuls ?* », les enseignants répondent tous : « *oui* », à l’exception d’un seul, selon qui : « *C’est difficile déjà pour la maîtresse de maîtriser l’élaboration des notions* ». Ils sont 19 à évoquer les écrits conseillés dans la démarche d’investigation : « *La trace écrite – Recueil de représentation - Proposer une expérience* » (M1), « *Donner un avis, faire une observation, un compte-rendu...* » (M2), « *Prises de notes/commentaire/questions/comptes-rendus. C’est aussi une compétence à travailler en sciences* » (M7), « *Réécrire les expériences, faire des schémas* » (M9), « *Emettre des hypothèses, répondre à des questions à partir de documents, faire part de ses observations...* » (M12). On voit donc que les enseignants témoignent d’une bonne connaissance des Instructions officielles. Constat qui rejoint celui fait par Didier Colin (2014) dans son travail de thèse qui porte sur les conceptions qu’ont les enseignants de CM2 et de 6^{ème} de l’écriture où il montre que le discours des enseignants est très fidèle au discours prescriptif mais moins marqué par celui de la recherche en didactique, au sens où il ne met pas en avant l’une des fonctions de l’écriture, sur laquelle insiste très fortement la recherche et peu les Instructions officielles pour le français : la fonction épistémique. Qu’en est-il dans notre corpus ?

On découvre déjà une réelle volonté de faire s’investir les apprenants dans la construction de leurs savoirs avec l’utilisation de déterminants possessifs (leurs, ses) : M10 : « *Apprendre à formuler clairement leurs idées pour pouvoir les*

communiquer et être compris, garder une trace de leurs recherches/hypothèses », M13 : « *Expliciter leurs ressentis et leurs impressions* » ; M14 : « *Présenter leurs hypothèses à la classe et en faire le bilan* » ; M15 : « *Apprendre à synthétiser sa pensée, ordonner ses idées* » ; M18 : « *Mettre ses idées par écrit avant, pendant, après l'expérience* » : M25 : « *De clarifier leur pensée et d'expliquer leur démarche* », d'activer les fonctions communication et mémorielle : « *Apprendre à formuler clairement leurs idées pour pouvoir les communiquer et être compris, garder une trace de leurs recherches/hypothèses* » (M10), mais aussi celle de conceptualisation : « *Apprendre à synthétiser sa pensée, ordonner ses idées* » (M15), « *De clarifier leur pensée et d'expliquer leur démarche* » (M25).

Si trois enseignants se réfèrent clairement à l'enseignement de l'écriture : l'un le fait en lien avec la Maîtrise de la langue : « *Relation avec le 'lire, dire, écrire'* »(M3), deux autres évoquent davantage les particularités du langage scientifique : « *Prise de notes/commentaires/ questions/comptes-rendus. C'est aussi une compétence à travailler en sciences* » (M7), « *Réécrire les expériences, faire des schémas* » (M9). Quoiqu'il en soit, aucun enseignant n'évoque de difficultés concernant le recours à l'écriture de l'élève en sciences.

Pour finir, précisons qu'un seul enseignant M5 affirme que ses élèves écrivent seuls « *pour répondre à des questions d'un fichier* ».

L'écriture personnelle

A la question 23 : « *Que signifient pour vous "écrits personnels" en sciences ?* », si 6 ne répondent pas du tout, les autres listent de nouveau les « *dessins* », « *schémas* », « *hypothèses* », « *observations* », « *écrits produits par l'élève à sa propre intention* », « *idées* », « *représentations* », « *prises de notes* », « *tentative de rédaction d'une conclusion* », en précisant toutefois moins les fonctions. Lorsque nous demandons à la question 24 : « *Pensez-vous que des "écrits personnels" en sciences soient nécessaires ?* », seuls 2 enseignants n'en voient pas l'intérêt : l'un préférant recourir à l'oral : « *L'oralité permet les*

hypothèses, le questionnement, les réponses » (M8) et l'autre, à l'écrit de classe : « *Synthèse collective beaucoup plus simple à mettre en œuvre* » (M15). Ils sont donc 24 à répondre par l'affirmative et, parmi eux, 12 à évoquer clairement la fonction épistémique de l'écriture en précisant : « *pour formaliser sa pensée, la stabiliser pour ensuite s'approprier des concepts* » (M1), « *Pour réfléchir, pour faire cheminer son raisonnement, sa pensée, sa recherche = écrits intermédiaires* » (M2) ; « *Formulation claire de ses conceptions. Retour sur ces conceptions après expériences* » (M6) ; « *« Pour formaliser ses idées, Pour amener l'enfant à prévoir, puis à analyser les résultats de ses expériences. Ils ont plus de valeur s'ils sont confrontés aux écrits des camarades, à leurs résultats » (hypothèses et relire après expérience pour vérifier* » (M18) ; « *Cela oblige l'enfant à structurer sa pensée* » (M19) ; « *Cela permet à chacun de verbaliser sa démarche, de mettre des mots sur ses actes...* » (M23) « *Ils aident à clarifier la pensée et surtout à mettre le doigt sur ce qui n'est pas compris : quand on n'a pas compris, on ne peut pas écrire un texte explicatif* » (M24), « *Le fait d'émettre ses hypothèses ou de faire la synthèse de ce qui a été appris lors d'une séance oblige les enfants à clarifier leurs idées pour les exprimer clairement* » (M26).

Il émerge de ces propos une idée très claire d'un recours à l'écriture moins destiné à l'apprentissage des étapes de la démarche et à la mémorisation des savoirs qu'à une volonté d'amener l'élève à penser dans le temps même de l'écriture :

« En se transformant en langage, la pensée se réorganise et se modifie. Elle ne s'exprime pas mais se réalise dans le mot » (Vygotski, 1934/1997 : 430-431).

Contrairement à ceux qu'interroge Didier Colin (2014), les enseignants de notre enquête semblent plutôt avoir intégré l'idée d'une dimension épistémique de l'écriture. On peut sans doute l'expliquer par le fait que nous les avons interrogés dans le cadre des sciences et à l'époque des programmes de 2002 qui avaient été suivis de documents d'accompagnement et d'application qui demandaient clairement d'avoir recours à l'écriture pour soi pour « *comprendre,*

réorganiser, trier, structurer, mettre en relation des écrits antérieurs, reformuler des écrits collectifs », « *piloter sa propre démarche et ses propres raisonnements* ». Autrement dit, nous ne notons pas, avec les programmes de 2002 pour les sciences, de hiatus comparable avec ce que relève Didier Colin pour le français, entre le discours prescriptif et le discours de la recherche en didactique. Les enseignants de notre enquête semblent avoir bien intégré la notion d'une fonction épistémique de l'écriture.

Les destinataires des écrits

Pour approfondir la manière dont les enseignants percevaient les fonctions des écrits proposés en classe de sciences, nous avons demandé à la question 22, qui étaient les destinataires des écrits de l'élève en proposant :

- l'élève uniquement (« *sont strictement personnels et donc réservés à l'élève* »)
- les adultes (« *sont seulement lus par l'enseignant et les parents car rangés dans le cahier d'expériences* »)
- les pairs (« *servent de support à la séance et sont donc affichés ou échangés en groupe de travail* »).

Les enseignants se sont positionnés 6 fois seulement sur la première proposition, 14 fois sur la deuxième et 20 sur la troisième. Nous avons vu qu'en classe de sciences¹⁰⁰, les écrits des élèves servent avant tout à mettre en place des interactions entre pairs (Vérin, 1995 ; Bruguière et Lacotte, 2001 ; Orange, Fourneau et Bourbigot, 2001, Dias Chiaruttini, 2010), nous nous attendions donc à ce que les enseignants affirment afficher ou faire échanger les écrits, ce qui s'avère effectivement.

Pour conclure, remarquons que 6 enseignants, soit moins d'un quart, donnent une place à des écrits à destination uniquement de l'élève. Si l'idée d'une écriture de dimension épistémique semble bien intégrée, elle ne semble pas pouvoir être

¹⁰⁰ Voir chapitre 2 (page 113)

uniquement à destination de son producteur. Sans doute parce que les sciences ne se conçoivent que dans le débat ou parce que les écrits scolaires ne peuvent rester privés et doivent obligatoirement être soumis à l'évaluation de l'enseignant et/ou des parents.

L'écriture de groupe

Lorsque nous amenons les enseignants à évoquer le travail d'équipe à la question 18 en demandant : « *Dans le cadre des sciences, vos élèves sont-ils amenés à écrire en groupe ?* », c'est l'objectif d'échange entre pairs qui est mis en évidence : M1 : « *Mettre en commun ses idées, les partager avec d'autres-mutualiser* » ; M6 : « *Confrontation des idées – respect de la conception des autres...* » ; M13 : « *Confronter leurs points de vue et les façons d'expliquer un phénomène observé* » ; M24 : « *Comme pour 'écrire seuls' : compte-rendu des expériences ou résumé des acquisitions mais l'aide du groupe fait moins peur* ». Sur ce point, ils partagent l'avis des apprenants qui, rappelons-le, montraient une nette préférence pour les écrits de groupe¹⁰¹ dans lesquels ils affirmaient puiser plus d'idées, avoir l'impression d'y être plus rapides, de ressentir cette tâche comme moins laborieuse que seul et surtout de trouver ce moment propice aux divertissements. Ce dernier point d'ailleurs n'est pas évoqué par les maîtres qui ne font pas allusion à l'aspect plaisir du cours de sciences.

Dans les raisons données pour refuser ce mode de travail, seuls les maîtres M5 et M12 pointent le problème de la participation effective de tous : « *Certains élèves sont passifs* » (M12) , « *C'est toujours le même qui travaille et le ou les même(s) qui 'embêtent' le travailleur !* » (M5). Cette évocation du chahut n'est d'ailleurs faite que par cet enseignant alors qu'il avait été mentionné au même titre que la nuisance sonore par les élèves.

¹⁰¹ Voir page 196

Nous constatons que les enseignants n'évoquent pas plus de problèmes pour l'écriture de groupe que pour l'écriture individuelle. Didier Colin (2014) notait que les enseignants qu'il avait interrogés ne semblaient pas placer au cœur de leurs conceptions les spécificités de l'activité scripturale et que leur investissement relevait plus d'une approche pédagogique que didactique. C'est peut-être aussi ici le cas lorsqu'ils évoquent les écritures individuelles, de groupe ou de classe conseillées par les documents d'accompagnement des programmes (2002d :13) sans évoquer la manière dont ils passent des unes aux autres.

Les difficultés du langage scientifique

Dans un article collectif déjà paru (2014), nous avons mis en évidence que les questionnaires des élèves et des enseignants font apparaître des différences notables sur les difficultés que représente l'usage d'un lexique spécialisé en sciences. Comme nous l'avons montré dans le chapitre 4, les élèves de notre corpus sont nombreux à vivre l'emploi des termes scientifiques comme une source de difficultés (voir page 186). Interrogés sur ce point (Question 14 : « *Le langage scientifique (vocabulaire, en particulier) est-il un obstacle ?* »), les enseignants, pour leur part, minorent en majorité cette dimension. En effet, si quatre d'entre eux déclarent le trouver difficile, dix-neuf affirment au contraire que celui-ci n'est pas un obstacle pour les élèves : « *Le vocabulaire de base pour les élèves de cycle 3 est facile.* » (M9) : « *A partir du moment où les enfants mettent du sens dessus et où ils peuvent se l'approprier au quotidien dans la classe* » (M10), « *Utiliser un vocabulaire précis et clairement défini n'est pas un obstacle* » (M12), « *Il est très précis et n'offre donc aucune confusion* » (M13), « *Le langage scientifique « vulgarisé » est tout à fait à la portée des élèves* » (M15), « *Pas plus que le reste* » (M17), « *Il s'apprend comme tout vocabulaire* » (M18), « *Les enfants aiment connaître ce vocabulaire et le retiennent* » (M21), « *Si l'on utilise des textes adaptés aux enfants, le vocabulaire scientifique reste limité. Il reste seulement quelques termes à définir.* » (M26).

Soulignons de plus que même les maitres qui considèrent le lexique utilisé en sciences comme une difficulté potentielle pour les apprenants ont tendance à minorer cette dimension : « *difficile pour certains* » (M3) ; « *Oui, parfois si on en abuse ! Non, les exigences dans ce domaine – comme pour par exemple le "dessin scientifique" – sont une caractéristique propre à cet enseignement. Rien n'empêche – pour autant – de faire un tri !* » (M7). On le voit, le point de vue des enseignants entre ici en contradiction avec celui de certains élèves qui le trouvaient « *difficile* », avec des mots « *scientifiques* », « *bizarres* », « *très durs* ».

2. Les aides didactiques

Il nous a semblé important de chercher à voir ce que les maitres pouvaient trouver dans les ouvrages mis à leur disposition puisqu'ils étaient vingt-deux à les évoquer. Si ceux-ci facilitent la mise en œuvre des séances (« *Mon super manuel m'aide bien* » précise M4), ils permettent de plus aux enseignants d'ajuster leurs pratiques aux recommandations puisque les éditeurs présentent régulièrement des éditions conformes aux nouveaux programmes. Outre le manuel référencé par trois enseignants dans l'enquête, nous avons sélectionné quelques manuels et guides que nous ont conseillés des enseignants, des intervenants de l'Education nationale spécialistes des sciences (professeurs d'IUFM, conseillers pédagogiques, ...) et des employés de CRDP (Centres Régionaux de Documentation Pédagogique) et bibliothèques d'Institut Universitaire de Formation des Maîtres (aujourd'hui ESPE). Si nous les avons consultés entièrement, nous nous sommes surtout focalisée sur les propositions de recours à l'écriture, objet de notre recherche.

2.1. Les activités d'écriture dans les manuels de sciences utilisés par les enseignants

Dans l'ensemble des manuels à destination des élèves, le thème scientifique étudié se trouve le plus souvent sur une double page que l'on peut balayer d'un seul coup d'œil. Les illustrations sont nombreuses et généralement, plus importantes que les textes. Ces derniers usent de caractères typographiques variés (gras, couleurs, grosseurs). Le titre est fréquemment donné sous forme d'une question sur le sujet abordé et le parcours de lecture – souvent numéroté – correspond aux étapes organisées de la démarche scientifique : l'observation guidée par des questions, la recherche d'hypothèses, l'expérimentation et la synthèse. Observons plus particulièrement certains d'entre eux.

La collection *J'apprends les sciences par l'expérience* éditée chez Belin, (Gratian et al., 2004), a été rééditée en 2010 en conformité avec les programmes 2008. Nous notons toutefois peu de différences entre les deux éditions. Elle propose, à travers des manuels destinés aux cycles 2 et 3, d'initier à la démarche scientifique et surtout de faciliter l'utilisation du cahier d'expériences. Chaque leçon est composée de trois temps :

- 1- « J'observe et je réfléchis
- 2- Je manipule avec mon groupe et j'écris nos résultats
- 3- J'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris. »

A partir d'une question posée en titre, l'observation d'un dessin ou de photographies doit amener l'élève à s'interroger sur la situation proposée. On lui demande d'ailleurs à chaque fois de noter dans son cahier d'expériences ses remarques et ses questions. Quelquefois, l'élève est orienté par une question du style : « *A ton avis, pourquoi ... ?* ». Toutefois, l'élève n'a pas à imaginer un protocole d'expérimentation puisque l'expérience est donnée. Si dans la présentation de cet ouvrage, il est fait référence aux Instructions officielles qui demandent à l'élève d'écrire pour mettre en forme ses résultats et les

communiquer, au sein du manuel, cette invitation à l'écriture ne se fait qu'à chaque fin de sujet étudié : « J'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris » ce qui doit s'entendre, selon les précisions des éditeurs, comme : « L'élève écrit une synthèse élaborée collectivement sous la direction du maître » . L'invitation à écrire en « je » ne renvoie donc pas à l'apprenant lui-même mais cherche simplement à l'impliquer dans le parcours entièrement tracé.

Les éditions Hachette proposent un manuel *Sciences expérimentales et Technologie* (Guichard, 2009) qui suit lui aussi linéairement la démarche : « J'observe », « Je lis », « Je comprends ». Les observations, expérimentations et savoirs à retenir peuvent être versés dans un carnet de chercheur (Guichard, 2005), vendu par le même éditeur. A l'intérieur de celui-ci, les activités proposées sont des exercices de classement ou de comparaison, des demandes de réalisation de dessins ou de listes. Les comptes rendus d'expériences et d'observations à effectuer ne sont souvent que des invitations à dessiner ce qui est observé. L'éditeur précise que l'objectif de ce carnet est de permettre « à l'enfant de conserver une trace écrite de ses résultats d'expériences » et de favoriser « l'apprentissage de la démarche d'expérimentation et le développement d'une pensée scientifique ». Toutefois, c'est davantage l'écriture des résultats que le recours à l'écriture pour penser qui est valorisée : « Applique-toi pour compléter ton carnet afin de t'aider à te souvenir de tes découvertes scientifiques de CM1 » (2003 : 3). L'écueil que nous voyons poindre ici porte sur le statut de l'élève qui est davantage assimilé à un scientifique qu'à un sujet apprenant.

Aux éditions Nathan, dans le manuel *Toutes les sciences* (Giordan et al., 2008), on retrouve à nouveau le même schéma : la question de départ supposée susciter un questionnement et mener à une recherche. Toutefois, comme précédemment tout est déjà écrit, l'élève n'a qu'à lire et expérimenter et achever son activité par la lecture de deux pages de documents (illustrations ou textes) qui sont accompagnées de questions de compréhension. Le livre du maître donne

les réponses aux questions posées et les synthèses attendues. Cet ouvrage garde donc le même état d'esprit que les précédents : une démarche préconstruite menant à des réponses uniques.

Dans ces ouvrages, l'élève n'a pas à se questionner, à tâtonner, à dégager les données utiles, à chercher les liens, à synthétiser, tout est déjà donné. L'élève doit simplement chercher la réponse attendue à chacune des questions en s'appuyant sur les indices du manuel.

Pour finir, nous nous sommes également intéressée à l'ouvrage des éditions Magnard, *64 enquêtes pour comprendre le monde* (Rolando et al., 2003/2010) cité trois fois par les enseignants auprès desquels nous avons mené notre enquête. Le livre du maître (Rolando et al., 2003/2010) insiste sur la nécessité de mener des expériences qui soient vraiment des réponses aux questions des élèves et induisent une véritable réflexion. On peut, par exemple, lire :

« Enfin, les élèves doivent anticiper, c'est-à-dire réfléchir au résultat attendu, non sous la forme d'un pari (« je pense qu'on va obtenir ceci »), mais d'un raisonnement (« s'il se passe ceci, cela prouvera que... ; si, au contraire, il se passe cela, alors ça prouvera que... »). C'est l'imbrication étroite entre l'expérience et la réflexion qui est l'une des clés de l'accès au savoir » (2010 : 6).

Pourtant, comme les manuels précédents, si la curiosité de l'élève est attisée par de nombreuses illustrations, la présentation est identique. A titre d'exemple, arrêtons-nous sur une double page qui propose de « *travailler comme un scientifique* », entendu comme « *travailler avec méthode et en équipe* » et qui rappelle les règles d'un compte rendu d'expérience : « *Il résume ton expérimentation. 1-Mets en titre la question à résoudre .2- Ecris l'hypothèse à vérifier. 3-Fais le dessin de l'expérience.4- Indique son résultat. 5-Rédige ta réponse à la question de départ* ». L'exemple donné est celui d'une certaine Camille qui écrit « *Notre expérience* », « *Notre hypothèse* » et « *Notre conclusion* ». Cet ouvrage, comme les précédents, s'attache davantage comme on le voit ci-dessus à faire intégrer les règles de la démarche d'investigation qu'à recourir à la fonction épistémique de l'écriture.

2.2. Des guides pour le maître

Nous avons décidé d'étendre notre consultation aux guides pour le maître étant donné que certains enseignants ont précisé avoir bénéficié d'une formation¹⁰². Nous supposons donc qu'à cette occasion des ouvrages similaires ont dû être conseillés.

Dans *Le guide pour enseigner les sciences* édité en 2005, tout un chapitre est consacré à la maîtrise de la langue en sciences. Au début, les auteurs Corinne Dècle et Danielle Laurent soulignent l'évolution de la place de l'oral et de l'écrit en sciences et le fait qu'au niveau de l'enseignement-apprentissage des sciences, les volets langagiers et scientifiques sont inséparables. Elles s'attardent sur les différents écrits qu'il est possible de produire dans le cadre d'une séance de sciences à l'école et proposent de les interpréter comme suit :

- les *écrits scientifiques* propres à structurer un raisonnement et à mémoriser une démarche, c'est-à-dire, les comptes rendus faits avec l'aide du maître qui relatent les différentes étapes de la démarche;
- les *écrits documentaires*, c'est-à-dire les écrits qui présentent les connaissances destinées à être communiquées ;
- les *écrits personnels* qui renvoient à des « *prises de notes* » faites lors des observations, des expériences, des enquêtes, des visites. Elles précisent que cette tâche est difficile car elle nécessite une compréhension immédiate du discours ou de la situation afin d'en dégager dans l'instant les éléments essentiels et aussi délicate car la vitesse de l'écriture de l'élève est encore limitée. Elles soulignent, de plus, que les conditions d'écriture en sciences sont peu favorables en raison du matériel qui occupe les tables (2005 : 53).

Toutefois, au-delà de ces difficultés, elles reconnaissent le rôle essentiel du recours à l'écriture. Pour soutenir leurs propos, elles se réfèrent au rapport du comité national de suivi du PRESTE qui considère l'enseignement des sciences

¹⁰² Voir tableau page 213

comme une « école de la pensée ». S'intéressant au carnet (ou classeur) d'expériences, elles conseillent pour qu'il soit efficace qu'il soit fait en commun et recommandent, pour cela, d'y noter des titres thématiques, des indications sur les différentes étapes de la démarche, des dates, ... Bien qu'elles déconseillent d'évaluer les productions des élèves que ce soit au niveau langagier ou au niveau des notions scientifiques, elles recommandent toutefois aux enseignants d'y inscrire des encouragements. Elles proposent, elles aussi, une trame à suivre pour produire des écrits personnels qui suit précisément les différentes étapes de la démarche d'investigation :

- « La situation de départ : je la décris ou je la schématise ;
- La question que je me pose ;
- Ce que je pense ;
- Je note la méthode que je vais utiliser pour tester mon hypothèse (Si je fais une expérience, je schématise le montage expérimental ; si j'utilise des livres, je note leur titre et les auteurs ; si j'utilise un document photocopie, je le colle.) ;
- Je remplis ce tableau : ce que je vois ou ce que je note (les résultats), ce que je conclus, ce que je ne sais pas (les questions que je me pose encore) ;
- Mon hypothèse est (valable ou non valable).
- La réponse à ma question est :...» (2005 :60).

La volonté affichée est d'organiser la pensée de l'élève à travers les différentes étapes de la démarche. L'écriture est conçue comme devant être très cadrée pour permettre l'implication de l'élève dans son écriture (utilisation de « je »).

Dans *Enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Gérard De Vecchi affirme pour sa part que bien souvent les enfants n'inventent pas, ne créent pas, n'imaginent pas des possibles mais que, face à la

rigueur de la démarche que les enseignants leur imposent, développent plutôt un esprit docile et rigide alors que :

« Résoudre un problème... ce n'est donc pas appliquer un processus prédéterminé qui canalise étroitement l'activité et qui conduit à coup sûr à un résultat. C'est découvrir un chemin de pensée partant de questions qui ne sont pas toujours posées pour aller à une réponse qu'il faut construire » (2006 : 101).

Comme Corinne Dècle et Danielle Laurent, il reconnaît que la mise en pratique du cahier d'expériences n'est pas évidente mais assure que les élèves peuvent rapidement s'y atteler. Il conseille de conserver et de dater toutes les traces de travail (notes, idées, brouillons) qu'elles soient prises individuellement ou en petit groupe, pour matérialiser la démarche suivie ou pour constituer un support pour l'oral précisant toutefois que le cahier d'expériences n'a pas vocation à être communiqué. Selon lui, l'intérêt de ce support est d'amener les élèves à apprendre à dessiner, noter et s'approprier codes, schémas, tableaux... propres aux sciences. Fournissant une liste d'écrits spécifiques au cahier d'expériences, Gérard de Vecchi propose lui aussi des cadres d'écriture plus ou moins semblables à ceux de l'ouvrage précédent exception faite de l'utilisation du pronom personnel « je » pour le recueil de représentations :

- « - Titre du sujet ;
- Ce que je savais, ce que je croyais (réponses à un test permettant de faire émerger les conceptions des élèves et de déterminer les obstacles) ;
- Le ou les problèmes que nous nous sommes posés ;
- Les hypothèses (ou les principales hypothèses) que nous avons émises ;
- Et pour chaque hypothèse testée : les montages conçus et réalisés avec leurs résultats ; l'interprétation des résultats, les documents que nous avons utilisés pour compléter ou valider notre recherche ;
- Les conclusions générales que nous avons tirées, le savoir construit que nous devons retenir et qui sera une référence sur laquelle nous pourrions revenir (à faire ressortir, par exemple en l'encadrant d'une manière très visible et spécifique et en le plaçant seul au milieu d'une page) ;

- Le retour sur les représentations initiales pour les rectifier lorsqu'elles étaient erronées » (2006 : 196).

Gérard de Vecchi se démarque toutefois du précédent ouvrage en préconisant une pause écriture en fin d'activité :

« Une approche métacognitive, passant par l'écrit, est enfin souhaitable. Il est important de les amener à faire le point à travers quelques questions comme : « Qu'ai-je fait ? Pourquoi ? Qu'ai-je constaté ? Que puis-je conclure ? » (2006 : 195).

Il s'agit en fait de mettre l'accent sur la compréhension par l'élève de ce qu'il a fait. Ce n'est donc pas uniquement par une suite de tâches prédéfinies que l'élève va acquérir un savoir-faire, c'est aussi par une réelle compréhension de celles-ci. Il est ici question de la théorie de la « clarté cognitive » issue des travaux de Paul Fitts et Michaël Posner (1967), reprise particulièrement dans l'enseignement de la lecture par Jacques Fijalkow (1995) et Gérard Chauveau & Eliane Rogovas-Chauveau (1993). Selon Paul Fitts et Michaël Posner, un savoir-faire se développe selon trois phases :

1. la phase cognitive où l'apprenant cherche à comprendre les fonctions et les tâches qu'il doit entreprendre, leur utilité, leur utilisation par les autres ;
2. la phase de maîtrise où cette fois, il utilise le savoir-faire mais de manière décomposée en s'exerçant, corrigeant ;
3. la phase d'automatisation où la tâche est utilisée sans avoir réellement à y penser.

Dans l'ouvrage, *Ecrire en sciences, Carnet d'observations, cahier d'expériences* (2009), Marylène Brare et Denis Demarcy présentent pour leur part des cadres d'écriture à fournir aux élèves tout au long des étapes de la démarche d'investigation. L'accent est clairement mis sur l'apprentissage de la démarche et le cahier est essentiellement vu pour son intérêt d'ordre méthodologique : il

permet de suivre les différentes étapes. Diverses fiches-outils sont proposées rappelant les fiches d'écriture du groupe EVA (1991, 1996). Les auteurs affirment que les sciences offrent une multitude de situations d'écriture pour inviter à la réflexion et permettre la formalisation de la pensée. Toutefois, l'écriture est avant tout conçue comme un moyen de favoriser le « cheminement de la classe » d'étapes en étapes. Ils préconisent pour cela l'utilisation de phrases-types comme : « nous ne savons pas », « nous nous interrogeons »... Néanmoins, dans les différents exemples de séquences proposés pour le cycle 3, l'écriture n'est véritablement convoquée que pour évaluer les savoirs. Dans la séance sur les dents, par exemple, le corrigé sur la proposition d'écriture est :

« Réponses à nos questions. A la question, « Combien de dents les animaux ont-ils ? », la réponse est « Les mammifères ont un nombre de dents qui varie avec leur régime alimentaire » ; « Ont-ils tous le même nombre de dents que les êtres humains ? » « Non » ; « Les dents des animaux sont-elles les mêmes que celles de l'Homme ? (incisives, canines, molaires) », « Elles n'ont pas la même forme » (2009 :92).

Le recours à l'écriture se résume donc à des réponses courtes à des questions portant sur des connaissances.

3. Synthèse

Au cours de ce chapitre, notre propos a été de cerner le point de vue des enseignants sur l'enseignement-apprentissage des sciences et de nous arrêter plus particulièrement sur la manière dont ils concevaient le recours à l'écriture de l'élève dans ce cadre. Nous avons ainsi pu voir que, contrairement aux rapports cités en introduction, les enseignants qui ont répondu à notre enquête affirment respecter les quotas horaires dévolus aux sciences. S'il transparaît la nécessité d'enseigner cette matière avant tout par souci de respect des programmes et si la gestion du temps semble difficile, les enseignants déclarent adhérer aux idées de *La Main à la pâte* conseillée par le Ministère de l'Education nationale, particulièrement par ce qu'elle permet la mise en activité des élèves au travers de la démarche d'investigation. Ils sont d'ailleurs 21 sur 26 à déclarer s'en inspirer

alors que le dernier rapport du Ministère de l'Éducation nationale parle seulement de 33% de recours régulier à cette démarche. Les enseignants déclarent néanmoins qu'il n'est pas aisé de la mettre en œuvre citant en particulier l'exploitation difficile des recueils de représentations que certains préfèrent ignorer pour poursuivre ce qu'ils ont préparé.

Au niveau des écrits, il s'avère que les maîtres ne portent pas d'attention particulière à l'appellation du cahier mais lui attribuent avant tout la fonction de mémoire du travail réalisé, citant les nombreux écrits réalisés au cours de la démarche, alors que les élèves parlaient de « leçons », de « feuilles » et de « fiches ». Si pour parler de l'écriture individuelle, ils réfèrent aux différentes activités de la démarche d'investigation, ce n'est pas pour en garder trace mais, affirment-ils, pour « ordonner », « clarifier », « expliquer », bref pour activer la fonction épistémique de l'écriture. Cette fonction est d'ailleurs de nouveau évoquée dans leurs définitions des écrits personnels. Nous expliquons cette allusion constante à l'écriture épistémique par le fait que les Instructions officielles de 2002 et les documents d'accompagnement des sciences qui les ont suivies la conseillent.

Quant aux manuels scolaires sur lesquels ils déclarent s'appuyer, notre consultation montre que l'écriture y est très dirigée et liée aux étapes de la démarche d'investigation : observation, questionnement, expérimentation. Le fait que toute la séance soit déjà préétablie permet difficilement d'imaginer que les apprenants s'emparent du problème, produisent leur propre questionnement, imaginent un protocole. En fait, ces manuels donnent une image plutôt stéréotypée de la démarche, relativement proche d'une méthode, ce que redoutait, rappelons-le, Georges Charpak au lancement de *la Main à la pâte*. Les guides, par contre, s'ils conseillent aussi des grilles d'écriture, ils les considèrent avant tout comme une aide. Ils précisent d'ailleurs de ne pas s'y limiter invitant à recourir aux notes personnelles tout au long du processus même si les conditions matérielles sont parfois difficiles (Dècle, Laurent, 2005) ou aux retours réflexifs

par écrit sur les séances menées (de Vecchi, 2006). Rappelons néanmoins que notre détour par les guides a été motivé par l'influence possible de ceux-ci dans le cadre de la formation continue mais que les enseignants, pour leur part, ne citent que les fiches issues de manuels scolaires.

Au total, la différence entre les objectifs affichés des maitres d'un côté et ceux que perçoivent les élèves s'agissant de la fonction épistémique de l'écriture et de la place des écrits personnels dans les cahiers de sciences renforce nos interrogations. Et ce d'autant plus que nous ne trouvons que très partiellement dans les manuels qui alimentent les pratiques de classe de mise en place d'écrits susceptibles d'aider les élèves à penser leur apprentissage et à l'investir, ou en tout cas pas tout au long de la démarche d'investigation. Qu'en est-il donc réellement sur le terrain ? Que trouve-t-on effectivement dans les cahiers d'expériences et d'observations ? C'est ce que nous proposons d'analyser dans le chapitre qui suit.

Chapitre 6 - Les cahiers d'expériences

Après avoir étudié le discours tenu par les acteurs (enseignants et apprenants), pour cerner la place et le statut de l'écriture en classe de sciences, nous allons au cours des pages à venir, toujours dans le même dessein, étudier des cahiers d'expériences. Pour cela, dans un premier temps, nous consulterons les extraits ou cahiers intégraux qui ont été sélectionnés par les enseignants eux-mêmes à qui nous avons demandé de fournir un exemplaire d'un cahier d'expériences¹⁰³, puis nous analyserons de manière plus méthodique tous les cahiers de quatre classes de CM. Ces documents devraient nous permettre, d'une part, de cerner comment sont comprises et mises en œuvre les demandes de recours aux écrits personnels de l'élève et, d'autre part, de voir si les cahiers reflètent ou non les pratiques et les conceptions déclarées des enseignants et des élèves.

Le cahier d'expériences, rappelons-le, est né d'une convergence de différents facteurs :

- une didactique prenant en compte l'apprenant comme sujet,
- des travaux sur l'écriture qui montrent l'importance de l'écriture pour penser,
- la place effective d'une telle fonction de l'écriture dans les travaux des chercheurs ;
- une institution scolaire qui veut développer le goût des sciences et encourager les vocations pour les carrières scientifiques et techniques avec une généralisation de la démarche d'investigation.

Notre objectif est ici de percevoir dans les cahiers s'il existe des écrits personnels de l'élève, des écrits qui mettent en œuvre la fonction épistémique de l'écriture. Nous cherchons à voir quelles formes ils prennent et comment ils sont utilisés par l'enseignant.

¹⁰³ Rappelons que devant les difficultés de collecte, nous avons parfois été amenée à parler de notre sujet de recherche et avons dû préciser que c'était particulièrement les écrits personnels qui nous intéressaient.

Certes, nous ne sommes pas la première à nous intéresser aux cahiers d'expériences. Citons, entre autres, Catherine Bruguière et Jacqueline Lacotte (2001) qui étudient les cahiers d'une classe de CM1 inscrite dans le dispositif de *La Main à la pâte* et mettent en évidence qu'ils sont avant tout le recueil de schémas et textes individuels qui énumèrent les différentes étapes d'un raisonnement sans en être véritablement le support; Marie-France Bishop et Claire Doquet-Lacoste (2007) qui cherchent des marques de réflexivité dans les traces de récit de trois carnets de sciences et trois carnets de lecture de CM2 et les trouvent dans les récits rétrospectifs en sciences d'élèves qui manifestent le plus d'aisance dans les formes discursives ; Cora Cohen Azria (2007) qui montre le lien fort qui existe entre le positionnement pédagogique des maitres et les écrits produits dans trois classes : Freinet, « traditionnelle et La Main à la pâte et pointe que leurs conceptions de l'écriture sont bien différentes ; sans oublier les nombreuses recherches menées en lien avec *La Main à la pâte* et l'INRP ¹⁰⁴ : celles de Marie-Cécile Garnier (2001 ; 2004) qui a mené deux études de cas au CE2 et au cycle 2 pour savoir comment les élèves pouvaient développer des compétences méthodologiques dans le domaine de l'écrit et sur le plan de la démarche scientifique en tenant un cahier d'expériences. Au cycle 3, elle a observé que la mise en œuvre régulière d'activités scientifiques associées à la production d'écrits permet aux élèves d'appréhender les différentes fonctions de l'écrit et d'identifier les différentes étapes de la démarche mais pointe que les manipulations restent prépondérantes et que les écrits sont peu voire pas spontanés. En 2003/2004, elle a comparé pendant une année scolaire, trois cahiers de trois classes différentes du cycle 3 et noté que s'ils sont notablement différents parfois en matière de soin, les écrits y sont aussi diversifiés du CE2 au CM2. La recherche de Jean-Louis Alayrac et François Lusignan qui, à travers l'évolution d'environ vingt cahiers issus de cinq classes sur cinq ans, montrent que les pratiques varient suivant les maitres, les sujets traités et les aides disponibles. On le voit, les cahiers

¹⁰⁴ <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/resumes.pdf> (dernière consultation août 2014)

d'expériences ont donné lieu à divers travaux mais, à notre connaissance, aucune étude n'a été menée pour recueillir, comme nous l'avons fait, des cahiers d'expériences dans des régions et des types d'écoles différents pour y apprécier la place accordées aux écrits personnels et découvrir la forme qu'ils peuvent revêtir.

Comme nous l'avons précisé dans la partie méthodologie, le corpus recueilli est double. Il est en effet constitué de 27 exemplaires sélectionnés et de 75 cahiers de 4 classes complètes. Ces différents cahiers ont été recueillis au cours de l'année scolaire 2007/2008, c'est-à-dire quand les instructions de 2002 étaient en vigueur. Celles-ci étaient, rappelons-le, les premières à donner autant de place à l'écriture « au service de l'activité cognitive » (Bishop, 2010). Dans les programmes de 2008, si certes, il n'y a pas de franche remise en cause de cette écriture qui contribue à l'élaboration de la pensée et des savoirs, elle ne s'affiche pas de manière aussi explicite et incitative. Le corpus que nous avons constitué a donc été recueilli au moment le plus approprié pour ce que nous souhaitons observer, à savoir la mise en place effective ou non, par les enseignants, de cette fonction de l'écriture qui amène les apprenants à s'inscrire dans leurs apprentissages en classe de sciences.

Nous envisagerons donc successivement la consultation d'une part, des cahiers transmis puis d'autre part, de ceux que nous avons collectés auprès de quatre classes.

1. Un premier regard sur des morceaux choisis par les enseignants

Les 27 exemplaires¹⁰⁵ que l'on nous a transmis constituent un ensemble très hétéroclite comme le montre le tableau ci-dessous (figure 63). Toutefois, issus

¹⁰⁵ Les cahiers notés bis sont liés au cahier précédent : A5bis est un cahier qui était dans le classeur A5, A11bis est un deuxième extrait du cahier A11 et A27 et A 27bis sont des pages des élèves de la même classe.

de plusieurs classes, ils nous permettent d'avoir un aperçu des choix opérés par différents enseignants pour mettre en œuvre les cahiers d'expériences.

N°	Classe	Type d'école	Cahier	Nbre de pages	Nbre d'élèves
A1	CM2	SEP	complet (84 pages)		1
A2	CM1	SEP	complet (48 pages)		1
A3	CM2	SEP	complet (78 pages)		1
A4	CM1	SEP	complet (68 pages)		1
A5	CM2	Annexe	complet(108 pages)		1
A5bis	CM2 (CE2)	Annexe	complet (22 pages)		1
A6	CM2	Annexe	complet (18 pages)		1
A7	CM1	Annexe	complet (26 pages)		1
A8	CE2	Annexe	complet (22 pages)		1
A9	CM2	Annexe	extraits (26 pages)		?
A10	CM1	MAP	extraits (6 pages)		3
A11	CM1	MAP	extraits (4 pages)		1
A11bis	CM1	MAP	extraits (9 pages)		1
A12	CM2	MAP	extraits (19 pages)		1
A13	CM2	MAP	extraits (17 pages)		1
A14	CM2	MAP	extraits (7 pages)		1
A15	CE2	MAP	extraits (6 pages)		6
A16	CE2	MAP	extraits (7 pages)		1
A17	C3	MAP	extraits (11 pages)		1
A18	CM2	MAP	extraits (9 pages)		1
A19	CM2	MAP	extraits (4 pages)		1
A20	CM1	MAP	extraits (8 pages)		1
A21	CM2	MAP	extraits (42 pages)		1
A22	CLIS C2	MAP	extraits (12 pages)		1
A23	CLIS C2	MAP	extraits (12 pages)		1
A24	CLIS C2	MAP	extraits (13 pages)		1
A25	CM	MAP	extraits (19 pages)		1
A26	CM2	MAP	complet (79 pages)		1
A27	CM1	MAP	extraits (27 pages)		27
A27bis	CM1	MAP	extraits (25 pages)		24

Figure 63 – *Tableau récapitulatif des 27 cahiers*

Rappelons de plus que nous n'avons pas sélectionné ces documents mais que ceux-ci l'ont, par contre, été par des enseignants, des conseillers pédagogiques, des inspecteurs ou des intervenants de *La Main à la pâte* eux-mêmes. Ils nous donnent donc une image de ce qu'ils pensent conformes à ce que l'on attend d'eux.

Le caractère peu homogène de ce premier corpus, composé tantôt de cahiers complets en exemplaire unique, tantôt d'extraits de cahier d'un ou plusieurs élèves d'une même classe, ne nous permet pas de mener une analyse approfondie mais nous pouvons déjà voir quelle forme il peut prendre et comment il peut être organisé.

1.1. Les supports

Les extraits ou "cahiers" complets d'expériences sont relativement différents dans leurs formes. Les cahiers sont parfois très grands (A1 est de dimension 24X32cm), parfois très petits (A22,A23,A24 sont des petits cahiers coupés en deux). A1 est un cahier de travaux pratiques alternant feuilles blanches et feuilles à carreaux Seyes, A2 n'est composé que de feuilles à carreaux mais il est utilisé cotés recto et verso, sans aucune précision toutefois sur les raisons de ces deux entrées différentes. A9 est un cahier électronique utilisant le logiciel Didapage. Les classeurs, par contre, sont tous grands et nous dévoilent l'utilisation de feuilles simples avec et sans carreaux. Certaines feuilles sont de couleurs différentes, souvent vertes ou jaunes.

Parmi l'ensemble de ces supports, nous ne découvrons qu'une seule couverture personnalisée sur les trois fournies¹⁰⁶. Celle-ci est composée d'images découpées, très colorées, dont les thèmes sont en rapport avec les sciences : plantes, animaux, squelette, ... (figure 64, ci-dessous). Si la matière « sciences » est précisée, il n'y a, par contre, aucune indication sur l'appellation du support.

¹⁰⁶ Les trois cahiers fournis avec la couverture sont A1, A13 et A26.

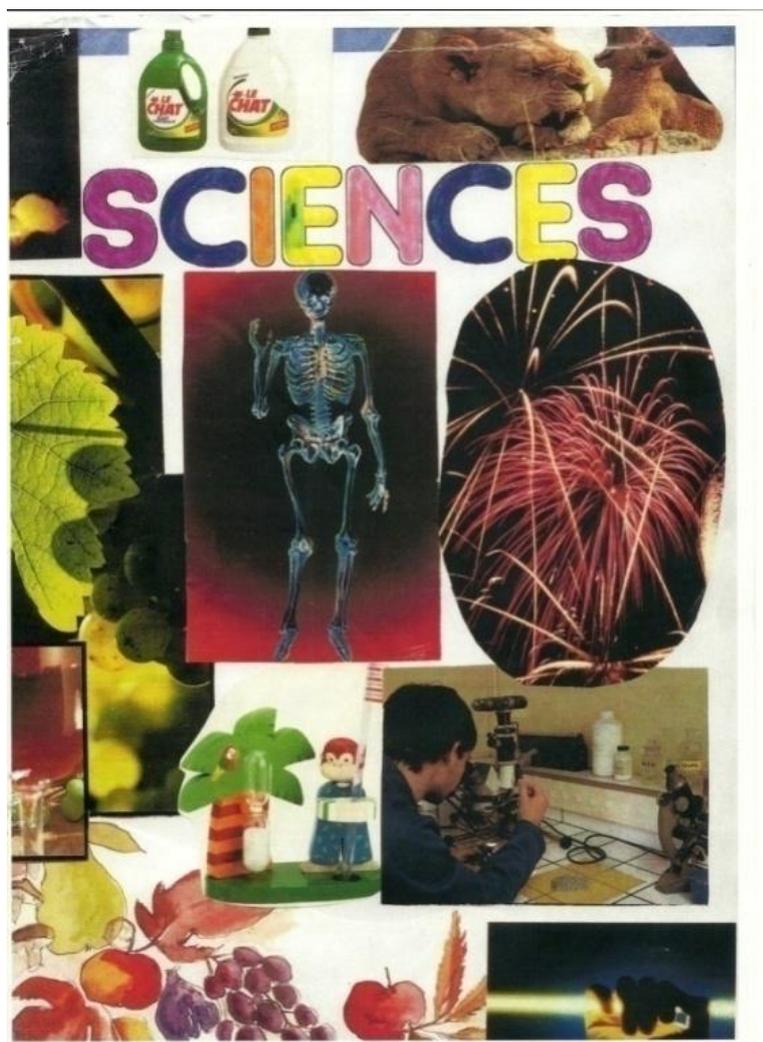


Figure 64 – Couverture du cahier A13

Nous ne savons pas si cet élève a ou non décoré les couvertures de ses cahiers dans les autres disciplines de la même façon mais le soin particulier apporté à celle-ci laisse supposer que l'élève s'est approprié le support d'écriture. Claire Doquet-Lacoste, en 2007, mettait en évidence cette même approche au niveau d'un cahier de lecture d'une classe de CM2 :

« Cet exemple manifeste l'importance de l'objet lui-même, dont il est légitime de penser que l'investissement fourni par les élèves au moment de sa "fabrication" – limitée ici à la décoration de la couverture – est un premier pas dans la constitution de l'identité du carnet de lecture » (2007 : 216).

Parmi les cahiers complets, nous remarquons que 5 débuts de cahiers sur les 12 du corpus précisent aux parents ou/et élèves, à travers une note collée au début du cahier, le fonctionnement et les particularités de ce cahier ou classeur dont nous donnons quelques exemples ci-dessous.

LE CAHIER D'EXPERIENCE :

C'est quoi ?

Un outil pour l'élève, où il écrit « avec ses mots à lui ».

C'est une trace de toute une activité de recherche expérimentale (comme pour le chercheur).

Attention, dans ce cahier, on accepte le point de vue de l'élève en tant que tel, avec toutes ses erreurs (orthographe compris).

Les écrits scientifiques stabilisent une pensée en train de se construire et permettent l'appropriation de la structuration des concepts.

Figure 65 - *Extrait recopié du cahier A1 appartenant à une école sans étiquette particulière*

Le classeur de sciences est un outil que votre enfant va devoir garder jusqu'à la fin de sa scolarité, soit pendant 5 ans ! Il comprend des activités de recherche, de documentation, de synthèse des connaissances, des exercices d'application, ... Ces différentes activités sont complémentaires.

Conformément à la démarche scientifique, ce classeur contient aussi des écrits d'enfants sur les feuilles de couleur : expérience, compte-rendu, dessin, schéma... qui volontairement ne seront pas corrigés par l'enseignant afin de préserver le développement de la pensée scientifique et l'authenticité de la démarche expérimentale.

Ponctuellement vous pourrez consulter ce classeur, mais la plupart du temps il restera à l'école.

Figure 66 - *Extrait recopié du cahier A 3 appartenant à une école sans étiquette particulière*

Cahier de Sciences

Ce cahier est la trace de toute une activité de recherche expérimentale (comme pour le chercheur) où tu écris avec tes mots à toi.

Dans ce cahier, on accepte ton point de vue avec toutes les erreurs possibles (orthographe comprise).

Les écrits scientifiques stabilisent une pensée en train de se construire et permettent l'appropriation de la structuration des concepts.

Figure 67 - *Extrait recopié du cahier A5 Bis appartenant à une école rattachée à un IUFM*

Ces précisions à l'intérieur même du support illustrent le caractère particulier du cahier d'expériences. Il est notamment précisé que ce dernier contient les écrits de l'apprenant en train de penser et de construire ses savoirs qui doivent être acceptés en l'état, c'est-à-dire non corrigés par l'enseignant. On donne à l'erreur, un légitime statut au sein de l'école et à l'écriture une fonction non seulement de mémoire mais d'aide à la construction des savoirs. Nous ne savons pas qui est à la source de ces mots à l'attention des parents mais nous sommes étonnée par leur proximité.

Il nous semble important de noter, bien que nous n'ayons pas toutes les premières pages, que l'appellation du cahier varie. Dans notre corpus, nous trouvons : « *Cahier de sciences* » (A1, A5bis,), « *Classeur de sciences* » (A3, A4 ce dernier précisant de plus « *expérimentales* », A5, A7), « *Mon cahier de chercheur* » (A8), « *Sciences* » (A13), « *Sciences et technologie* » (A26). En revanche, l'appellation « *cahier d'expériences et d'observations* » utilisée par les Instructions officielles n'est pas retenue et nous nous interrogeons sur les freins à cette dénomination nouvelle.

1.2. L'organisation interne

Les exemplaires complets nous permettent de découvrir les modes d'organisation choisis par les enseignants. Ces derniers restent relativement classiques : les cahiers sont le plus souvent utilisés page à page au fil des séances, sans organisation thématique, contrairement aux classeurs où des intercalaires matérialisent les grands domaines de savoirs précisés par les programmes (« *la matière, unité et diversité du monde du vivant, éducation à l'environnement, le corps humain et l'éducation à la santé, l'énergie, le ciel et la Terre, Monde construit par l'homme, technologies de l'information et de la communication* »). Ces intitulés collés sur les intercalaires sont soit photocopiés par l'enseignant :



Figure 68 - Extraits du cahier A3

soit écrits par l'élève sans être forcément bien orthographiés :

Le vivant

Le ciel est la terre

Figure 69 - Extraits du cahier A7

Certains exemplaires sont paginés et/ou datés et un cahier (A21) a même un sommaire.

LE SOMMAIRE DES SCIENCES

Thèmes	Titres ou questions	page
Electricité	Comment faire briller une ou plusieurs lampe(s) ?	SC 1
	Les dangers	SC 8
Les Aliments	A quoi servent les aliments ?	SC 11
La digestion	Que deviennent les aliments que nous mangeons ?	SC 15
La respiration	Où va l'air que l'on respire ?	SC 18
	Que se passe-t-il au niveau des poumons ?	SC 22
Mélanges et solutions	Que se passe-t-il si on mélange des substances à l'eau ? (sel, sucre).	SC25
	La séparation des substances	SC 31
La puberté	A la puberté qu'est-ce qui change dans ton corps ?	SC 32
	définition et explication	SC 33
La reproduction humaine	Comment fait-on les bébés ?	SC 34
	Comment l'embryon se nourrit-il ?	SC 40

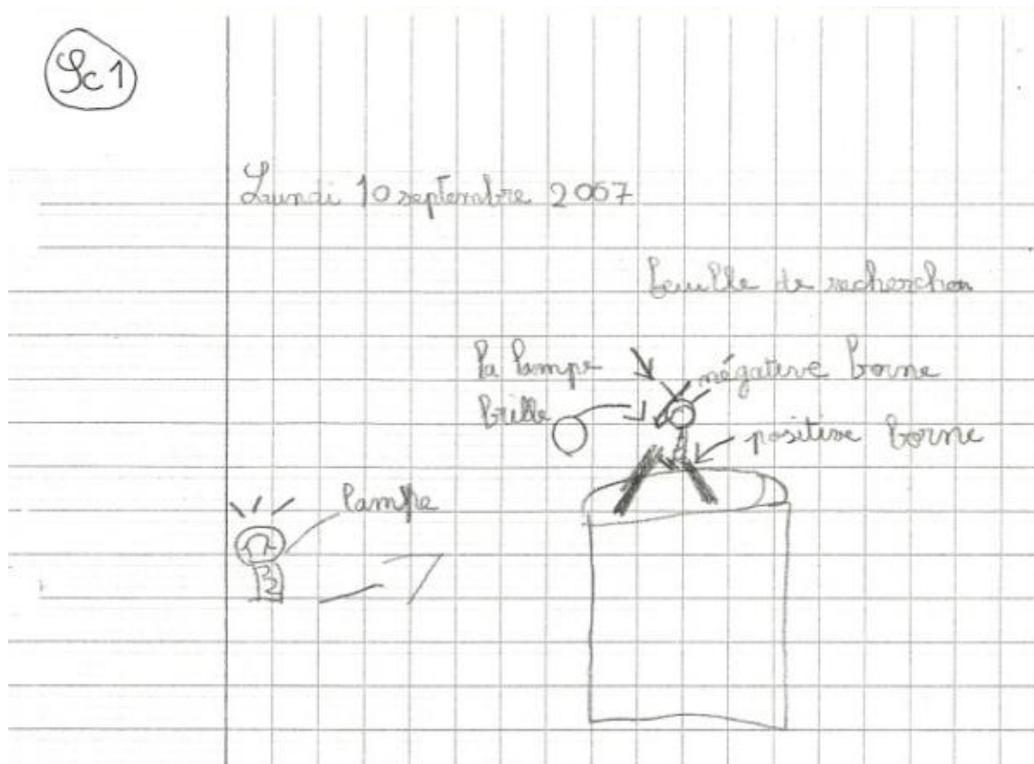


Figure 70 - Extraits du cahier A 21 paginé avec un sommaire

Quand ces précisions sont régulièrement apportées, elles peuvent permettre à l'apprenant de prendre conscience d'un certain continuum dans la construction des savoirs. En effet, il semble nécessaire pour raisonner de manière scientifique de pouvoir revenir à la fois sur les questions posées, les hypothèses émises, les expériences faites, les résultats obtenus, bref de pouvoir croiser les différentes étapes, de prendre le temps de s'accorder une pause réflexive sur le chemin parcouru pour pouvoir le poursuivre plus avant (De Vecchi, 2006).

Au niveau de l'organisation interne, le fait que les cahiers aient été majoritairement photocopiés en noir et blanc par les enseignants nous prive d'un indice facilement identifiable pour distinguer les écrits. Seuls les cahiers A5 et A12, photocopiés en couleurs, nous montrent l'utilisation de feuilles blanches, jaunes, roses et bleues mais le code ne nous a pas été donné. Nous tenterons de préciser ce point lorsque nous analyserons les différents écrits produits par les élèves. Remarquons toutefois que certains enseignants des classes travaillant avec un pôle *La Main à la pâte* ont vraiment réfléchi à l'organisation interne en inventant des codes pour chacune des productions écrites. La conseillère pédagogique qui nous a transmis deux exemples (A11bis et A12) a d'ailleurs précisé que ces maîtres ont pour objectif de faire du cahier de sciences un réel outil d'apprentissage. Pour cela, ces enseignants ont choisi de mettre en évidence :

- les questions et les problèmes traités,
- le glossaire avec les mots essentiels du sujet étudié,
- l'identification des différents écrits par un jeu de couleurs et/ou de codages spécifiques (voir figures 71 et 72).

Toutefois, bien que ces deux notices soient relativement similaires, elles n'en présentent pas moins une différence notable. Le maître qui a mis en place le code du cahier A11 (figure 71) se centre particulièrement sur l'apprenant : toutes les phrases commençant par le pronom personnel « Je » ou le déterminant possessif « Mon » alors que celui du cahier A12 (figure 72), qui adopte un codage plus

réduit composé de 5 icônes mais ajoute un jeu de feuilles de 3 couleurs, utilise le mode impersonnel. Nous comparerons, au cours de l'analyse des écrits produits, les travaux proposés dans ces deux cahiers afin de voir si les productions du cahier A11 contiennent des productions plus personnelles de l'élève que celles du cahier A12.

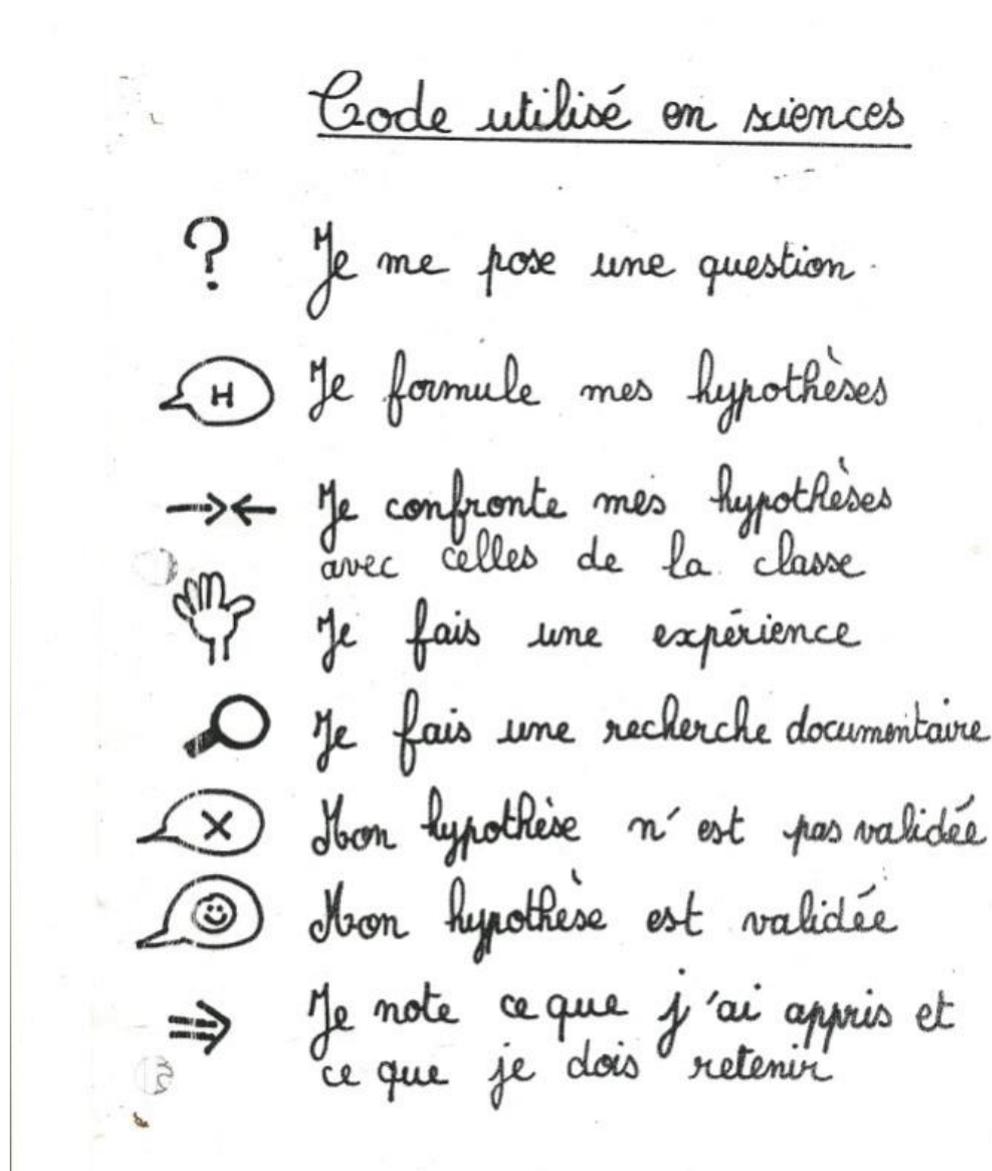


Figure 71 – Page 1 du cahier A 11 Bis identifiant les différents écrits par des codes.

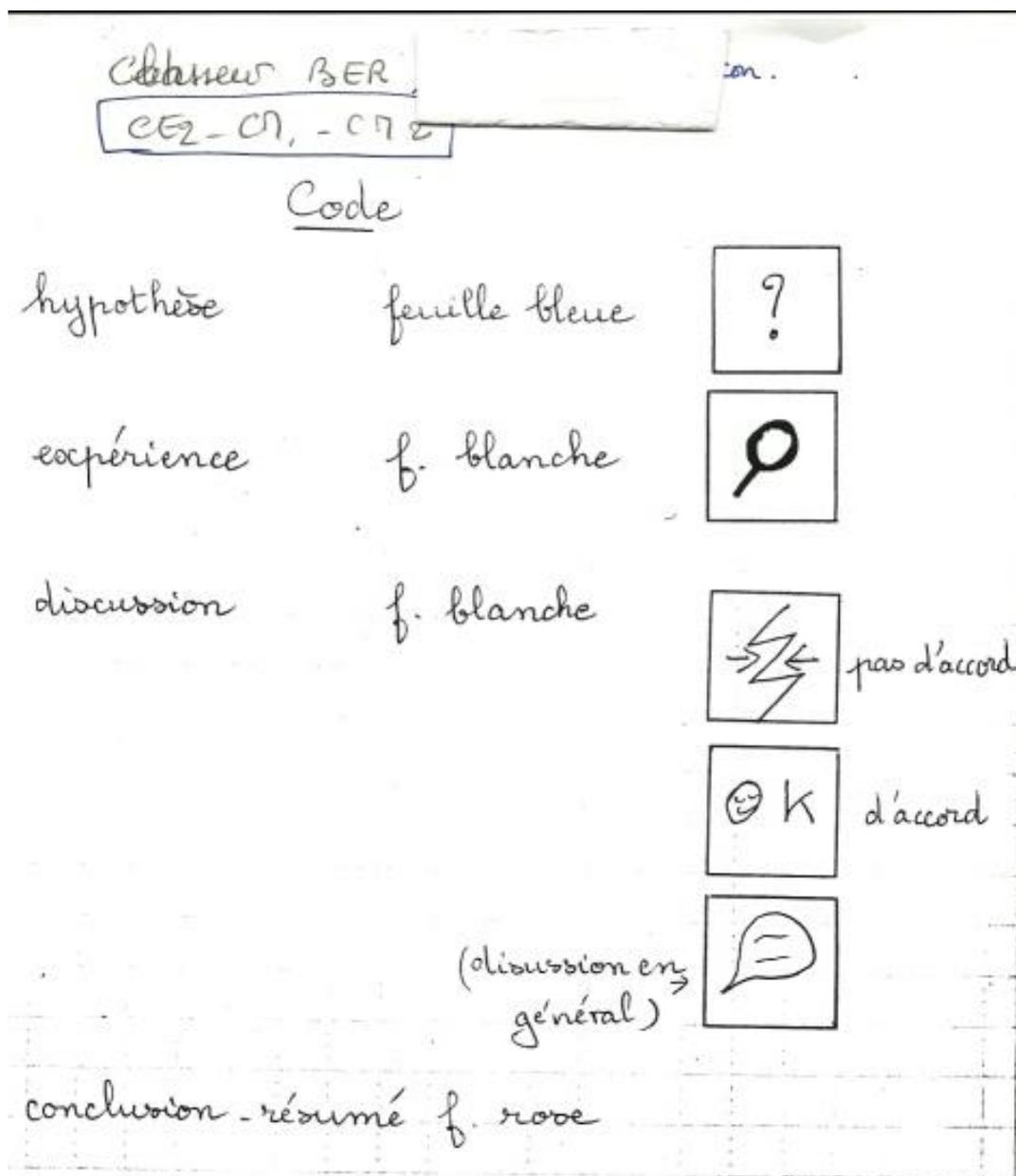


Figure 72 - Extrait du cahier A12 identifiant les différents écrits par des codes

1.3. Des types de cahiers ?

Le fait que les cahiers ne nous aient pas toujours été confiés dans leur intégralité ne nous permet pas de juger du contenu exact de ceux-ci. En nous

inspirant de la typologie établie par Evelyne Lyonnais (2009), nous avons tenté de classer ce corpus hétéroclite. Celle-ci a retenu trois modèles qu'elle nomme et qualifie suivant les pratiques de classe : « les cahiers d'investigation » qui « portent la marque lisible de la démarche d'investigation telle qu'elle doit s'appliquer en classe » et « qui rendent compte du cheminement intellectuel de l'individu et de la classe dans lequel celui-ci évolue » (2009 : 161) ; les « cahiers d'exercices ou d'activités » dont les « exercices souvent empruntés à des ouvrages du commerce semblent se suffire à eux-mêmes, laissent peu de place à l'expression de l'apprenant » et « dont l'apprentissage est strictement rationnel sans appui sur l'expérience » (ibid.); les « cahiers d'observations » avec une « prédominance des traces d'observations sans problématisation et sans institutionnalisation de savoirs » comprenant « surtout des dessins légendés ou non, et des textes courts, mais peu ou pas de traces de manipulations, ni d'exercices de mise en forme de résultats » (ibid.).

Certes, la typologie d'Evelyne Lyonnais porte sur des cahiers de CP et les compétences des élèves de CM que nous analysons sont différentes, toutefois cette catégorisation nous semblait fournir une entrée commode pour cette première approche.

Nous avons donc essayé de trier les cahiers en trois groupes :

- les **cahiers d'investigation** : ceux qui suivent les étapes de la démarche d'investigation (observation, questionnement, hypothèses, expériences, synthèse).
- les **cahiers d'exercices ou d'activités**, proches des cahiers de sciences traditionnels qui ne réfèrent que très peu à la démarche d'investigation mais qui comprennent des tris, des classements d'informations, des photocopies de manuels scolaires...
- les **cahiers d'observations** qui se rapprochent de ce que l'on préconisait avec l'éveil : ils ne présentent pas de problématisation, d'institutionnalisation de savoirs mais uniquement des dessins ou des textes courts.

Il s'est avéré que notre corpus ne contenait pas de cahiers d'observations. Par contre, certains cahiers empruntaient à la fois à ceux de type investigation et ceux de type d'exercices et d'activités, nous les avons appelés **mixtes**.

L'analyse a donné le classement suivant :

- 10 **cahiers d'investigation** (A6, A10, A16, A17, A18, A19, A20, A25, A27, A27bis).
- 6 **cahiers d'exercices ou d'activités** (A1, A2, A3, A4, A5, A7) ;
- 10 **cahiers mixtes** (A5Bis, A8, A9, A11, A11bis, A12, A13, A14, A21, A26)

Quatre cahiers n'ont pas été classés : A22, A23, A24 car ils appartiennent au cycle 2 et A15 dont les feuilles correspondent à des recueils de représentations dont on ne sait rien du contexte.

Cette typologie ne s'avère pas pertinente pour l'analyse mais confirme les constats faits par l'Education nationale : peu de classes ont recours à la démarche d'investigation. 9 **cahier de type investigation** sur 10 appartiennent en effet à des classes travaillant avec un pôle de *La Main à la pâte*. Si les autres s'y essaient, elles conservent des activités plus traditionnelles (Claus, 2013).

Arrêtons-nous dès lors sur quelques cahiers pour voir comment est conçu le recours à l'écriture personnelle de l'élève. Rappelons que selon ce que nous avons posé dans la méthodologie¹⁰⁷, sont considérés comme des indices d'écrits personnels : les codes de la classe s'ils existent (logo, code couleur), l'énonciation en « je », les écrits différents de ceux des pairs, les écrits longs ou du moins ceux qui ne se limitent pas à des réponses courtes à une question.

Un des indices sur lequel nous pensions nous appuyer pour déterminer si c'était ou non des écrits personnels était la présence du pronom personnel « je »

¹⁰⁷ Voir page 160

mais ce dernier s'avère, en fait, un signe peu fiable. Dans le cahier A11bis, par exemple, selon le code établi dans la classe et que nous avons présenté précédemment (page 242), le logo « point d'interrogation » signifie : « *Je me pose une question* ». En conséquence, nous étions en droit d'attendre une question personnelle de l'élève. Or, les écrits réalisés à la suite montrent que la confrontation avec les pairs et la synthèse de l'expérience répondent parfaitement à la question de départ. Il nous semble difficile de croire que chacun des élèves de la classe ait pu mener un travail différencié. Autre indice qui nous amène à être prudente sur l'utilisation du « je », le compte-rendu d'expérience collé à la suite de cette séance et qui est un document dactylographié et photocopié qui emploie lui aussi le « je » (figure 73 ci-dessous).

<p>Expérience</p> <p>Je mange un morceau de pain et je suis attentif à ce qu'il se passe quand le bout de pain est dans ma bouche.</p> <p><u>Je constate que :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - J'écrase, je mâche le pain avec mes dents (surtout avec mes molaires) - Ma salive « enrobe » les morceaux de pain qui sont dans ma bouche <p><u>Conclusion :</u></p> <p>Dès que les aliments sont dans ma bouche, ils commencent à subir des transformations grâce à une action mécanique (action des dents) et grâce à une action chimique (action de la salive).</p>

Figure 73 – *Extrait recopié de la page 4 du cahier A11 Bis.*

Dans le cahier A12, des écrits ont été produits aux différentes étapes de la démarche d'investigation mais nous ne sommes pas davantage certaine que les réponses données, bien qu'elles soient précédées aussi d'un intitulé à la première personne du singulier, soient les réponses propres à l'élève qui les a écrites. A la page neuf, on voit à côté du logo « Expérience » l'amorce : « Nous constatons et j'essaie d'expliquer ». Si les expériences ont été photocopiées, c'est bien l'élève, qui écrit les explications (figure 74).

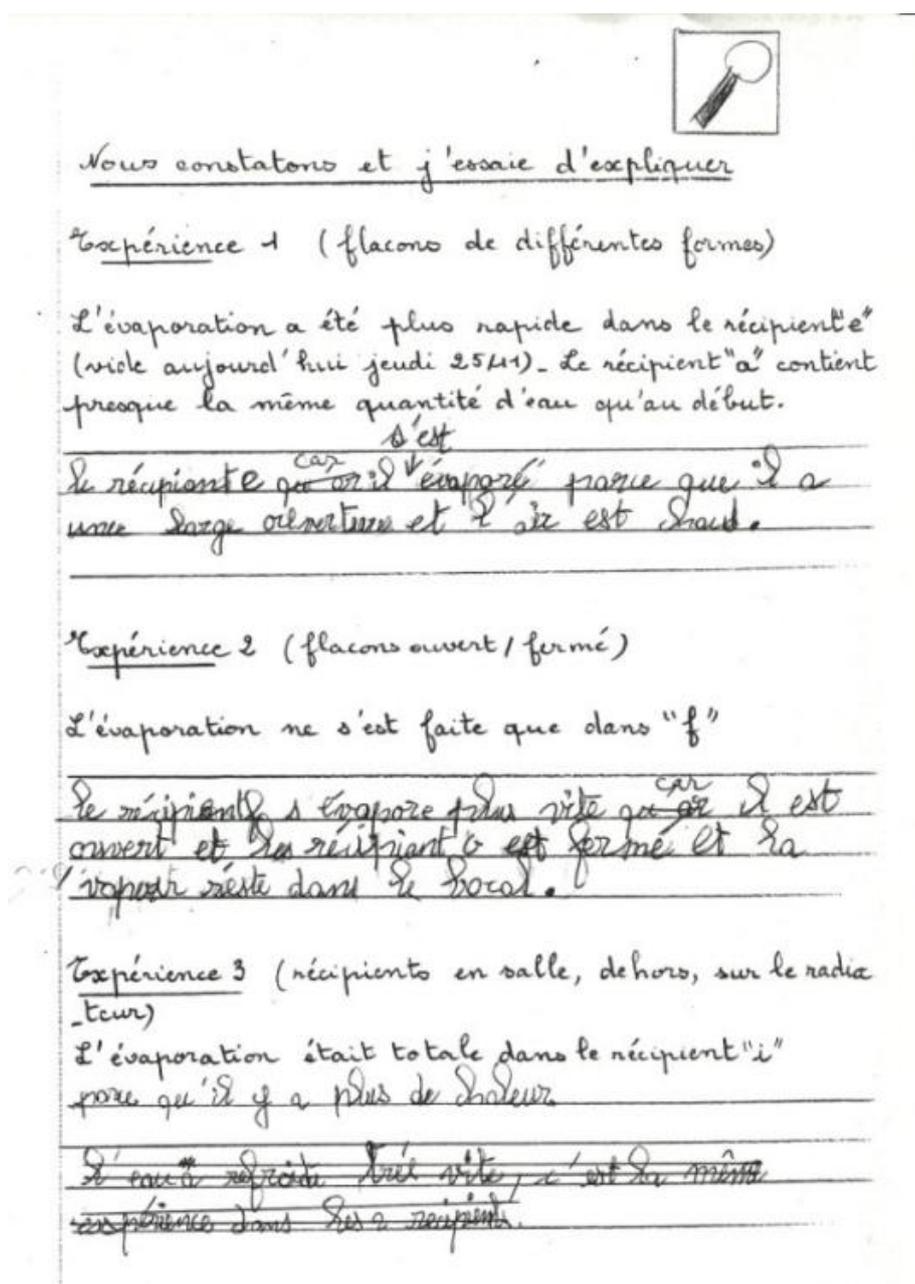


Figure 74 - Page 9 du cahier A12

Nous pourrions être tentée de les considérer comme des écrits personnels, sauf qu'à l'expérience 4, l'élève a reporté mot pour mot ce qu'il avait écrit et barré sur les lignes de l'expérience 3. Il semble donc que ce soit en fait de la copie.

Pour ces exemplaires uniques, l'emploi du « je », d'un code ou/ et le recours à l'écriture manuscrite laissent subsister un doute sur l'origine des écrits. Intéressons-nous aux cahiers composés de pages issues de plusieurs élèves qui vont nous permettre de comparer les écrits en « je » manuscrits et distinguer s'ils sont singuliers ou non. Pour cela, nous sélectionnons les cahiers A27 et A27 bis qui sont constitués de l'ensemble des pages produites par les élèves d'une même classe lors de deux séances : une sur l'électricité, l'autre sur la respiration

A27 et A 27 bis sont des photocopies qui nous ont été transmises avec la précision : « *écrits personnels* » et s'avèrent être de la même classe que celle de l'élève qui a réalisé le cahier A11 (classé « mixte »). Avec ces documents, les précisions suivantes étaient apportées : « *Nous avons donc fait le choix de sélectionner une phase de la démarche où les enfants sont amenés à produire un écrit personnel : ce que je sais de la question posée. Nous avons photocopié tous les extraits de cahiers de la classe correspondant à deux questions posées.* ». Autrement dit, l'enseignant nous a fourni un exemplaire d'un recueil complet des représentations d'une même classe sur une question posée, ce « *déjà-là* » conceptuel qui, même s'il est faux sur le plan scientifique, sert de système d'explication efficace et fonctionnel pour l'apprenant » (Astolfi J.-P. & Develay M., 1989 :29).

La question du cahier A27¹⁰⁸ est : « *Quel est le trajet de l'air dans ton corps ?* ». Le logo utilisé est celui qui correspond aux hypothèses alors qu'ils nous ont été transmis comme recueils de représentations. Quoiqu'il en soit, nous voyons que tous les élèves, à l'exception de 3 d'entre eux, ont réalisé un petit dessin légendé avec un court écrit composé au minimum de 11 mots et au maximum de 39, soit une moyenne de 18 mots. Parmi eux, quatre ont utilisé l'amorce : « Je pense » (« *Je pense que l'air passent par le nez et par le poumon et par les côtes* », « *Je pense que l'air va dans la bouche après ça passe dans*

¹⁰⁸ Voir Annexes XII.3.19 Tome 3

l'œsophage et après dans le sang des bras et des jambes », « *Je pense que l'air a une réserve d'air. L'air part de l'estomac pour aller dans le tuyaux d'air jusqu'au nez. L'air sort et rentre* », « *Je pense que l'odeur passe partout dans le corps et qu'après l'homme transpire* ». Nous avons ici clairement des traces d'écrits personnels. Ils sont toutefois brefs et ne proposent pas d'explication. Les élèves se contentent, sans doute parce que la question les y incitait, à décrire le trajet de l'air. Intéressons-nous maintenant à l'exploitation qui en a été faite puisque certaines pages nous livrent en partie la suite de la séance.

Le logo qui a été dessiné signifie « *Je confronte mes hypothèses avec celles de la classe* », à côté duquel, les élèves ont copié trois phrases qui se révèlent identiques sur toutes les feuilles. Le compte-rendu d'expérience proposé est un tableau photocopie où les élèves ont recopié les mesures du même élève (Sébastien). Quant à la conclusion, elle est aussi recopiée à l'identique par les élèves. La seule trace personnelle se limite donc à la situation de départ.

Dans le cahier A27 bis¹⁰⁹, les mêmes élèves ont été invités à répondre à la question « *Peut-on allumer 2 lampes d'un circuit ?* ». Pour cela, ils ont tous eu recours à un schéma. L'écrit produit se limite généralement à une stricte réponse : « *Oui, on peut allumer 2 lampes dans un circuit* » (p.4). Seuls quelques élèves font des propositions concrètes : « *Oui, en mettant trois fils* » (p.5) ; « *Oui, on peut car on peut prendre 2 piles et 2 ampoules* » (p.14) ou justifient leurs réponses : « *Oui, on peut allumer 2 lampes si on met plusieurs piles pour qu'il y est plus d'énergie dans les fils d'électricité* » (p.8) ; « *Oui, je pense qu'on peut allumer 2 lampes dans un circuit si on prend trois ou quatre fils on peut mettre deux lampes je pense* » (p.15). Dès que l'écrit est plus long, les élèves recourent à des connecteurs qui ont pour fonction de lier les énoncés (Maingueneau, 1987). Nous remarquons ici que l'utilisation de « *mais* » et « *et* » amènent les élèves à lister le matériel nécessaire : « *Oui, on peut allumer 2 ampoules ~~met~~ mais il faut 5 fils et une pile puissante* » (p.17) ; « *Oui, on peut allumer 2 lampes dans un*

¹⁰⁹ Voir Annexes XII.3.20

circuit. Et il faut des outils comme ampoule, fils, le ... »(p.18) alors que « *car* » et « *parce que* » entraînent des justifications : « *Oui on peut allumer les lampes dans 1 circuit parce que ce sont des objets électriques* » (p.10) ; « *Non, on ne peut pas parce qu'il y a 2 fiches* » (p.11). En classe de sciences, le texte explicatif est difficile parce qu' il ne s'agit pas d'une situation naturelle où on cherche à « faire comprendre quelque chose à quelqu'un qui ne le comprend pas » mais avant tout à « prouver au professeur que l'on a compris » (Garcia-Debanc, 1988 : 143), néanmoins, on le voit ici, recourir à des connecteurs peut aider à développer des inférences causales (Triquet,2001) mais peu d'élèves y ont recours.

Comme pour l'activité précédente, la suite des écrits se révèle être commune à toute la classe. Nous retrouvons bien là le constat fait par Cora Cohen-Azria : « [...] seuls les élèves ayant écrit sur leurs dessins (temps des représentations) ont dans leurs cahiers des traces écrites personnelles lesquelles ne s'avèrent jamais rassembler plusieurs phrases. Tous les autres écrits sont identiques» (2009 : 224).

Intéressons-nous aux quatre fiches de préparation jointes aux cahiers A16 , A18, A19 et A20, issus de classes travaillant avec des pôles de *La Main à la pâte*. L'écriture est clairement convoquée aux différentes étapes de la démarche d'investigation mais sous forme d'écrits concis : « *rédiger une courte phrase d'observation et de conclusion* » précise l'enseignant du cahier A16, « *Trace écrite : la plante absorbe l'eau d'arrosage et la rejette par les feuilles* » indique celui d'A18. Les pages jointes du cahier de l'élève confirment cette impression : que ce soit sur des cadres photocopiés ou des feuilles vierges à carreaux, les élèves sont invités à écrire des phrases courtes au fil du compte rendu d'expérience qui ne sont pas les reformulations de ce qu'il a compris mais uniquement les résultats du savoir qui a été construit en groupe classe (figure 75). Nous sommes en présence d'écrits expositifs, traces des activités menées et des

connaissances à mémoriser et non d'écrits informels permettant à l'élève de clarifier sa pensée (Vérin, 1995).

Fiche de résultats d'expérience

Date : Lundi 17 Janvier

Prénom : _____

Hypothèse : L'eau d'arrosage rentre dans la plante par les racines

Titre de l'expérience : L'absorption de l'eau par la plante.

Schéma du résultat de l'expérience

Résultats : Le niveau d'eau a baissé dans le tube contenant la plante alors que dans le tube témoin le niveau d'eau n'a pas baissé.

Conclusion : La plante absorbe l'eau.

Figure 75 – page 6 du cahier A18

Dans les écrits de type investigation, le recours à l'écriture se fait tout au long des différentes étapes mais davantage comme un moyen de mémoriser ce qui a été dit ou fait que pour inviter à la réflexion. Il n'est de plus pas fait appel à des connecteurs pour montrer les liens entre les différentes étapes. Quant à l'écriture personnelle, si elle est présente, elle est brève et ne concerne que deux temps : celui des représentations et des hypothèses.

Dans les cahiers de type d'exercices ou d'activités, le recours à l'écriture est plus varié. Les élèves répondent à des questions, copient des définitions et des leçons, écrivent des mots manquants dans des textes à trous ou sur des schémas. A titre d'exemple, le cahier A5¹¹⁰ est composé de 105 pages, dans lequel les élèves ont été invités à préciser les légendes, remplir des textes à trous, recopier des textes, les réécrire en modifiant certains éléments, ...

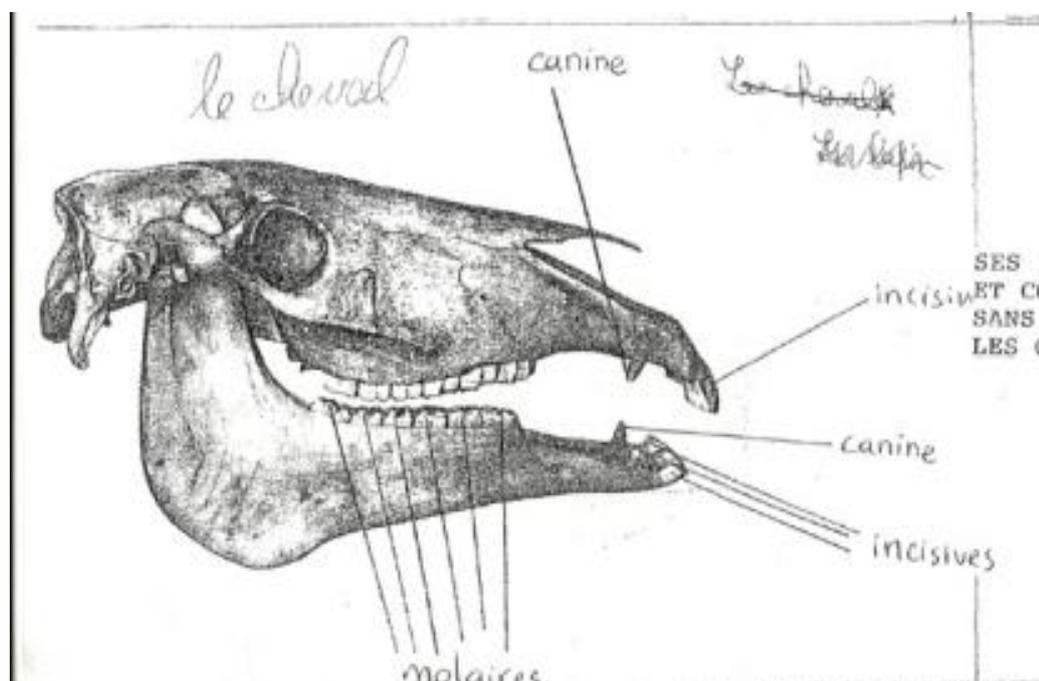


Figure 76 – Extrait de la page 49 du cahier A5

¹¹⁰ Voir Annexes XII.2.1. Tome 2

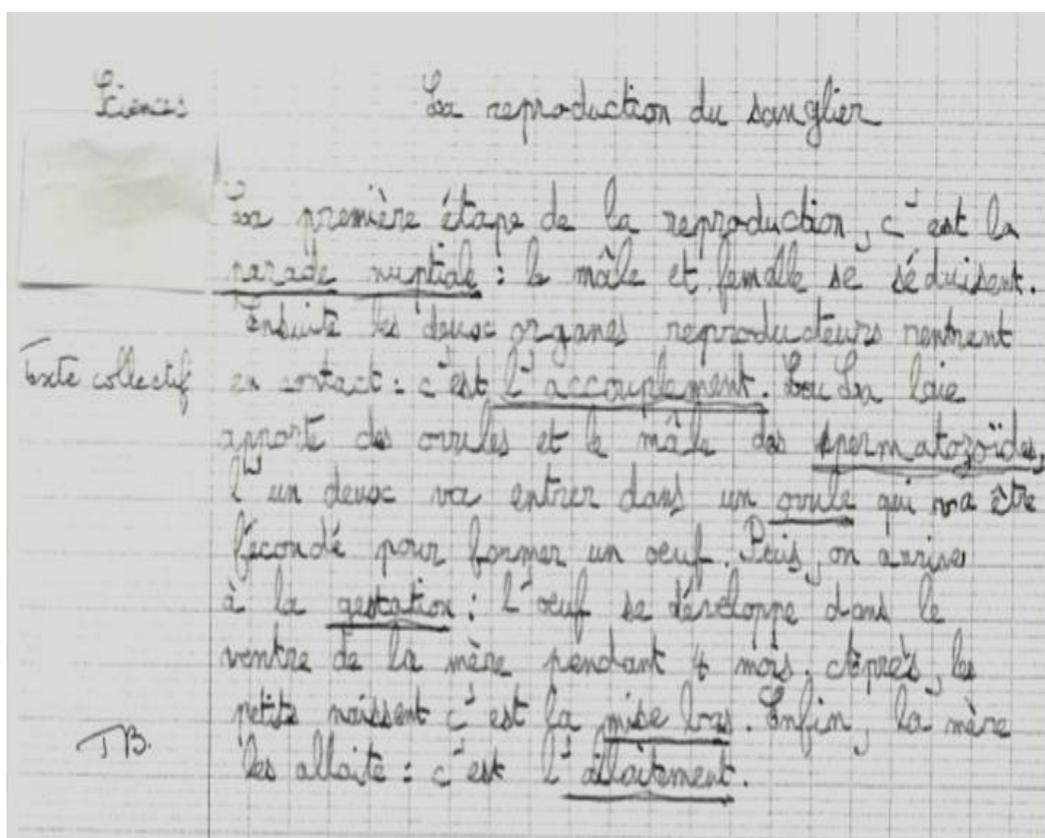


Figure 77 – Extrait de la page 7 du cahier A5

Parmi la variété des écrits manuscrits par l'élève, il est difficile de discerner lesquels sont des productions individuelles, de groupes ou de classe sauf dans quelques rares cas où cela est précisé sur la feuille par l'enseignant (exemple « *texte collectif* » noté en haut de la page du cahier - voir figure 77 ci-dessus). Les seuls écrits que nous pouvons répertorier sans ambiguïté comme étant « personnels » s'avèrent être, comme précédemment, les recueils de représentations. Toutefois, ici, l'élève n'a pas à rechercher une réponse à une unique question mais à une suite d'interrogations. En conséquence, si les réponses s'avèrent être toujours aussi brèves, l'élève a plus souvent recours à :

« je ne sais pas »¹¹¹ qui est pour nous un indice évident d'une conception de l'écriture comme moyen de transcrire une pensée préétablie. Dans cette classe, l'activité qui suit le recueil de représentations est souvent un travail de recherche documentaire. L'élève écrit pour répondre à des questions de compréhension de documentaires, réaliser des fiches d'exercices et copier des textes, des définitions et des comptes rendus d'expériences.

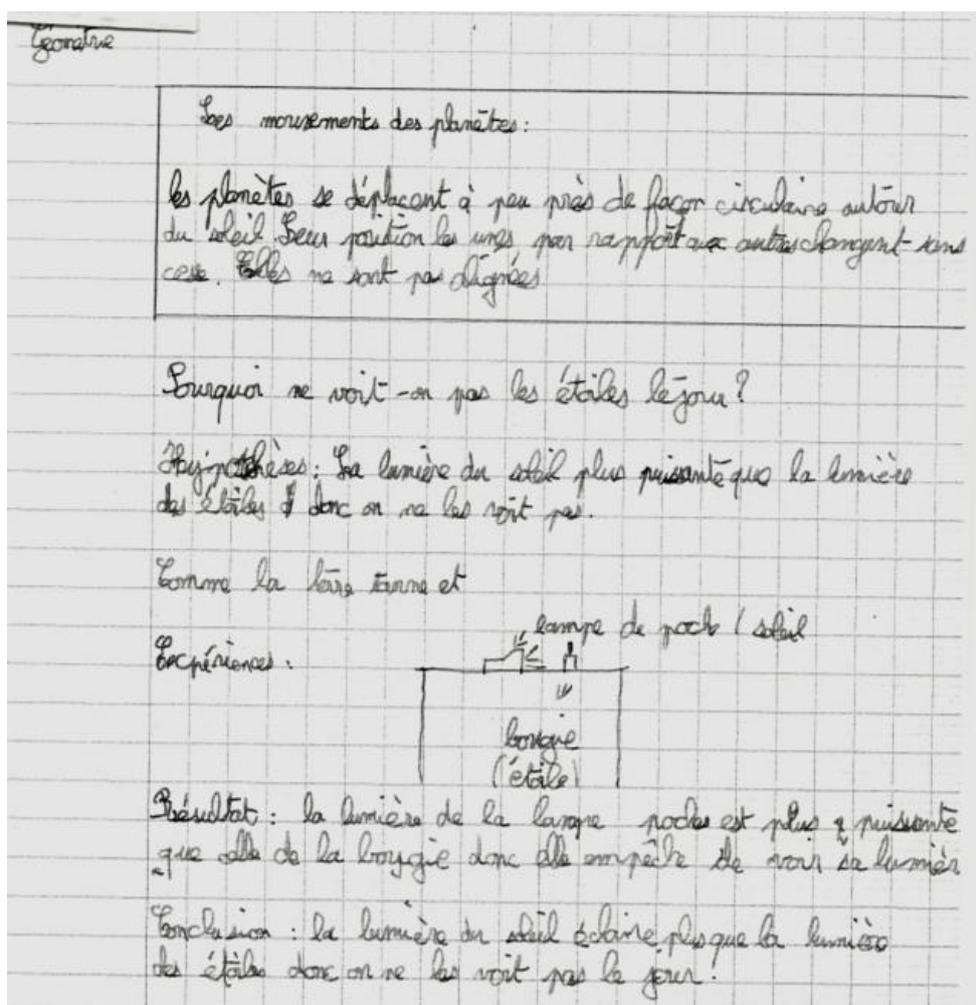


Figure 78 – Page 71 du cahier A5

Nous nous demandons si cette suite d'activités fait sens pour l'élève et si elle lui permet de construire une conscience disciplinaire (Reuter, 2007). En effet,

¹¹¹ Voir page 18 du cahier A5 – Annexes XII.2.1. Tome 2

nous trouvons sur le cahier A5, la mention « Géométrie » en lieu et place de la rubrique « Le ciel et la Terre » trouvée sur les autres fiches (Figure 78 ci-dessus).

Le cahier A4¹¹² est essentiellement composé de documentaires ou de petits exercices variés. Nous trouvons toutefois trois recueils de représentations qui ne demandent pas forcément de recourir à l'écriture (Figure 79).



Figure 79 - Page 2 du cahier A4

¹¹² Voir Annexes XII.1.4 Tome 2

Dans l'un d'eux, la question est : « *L'arbre est-il vivant ? Pourquoi ?* » qui donne lieu à une réponse vraiment singulière de l'élève : « *Oui, l'arbre travaille dans le trons, quand on s'approche tout près on antant. Est quand dans une maison, il n'y a plus du tout de bruit on entant des craquemant* » (page 24 du cahier A4) mais aucun écrit ne montre si ces représentations ont été ou non prises en compte par l'enseignant dans la suite de la séance. Toutefois, le fait que sur la page qui suit¹¹³, se trouvent deux exercices qui n'évoquent nullement l'hypothèse du son proposé par l'élève, nous conduit plutôt à penser que l'enseignant a suivi son cours. Ainsi que le remarque Cora Cohen-Azria(2007), si l'élève est invité à s'exprimer en début de séance, ses réponses ne sont pas forcément considérées dans la suite des travaux menés :

“Ainsi, cette étape semble opérer plutôt comme une mise à plat de ce que l'élève sait ou croit savoir au début de l'enseignement. Pour le dire autrement, elle permettrait une prise de conscience personnelle pour chaque élève. Mais les discours des élèves sont cadrés par la consigne donnée par l'enseignant et il n'y a pas de répercussions dans les activités pédagogiques qui suivent. L'enseignement commence par cette activité mais ne part pas de celle-ci.” (2007 : 220)

Nous remarquons de plus dans les cahiers d'exercices et d'activités, l'abondance des photocopies. Dans le cahier A4, elles représentent soixante pages sur les soixante-huit qui le constituent dont quatorze feuilles d'un fichier de technologie qui invitent l'élève à manipuler poulies, engrenages et leviers sans faire du tout appel à l'écriture (figure 89).

Les écrits des **cahiers de type exercices ou activités** ont certes souvent recours à l'écriture manuscrite pour des exercices très variés mais l'élève ne produit que des phrases ou parties de phrases, remplit des tableaux, légende des schémas (Vérin, 1998). Les seuls écrits personnels sont les recueils de

¹¹³ Voir page 25 du cahier A4, Annexes XII.1.4. tome 2

représentations. Nous ne trouvons pas dans ces cahiers de recours à la fonction épistémique de l'écriture.

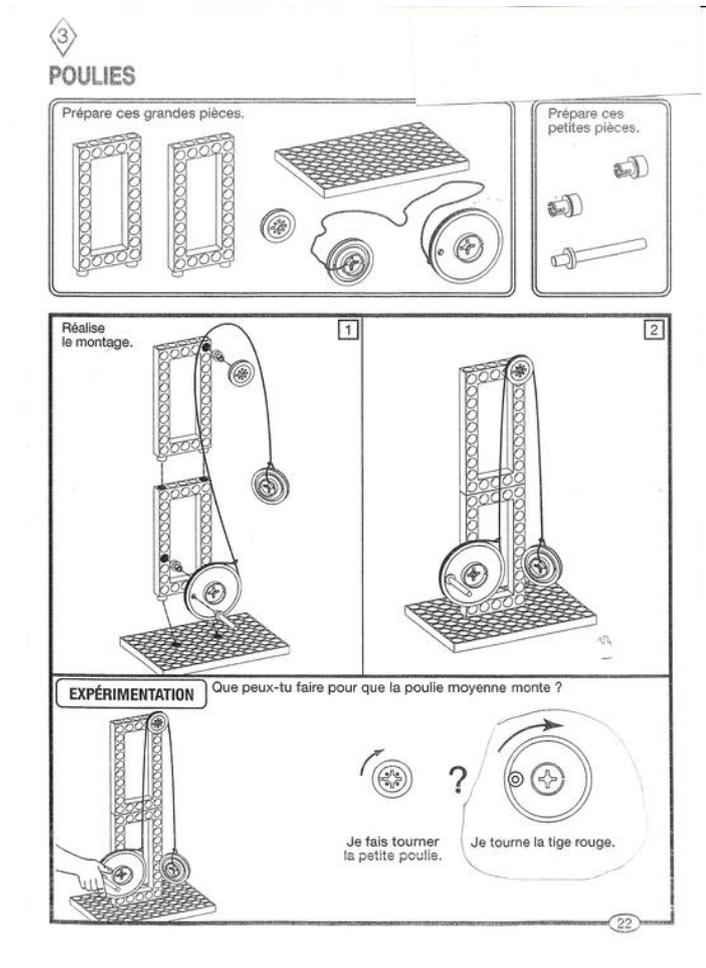


Figure 80 – Page 63 du cahier A 4

1.4. Nos conclusions

De la consultation de ces cahiers ou extraits de cahiers que l'on nous a confiés comme étant des cahiers d'expériences, que pouvons nous conclure ? Les écrits des élèves que nous y observons sont le plus souvent des écrits de copie ou des écrits très encadrés par des consignes strictes et nous n'y trouvons guère ce que nous avons défini comme des « écrits personnels », et ce quelle que soit la forme que prend le cahier. Les écrits des cahiers que nous avons classé comme « **cahiers d'investigation** » sont surtout le reflet de l'apprentissage de la

démarche scientifique. Bernard Lahire (1995 : 25) affirme qu'une régularité des activités, des règles strictes et récurrentes, des mises en ordre produisent des structures cognitives ordonnées et peuvent aider à construire la pensée. C'est sans doute l'objectif des enseignants qui travaillent avec les pôles *La Main à la pâte* qui invitent les élèves à écrire aux différentes étapes de la démarche d'investigation sans faire toutefois de vrais liens entre elles. Toutefois, en dehors des représentations premières et/ou des hypothèses, il est difficile de distinguer les écrits personnels des écrits de classe car chacune de leurs phrases débute le plus souvent par des amorces comme : « j'observe », « je me questionne », « je pense que » sans être forcément suivies d'une production personnelle.

Dans les « **cahiers d'exercices ou d'activités** », les écrits sont nombreux et variés mais restent très courts. S'ils permettent à l'élève d'apprendre à maîtriser des compétences de lecture (compréhension de mots, de textes, de tableaux à double entrée,...), de copie et de vocabulaire, ils ne répondent pas à une démarche claire et il est parfois difficile de faire du lien entre les activités. Les seuls écrits personnels demeurent les recueils de représentations mais ils sont souvent courts et l'on a du mal à savoir s'ils sont ou non pris en compte dans la suite de la séquence.

Que ce soit dans les cahiers de type « **investigation** » ou de type « **exercices et activités** », le résumé final ne synthétise pas le chemin parcouru, les difficultés ou les interrogations rencontrées mais les connaissances à mémoriser conformément aux programmes.

Nous n'avons trouvé que dans une classe (cahier A15¹¹⁴ composées des représentations d'élèves de CE2) des écritures personnelles relativement longues qui permettent à la fonction épistémique de l'écriture de s'activer mais nous ne savons pas à quelle étape de la séance a pris place cette écriture, ce qui limite notre interprétation. La consigne écrite est : « Comment fonctionne l'objet proposé par la maîtresse ? Dessine. Explique. » Les élèves ont représenté avec

¹¹⁴ Voir Annexes XII.3.7. du Tome 3

plus ou moins de bonheur un vélo sur lequel ils sont quatre à avoir mis des flèches reliées à des mots (figure 90) montrant une compétence en représentation de schémas scientifiques. Ils ont aussi expliqué le fonctionnement du vélo dans des productions qui ne se limitent pas à une phrase courte.

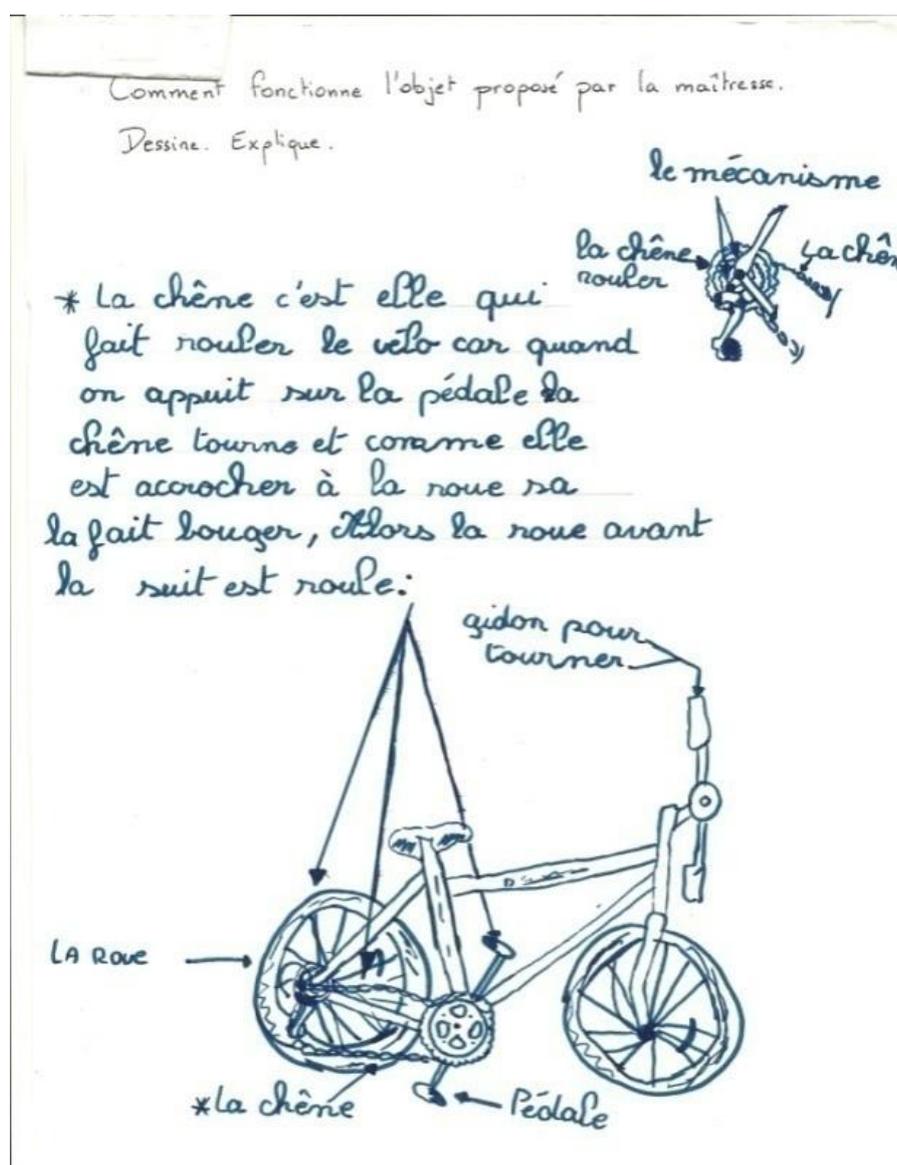


Figure 81 – Page 2 du cahier A15

Alors que les textes officiels et les points de vue énoncés par les enseignants nous laissaient augurer des cahiers mettant en place l'écriture de l'élève à toutes

les étapes de la démarche d'investigation¹¹⁵ (problème posé, hypothèses, observation, expérimentation, résultats, interprétation, conclusion) avec de nombreuses traces manuscrites provisoires ou définitives, elles se limitent quand elles apparaissent, à l'expression des représentations. Par ailleurs, pour qu'une pensée personnelle se déploie, il faut que l'écrit s'étende suffisamment. Or, on l'a vu, à quelques exceptions près, les écrits que l'élève a la possibilité de gérer librement sont brefs, le plus souvent quelques mots dans un cours préconstruit. Poursuivons donc notre enquête dans quatre classes qui ont accepté de nous confier les cahiers complets de l'ensemble des élèves pour pouvoir plus facilement discerner la part de l'écriture personnelle parmi tous les écrits.

2. Analyse de l'ensemble des cahiers de 4 classes données

Comme nous l'avons expliqué précédemment, nous avons décidé de consulter l'ensemble des cahiers de classes entières puisque les extraits ou cahiers sélectionnés par les enseignants ne nous livrent qu'une réalité tronquée : ils sont souvent, soit le cahier de celui qu'ils voient comme l'élève modèle, soit des extraits appartenant à une séance qu'ils considèrent comme l'archétype de ce qui est attendu par l'institution. De plus, des dates apposées sur certaines feuilles, nous ont montré que les documents que l'on nous avait fait parvenir n'étaient pas toujours des productions recueillies à notre intention au cours de l'année scolaire 2007/2008 mais des documents de périodes bien antérieures, comme le cahier A10 qui date de l'année 2004. Ces documents, conservés sans doute comme des références par les conseillers pédagogiques ou les enseignants de *La Main à la pâte*, ont été considérés comme pertinents pour notre recherche. Si certes, cette subjectivité n'est pas inintéressante car elle nous permet de mieux cerner encore le point de vue des enseignants sur ce qu'ils considèrent comme des écrits conformes au cahier d'expériences, voire parfois aux écrits personnels, ils

¹¹⁵ <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation> (dernière consultation 03/08/14)

faussent notre recherche qui s'inscrit sur une période donnée correspondant à plus de cinq ans de mise en œuvre officielle du cahier d'expériences. Seule donc l'analyse de l'ensemble de ces derniers dans une même classe peut nous permettre de comparer les différents écrits qui les composent et de dégager une vue authentique du contenu de ceux-ci. Nous pouvons ainsi voir la place et les fonctions de l'écriture dans l'enseignement/apprentissage des sciences et plus spécialement celle de l'écriture personnelle.

Nous proposons de consulter ces classeurs issus de quatre classes en nous focalisant sur six points. Le premier concerne le support et son organisation. Le choix d'un cahier, d'un classeur ou d'un carnet a une incidence sur l'utilisation qui peut en être faite au sein de la classe puisque leur manipulation et leur rangement sont différents. L'organisation intérieure nous permet de voir si des codes particuliers ont été instaurés pour différencier les différents écrits. Le deuxième concerne les notions étudiées tout au long du cursus scolaire, que nous listons non pour vérifier si les programmes sont respectés mais pour estimer le nombre de thèmes abordés en une année. Cette donnée nous permet d'estimer si la démarche d'investigation demande plus de temps que les activités traditionnelles. Le troisième liste les types d'écrits dominants rencontrés dans les classeurs parmi les écrits individuels, les écrits de groupes et les écrits de classe recommandés par les Instruction officielles. Quels sont leur part ? Certains sont-ils en nombre plus important que les autres ? Quelles sont leurs fonctions respectives ? Puis, nous sélectionnons les écrits manuscrits de l'élève (quatrième point), puis parmi eux, ceux qui utilisent le « je » (cinquième point) pour essayer de cerner les écrits personnels (sixième point) et voir dans quelle mesure, ces derniers activent la fonction épistémique.

2.1. Classe Main à la Pâte

Cette classe qui se situe dans une ville moyenne a un effectif de 18 élèves.

Support et organisation

Les cahiers d'expériences de cette classe travaillant avec un pôle de *La Main à la pâte* sont des classeurs où le découpage des champs du savoir du programme du cycle 3 de 2002 a été matérialisé par des intercalaires sur lesquels ont été collées des photocopies des notions avec groupement parfois de certaines comme « la matière » et « l'énergie ».

Les productions manuscrites sont faites sur des feuilles jaunes ou blanches alors que les photocopies sont toujours réalisées sur des feuilles blanches. Toutefois les feuilles jaunes ont surtout pour point commun d'appartenir à la même année scolaire 2005/2006 et nous en déduisons donc que la codification des feuilles de couleurs n'est pas établie définitivement au niveau de l'école et varie suivant les années et/ou les enseignants.

Les pages sont parfois datées mais elles ne sont jamais paginées et le niveau de la classe n'est pas précisé. C'est donc grâce à la date et aux sujets traités que nous avons réussi à classer les différentes productions.

La mise en parallèle des différents classeurs nous a permis de voir que les feuilles sur un même thème de la même année ne sont pas toutes rangées dans la bonne partie. A titre d'exemple, dans un classeur, les pages traitant des « organes des sens des animaux » sont mises dans la partie « Le corps humain et l'éducation à la santé ». Certes, on pourrait penser que ce travail a été fait en lien avec les « cinq sens de l'homme » puisqu'il est placé à la suite des feuilles sur ce thème mais dans la partie « Unité et diversité du monde du vivant » nous trouvons des feuilles sur le thème « Le jour et la nuit » enchevêtrées à celles des « Mélanges et solutions » ainsi que celles du « Développement des végétaux » alors que ces dernières auraient pu être mises à la suite d'un précédent travail sur les graines. Dans certains classeurs, des fiches manquent (Les élèves ont-ils été absents ou ont-ils eu un travail différencié ?), certains travaux de copie ne sont pas achevés et des feuilles d'autres matières s'y retrouvent parfois (Nous avons, par exemple, vu des fiches d'anglais, de chant, de mathématiques et aussi de

français comme la description d'animaux). Parfois des documents sur un même sujet sont regroupés dans une pochette plastique mais ce ne sont pas forcément les mêmes feuilles que l'on retrouve dans le classeur d'un élève à l'autre. Des travaux de CP et de CE1 sont présents alors que dans les programmes de 2002, il est question de cahier de cycle¹¹⁶ et on pourrait s'attendre à n'y trouver que les travaux de CE2 et CM1.

Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe

2004/2005	CP	Le corps, les carnivores/les végétariens, les modes de déplacement
2005/2006	CE1	Les 5 sens, les asticots /les modes de déplacement, les piles et la lampe, le clown lumineux, les graines
2006/2007	CE2	Ombre et lumière, les muscles du bras, l'eau/la glace, le classement des animaux
2007/2008	CM1	Le développement des végétaux, le jour et la nuit, les mélanges et solutions, la protection de l'environnement

En moyenne, dans cette école, quatre thèmes par an sont abordés.

Les écrits rencontrés

A l'intérieur des classeurs, nous trouvons des exercices variés demandant à l'élève d'écrire des mots manquants, de remplir des tableaux, de répondre à des courtes questions d'observation. A titre d'exemple¹¹⁷, un tableau à double entrée à cocher, un document avec des représentations d'animaux et de leurs pattes ainsi qu'une feuille sur laquelle ont été collées des étiquettes avec des noms d'animaux dans des ensembles tracés avec des crayons de couleurs différentes aboutissent à une synthèse commune sur le classement des animaux. Ce dernier utilise le « on » de généralisation préconisé pour les savoirs institutionnalisés.

Au-delà de ces exercices, les classeurs contiennent surtout des écrits de type investigation, c'est-à-dire des recueils de représentations, des hypothèses, des

¹¹⁶ Bulletin officiel N°1 du 14 février 2002 : « Tout au long du cycle, les élèves tiennent un cahier d'expériences et d'observations » (p. 87).

¹¹⁷ Voir pages 29, 30 et 31 du cahier B2 Annexes XIII.3.1 Tome 3

expériences qui sont écrits de la main de l'élève et que nous allons présenter ci-dessous.

Les écrits manuscrits

L'écriture manuscrite est utilisée pour répondre aux exercices, pour copier les synthèses de classe et particulièrement au cours des différentes étapes de la démarche d'investigation. Lors d'une séance sur les conditions de développement des végétaux, une trace écrite de trois pages (figures 82, 83 et 84) expose une expérience menée.



Figure 82 - Page 43 du cahier B2

Exercice: Le dispositif est-il valable ?



Pour savoir si l'eau bout plus vite lorsqu'on met un couvercle sur une casserole, un élève a inventé cette expérience: 2 casseroles avec la même quantité d'eau, elles sont posées en même temps sur 2 réchauds identiques.

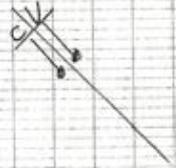
L'expérience n'est pas valable car il y a la matière de la casserole qui va provoquer un bouillonnement plus gros. Il y a aussi la taille du récipient.

Non l'expérience n'est pas valable car il y a plusieurs paramètres qui varient:

Figure 83 - Page 44 du cahier B2

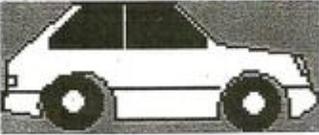
la matière du récipient
 la taille du récipient
 (la couverture sur le récipient)

Expérience: paramètre: le terrain

①  • Je les lâche en même temps

②  Le lanceur électrique lance les voitures à même temps avec la même force.

2. Paul a 2 jouets qui roulent : une petite voiture et une camionnette. Il veut savoir lequel des 2 jouets roule le mieux. Invente une expérience valable qui permet de répondre.




Départ

La voiture est la gagnante car elle est arrivée

Arrivée

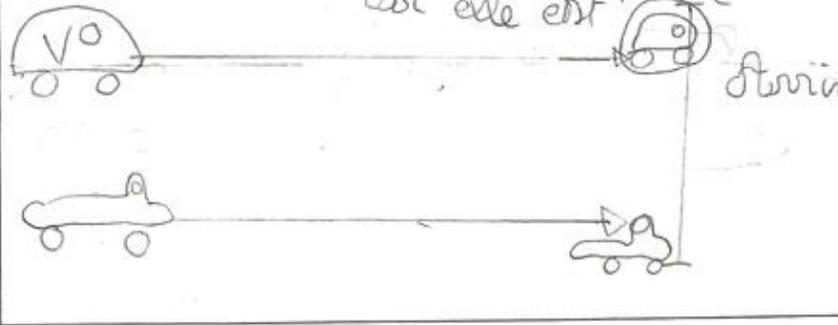


Figure 84 – Page 45 du cahier B2

Nous notons, au cours de celle-ci, une activité décrochée qui a pour objectif de faire comprendre l'obligation de ne varier qu'un seul paramètre dans une

expérience scientifique. Nous trouvons la trace de ce moment à travers deux expériences (l'eau qui bout et deux petits véhicules qui roulent). Dans les feuilles ci-dessus, l'écriture manuscrite, les erreurs orthographiques et l'utilisation du « je » nous font croire au recours à l'écriture personnelle de l'élève. Nous avons donc relevé ces pages dans 15 classeurs (3 classeurs ne les possédaient pas) et les avons dactylographiés¹¹⁸ pour les comparer.

La situation de départ qui a donné lieu à la production d'un schéma annoté par les élèves est transcrite de manière quasiment identique. On note en particulier, l'utilisation d'un lexique commun et une présentation avec le signe + qui nous font d'avantage penser à de la copie d'une présentation faite à l'oral ou au tableau :

- A *tereaux + graines de blé 1l'eau 12 jour apret*
- B *Terre graines de blé +eau*
- C *1°) Du terraux 2°) graine de blé 3°) De l'eau Il faut mettre d'uterau d'abord, puis des graines de blé et de l'eau. Il faut attendre 12 jours après.*
- D *+ terre = + graines eau enfin 12 jours*
- E *du terreau + graines de blé + eau => 11 jours après*
- F *blé, peau de terre, eau, 11 jour*
- G *pot + terreaus + graines => ça 12 jours après*
- H *terre blé eau 12 jours aprèe*
- I *Crin de blé + rempli de sol+eau on laisse pour 11 jour d'après avec de l'eau et maintenant il est comme ça.*
- J *du téreaux + graine+eau+blé ->12 jours jours après*
- K *du téreau + graines de blé + eau*
- L *+céréale+terre+eau => 12 jour+tard (les graines on poussait)*
- M *du terreau + graines de blé + eau => 11 jours après ??*
- N *du teraux + des graines de blé + eau => 12 jours après (<) ??*

La question initiale : « *Comment expliquer que certaines graines de blé ont poussé plus vite que les autres ?* » n'a pas été recopiée par 2 élèves (C et M), copiée sans erreur par 6 (B, E, F, H, I, J), copiée en partie par 1 (K) et copiée avec des erreurs orthographiques par 4 (A, D, G, L).

Si A, C, E et J ne répondent pas, les 8 autres répondent par des phrases courtes.

- B *Le pot de droite a de plus grande plante que les autre pot car a droite on a mit les graine plus haut par raport au autre pot*

¹¹⁸ Voir Annexes XIV.2 Tome 3

-
- D *Les plantes sont plus haute qu'a gauche car les graine ne sont pas plaçer a la même hauteur ou la maîtresse à fait un plus gros trou a droite.*
- F *Je pense que tu as mis pluse d'eau dans certaines peau.*
- G *Comment expliquèr car est la plus arroser la plus grande que certaine graines de blé ont poussé plus vite que les autres*
- H *+ ou – d'engrais*
- I *Le pleau à droite plus grand que celu d'agauche parce que petetre ta mis plus de temps sur cela d'adroite.*
- K *Par ce que tu la mouié la première. Par ce que tu la planter au milieus. Par ce que il y avait un plus grose graine et il y a qui an a des petit*
- L *Dans le pot de droit les plante sont plus haute car on la plus arosé.*

A la suite de ces premières hypothèses personnelles, la liste suivante a été copiée de manière identique par chacun des élèves :

Hypothèses

- *taille des graines*
- *profondeur des graines*
- *moment d'arrosage (matin/midi/soir)*
- *soleil + ou – présent sur les pots*
- *quantité d'eau différente*
- *quantité de chaleur/froid*
- *quantité + ou – importante d'engrais (sels minéraux)*
- *quantité +ou – importante CO2*

Certaines propositions sont celles des écrits précédents des élèves (taille des graines, quantité d'eau, taille des graines, profondeur du plant, engrais) mais celles sur les moments d'arrosage, la chaleur et le froid, la quantité de gaz carbonique ne le sont pas. D'où sont-elles issues ? Des interactions orales ou de propositions écrites non gardées par l'élève ou bien encore de l'enseignant ? L'hypothèse de la grosseur du pot faite par l'élève I n'est pas prise en compte dans cette liste alors que ce critère va être étudié ensuite. Remarquons aussi que les hypothèses n'ont pas été données sous forme de phrases verbales mais de listes de mots.

Dans ces premières traces écrites, on le voit, les écrits validés scientifiquement et ceux qui ne le sont pas alternent sans que nous puissions véritablement les différencier. Catherine Bruguière et Jacqueline Lacotte (2001)

qui ont consulté vingt cahiers d'expériences d'une classe inscrite dans le dispositif *La Main à la pâte* font d'ailleurs le même constat : rien ne distingue dans l'organisation matérielle du cahier les conditions de production et de statut des divers écrits des élèves. On peut dès lors se demander de quelle manière l'apprenant se repère dans son cahier et quelle(s) fonction(s), il lui attribue.

L'emploi du « je »

Dans les classeurs de cette classe, l'autre constat que nous pouvons faire est que l'occurrence du pronom « je » n'implique pas que l'écrit soit d'ordre personnel. Souvent cette utilisation de la première personne du singulier à valeur de généralisation, proche du pronom « on » dans les écrits en groupe classe, sert à institutionnaliser les savoirs. L'exemple en est donné avec une feuille jaune sur laquelle nous pouvons voir un tableau à double entrée, où l'enseignant a peut-être voulu recueillir les connaissances des élèves pour permettre une confrontation entre pairs mais où nous découvrons aussi un texte lacunaire intitulé « *J'ai découvert* » rempli à l'identique dans tous les classeurs (figure 85)

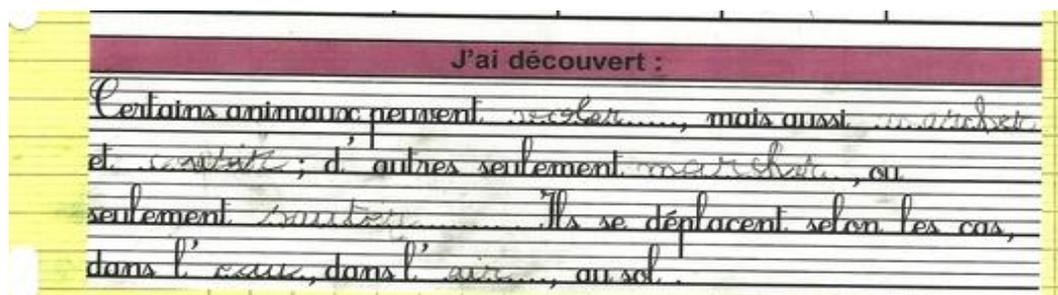


Figure 85 - Extrait de la page 17 du cahier B2

De fait, dans cette classe, le pronom « je », parfois inséré dans des formules de type « *Ce que je me demande* », « *Ce que je pense* », « *Ce que j'observe* », renvoie de manière assez aléatoire, tantôt à une expression personnelle effective, tantôt à un écrit dicté de manière collective.

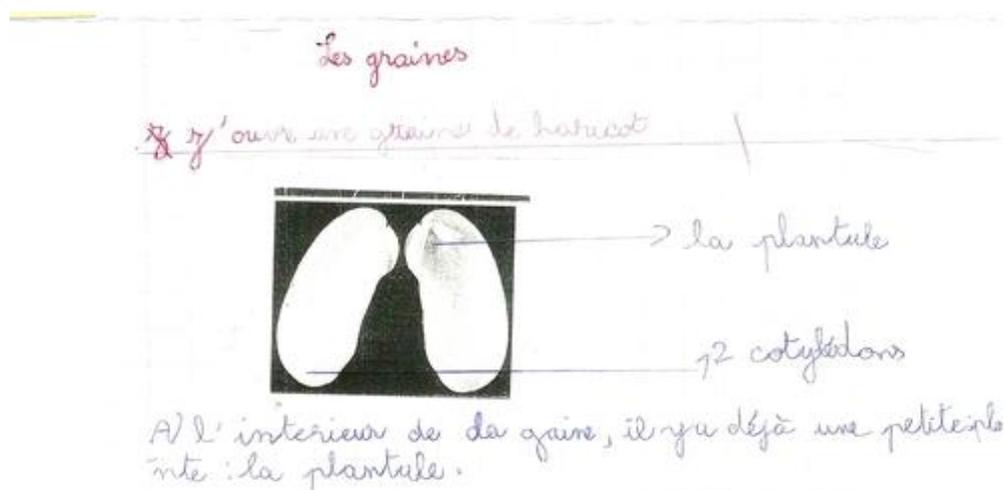


Figure 86 - Extrait de la page 24 du cahier B2

On peut se demander si cette utilisation diversifiée du « je » n'est pas susceptible de gêner l'élève dans sa distinction de ce qui est de l'ordre de la construction personnelle et de ce qui renvoie au savoir stable et institutionnalisé. Pour Cora Cohen-Azria cette utilisation du « je » indifféremment pour soi ou pour la classe interroge :

« Il existe ici un paradoxe dans le fait d'utiliser un titre personnalisé et une suite partagée par le collectif. Quelle que soit la représentation de l'élève, le travail qui suit est le même. Il existe ici un glissement entre l'amorce personnelle (les représentations de chaque élève), le choix des titres (mes questions...) et le contenu réel qui est commun» (2007 : 224).

Les écrits personnels

Les représentations et les hypothèses sont les seuls véritables moments d'écriture personnelle de ces classeurs. Toutefois, ils ne donnent pas lieu dans cette classe, on l'a vu précédemment, à des productions de tous les élèves.

Dans un travail mené sur la saturation de l'eau, un texte de Jean de la Fontaine racontant la traversée d'une rivière par deux ânes, l'un chargé de sel, l'autre chargé d'éponges¹¹⁹ introduit la séance. A la question demandant : « *Quel âne*

¹¹⁹ Voir Annexes XIV.1.a. Tome 3

vaut-il mieux être. Pourquoi ? », seuls 11 élèves sur 18 ont donné un avis que nous avons reproduit ci- dessous :

	<i>Celui qui porte le sel</i>	<i>Celui qui porte les éponges</i>
Elève A	Je préfère le sel car c'est mion loure et plus petit mes tant l'eau il fon come saser moins loure	Je ne préfère pas les éponges cas c'est plus loure et très grands tans l'eau il peve tonber
Elève B	Il vaut mieux être celui avec le sel car il se dissous dans l'eau.	Il ne vaut mieux pas être celui avec les éponges car elle se remplit d'eau et coule.
Elève C	Je ne préfère pas être celui qui porte le sel parce que quand il va passer dans l'eau le sel va fondre et c'est bien trop lourd.	Je préfère porter les éponges parce que c'est bien plus léger et sa flote quand elle sont dans l'eau.
Elève D	Parce que le sel ça fond est pas l'éponge.	Celui qui porte les éponges parce que c'est moins lourds que le sel.
Elève E	Je préfère être celui qui porte le sel car s'est moin lourd et que des éponges si ça tombe dans	et que des éponge si ça tombe dans l'eau c'est plus gros et plus lourd à porté.
Elève F	Je préférerais porter le sel parce que, dans l'eau il est plus léger que à l'exetrieur : Mais si le sel n'est pas mouillé c'est le sel le plus lourds	Je ne préférerais pas porter les eponges parce que quand les eponges sont dans l'eau elle deviene plus lourd. Mais si elle ne sont pas mouyé se sont les légère.
Elève G	Il vaut mieux être celui qui porte le sel parce que le sel fond dans l'eau est moin lourd.	Il ne vaut mieux pas être celui qui porte les éponges parce que c'est plus lourd dans l'eau .
Elève H	Il ne faut pas porté le sel parce-que ses plus lourd.	Celui-ci car ses moins lourd.
Elève I	Je préfère être celui qui porte le sel car le sel est moin lourd	Je ne préfère pas être celui qui porte les éponges car les éponges prennent l'eau et c'est plus lourd.
Elève J	Celui qui porte les éponges parce que les éponges sa flote	

Elève K	il ne vaut pas mieux de porter le sel car le sel ça font.	il vaut mieux porter les éponges car tu flote. Les éponges lot rantre.
---------	---	--

Si on a bien ici un recours à l'écriture susceptible d'activer la fonction épistémique de l'écriture, certains élèves s'en affranchissent. Pourquoi sept d'entre eux ne donnent-ils pas de réponse ? Est-ce qu'ils ne savent pas ou est-ce qu'ils ont peur de donner une réponse erronée ? Et si tel est le cas, quelle en est la raison ? Cette activité de recueil de représentations, vivement conseillée en didactique des sciences (Astolfi & Develay, 1989) est bien connue des enseignants comme nous l'avons vu au chapitre 5. Néanmoins, bien que considérée comme un moment fort de l'enseignement scientifique car elle permet à l'enseignant de connaître ce que sait ou croit connaître l'élève et qu'elle incite ce dernier à s'approprier la situation de départ, à activer le conflit socio-cognitif, il s'avère souvent, comme dans l'exemple ci-dessous (figure 96), que l'écrit qui suit soit le même pour tous les élèves : c'est celui qui doit être appris.

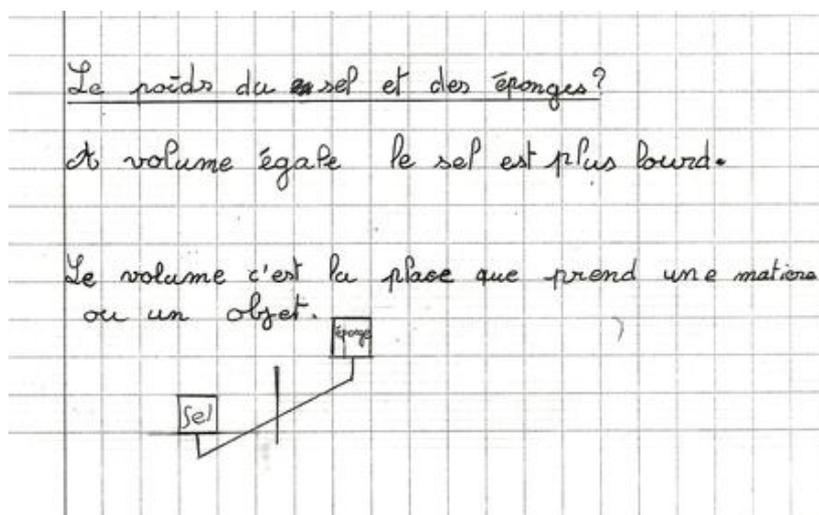


Figure 87 – Extrait de la page 41 du cahier B2

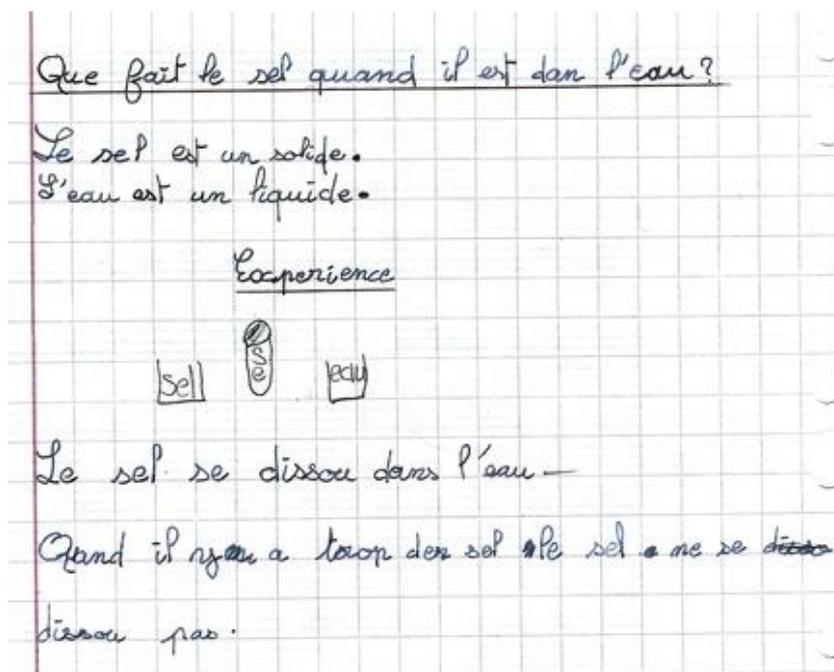


Figure 88 – Page 42 du cahier B2

D'autre part, nous pensons qu'il est logique scientifiquement après avoir étudié la dissolution du sel de mener à un travail sur la saturation de l'eau. Toutefois, nous n'avons trouvé aucun écrit qui montrerait que l'élève a fait du lien entre toutes les notions vues : le poids, le volume, la dissolution du sel et la saturation de l'eau pour pouvoir répondre correctement à la situation de départ.

Nos conclusions

Pour l'ensemble de cette classe, les écrits communs à toute la classe, les écrits de groupes et les écrits individuels se répartissent de la manière suivante :

	Total	CP	CE1	CE2	CM1
Ecrits et dessins communs à toute la classe	75%	43%	78%	85%	67%
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	0%	0%	0%	0%	0%
Ecrits et dessins individuels	25%	57%	22%	15%	33%

Figure 89 - Pourcentages des différents écrits de cette classe

Les cahiers d'expériences ne contiennent pas de travaux de groupe mais uniquement des écrits de classe et des écrits individuels qui se suivent au rythme de la démarche d'investigation. Il n'y a pas de code précis pour distinguer les écrits selon qu'ils sont collectifs ou non. Les écrits des élèves sont constitués de phrases courtes le plus souvent en réponse à des questions. Comme le constate Cora Cohen-Azria, l'écriture convoquée dans la pédagogie de *La Main à la pâte* sert avant tout à garder trace des étapes de la démarche :

« Elle est très codifiée, on écrit la démarche, le protocole d'expérimentation, le compte rendu d'expérience, la conclusion. Il n'existe ici qu'une seule forme d'écrit scientifique possible, comme il n'existe qu'une seule démarche scientifique présentée » (2007 : 224).

Par ailleurs, dans cette classe qui travaille avec un pôle de *La Main à la pâte*, on constate des différences importantes dans la répartition des types d'écrits, selon les niveaux de classe.

CM1 garçon MAP B2 I		Maternelle	classe CP	classe CE1	classe CE2	classe CM1	classe CM2	moyenne
Écrits et dessins communs à toute la classe	Leçons copiées par l'élève		1	5	10	1		
	Doc. Fournis par l'élève		0	0	3	1		
	Exercices		2	3	6	0		
	Total		60 %	73 %	86 %	67%		78%
Écrits et dessins communs à un groupe d'élèves	Recueil de représentat°		0	0	0	00		
	Communication de résultats		0	0	0	0		
	Total		0%	0 %	0 %	0%		0%
Écrits et dessins individuels	Recueil de représentat°		0	0	1	1		
	Restitution demandée		2	3	2	0		
	Hypothèses demandées		0	0	0	0		
	Notes personnelles		0	0	0	0		
	Total		40 %	27 %	14 %	33%		22%

Figure 90 – Tableau des différents écrits d'un élève de la classe B2

Les différences observées ne sauraient s'expliquer par l'âge et les compétences des élèves (du CP et au CE1, les élèves produisent autant d'écrits individuels) mais elles ont sans doute à avoir avec les pratiques des enseignants (les exercices sont plus nombreux au CE2). Jean-Louis Alayrac et François Lusignan (2001) constatent que les cahiers sont différents selon les sujets traités, les dispositifs d'accompagnement mais aussi selon les pratiques pédagogiques des enseignants qu'ils qualifient d'« effet maître ».

Quant aux écrits personnels qui nous intéressent, s'ils sont présents dans cette classe, ils ne sont que des réponses très courtes à des questions.

2.2. Classe Main à la Pâte

Cette classe qui travaille avec le même centre *La Main à la pâte* que la précédente est située dans la même ville mais dans un établissement scolaire distinct. L'effectif est de 19 élèves mais seuls 13 classeurs nous ont été confiés sans que des explications nous aient été apportées.

Support et organisation

Les documents sont mis dans un classeur portant l'étiquette « *Sciences et technologie, Cahier d'expériences* » mais l'enquête faite auprès des élèves (questionnaires E67 à E78) nous montre qu'eux l'appellent massivement « *le classeur de sciences* », certains le nommant aussi « *porte vue* » ou « *classeur vert* ». Cette persistance de l'appellation « cahier de sciences », reprise aujourd'hui par le Ministère, est selon nous, symptomatique des difficultés rencontrées dans la mise en place d'un cahier d'expériences ou plus précisément d'un cahier qui ne répond pas à la tradition scolaire.

Contrairement au classeur de la classe précédente, ce ne sont pas des intercalaires mais des pochettes plastiques qui matérialisent les champs des savoirs exigés par les Instructions officielles. Les photocopies qui y sont glissées

pour illustrer les différents thèmes sont issues du site internet d'un centre de ressource de *La Main à la pâte*.

Le classeur est composé de feuilles de 3 couleurs différentes : verte, jaune et blanche. Les écrits personnels semblent être sur des feuilles jaunes ou blanches, bien qu'au CM1, les feuilles jaunes servent aussi aux mises en commun. Quant aux feuilles vertes, elles servent aux traces de savoirs institutionnalisés. Quelques feuilles sont datées, le niveau de la classe n'est indiqué que sur les feuilles de CP composées par l'enseignant pour résumer ce qui a été réalisé en classe. Certains élèves regroupent tous leurs travaux sur le même thème dans une pochette plastique dans laquelle est glissée une feuille volante de petit format précisant la sous-rubrique abordée : « *Le déplacement des animaux* », « *classification des animaux* ». Nous trouvons, comme dans les classeurs de l'autre classe, des feuilles n'appartenant pas aux sciences mais au cours de français et/ou de mathématiques.

Si nous trouvons des sujets traités de façon quasiment identique aux précédents classeurs analysés, cela tient essentiellement au fait que le pôle de *La Main à la pâte* est commun. Néanmoins, nous observons des différences importantes dans la gestion de l'écriture. Dans cette classe, les outils scripteurs sont beaucoup plus variés. Nous voyons l'utilisation de surligneurs, de stylos de couleurs : bleu, rouge, vert, noir et de crayons de papier. Toutefois, l'absence d'explications concernant leur emploi ne nous permet pas de savoir si un code a été établi au niveau de l'école ou s'il est le choix d'un enseignant. Il semble que ce qui est surligné en jaune doit être retenu et que ce qui est écrit en vert relève du corrigé. Le rouge est souvent utilisé pour structurer la démarche et sert aussi à mettre en valeur les mots de vocabulaire d'une leçon.

Les travaux sont archivés depuis la maternelle ce qui nous l'avons vu n'est pas conforme aux programmes officiels de 2002 mais correspond au vœu originel de *la Main à la pâte*.

Les écrits rencontrés

Nous trouvons à la fois des photocopies de documentaires, des copies manuscrites par l'élève, des exercices variés toutefois ce sont les comptes rendus d'observations ou d'expériences qui sont les plus nombreux. A la maternelle, ces derniers, réalisés par l'enseignant, expliquent non seulement ce qui a été effectué mais aussi les séances à venir. Au CP, ils sont toujours produits par le maître. Au CE1, systématiquement réalisés par le maître après une ou deux séances de travail, ils débutent par : « *Ce que nous avons fait* ». L'utilisation du « nous » laisse à penser qu'ils ont été produits par le groupe classe et dactylographiés par l'enseignant. Toutefois, le fait que soient surlignés en jaune des passages précis et proposés des petits exercices tels que des mots à écrire ou des dessins à exécuter nous font davantage croire que l'enseignant a réalisé lui-même ce résumé ou l'a fortement guidé pour servir de traces des connaissances à mémoriser.

SYNTHESE ELECTRICITE
Séquences 1 et 2 des 12/09/05 et 19/09/05

1- Nous avons d'abord essayé d'allumer une ampoule à l'aide d'une pile plate.
Nous avons appris à faire des schémas simples et clairs du montage et à utiliser un vocabulaire précis: culot, plot et bornes.

Nous savons maintenant que pour que l'ampoule s'allume, il faut qu'une des bornes de la pile soit en contact avec le culot de l'ampoule et que l'autre borne soit en contact avec le plot.

2 – Ensuite, nous avons essayé d'allumer l'ampoule loin de la pile, en utilisant deux fils électriques.
Après plusieurs essais, voilà les montages qui fonctionnent :

Un fil relie une borne au plot, l'autre fil relie l'autre borne au culot. Cela forme ce qu'on appelle un circuit électrique.

Figure 91 – Page 50

L'utilisation de l'écriture manuscrite

Dans ces classeurs, l'écriture de l'élève est prépondérante. L'élève a recours à l'écriture pour répondre à des questions de compréhension, écrire des mots manquants, dessiner des schémas et copier des leçons.

Nous avons comptabilisé le nombre de mots manuscrits (tableau ci-dessous) d'un élève (Classeur MAPB) pour voir si l'impression d'écrits plus longs au CM était ou non une réalité.

	Classe de CE1	Classe de CM1
Nombre de mots	56+35+45+5+35+58+51+11+39 +57+52+3+21+21+20+37+21+9 +26+20+3+25+2+15+70+25+48 = 810	207+15+66+21+33+151+135 82+163+114+23+144+100 +118 + 83+93+51+68 = 1667

Le décompte nous montre qu'en effet l'élève écrit davantage au CM1 qu'au CE1 mais ce sont essentiellement des copies de longues leçons où l'accent est porté sur les connaissances à mémoriser. Au CE1, l'élève est plus souvent sollicité (27 fois contre 18 au CM1).

L'emploi du « je »

Nous trouvons peu d'écrits en « je » dans ce classeur et ceux que l'on trouve le sont dans les écrits de type investigation de la classe de CE1 où l'élève est invité à dessiner, décrire ou expliquer. Toutefois, à l'instar de la classe de *la Main à la pâte* précédente, les réponses sont courtes.

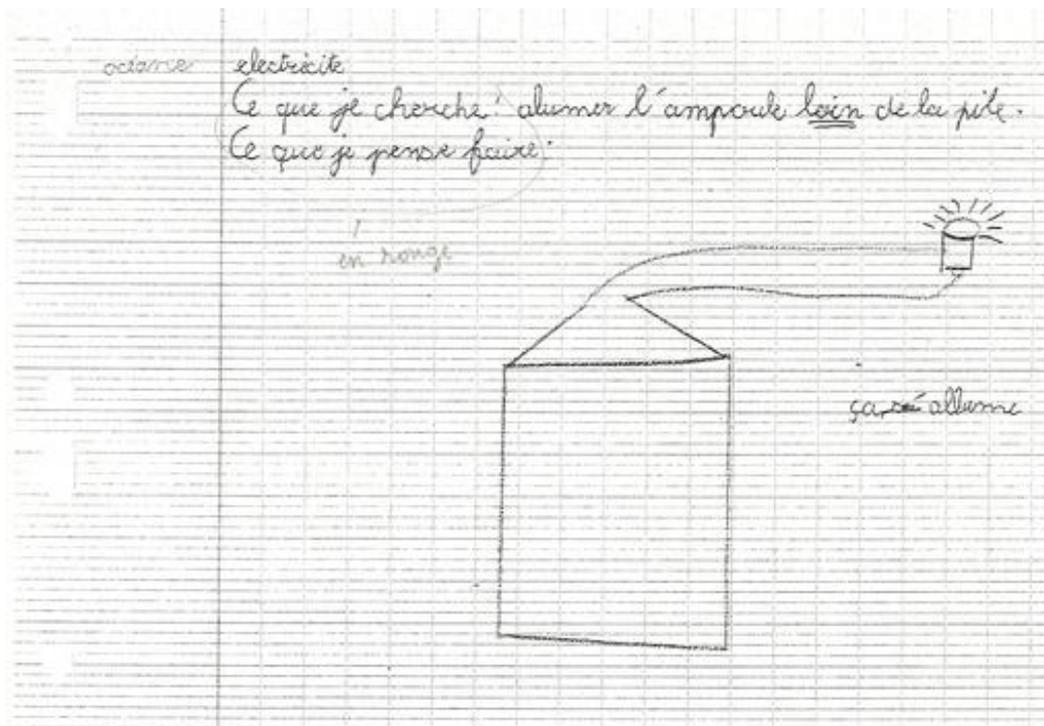


Figure 92 – Page 49 d'un cahier de la classe MAPB

Si l'intitulé en « je » a pour objectif d'amener l'élève à s'investir dans la tâche, nous constatons ci-dessus qu'elle ne donne pas lieu à production d'un écrit par l'élève.

Les écrits personnels

Analysons plus précisément les écrits des élèves de CE1 puisque ce sont eux qui ont produit le plus d'écrits débutant par les amorces en « je ». A titre d'exemple, la séance sur le « déplacement des asticots » donne lieu à la production de l'élève suivante :

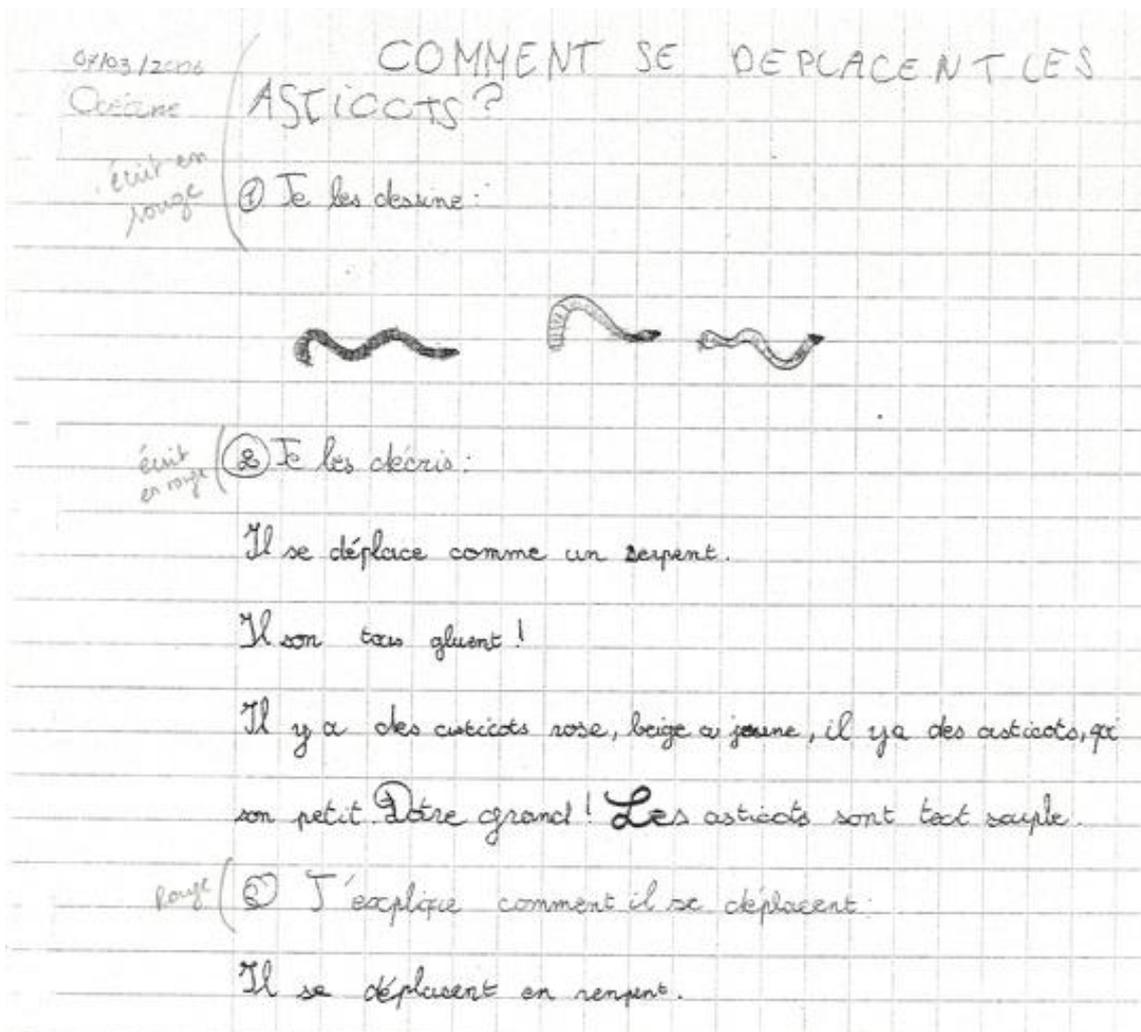


Figure 93 - Extrait de la page d'un cahier MAPB

Nous avons listé les réponses de toute la classe à la question 3 : « Ils pose d'abors leur derrière ensuite leur devant ec. », « Il se déplacent en rampant. », « Ils se déplacent en zig-zag (et en tournent). », « Il renpe comme un serpen, il peut faire des peuti zig-zag,. Il se deplace dono main. », « Ils fon des vagues. Il ondule. », « Il renpe comme les serpent, il se tortille, et puis il sont souple. Quand il se croise il se monte dessus. », « Il se déplacent en avancement la tête et aprêt on avance le core. », « Il savence dabore leur tête et aprêt leur

dérioré. », « Il se déplace en renpant dabor par le derier et aperer par le devent ». Ce sont essentiellement des observations.

A la suite, l'enseignant a produit un compte-rendu (figure 95). Nous observons que si quelques termes employés par les élèves ont été retenus, c'est surtout l'occasion de donner quelques mots de vocabulaire (onduler, rapprocher, écarter).

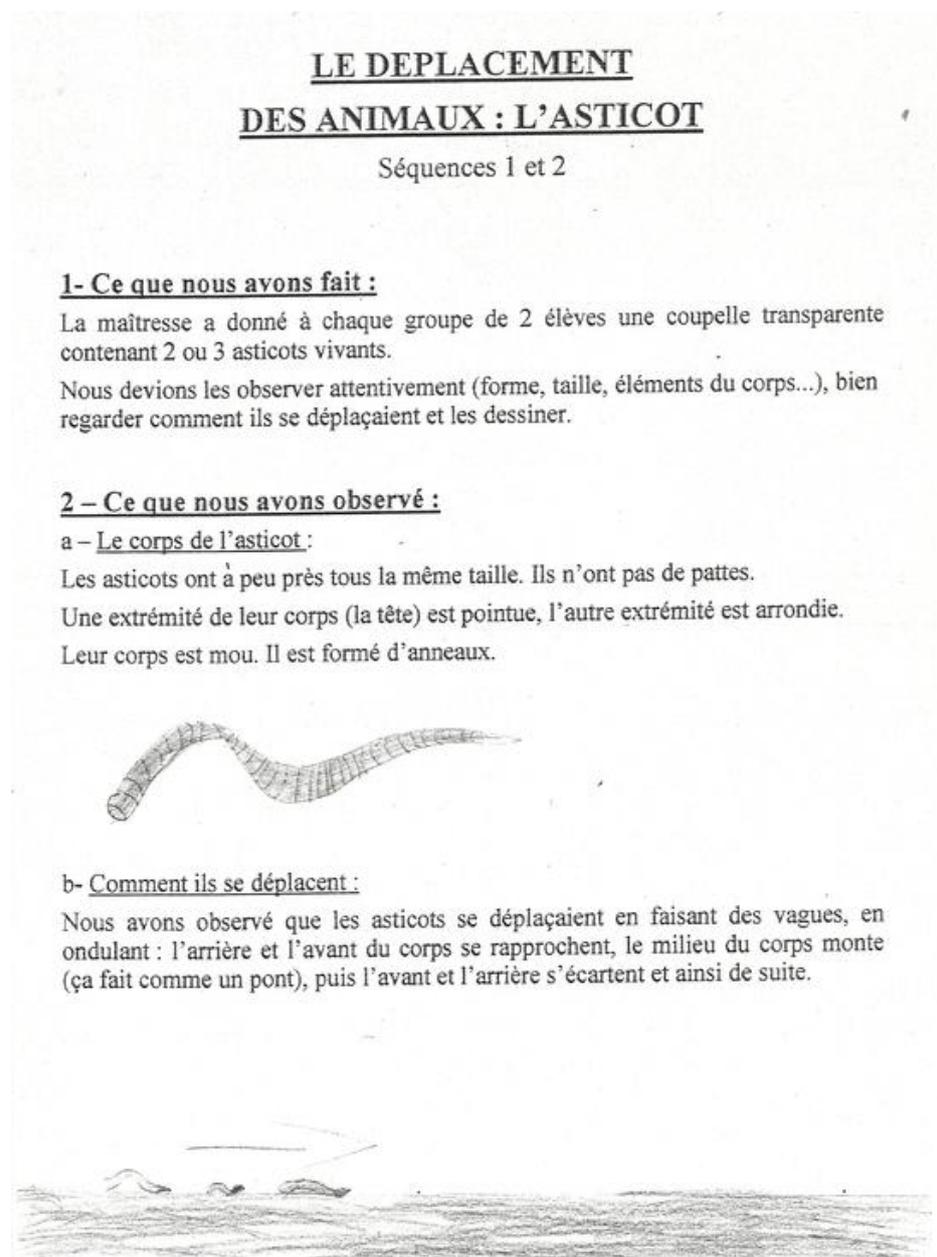


Figure 94 – Page 10 du cahier MAPB

L'importance du nombre de synthèses faites par les enseignants qui montre le travail effectué nous interroge sur les destinataires : est-ce que ce sont les élèves, les parents, les autres enseignants ou l'inspecteur ? Pour Evelyne Lyonnais (2009), le cahier d'expériences est un outil didactique qui soutient l'activité scientifique mais c'est aussi une « vitrine » qui montre ce qui est enseigné et la manière de le faire (2009 : 45).

Nos conclusions

Pour l'ensemble des classeurs de cette classe, notre analyse montre que les travaux qui sont communs à toute la classe sont plus importants que ceux qui sont individuels, particulièrement donc en fin de cycle 3 où l'acquisition de savoirs semble valorisée.

	Total	Mat.	CP	CE1	CE2	CM1
Ecrits et dessins communs à toute la classe	64%	62%	69%	63%	49%	71%
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	9%	6%	3%	6%	8%	20%
Ecrits et dessins individuels	27%	32%	28%	31%	43%	9%

Figure 95 – *Pourcentages des différents écrits de la classe MAPB*

Pour cette classe, nous possédons les questionnaires de l'enseignant et des élèves. Le maître (M23) évoque des « *recherches personnelles* », des « *traces écrites collectives* », des « *prises de notes* » mais notre analyse des productions de CM1 va plutôt dans le sens des élèves qui affirment majoritairement écrire : « *Se que la maîtresse mais au tableau* » (E67), « *se que écris la maîtresse* » (E69), « *Ce qu'écris al maîtresse au tableau* » (E73), « *des leçons* » (E71, E72, E74, E75), « *On écrit la reproduction* » (E76) et parfois « *des expériences que l'on fait en classe* » (E68), « *On n'écrit les expérience qu'ont n'a fait en groupe* » (E77), « *Ont écris nos experiences qu'ont a fait en groupe* » (E78) .

Le tableau récapitulatif des travaux ci-dessous fait apparaître une baisse des productions personnelles de l'élève et une augmentation des leçons copiées.

CM1 fille MAP B G		Maternelle	classe CP	classe CE1	classe CE2	classe CM1	classe CM2
Ecrits et dessins communs à toute la classe	Leçons copiées par l'élève			4	0	10	
	Doc. Fournis par l'ea			8	0	0	
	Exercices			7	0	1	
	Total			63%		73%	
Le Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	Recueil de représentat°			0	0	0	
	Communication de résultats			1	0	3	
	Total			3%		20%	
Ecrits et dessins individuels	Recueil de représentat°			0	0	1	
	Restitution demandée			8	0	0	
	Hypothèses demandées			2	0	0	
	Notes personnelles			0	0	0	
	Total			34%		7%	

Figure 96 - Tableau récapitulatif des travaux de l'élève MAPB G

2.3. Classe rattachée à un IUFM

Cette classe à deux niveaux (CM1 et CM2) a un effectif beaucoup plus important que les précédentes puisqu'elle compte vingt-six élèves. Elle est située à côté de l'IUFM et travaille donc en lien direct avec leurs enseignants et les stagiaires.

Support et organisation

Les intercalaires ont été confectionnés et écrits par les élèves mais le classement n'est pas toujours respecté que ce soit au niveau des sujets traités ou de la discipline elle-même. Par exemple, un texte poétique sur le volcan est glissé dans la partie « Le ciel et la Terre ». Nous remarquons aussi qu'un élève a un classeur qui n'est pas uniquement réservé aux sciences mais aussi à l'Histoire et

à la géographie. L'utilisation de feuilles jaunes et blanches ne semble pas fixée, on y trouve indifféremment des écrits individuels ou des savoirs institutionnalisés.

Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe

2006/2007	CM1	La reproduction, la galle des feuilles, le système solaire et l'univers, l'électricité, les fourmis
2007/2008	CM2	Classification des invertébrés/vertébrés, les volcans, les séismes, les leviers, les araignées, les dents, les becs, la nutrition, la digestion

Les écrits rencontrés

Nous relevons des documentaires, des exercices portant sur la compréhension qu'ils soient sur le mode de la reconstruction de textes, d'association de dessins et de textes ou de réponses courtes à des questions, des schémas heuristiques, des jeux de questions/réponses qui servent à recueillir les représentations ou à amener les élèves à faire des recherches dans des textes.

Autre particularité de ces classeurs, la grande part de photocopies. A titre d'exemple, le classeur (BLDB¹²⁰) constitué de soixante-dix-sept pages contient trente-quatre photocopies. C'est un constat que fait Philippe Claus, Inspecteur général de l'Education nationale, dans son rapport sur la mise en œuvre des programmes de 2008 :

« Au cycle 3, il existe un cahier dédié aux sciences dans 90% des classes. Pour autant, il ne s'agit pas d'un cahier d'expériences. On y trouve essentiellement des photocopies et des leçons institutionnalisées, recopiées à partir du tableau.

Dans tous les cas, on observe une présence (trop) importante de photocopies au détriment des traces manuscrites (leçon, tâtonnement expérimental,...) et d'une investigation menée sur des objets concrets (ex : l'étude des feuilles des arbres ou des fleurs s'effectue à partir de documents photocopiés, l'évaporation à partir de diapositives) » (2008 : 49).

¹²⁰ Voir Annexes XIII.2.1. Tome 3

Pour notre part, nous ne serons pas aussi catégorique. Il est en effet possible que ces documents photocopiés représentent une synthèse claire et surtout scientifiquement juste des connaissances à retenir proposées après des observations et des expériences effectuées en classe qui ont, elles, par contre peut-être donné lieu à des traces écrites sur des supports tels que feuilles volantes, brouillons, posters, tableau noir ou blanc que l'enseignant ou les élèves n'ont pas jugé utile de conserver dans les cahiers.

C'est peut-être le cas du travail mené autour de la galle du chêne pour lequel nous ne trouvons que deux feuilles (figure 108) : la synthèse de la démarche et la photocopie d'un documentaire mais aucun écrit de travail que ce soit personnel ou de groupe.

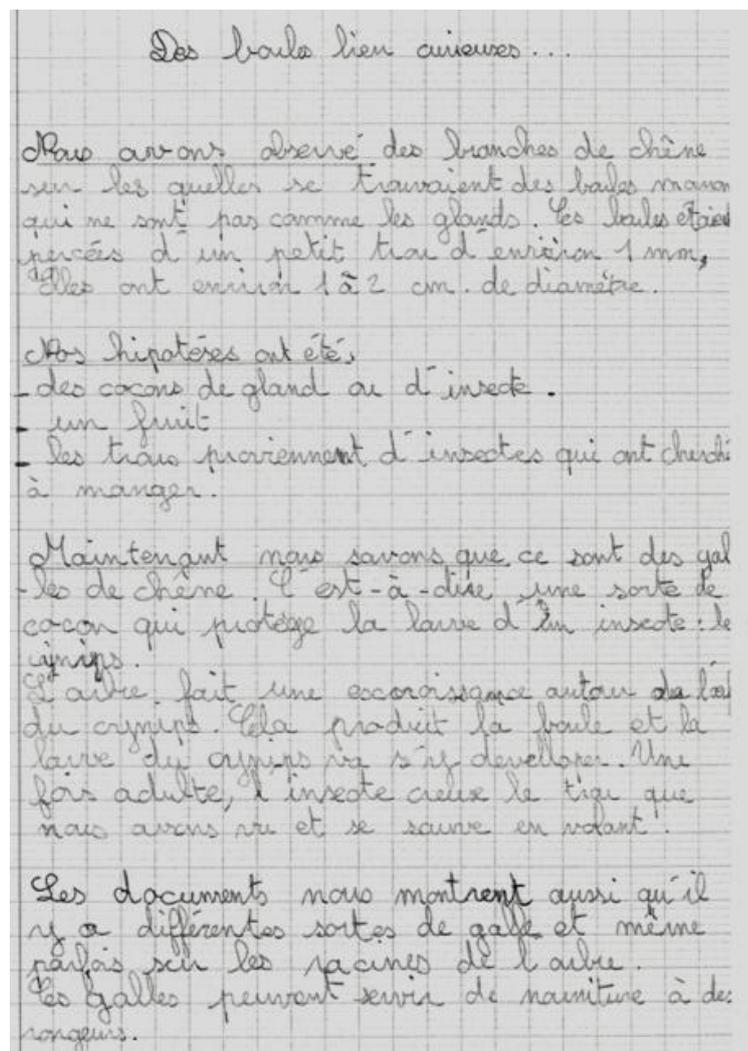


Figure 97 – Page 14 du cahier ABLD

Remarquons que cet écrit qui fait la synthèse d'un travail de classe est écrit en « nous ». Il est certes identiques pour tous les élèves mais il a peut-être été réalisé en groupe classe.

Pour finir avec cette question de photocopies, nous avons calculé qu'elles sont en moyenne de 8 à 9 par an et qu'elles sont essentiellement celles de documentaires.

Nous notons aussi des manières de faire distinctes qui doivent correspondre à des pratiques pédagogiques d'enseignants différents. L'année où nous avons collecté les classeurs, par exemple, le maître invite peu à dessiner ou produire des hypothèses ou des observations mais davantage à écrire des définitions, à remettre des textes dans l'ordre, à répondre à des questions de compréhension .

Dans les travaux de l'année précédente (CE2), les photocopies servent avant tout à faire une synthèse des réponses des élèves et à en poser d'autres (figure 99). Grâce aux indices linguistiques, nous remarquons que l'enseignant s'adresse non seulement aux enfants : « *Quelques-unes de vos réponses sur la reproduction* » mais aussi à d'autres personnes : « *Voici quelques questions formulées par les enfants sur la reproduction après avoir confronté leurs savoirs en groupe* ». Qui sont ces destinataires ? Les parents ? Les étudiants IUFM ?

Voici quelques questions formulées par les enfants sur la reproduction après avoir confronté leurs savoirs en groupe:

Que faut-il pour faire un bébé animal?

Questions:

Qu'est-ce qu'apporte le mâle? Qu'est-ce qu'apporte la femelle? Quelles parties du corps interviennent dans l'accouplement? Comment le mâle et la femelle s'accouplent-ils? Que veut dire s'accoupler? Quelles sont les différentes étapes de l'accouplement?

Comment le bébé se développe dans le ventre de la maman?

Questions:

Qu'y a-t-il dans la poche où se développe le bébé? Où est attaché le cordon? Quel est le rôle du cordon? Y a-t-il plusieurs cordons?

Figure 98 – Page 4 du cahier ABLD

Ces élèves font partie de notre enquête et nous avons vu qu'ils répondent plus souvent que les autres que leurs parents lisent leur classeur (voir page 188). Il est donc possible que ces mots de l'enseignant aient pour objet de montrer aux parents ce qui est fait dans le cadre de la classe (cf. l'aspect « vitrine » évoqué par Evleyne Lyonnais , 2009).

Une autre des particularités de cette classe est la présence d'écrits de groupe qui concernent les différents moments de la démarche : recueils de représentations, observations, hypothèses, recherches documentaires sur internet ou sur documents papier. Les élèves de cette classe qui ont répondu à notre enquête (E1 à E27) sont 3 à affirmer apprécier travailler indifféremment en groupe ou seul, 14 préférant travailler en groupe et 10 seuls. Pour l'enseignant (M2), écrire seul ou en groupe revêt les mêmes fonctions : « *donner un avis, faire une observation, un compte-rendu...* ».

L'utilisation de l'écriture manuscrite

En dehors des exercices, l'écriture manuscrite est sollicitée pour écrire des exposés, des résumés de documentaires, des définitions, des consignes de travaux à réaliser et des réponses à des questions. Ces dernières servent en fait de recueils de représentations et nous les analyserons plus avant dans le paragraphe sur les écrits personnels. L'écriture longue s'avère être surtout de la copie et non de la production de textes.

L'emploi du « je »

L'utilisation de la première personne du singulier ou du pluriel est assez rare. A l'exception du texte sur « la galle du chêne » qui donne lieu, nous l'avons vu, à un texte en « nous », les textes écrits par les élèves sont majoritairement impersonnels. Les questions posées et les consignes le sont aussi : « *Décalque les continents* », « *Qu'est-ce que la lune ?* ». Les réponses apportées sont donc sur le même mode : « *On ne sait pas* », « *La lune est une planète* ».

Les écrits personnels

Comme nous l'avons remarqué dans le paragraphe précédent, les élèves n'écrivent pas à la première personne du singulier. Ils n'ont d'ailleurs pas une trame d'écriture comme celles des écoles de *La Main à la pâte*. L'invitation à la production d'écrits se fait par des questions auxquelles les enfants répondent par une phrase courte ou par un dessin, en groupe ou individuellement. Notons tout de même que certains ne répondent pas et que d'autres gomment ce qu'ils ont écrit. Précisons surtout que dans ces classeurs, il n'a pas été facile de différencier les questions posées qui amenaient les représentations de l'élève, de celles qui amenaient des réponses faites grâce à de la recherche documentaire (que nous avons classée dans les exercices communs à toute la classe). Dans les deux cas, l'élément commun reste la brièveté.

Alors que dans l'enquête, l'enseignant nous avait affirmé que les écrits personnels étaient des « *Ecrits pour réfléchir, pour faire cheminer son raisonnement, sa pensée, sa recherche = écrits intermédiaires* », nous ne les trouvons pas.

Nos conclusions

Dans cette classe, les différents travaux se répartissent ainsi :

	Total	CM1	CM2
Ecrits et dessins communs à toute la classe	82 %	83 %	80 %
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	7 %	7 %	8 %
Ecrits et dessins individuels	11 %	10 %	12 %

Figure 99 – *Pourcentages des différents écrits de la classe ABLD*

Il se dégage une certaine stabilité d'une année sur l'autre dans la gestion des classeurs. Nous notons toutefois que plus de huit dixièmes des travaux sont communs à toute la classe. De nouveau, bien que l'enseignant affirme lors de notre enquête que le cahier permet aux apprenants d' « *y placer leurs*

recherches, questionnement... et aussi les savoirs plus stabilisés » (M2), nos constats vont plutôt dans le sens des élèves (E1 à E27) qui sont vingt-et-un à évoquer des leçons ce que reflète le contenu du classeur ci-dessous.

CM2 garçon ABLD P		Maternelle	classe CP	classe CE1	classe CE2	classe CM1	classe CM2	moyenne
Écrits et dessins communs à toute la classe	Leçons copiées par l'élève					7	15	80%
	Doc. Fournis par l'élève					7	9	
	Exercices					9	19	
	Total					77%	81%	
Écrits et dessins communs à un groupe d'élèves	Recueil de représentat°					0	0	8%
	Communication de résultats					3	4	
	Total					10%	8%	
Écrits et dessins individuels	Recueil de représentat°					2	0	12%
	Restitution demandée					2	5	
	Hypothèses demandées					0	1	
	Notes personnelles					0	0	
	Total					13%	11%	

Figure 100 – *Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe ABLD*

2.4. Classe sans étiquette particulière

Cette classe sans étiquette particulière a un effectif de dix-neuf élèves. Elle est située au centre d'une ville moyenne. Il nous a été précisé que le cahier avait été mis en place à la rentrée 2005 dans toutes les classes, dans le cadre d'un projet d'école, pour répondre aux injonctions ministérielles et non par souci de développer, renforcer ou rénover l'enseignement des sciences.

Support et organisation

Ce support a pour appellation « Le classeur de sciences ». En introduction, un mot aux parents rappelle les règles d'organisation de ce support. Il est précisé qu'il est instauré du CP au CM2 et qu'il comprend des documents variés. Il est clairement noté que l'on y trouve des « activités de recherche, de documentation, de synthèse des connaissances, des exercices d'application » mais aussi « des

écrits d'enfants sur les feuilles de couleur : expérience, compte-rendu, dessin, schéma... qui volontairement ne seront pas corrigés par l'enseignant afin de préserver le développement de la pensée scientifique et l'authenticité de la démarche expérimentale ». L'équipe enseignante a clairement choisi de faire un cahier de type mixte à la croisée du cahier d'exercices et d'activités et du cahier d'investigation. Nous ne savons pas si c'est pour prendre en compte la variété des pratiques des enseignants de cette école ou si c'est pour amener une majorité d'entre eux à faire des sciences sans imposer la démarche d'investigation.

A la mise en place des classeurs, les pages ont été numérotées suivant chacune des sections, la première lettre de chacun des domaines précédant d'ailleurs le numéro de page. Toutefois, nous notons que dans les classes suivantes, la pagination ne se fait plus : au CM1, les feuilles sont rangées par thème dans des pochettes plastiques. Précisons néanmoins que neuf élèves de la classe de CM1 n'ont aucun document correspondant à cette année scolaire et qu'un a un classeur constitué non seulement de documents de sciences - dans lesquels s'intègrent d'ailleurs quelques fiches de mathématiques - mais aussi des fiches de français organisées par un jeu d'intercalaires. Les classeurs ont été émargés trois fois par les parents au CE1 mais s'ils ont été vus dans la suite de la scolarité, ils n'en portent plus trace. Ici, contrairement au cahier de l'école Annexe, l'aspect « vitrine » ne semble pas pris en compte par les enseignants.

Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe

2005/2006	CE1	Plantation de marron, coule ou flotte, l'équilibre alimentaire, l'air, les balances, les pliages
2006/2007	CE2	Les champignons, les planètes, une branche au printemps, les 5 sens, le classement des animaux, les oiseaux
2007/2008	CM1	La digestion, l'alimentation, les mélanges, les états de la matière, le circuit électrique

En moyenne cinq à six thèmes sont abordés par année scolaire.

Les écrits rencontrés

Les classeurs sont composés d'exercices variés (mots à écrire sur un schéma, dessins à relier, tableaux à remplir,...), de documentaires, de leçons copiées, de comptes rendus d'expériences, de textes accompagnés de questions de compréhension. Contrairement à la classe précédente, nous ne trouvons que très peu de travail de groupe.

L'utilisation de l'écriture manuscrite

Comme dans les précédents classeurs, le recours à l'écriture manuscrite tend à s'amplifier au CM. Sur de nombreuses feuilles, entre les écrits, sont collés de courts textes, des schémas, des tableaux ou des exercices.

Un travail de groupe a particulièrement attiré notre attention. Quatre élèves ont répondu à la question : « *Que contiennent les aliments ?* » par une liste : « *Du sucre, du magnésione, gras sel, vitamines D, A, H, U ..., calsiumes* » et a été suivi de la copie d'une leçon où il est précisé que ce sont les réponses du maître.

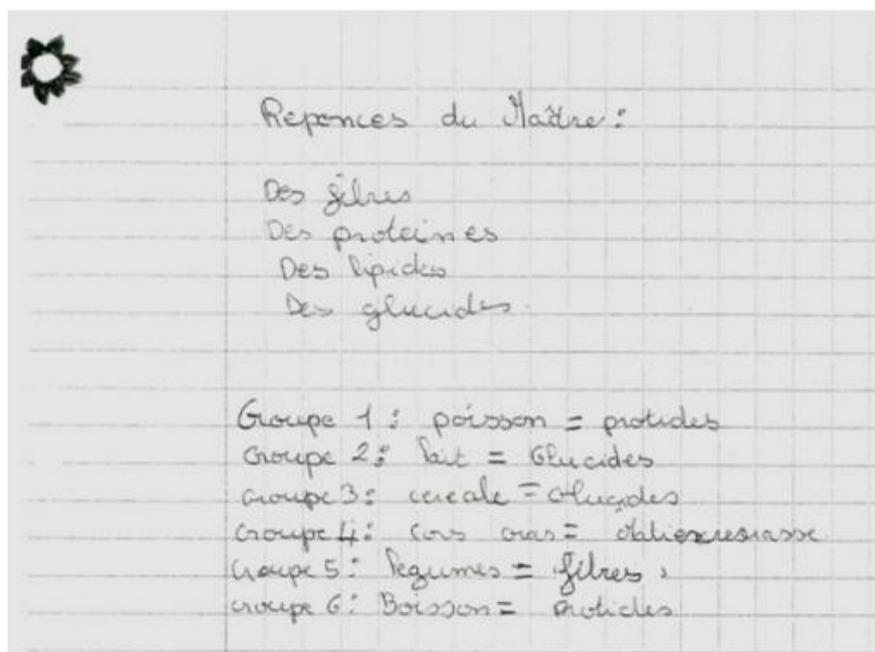


Figure 101 – Extrait de la page 16 du cahier BLDCV

Cet exemple pourrait laisser croire que le maître détient le savoir qu'il transmet sans prendre en compte les élèves. Toutefois, dans une séance portant sur les mélanges et solutions, des comptes rendus sur deux expériences menées sur la dissolution du sucre et du sel ont été copiés par les élèves et sont suivis d'un texte photocopié qui laisse transparaître un dialogue (réel ou factice ?) entre l'enseignant et les élèves : « *Suite à l'expérience qui consiste à mélanger du sucre dans l'eau, vous vous êtes posés la question suivante : Où est le sucre ? Vous avez dit que le sucre avait disparu. Vous avez raison.* » Cet échange se termine par des définitions et la question : « *Comment faire pour retrouver le sucre dissout dans l'eau ?* » qui a amené l'élève à produire le schéma ci-dessous (figure 104).

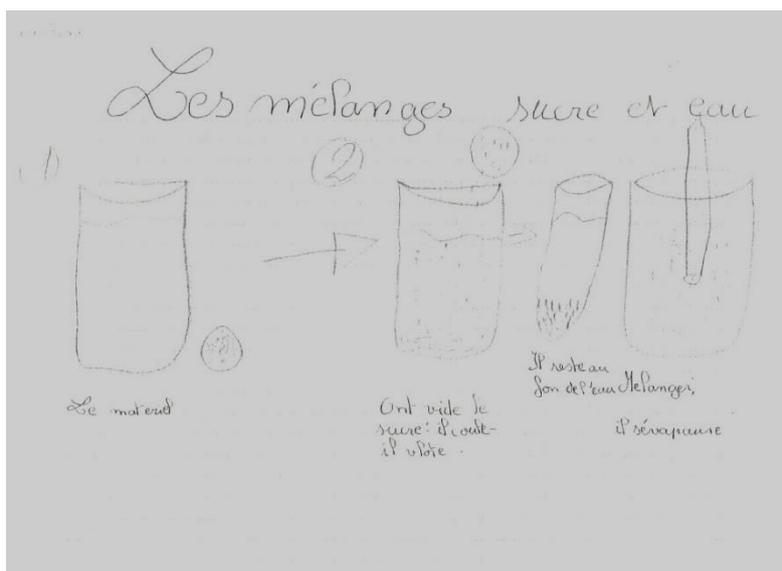


Figure 102 - Page 32 du cahier BLDCV

L'emploi du « je »

Il n'y a pas trace du tout de « je » ou de « nous ». Seul le « vous » est employé quand l'enseignant s'adresse aux élèves. Les écrits utilisent massivement la forme de généralisation avec le pronom personnel « on ».

Les écrits personnels

Au CM1, les seuls documents personnels sont quelques schémas d'expériences menées qui ne contiennent que quelques mots, la liste faite en groupe lors de la séance sur l'alimentation et un recueil de représentation sur la digestion qui ne donne pas lieu à la production d'un texte¹²¹. Nous ne trouvons pas trace de recours à la fonction épistémique de l'écriture.

Le récapitulatif des écrits trouvés dans un des classeurs de cette classe montre l'importance de la copie de leçons au CM.

CM1 garçon BLD CV Q		Maternelle	classe CP	classe CE1	classe CE2	classe CM1	classe CM2	moyenne
Ecrits et dessins communs à toute la classe	Leçons copiées par l'élève			7	1	13		72%
	Doc. Fournis par l'élève			2	2	3		
	Exercices			3	1	1		
	Total			60%	80%	81%		
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	Recueil de représentat°			0	0	0		0%
	Communicat° de résultats			0	0	0		
	Total			0 %	0 %	0%		
Ecrits et dessins personnels	Recueil de représentat°			3	0	1		28%
	Restitut° demandée			5	1	3		
	Hypothèses demandées			0	0	0		
	Notes personnelles			0	0	0		
	Total			40%	20%	19%		

Figure 103 – *Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe BLDCV*

Nos conclusions

Dans cette classe, certaines étapes de la démarche d'investigation apparaissent parfois mais c'est davantage un jeu artificiel de questions-réponses qui rythme l'écriture. L'objectif semble avant tout de garder trace des savoirs à mémoriser.

¹²¹ Voir la page 2 du cahier BLDCV - Annexes XIII.4.1 Tome 3

	Total	CE1	CE2	CM1
Ecrits et dessins communs à toute la classe	77%	72%	73%	88%
Ecrits et dessins communs à un groupe d'élèves	1%	0%	4%	0%
Ecrits et dessins individuels	22%	28%	23%	12%

Figure 104 - *Pourcentages des différents écrits de la classe BLDCV*

3. Synthèse

Au terme de la consultation de l'ensemble des cahiers, qu'avons-nous appris ? A notre grande déconvenue, rien de plus que les enquêtes menées, il y a plus de dix ans. Alors que le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (2000) et à sa suite les programmes de 2002, puis, de manière moins marquée, ceux de 2008, donnent une place déterminante au cahier d'expériences, nous ne trouvons pas trace d'une écriture personnelle de l'élève impliqué dans une construction dynamique et interactive des savoirs.

Précisons déjà que nous n'avons pas vu de différences significatives dans la tenue des cahiers entre les garçons et les filles, le seul élément marquant étant l'augmentation de la copie dans les classes de CM. Par contre, nous constatons que les écrits de type investigation ont plus pour fonction de conserver la trace du cheminement collectif que d'aider à la construction cognitive individuelle. Les exigences sur la forme sont faibles mais le cadre est précis. S'il est fait recours au pronom personnel, première personne du singulier, c'est davantage un « je » prescrit qu'un « je » investi par l'apprenant. L'écriture dans le cadre de la démarche d'investigation suit un plan prédéfini, répétitif, sous la forme d'un jeu de questions, consignes ou intitulés appelant uniquement la réponse courte attendue (Cohen-Azria, 2007). Quant aux autres activités ou exercices proposés,

leur fonction est d'amener l'élève à trouver la réponse attendue par l'enseignant (Catel, 2001) et non de lui faire construire un raisonnement personnel.

Les écrits individuels ont une portée épistémique limitée. D'une part, en raison de leur brièveté et d'autre part, du fait de l'absence de liens entre les activités. En effet, nous n'avons pas trouvé d'écrit long qui amène l'élève à se questionner, à réorganiser les expériences menées ou les propos des pairs. On ne trouve pas d'écrits où l'élève tisse des liens entre toutes les voix pour faire sa propre voix (Bautier, 2008) et où il se distancie de la situation pour expliquer pourquoi et comment il en est arrivé là. Tout d'abord parce que les consignes ne l'y invitent pas et d'autre part, parce que la réécriture est totalement absente. Dans les cahiers d'expériences, les élèves ne sont pas « invités à retravailler individuellement les écrits ou les schémas qui y sont consignés » (Bruguière & Lacotte, 2001), ils ne sont pas incités à recourir aux connecteurs pour montrer qu'ils ont compris la logique des différentes activités menées.

En fait, quelles sont les fonctions assignées à l'écriture dans les cahiers que nous avons consultés ? Parmi celles listées par Jean-Pierre Astolfi, Brigitte Peterfalvi et Anne Vérin (1998), sont convoquées celles qui servent à décharger l'esprit d'un nombre important d'informations (mémoire de travail), à garder trace de ce qui a été fait (mémoire à long terme), à inviter aux échanges (interactions), à s'appropriier le langage lexicale (maîtrise lexicale), à rendre communicable ce que l'on a appris (exposition). Celles servant à élaborer la pensée (traitement cognitif) et à participer à la compréhension d'une notion (structuration conceptuelle) sont minorées voire oubliées alors qu'elles sont citées par les enseignants. Comme Didier Colin (2014), nous arrivons à la conclusion que si les enseignants évoquent la fonction épistémique de l'écriture, ils ne la convoquent pas dans leur classe. En fait, comme Evelyne Lyonnais (2009) qui considère que les cahiers ne peuvent pas être nommés « cahiers d'expériences » dans la mesure où ils ne revêtent pas vraiment les caractères « de

continuité, de personnalisation et de communication » attendus par Georges Charpak (2009 : 161), nous sommes obligée de conclure que les « écrits personnels » tels que nous les avons définis, c'est-à-dire ceux qui permettent à l'élève d'élaborer sa propre pensée, de structurer ses idées et de construire de nouvelles connaissances en sciences, n'existent pas.

La dimension « vitrine » du cahier pointée par Evelyne Lyonnais et que nous avons perçue dans certains exemplaires incite peut-être à produire des écrits traditionnels qui correspondent aux représentations que les parents peuvent avoir d'écrits scolaires, l'attention des enseignants se portant alors davantage sur l'écrit final que sur l'écriture comme moyen d'élaboration des savoirs. Mais il est aussi probable que les enseignants bien qu'ils nous aient déclaré accorder de l'importance à la fonction épistémique de l'écriture en sciences, recourent sur le terrain à l'enseignement-apprentissage des productions d'écrits tel qu'ils le connaissent. Les écrits que nous avons rencontrés dans l'ensemble des cahiers nous font essentiellement penser aux écrits tels que les conçoivent le groupe EVA (1991-1996). Ce dernier a influencé à la fois les programmes mais aussi la formation des enseignants. Si nous nous référons à l'ouvrage, *De l'évaluation à la réécriture* (1996), il y est précisé qu'un enseignement en sciences a recours aux divers moments de la démarche à des productions écrites variées individuelles ou par petits groupes qui sont :

- les représentations où « Les écrits produits sont courts (phrases et listes d'éléments) et accompagnés de schémas » ;
- les relevés de mesures, les notes en cours d'observation, les hypothèses où « L'écrit sert avant tout à conserver un souvenir précis des expériences réalisées et à commencer à traiter les données ainsi recueillies » ;
- les tableaux, les graphiques, les comptes rendus d'expériences où « Les écrits synthétisent les résultats des observations et les relient à des principes explicatifs » (1996 : 207).

Pour le groupe EVA, toutefois, il importe de bien distinguer deux temps : la recherche d'explication et sa rédaction précisant toutefois que l'« On ne peut expliquer qu'à partir du moment où l'on a déjà compris » (ibid.). Il est évident que cette manière d'appréhender l'écriture comme la transcription de l'aboutissement de la pensée s'oppose aux écrits singuliers des cahiers d'expériences qui devraient porter la trace de l'élaboration des savoirs de l'apprenant.

D'ailleurs, un autre indice qui montre que l'écrit est conçu avant tout pour garder trace des connaissances à mémoriser est l'absence de comptes rendus d'expériences manquées ou du moins aux résultats non conformes au savoir savant. Or, on le sait, une expérimentation mène souvent à des résultats inattendus. Si nous trouvons dans les cahiers des recherches documentaires, elles n'ont pas pour objectif de confronter la synthèse faite en classe avec celle du savoir « établi ». En fait, c'est toujours l'enseignant qui valide le travail alors que la confrontation des résultats à un documentaire permettrait de montrer à l'élève qu'en sciences, on ne peut avoir d'emblée la bonne réponse, d'autant que les savoirs croissent de manière exponentielle. Ne serait-il pas préférable de montrer qu'un travail scientifique impose une certaine « modestie » (Cros & Respaud, 2001) ?

4. Une expérimentation

Nous avons tenté de notre côté, de mettre en place, dans notre propre classe de CM1, au dernier trimestre de l'année scolaire 2006/2007, un cahier d'expériences et d'observations tel que nous le concevions.

L'expérimentation a été menée parallèlement à l'installation d'un refuge naturel, simple parcelle de terrain jouxtant l'école, que nous aménagions pour pouvoir y mener des expériences (plantation de végétaux susceptibles d'attirer des insectes, construction et aménagement de nichoirs pour attirer les oiseaux).

La classe concernée est une classe de CM1 d'une école d'une ville moyenne située en ZEP sans étiquette particulière. L'effectif des élèves est de dix-neuf. Précisons que nous avons aussi tenu un cahier ce qui a permis aux élèves de voir que la maîtresse saisissait son cahier pour noter certains faits qu'elle trouvait intéressants et que, parfois, elle tâtonnait, gommait, raturait,...

Supports et organisation

Les élèves disposaient à la fois d'un classeur et d'un cahier. Le classeur est composé de feuilles photocopiées et de feuilles manuscrites. Comme dans les classeurs de type mixte, on peut trouver des copies de documentaires, des exercices et des écrits en lien avec la démarche d'investigation. Des intercalaires précisent les thèmes à aborder suivant la nomenclature donnée par les programmes officiels. Afin de bien différencier les écrits, les feuilles blanches sont réservées aux écrits institutionnalisant les savoirs et les feuilles vertes aux écrits individuels ou de groupes, ces dernières ne sont pas corrigées. Nous avons, nous aussi, mis un mot en début de classeur à l'attention des parents pour expliquer cette organisation.

Le cahier d'expériences et d'observations est composé uniquement de feuilles vertes unies, de format A4, agrafées ensemble sans couverture individualisée. Nous avons assuré les élèves de son caractère privé de façon à leur permettre de se l'approprier mais nous nous sommes autorisée à le photocopier, en fin d'année, pour les besoins de la recherche considérant que nous le faisons non en tant que professeure de la classe mais que chercheure.

Nous avons précisé aux élèves qu'il était possible de l'utiliser pendant les temps de sciences pour écrire les expériences menées mais aussi à des moments de leur choix pour noter une observation ou une question ou à la fin d'un travail pour revoir et approfondir ce qui a été écrit.

Que trouvons-nous dans ces cahiers ?

Analyse des cahier d'expériences et d'observations

Le premier constat que nous pouvons faire est que le contenu de ces cahiers se limite strictement au domaine des sciences. Du fait qu'ils ne soient pas consultés ou évalués par le maître ou les parents, on aurait pu s'attendre à un détournement de ce support à des fins autres que celles des sciences. Or, nous n'y décelons que des dessins ou des écrits qui concernent cette discipline.

L'autre élément important est que tous les élèves ont écrit plusieurs phrases. Alors que nous avons remarqué dans d'autres situations de classe que certains élèves ne répondaient pas aux consignes, ici tous les enfants se sont lancés dans l'écriture (Chabanois, 2011). Rappelons que nous sommes en ZEP et que certains élèves sont considérés en grandes difficultés. Aucun cahier n'est constitué que de dessins. Certes, le nombre de pages varie mais le minimum est de 3 pages, le maximum de 9. La moyenne est d'un peu plus de 5 pages.

	Nombre de pages	Moyenne
Expérimentation	7, 7, 8, 8, 3, 7, 4, 3, 2, 3, 7, 6, 5, 9, 5, 4, 5, 3, 8	104 : 19 = 5,47

Figure 105 – *Nombre de pages des cahier d'expériences de la classe expérimentale*

Etude des écrits

Nous remarquons que les élèves ont pris pour habitude de noter la date et parfois l'heure.

Arrêtons-nous sur un cahier composé de 7 pages. L'élève se limite au début à prendre de simples notes avec des dessins peu scientifiques. Puis, peu à peu, l'écrit se libère et on trouve plutôt des récits qui ont pour thème l'objet étudié même si des anecdotes non scientifiques les ponctuent, en faisant plutôt un journal.

« Vendredi 20 avril. Noémie et moi nous avons planté de la laitue. À 0214h07 un merle cherche à manger et un moineau mange dans la mangeoire, un papillon

c'est posé sur le mur de pierre est c'est envolé. Le merle a trouvé un ver de terre et c'est posé sur le ~~mur de pierre~~ lieux du moineau. Pour le ~~moment~~ moment, il y a rien dans le ~~nichoir~~ nichoire.

*Lundi 23 avril. Notre plante (laitue) à pousser, il y a des petite herbe. Hier j'ai vu un corbeau dans un des nichoir. (Dans le refuge pour l'instant rien ne bouge
Mardi 24 avril. La laitue de Noémie et moi ont bien pousser. Le 1er groupe ont été dans le terrain (refuge naturel) pour voir comment on ~~arrose~~ arrose la plante. La laitue a pousser et les autre aussi. Le trou pour la fourmilière a était creuser mais par malchance un cable de téléphone a été couper.»*

Ainsi que le précise Jérôme Bruner (1996), « tout indique que la manière la plus naturelle et la plus précoce dont nous organisons nos expériences et nos compétences prend précisément une forme narrative » (1996 : 158). Ici, les expériences menées réfèrent explicitement aux autres élèves de la classe (*la laitue de Noémie, le 1^{er} groupe*). Pour Evelyne Lyonais (2009), « Faire raconter pour faire apprendre, c'est accepter de considérer l'enfant qui apprend comme sujet d'une histoire à laquelle il peut donner du sens » (2009 : 140). En racontant, l'élève exprime ce qu'il interprète d'une situation et lui donne ainsi peu à peu sens. D'ailleurs, progressivement, un questionnement se met en place :

« L. 7/05/07 8h50 t° int. 18°2 (70%) t° ext 13°4 (86%) Toutes les plantes pousse, mais la plus grande c'est les haricots. Question : pourquoi la laitue pousse moins vite que les autres Hypothèse : J'ai peut être mis trop d'eau »,

puis des schémas légendés ou non ponctuent les écrits :

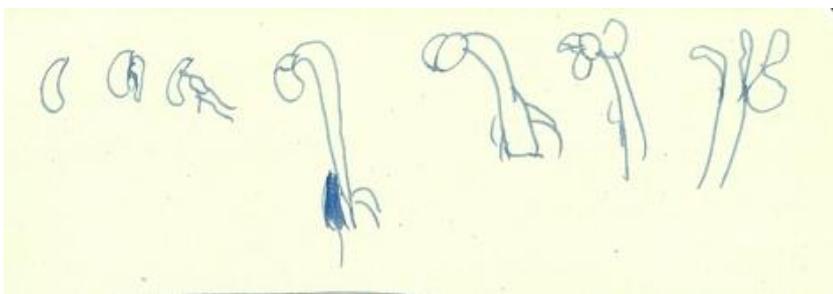


Figure 106 - *Extrait des pages du cahier de O.*



Figure 107 – *Extraits des pages du cahier de O.*

Ce que l'on note dans ces écrits, c'est que les élèves ne cherchent pas la réponse attendue à la question de l'enseignant, ils s'engagent dans des réflexions personnelles, fort éloignées parfois d'une démarche scientifique mais qui intègrent, au fil du temps, des procédures vues en classe : préciser la date et le temps qu'il fait, utiliser le présent pour décrire, légender les dessins, se questionner.

Etude comparée

Puisque les conditions du développement des végétaux ont aussi été abordées dans un cahier d'une des écoles travaillant avec un pôle *La Main à la pâte* (MAPB2), nous avons choisi de comparer les écrits des élèves de ces deux classes portant sur ce thème (Voir Annexe XIV.2.1. Tome 3).

Au cours de la démarche menée dans la classe de l'école rattachée à un pôle de *La Main à la pâte* (MAPB2), comme nous l'avons vu précédemment, certains élèves n'écrivent pas.

Dans le cahier de la classe expérimentale, les élèves n'écrivent pas uniquement au moment de la séance de sciences. Ils tiennent, une sorte de chronique sur les sujets traités en sciences (exemple ci-dessous, cahier SEPA).

mardi 17 avril 2007

aujourd'hui j'ai été en informatique après on a été planté des graines. moi j'étais le numéro 9 avec soureia, melissa et maissa. on était ensemble avec des autres groupes on a planté des graines à papillon c'est trop génial.

vendredi 20 avril 2007

aujourd'hui j'ai fait jeai été jouer avec mes copines après j'ai fait j'ai mangé chez ma tante je suis revenu à l'école avec ma ball on devait aller faire sport mais monsieur XXXXX aller à la médiathèque mais ses pas grave puisque on r'attrape des choses en retard et on doit faire des choses

lundi 23 avril 2006

aujourd'hui j'ai été à l'école la plante de Cassandra et de Deborah a poussé elle est un peu petite moi la mienne va bientôt pousser sa se voit mais il faut attendre encore un peu je crois qu'on a mit trop d'eau il y a au moins pour une semaine mais bon tant pis.

[...]

jeudi 26 avril 2007

aujourd'hui j'étais à l'école ma plante a un peu poussé celle de Maheva et de Marine a bien poussé moi je les arrose elle un peu mouiller mais je pense que elle va bientôt pousser. on a été arroser les fleurs il y a des fleurs du blé qui on poussé et il on remet le fil électronique.

lundi 30 avril

aujourd'hui j'ai été en classe y a des plantes qui a poussé la mienne a un peu poussé sa pousse tout autour du bocal celle d'Yigit a beaucoup poussé et en dehors y a des fleurs qui a poussé les plants sa fait des herbes vertes se sont très grand je ne sais pas ses à qui mais je ses à quelqu'un il a de la chance.

jeudi 3 mai 2007

j'ai été en classe y a des plantes qui a poussé. la maîtresse a mit des gravillons des feuilles mortes et des branches dans le trou à fourmilière.

La situation et la démarche sont identiques à celle de l'autre classe sauf que dans le cahier d'expériences et d'observations, nous voyons un réel investissement de l'élève : il exprime sa joie (*c'est trop génial*), ses espoirs (*je pense que elle va bientôt pousser*), ses envies (*je ne sais pas ses à qui mais je ses à quelqu'un il a de la chance*). Au niveau de l'expérience menée, il note l'évolution de sa plantation (*mardi 17 avril 2007- on a été planté des graines ; lundi 23 avril 2006- la mienne va bientôt pousser sa se voit ; jeudi 26 avril 2007- aujourd'hui j'étais à l'école ma plante a un peu poussé*), la compare aux autres (*la plante de Cassandra et de Deborah a poussé elle est un peu petite moi la mienne- celle de*

maheva et de marine a bien pousser- celle d'yigit a beaucoup pousser), émet des hypothèses (*je croi quon a mit trop d'eau*). Certes, interfèrent des éléments extérieurs aux sciences appartenant à la vie scolaire ou extrascolaire (*aujourd'hui je fait jeai été jouer avec mes copines apres je fait je manger ches ma tante je suis revenu a l'ecole avec ma ball ont dever aller faire sport mais monsieur XXXXX alles à la mediatheque mais ses pas grave pasque on r'attrape des choses en retard et on deve faire des choses*), des sentiments d'envie ou de jalousie provoqués par le fait que les graines des autres poussent mieux, qui nous montrent le réel investissement de l'élève dans l'écriture. « Quel sens présente pour l'enfant le fait d'aller à l'école et d'y apprendre quelque chose, qu'est-ce qui l'incite à travailler à l'école ? » (Bautier, 1995). Ici tous les élèves ont écrit et se sont inscrits dans la tâche d'écriture et de sciences. D'une part, l'utilisation du pronom « je » correspond réellement à la personne qui écrit. D'autre part, grâce à la situation mise en place et au recours régulier à l'écriture, les élèves se sont déjà posés les questions, ce n'est donc pas un questionnement imposé par l'enseignant.

Dans les cahiers, par exemple, nous trouvons déjà : « L.7/05/07(8 (9H00) [avec un dessin d'un nuage et de pluie] : *Pourquoi la laitue pousse mieux dehors que dedans pourtant on s'occup plus à l'int. que à l'exte.* » (SEPD) ; « *Je me demande pourquoi L'haricot pousse tout droit et la fleure à papillons pousse sur le côté* » (SEPJ). Les hypothèses émises pour y répondre sont déjà en germe : « *Je ne sais pas pourquoi a l'exterieur sa pousse et sa ne pousse pas a l'interieure – petette que cette plante pousse mieux à la terre* » (SEPM), « *pourquoi notre plante ne pousse plus à l'intérieur ? Parce qu'on la trop arrosé* » (SEPI).

L'importance de la réécriture

Pendant le cours de sciences, nous avons demandé aux élèves de produire individuellement un compte rendu d'expérience qui suit les traditionnelles

étapes : question, hypothèse, proposition d'expérience en annonçant clairement qu'il servira aux échanges entre pairs. A la suite des interactions, un nouvel écrit est produit en groupe cette fois. Ce qui est intéressant, c'est de découvrir dans les cahiers d'expériences que certains élèves ont réécrit en partie ou totalement ce compte rendu sans que cela leur ait été demandé.

Elèves n'ayant pas retranscrit	A B E F G H J L M Q
Elèves ayant retranscrit en partie	I N O R S
Elèves ayant retranscrit en totalité	C D K

Figure 108 - *Tableau récapitulatif des élèves*

De plus, parmi les trois élèves qui n'ont pas retranscrit leur expérience et l'un qui l'a retranscrit en partie, nous remarquons qu'une nouvelle hypothèse est évoquée et donne lieu à l'écriture d'un nouveau questionnaire : « Quand pousse la plante ? Le jour ou la nuit ? » (F, L, N et Q). Si N barre son questionnaire et L se contente de se demander si elle a besoin de lumière en proposant de « *mettre une plante que la nuit et une que le jour* », Q et F, par contre, conçoivent un dispositif comparable à celui étudié en classe (figures 121 et 122 ci-dessous). La flèche que Q ajoute à la question initiale en ajoutant : « *A-t-elle besoin de lumière* » prouve, selon nous, une réelle réflexion.

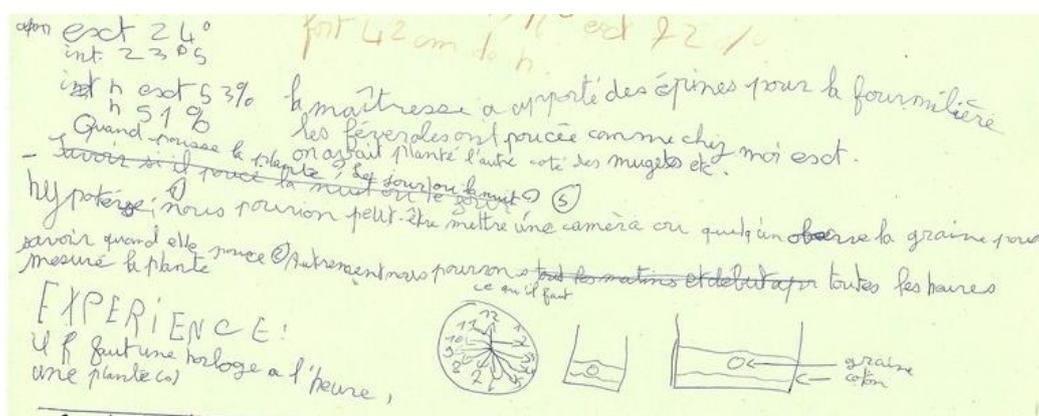


Figure 109 – *Extrait du cahier de Q.*

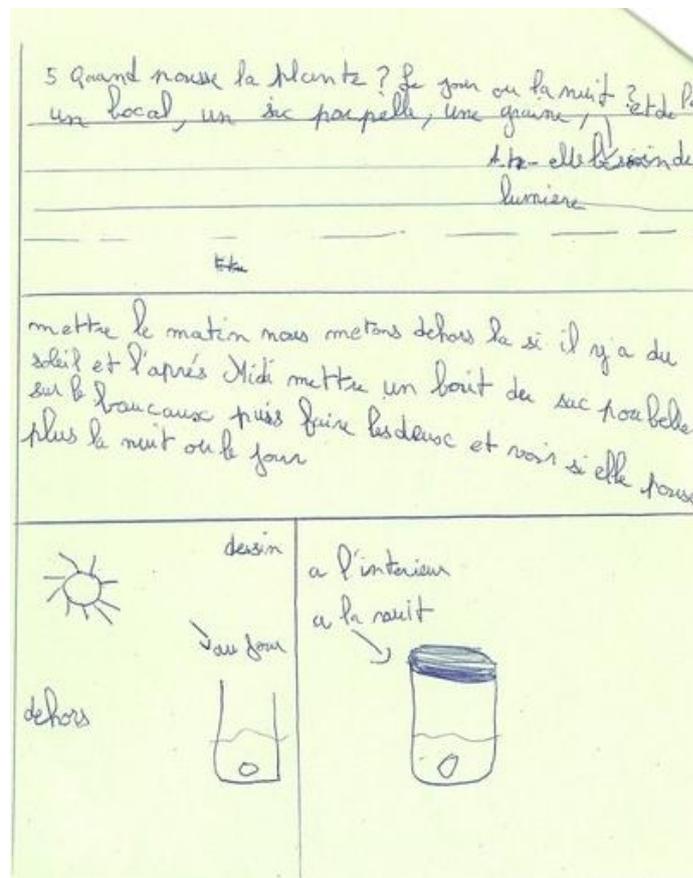


Figure 110 – Extrait du cahier de F.

Conclusion

Que peut-on retenir de cette expérimentation où les élèves possèdent un cahier d'expériences et d'observations qui est strictement personnel et qu'ils utilisent à leur gré ?

D'une part, tous les élèves, sans exception ont écrit et leurs écrits ont toujours trait au domaine des sciences abordé par la classe.

D'autre part, si les cahiers portent des traces de l'affect et du quotidien et ne répondent pas aux normes des écrits scientifiques attendus à l'école, ils intègrent progressivement des manières d'écrire propres aux sciences et surtout montrent une réelle implication de l'apprenant.

Lorsque Georges Charpak a eu l'idée de faire écrire l'élève avec ses mots à lui pour lui faire construire ses savoirs en sciences, pour l'amener à se construire à son rythme, à peu à peu savoir structurer sa pensée pour mieux avancer dans sa réflexion, à chercher activement des réponses plutôt que de les accumuler passivement, à intérioriser le savoir au lieu de simplement le réciter, le cahier d'expériences et d'observations était une formidable idée mais il ne soupçonnait peut-être pas les difficultés de la mise en œuvre de l'écriture chez l'apprenant.

CONCLUSION GENERALE

Notre point de départ

Le point de départ de notre thèse était, rappelons-le, les difficultés en sciences des élèves de France, attestées dans différents rapports et dans les enquêtes PISA dont nous avons fait état.

Pour comprendre la nature de celles-ci, nous avons fait le choix d'envisager en diachronie les programmes successifs mais aussi des cahiers d'élèves depuis 1882, date de l'instauration de l'école obligatoire pour les enfants de 6 à 13 ans. Ce parcours nous a permis d'une part, de constater un décalage fréquent entre les Instructions officielles et ce que nous observions dans les cahiers et, d'autre part, de montrer une évolution allant de la préconisation d'une méthode à la mise en place de la démarche d'investigation. Cette évolution va de pair avec une plus grande attention portée à la part de réflexivité dans les apprentissages et au rôle que joue l'écriture dans sa mise en œuvre. C'est donc à l'écriture, à sa place et à son statut dans la classe de sciences que nous nous sommes particulièrement intéressée d'autant que, dans le dispositif de *La Main à la pâte* et dans les programmes, est préconisée la tenue d'un cahier d'expériences et d'observations.

Si l'écriture a toujours été convoquée dans l'enseignement-apprentissage des sciences, c'est bien avec *La Main à la pâte* puis dans les programmes de 2002 qu'elle prend une nouvelle dimension : l'enfant est invité à écrire, pour lui, pour élaborer sa pensée et construire ses savoirs et non plus seulement pour transcrire une idée ou une connaissance déjà là. Comme le précise Marie-France Bishop (2010), « Les programmes de 2002 sont les premiers à prendre en compte, de manière si affirmée la construction des savoirs par l'élève lui-même, l'écriture y apparaît comme un outil au service de l'activité cognitive » (2010 : 167). Pour notre part, pour désigner cette fonction de l'écriture, nous avons choisi le terme « épistémique » (Suzanne-G. Chartrand & Christiane Blaser, 2007) qui renvoie à la fois à la réflexivité de l'élève et la coconstruction des savoirs. Notre problématique peut alors se formuler comme suit : dans quelle mesure les recours

à l'écriture proposés en classe de sciences permettent-ils d'activer la fonction épistémique ? Deux hypothèses sous-tendaient notre recherche : d'abord que la mise en place des écrits pour soi qui permettent à la fonction épistémique de se développer favorise les apprentissages et ensuite que seul un écrit relativement long autorise le déploiement d'une pensée.

La méthodologie adoptée pour notre recherche nous a conduit à interroger par questionnaires des élèves et des enseignants et à consulter des cahiers de sciences.

Les principaux constats

Le premier constat que nous avons pu faire est le décalage entre le discours des enseignants et celui des élèves. Ces derniers évoquent massivement l'activité de copie et citent particulièrement les leçons et les fiches. Si certes, ils sont nombreux à construire peu à peu une certaine conscience disciplinaire en percevant les particularités de l'écriture en sciences à travers ses dimensions graphiques, iconiques et explicatives ainsi que son lien fort avec les échanges oraux, ils ne sont que quelques rares élèves à solliciter des moments d'écriture personnelle pour pouvoir réfléchir. Ils déclarent d'ailleurs que l'écriture en sciences ne leur pose pas de problèmes particuliers à l'exception de quelques élèves qui citent la complexité des sujets scientifiques et de la langue (vocabulaire et orthographe). On voit bien ici que l'écriture est avant tout conçue pour coucher une pensée déjà formée et non pour tenter de l'éclaircir. C'est d'ailleurs l'écriture en groupe qu'ils plébiscitent car elle leur permet de s'enrichir des propositions des pairs sans imaginer que l'écriture personnelle peut aussi s'ouvrir aux idées des autres. De leur côté, les enseignants affirment recourir à l'écriture en classe de sciences pour « ordonner », « clarifier », « expliquer » et donc pour activer la fonction épistémique de l'écriture. Alors que l'équipe Scriptura pointait que de nombreux enseignants d'Histoire et de sciences du secondaire du Québec étaient peu conscients de la fonction épistémique de

l'écriture (Blaser, 2007 ; Chartrand & Blaser, 2006 ; 2008 ; Chartrand, Blaser & Gagnon, 2006) , ceux de l'école primaire, en France, en montrent une bonne connaissance, sans doute parce que les Instructions officielles de 2002, et plus particulièrement les documents d'accompagnement, la recommandent.

Comme dans les études menées précédemment (Blaser, 2007; Cohen-Azria, 2007), l'analyse des cahiers montre que les écrits réalisés par les élèves sont souvent de courtes phrases. Si nous notons un recours beaucoup plus accru à l'écriture manuscrite en fin de scolarité primaire, cette écriture longue ne concerne que la copie des leçons ou des recherches documentaires. Nous constatons donc des discordances entre les pratiques déclarées des enseignants et les pratiques réelles telles qu'elles apparaissent à travers les cahiers. Si ces derniers contiennent des écrits individuels, des écrits de groupe et des écrits de classe, nous avons eu beaucoup de difficultés à les distinguer, en particulier parce que l'emploi du « je » utilisé en début d'intitulé est souvent un « je » prescrit suivi d'un texte commun à l'ensemble des élèves. D'ailleurs, nous ne trouvons pas trace d'une écriture véritablement personnelle de l'élève propre à activer la fonction épistémique telle que les enseignants nous l'avaient exposée. Dans les cahiers de type d'investigation, l'écriture sert essentiellement à garder la trace des activités menées selon un parcours très guidé : si des écrits ponctuent chacune des étapes, ils sont très brefs et majoritairement communs à l'ensemble de la classe.

Les écrits produits par les élèves eux-mêmes – quand ils en produisent - ne concernent, en fait, quasiment exclusivement, que les temps de recueil de représentations ou d'émission d'hypothèses. Nous remarquons d'ailleurs qu'ils se limitent à quelques mots en lien avec des dessins ou des schémas et ne donnent pas fréquemment lieu à des réinvestissements (Cariou, 2006 ; Cohen-Azria 2007). L'objectif d'un cahier pour l'élève avec ses mots à lui est, au final,

dévoiyé dans la mesure où il ne permet pas à l'élève, comme le souhaitait Georges Charpak, de prendre en charge, de manière guidée mais personnelle, un questionnement et une démarche scientifiques.

Les raisons d'un échec

Les enseignants de notre corpus, quand ils sont sollicités sur les sciences, connaissent et évoquent la fonction épistémique de l'écriture mais la recherche montre qu'ils la provoquent bien peu et que, quand ils le font, ils n'en utilisent pas toutes les potentialités. Nous ne pouvons occulter le fait que des recherches en sciences ont déjà pointé que la connaissance des programmes n'empêchent pas les enseignants de peu modifier leurs habitudes (Hirn, 1995 ; Orlandi, 1991). Quels sont les freins ?

Dans le cadre de la démarche d'investigation, amener l'élève à se poser des questions, à planifier des expériences, à expliquer ses résultats suppose de laisser une certaine liberté aux élèves. Or, ce que nous trouvons dans les cahiers consultés, ce sont des comptes rendus d'expériences qui mènent toujours au résultat attendu. Il est évident que les élèves suivent un plan préétabli par l'enseignant qui fait appel à des écrits tout aussi cadrés. Quelles en sont les raisons ? Nous en avons cerné deux. D'une part, les enseignants ne sont pas des spécialistes des différents sujets abordés en sciences et ils peuvent éprouver des difficultés à gérer une séance où ils doivent laisser une certaine latitude à l'élève sur le chemin à poursuivre, à réorienter sans imposer et surtout à comprendre les résultats parfois inattendus d'une expérience menée. D'autre part, nous l'avons vu, les écrits personnels qui n'appartiennent «à aucun genre scolaire habituellement exploité et ne font l'objet d'aucun enseignement spécifique » (Bishop, 2010 : 197), invitent plus les enseignants à se tourner vers des cadres d'écriture ou des fiches issues de manuels scolaires qui, nous l'avons vu,

n'amènent qu'à la production de phrases courtes qui n'activent pas, ou très peu, la fonction épistémique.

Perspectives didactiques

Un travail essentiel est sans doute à mener sur le plan de la formation des enseignants (Blaser, 2007 ;Colin, 2014) mais pour qu'une intervention à ce niveau soit efficace, il est sans doute nécessaire de tenir compte des conceptions de l'écrit des enseignants et de la réalité des classes (Blaser, 2007 : 259). La question essentielle est donc peut-être de savoir si les enseignants eux-mêmes écrivent dans leur cadre professionnel et devant les élèves. Car comment amener les élèves à l'usage de l'écriture à des fins d'apprentissage si on entretient un rapport malaisé avec elle ? En Suisse, il a été constaté que de nombreux jeunes enseignants en formation initiale (maternelle, primaire ou secondaire) manifestent de solides réticences face à l'écriture (Vanhulle & Deum, 2006). Qu'en est-il en France ? Comment amener les élèves à comprendre qu'il existe une écriture, dans toutes les disciplines, qui « implique plus profondément toute la personne avec ses intentions expressives et communicationnelles, ses modes d'interprétation et de formulation, ses représentations et ses résistances » (2006 :7) si la production d'écrits en classe est réservée au cadre du français sous la forme d'une tâche vouée à montrer la maîtrise de composantes linguistiques ?

Il ne nous paraît donc pas suffisant d'appeler à davantage de formation comme le fait Didier Colin (2014) au terme de sa thèse. Nous pensons qu'il faut aussi chercher la manière de mettre en œuvre de manière efficace la fonction épistémique de l'écriture au sein des classes.

Une des conditions est déjà de proposer un support propice au déploiement de l'écriture personnelle. Pour cela, un cahier strictement réservé à l'élève, non évalué, nous semble favorable à la production d'écrits mais encore faut-il que l'élève s'y investisse. Comme le précisent Jean-Charles Chabanne et Dominique

Bucheton (2002), en référence à Vygotski¹²² : « l'activité cognitive n'est pas isolable de ses entours affectifs » (2002 : 18) et l'implication des élèves est essentielle. Cette implication ou cet investissement, est entendu, au sens psychanalytique du terme, comme l'intérêt et la part d'énergie qu'un sujet est prêt à donner. Christine Barré-De Miniac (2000) énonce deux dimensions au niveau de l'investissement dans l'écriture : le type et le degré. Par type d'investissement, elle entend les objets, c'est-à-dire les situations et les types de textes « sur lesquels se porte l'investissement plus ou moins fort de scripteurs » (2000 : 118). Dans le cadre de la classe de sciences, la situation et les types de textes sont régis par les choix pédagogiques des enseignants et le degré d'investissement a à voir avec le sujet qui s'implique volontairement ou non dans l'écriture. Ce degré d'investissement varie bien entendu selon le thème traité (les enfants sont plus ou moins sensibles à certains sujets), la manière de l'aborder (les manipulations, comme l'a bien compris *La Main à la pâte*, vont susciter l'intérêt de l'élève) et l'écrit exigé (ce que le maître attend au niveau du type d'écrit, du soin, de la graphie, de la maîtrise de la langue, de l'évaluation,...). Pour que l'élève s'investisse dans des écrits personnels en sciences, il faudrait donc davantage éclaircir ces points.

Il nous semble aussi qu'un véritable travail d'écriture et de réécriture devrait être mené. Il s'agit d'outiller l'enseignant pour qu'il propose aux élèves des consignes qui les amènent à s'investir dans une écriture qui active la fonction épistémique (« reformule », « raconte », « réorganise » ?) et qu'il mette en place des situations qui provoquent des retours réflexifs à la fois sur la séance menée et sur les écrits personnels produits avec, entre autres, un travail sur les connecteurs. L'instauration du cahier d'expériences et des écrits personnels ne se fera pas sans ces éclaircissements.

¹²² « Toute idée contient sous une forme remaniée le rapport affectif de l'homme avec la réalité qu'elle représente » (Vygotski, 1934/1997 :61)

Index

Index des figures

Figures	Pages
1	Scores moyens dans les trois domaines de la culture scientifique (PISA 2006)5
2	Présentation des résultats de PISA 2006, B. Hugonnier, E. Charbonnier, OCDE.....6
3	Extrait du cahier de devoirs mensuels de H.D. (1887/1888).....16
4	Extrait du cahier de devoirs mensuels de H.D. (1887/1888).....17
5	Extrait du cahier de A.C. (1887)18
6	Couverture du cahier de J.B.....18
7	Extrait du cahier de J.M.B. (1888)- bas de page (début de la dictée).....19
8	Extrait de la dictée de J.M.B. (30/12/1887)- page suivante (suite de la dictée).....20
9	Extrait du cahier journalier de J.B.(1887) – une dictée22
10	Extrait du cahier de J.B.(1887) – un des tableaux d’agriculture.....22
11	Une des pages de l’herbier du cahier de J.B. (1887).....23
12	Une autre page de l’herbier du cahier de J.B. (1887).....23
13	Emploi du temps d’un samedi du cahier de J.B. (1887).....24
14	Extrait d’un cahier de sciences d’un élève de Cours supérieur (1924).....28
15	Extrait d’un cahier de sciences d’un élève de Cours supérieur (1924).....29
16	Autre extrait d’un cahier de sciences d’un élève de Cours supérieur (1924).....29
17	Extrait d’un cahier de leçons de choses de l’élève O.T. (1925).....30
18	Extrait du cahier de F.D. (1930).....31
19	Autre extrait du cahier de F.D. (1930).....32
20	Extrait du cahier de sciences de J.C.A. (1957).....35
21	Extrait du cahier d’E.D. (1970).....37
22	Autre extrait du cahier d’E.D. (1970).....38
23	Autre extrait du cahier d’E.D. (1970).....38
24	Extrait d’un cahier d’un élève (1970).....39
25	Extrait du même cahier que la figure 24 (1970).....40
26	Extrait d’un cahier de leçons de choses d’un élève de CE2 (1973).....43
27	Idem.....44
28	Idem.....44
29	Idem.....45
30	Extrait du cahier d’éveil d’une élève de CE1 (1977/1978).....47
31	Autre extrait du cahier d’éveil d’une élève de CE1(1977/1978).....47
32	Autre extrait du cahier d’éveil d’une élève de CE1 (1977/1978).....48
33	Extrait du classeur de Sciences/Géographie/Histoire de J.B. (1989).....54
34	Autre extrait du classeur de Sciences/Géographie/Histoire de J.B.(1989).....55
35	Idem.....56
36	Page de couverture du « cahier d’observation » d’une élève de CE1 (1989).....56
37	Extrait du cahier d’observation de l’ élève de CE1 ci-dessus (1989).....57
38	Autre extrait du cahier d’observation de l’élève de CE1 ci-dessus (1989).....58
39	Autre extrait du cahier d’observation de l’élève de CE1 ci-dessus (1989).....59

40	Tableau récapitulatif des heures d'enseignement de sciences de 1887 à nos jours.....	82
41	Performance en sciences et temps d'apprentissage en sciences (PISA,2011).....	83
42	Extrait de la brochure Enseigner les sciences à l'école (page 11).....	99
43	Extrait de la brochure Enseigner les sciences à l'école (page 12).....	99
44	Modèle à l'attention des élèves (SWH).....	118
45	Tableau CSP de l'INSEE (2003).....	129
46	Nombre de questionnaires suivant les régions et les départements.....	135
47	Répartition des catégories socioprofessionnelles.....	136
48	Répartition du corpus suivant les types d'école.....	137
49	Nombre de questionnaires suivant les régions et les départements.....	148
50	Evolution du nombre d'élèves par classe, entre 1980 et 2012 (document MEN).....	151
51	Nombre des cahiers suivant les régions et les départements.....	158
52	Exemple de documents trouvés dans le cahier d'expériences.....	162
53	Analyse factorielle en coordonnées.....	167
54	Tableau de la dénomination des supports de sciences par ordre de fréquence.....	171
55	Tableau des réponses à la question 8 : « Trouves-tu que ce soit difficile d'écrire en sciences ? ».....	184
56	Tableau récapitulatif des réponses filles et garçons à la question 5.....	188
57	Tableau des réponses « l'enseignant » à la question 5 suivant les écoles.....	189
58	Tableau des réponses « les parents » à la question 5 suivant les écoles.....	189
59	Tableau des réponses « les élèves » à la question 5 suivant les écoles.....	190
60	Tableau des réponses à la question 6 : « Est-ce que toi, tu le relis parfois ? ».....	190
61	Tableau des réponses à la question 9 : « Préfères-tu écrire en groupe ou seul. Pourquoi? ».....	194
62	Tableau récapitulatif des profils enseignants précisant l'utilisation d'une méthode ou de fiches.....	211
63	Tableau récapitulatif des 27 cahiers.....	234
64	Couverture du cahier A13.....	236
65	Extrait recopié du cahier A1 appartenant à une école sans étiquette particulière.....	237
66	Extrait recopié du cahier A 3 appartenant à une école sans étiquette particulière.....	237
67	Extrait recopié du cahier A5 Bis appartenant à une école rattachée à un IUFM.....	237
68	Extraits du cahier A3.....	239
69	Extraits du cahier A7.....	239
70	Extraits du cahier A 21 paginé avec un sommaire.....	240
71	Page 1 du cahier A 11 Bis identifiant les différents écrits par des codes.....	242
72	Extrait du cahier A12 identifiant les différents écrits par des codes.....	243
73	Extrait recopié de la page 4 du cahier A11 Bis.....	246
74	Page 9 du cahier A12.....	247
75	Page 6 du cahier A18.....	251
76	Extrait de la page 49 du cahier A5.....	252
77	Extrait de la page 7 du cahier A5.....	253
78	Page 71 du cahier A5.....	254
79	Page 2 du cahier A4.....	255

80	Page 63 du cahier A4	257
81	Page 2 du cahier A15.....	259
82	Page 43 du cahier B2	264
83	Page 44 du cahier B2.....	265
84	Page 45 du cahier B2.....	266
85	Extrait de la page 17 du cahier B2.....	269
86	Extrait de la page 24 du cahier B2.....	270
87	Extrait de la page 41 du cahier B2.....	272
88	Page 42 du cahier B2.....	273
89	Pourcentages des différents écrits de la classe B2.....	273
90	Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe.....	274
91	Page 50 du cahier MAPB.....	277
92	Page 49 du cahier MAPB.....	279
93	Page 48 du cahier MAPB.....	280
94	Page 10 du cahier MAPB.....	281
95	Pourcentages des différents écrits de la classe MAPB.....	282
96	Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe MAPB.....	283
97	Page 14 du cahier ABLD.....	285
98	Page 4 du cahier ABLD.....	286
99	Pourcentages des différents écrits de la classe ABLD.....	288
100	Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe ABLD.....	289
101	Extrait de la page 16 du cahier BLDCV.....	291
102	Page 32 du cahier BLDCV.....	292
103	Tableau récapitulatif des travaux d'un élève de la classe BLDCV.....	293
104	Pourcentages des différents écrits de la classe BLDCV.....	294
105	Nombre de pages des cahiers d'expériences de la classe expérimentale.....	299
106	Extrait des pages du cahier de O.....	300
107	Extrait des pages du cahier de O.....	301
108	Récapitulatif des élèves.....	304
109	Extrait du cahier de Q.....	304
110	Extrait du cahier de F.....	305

Index des auteurs

A

Allende · 79
Astolfi · 12, 49, 66, 67, 85, 88, 96, 104, 107, 108, 119,
205, 207, 248, 272, 295
Authier-Revuz · 152, 163

B

Bachelard · 49, 66, 67, 87
Barré-De Miniac · 313
Bartholy · 87
Bautier · 110, 112, 114, 186, 197, 295, 303
Bentolila · 62
Bernard · 84, 258
Bernié · 90, 110, 346
Berzin · 113
Beucher · 91, 203
Bibauw · 105, 113
Bisault · 113
Bishop · 12, 42, 50, 63, 96, 106, 110, 113, 232, 233,
308, 311
Blanchet · 151
Blaser · 8, 110, 207, 308, 310, 312
Bourbigot · 90, 108, 113, 217
Brare · 152, 227
Brickman · 89
Britton · 105
Bruguière · 90, 108, 113, 217, 232, 268, 295
Bucheton · 105, 197, 312
Butler Kahle · 65

C

Cariou · 84, 114, 310
Catel · 107, 295
Chabanois · 124, 125, 141, 151, 196, 299
Charlot · 197
Charpak · 7, 65, 66, 88, 89, 94, 95, 100, 108, 121,
191, 229, 296, 306, 311
Chartier · 177
Chartrand · 8, 110, 308, 310
Chervel · 12, 33, 40, 41, 42
Chinn · 89
Chobaux · 12, 32, 34
Claus · 207, 209, 245, 284
Cohen-Azria · 250, 256, 270, 274, 294, 310
Colin · 152, 210, 214, 216, 219, 295, 312, 324, 325,
326, 332, 333, 335, 336, 340, 348
Collet · 128
Coquidé · 89
Crinon · 105, 115, 119
Cros · 297

D

Darot · 66
Daunay · 124, 345
Davidenkoff · 147
De Vecchi · 89, 152, 225, 241
Dècle · 152, 224, 226, 229
Delamotte-Legrand · 4, 125
Delavigne · 139
Despin · 87
Deum · 312
Develay · 49, 96, 104, 203, 205, 248, 272

Dias-Chiaruttini · 91, 149
Doquet-Lacoste · 109, 112, 232, 236
Ducancel · 12, 26, 106, 119
Dufays · 105, 113, 124
Dufour · 65, 209
Dumont · 142
Duru-Bellat · 128

E

Emig · 105

F

Fijalkow · 62, 227
Fillon · 111, 116, 119
Finkielkraut · 87
Fitts · 227
Flahaut · 152
Fortin · 89
Fourneau · 90, 108, 113, 217
Fox · 140

G

Gagnon · 110, 310
Garcia-Debanc · 91, 203, 250
Gautier · 128
Gemenne · 111
Ginsburger · 66
Giordan · 222
Goffman · 112
Goody · 8, 93, 104, 119, 121, 344, 346
Gratian · 221
Guichard · 78, 222

H

Halté · 143
Hand · 117, 118
Harlen · 79, 89
Hébrard · 12, 14, 45, 50, 51, 52, 62
Hernandez · 171
Hirn · 311

J

Jacob · 85, 324, 329, 332
Jaubert · 90, 110, 111, 115
Joannidès · 141
Johnson · 88, 89

K

Kahn · 12, 15, 26, 32, 49, 50, 61
Kerbrat-Orecchioni · 152, 163

L

Lachnitt · 105
Lacotte · 90, 108, 113, 217, 232, 268, 295
Lahire · 114, 258
Laurent · 152, 224, 226, 229
Léna · 66, 77, 95, 108, 133
Lyonnais · 244, 282, 287, 295, 296, 300

M

Maingain · 113
Maingueneau · 152, 163, 249
Malhotra · 89
Martinet · 88
Maurer · 142

O

Orange · 90, 108, 113, 217

Orlandi · 311

P

Penloup · 4, 124, 125, 141, 151, 159, 196, 344

Peterfalvi · 85, 295

Peyronnet · 88

Piaget · 37, 109

Pochard · 147

Porchet · 6, 128

Posner · 227

Q

Quéré · 66, 95, 108

R

Rabatel · 163

Rebière · 90, 110, 111, 115

Respaud · 297

Reuter · 4, 104, 173, 179, 254, 331, 345

Rey · 87

Rivard · 117

Rochex · 197

Rolando · 223

Rumelhard · 89

S

Simard · 90

Straw · 117

Szterenbarg · 112

T

Tavernier · 50, 183

Toussaint · 66

V

Vanhulle · 312

Vérin · 85, 107, 111, 112, 113, 116, 119, 217, 251,
256, 295

Vogel · 66

Volteau · 91, 203

Vygotski · 8, 104, 109, 121, 216, 313, 327

Bibliographie

-
- ACADEMIE DES SCIENCES, 1999, *A propos de la main à la pâte, Les sciences et l'école primaire, Actes du Colloque du 30 – 31 janvier 1999*, INRP, Paris, 164 pages
- AKKUS R., GUNEL M., HAND B., 2007, "Comparing an Inquiry-based Approach known as the Science Writing Heuristic to Traditional Science Teaching Practices : Are there differences ?" in *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION* 29:14, p.p. 1745-1765
- ALAYRAC J.-L., LUSIGNAN F., 2001, "Deux outils pour accompagner la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école : le cahier d'expériences et la salle d'expériences" disponible en ligne <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/resumes.pdf> (dernière consultation août 2014)
- ALLIEU-MARY N., BISAUT J., LE BOURGEOIS R., VERILLON P., 2004, "Vers l'appréhension de postures disciplinaires, Etudes de pratiques argumentatives en histoire-géographie, sciences et technologie" dans Douaire J., 2004, INRP, Lyon, p.p. 113-199
- ALLIEU-MARY N., COLOMB J., DOUAIRE J., FILLON P., HUBERT C., PERFALVI B., WEISSER M., 2004, "Les élèves à la croisée des disciplines " dans Douaire J. (Coord.), 2004, INRP, Lyon, p.p. 251-298
- ASTOLFI J.P., 2008, *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*, ESF, Issy-les-Moulineaux, 252 pages
- ASTOLFI J.P., DAROT E., GINSBURGER – VOGEL Y., TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences. Repères, définitions, bibliographies*, De Boeck Université, Paris-Bruxelles, 193 pages
- ASTOLFI J.P., DEVELAY M., 1989, rééd. 2005, *La didactique des sciences*, PUF, Paris, 127 pages
- ASTOLFI J.P., PETERFALVI B., VÉRIN A., 1998, *Comment les enfants apprennent les sciences*, Retz, Paris, 267 pages
- AUTHIER-REVUZ J., 1995, *Ces mots qui ne vont pas de soi : Boucles réflexives et non coïncidence du dire*, Larousse, Paris, 2 volumes
- BABIN J., DEZUTTER O., 2014, « Le rapport des élèves à l'annotation d'un texte narratif en vue d'un examen de compréhension en lecture : un éclairage par le croisement de données » dans B. DAUNAY ET DUFAYS J.-L.. *Didactique du français : du côté des élèves Comprendre les discours et les pratiques des apprenants ?* De Boeck, Louvain-la Neuve, p.p.87-103
- BACHELARD G., 1938/1993, *La formation de l'esprit scientifique*, Vrin, Paris, 304 pages

BAKHTINE M., 1977, *Marxisme et philosophie du langage*, Editions de Minuit, Paris, 233 pages

BARRÉ - DE MINIAC C., 1994, "Le rapport à l'écriture : un enjeu pour la réussite scolaire" dans *Lire et écrire à l'école primaire Etats des recherches à l'INRP*, INRP, Paris, p.p. 39-46

BARRÉ - DE MINIAC C., 1995, "La didactique de l'écriture : nouveaux éclairages pluri- disciplinaires et état de la recherche" dans *REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE* n°113, p.p. 93-133

BARRÉ - DE MINIAC C., 1995, "Note de Synthèse. La didactique de l'écriture : nouveaux éclairages pluridisciplinaires et état de la recherche" dans *REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE* n° 113, p.p. 93 - 133

BARRE-DE MINIAC C., 2000, *Le rapport à l'écriture : aspects théoriques et didactiques*, Lille, Presses Universitaires du Septentrion, 140 pages

BARRÉ - DE MINIAC C., 2002, "Le rapport à l'écriture. Une notion à plusieurs dimensions" dans *PRATIQUES* n° 113 - 114, p.p. 29 - 40

BARRÉ - DE MINIAC C., BRISSAUD C., RISPAIL M. (Dir.), 2004, *La littéracie (Conceptions théoriques et pratiques d'enseignement de la lecture – écriture)*, L'Harmattan, Paris, 357 pages

BARRÉ - DE MINIAC C., REUTER Y., 2000, "Apprendre à écrire dans les différentes disciplines au collège. Présentation d'une recherche en cours" dans la lettre de la DFLM n° 26, p.p. 18 - 22

BARRÉ - DE MINIAC C., REUTER Y., 2006, *Apprendre à écrire au collège dans les différentes disciplines*, INRP, Lyon, 268 pages

BARUK S., 1993, *C'est à dire en mathématiques ou ailleurs*, Seuil, Paris, 268 pages

BARZOTTO V. H. , 2009, "L'autre présent dans les diverses versions d'un texte littéraire écrit par un écolier" dans *REPÈRES* n°40, p.p. 37-50

BAUDELLOT C. & CARTIER M., 1998, "Lire au collège et au lycée : de la foi du charbonnier à une pratique sans croyance" dans *ACTES DE LA RECHERCHE EN SCIENCES SOCIALES* N°123, p.p. 25-44

BAUTIER E., 1995, *Rapport au savoir, à l'école, au langage*, CRDP Lorraine, Nancy, 43 pages

BAUTIER E., 2001, "Pratiques langagières et scolarisation" dans *REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE* n° 137, p.p. 117 – 161

BAUTIER E., 2002a, "Lire et écrire pour penser et apprendre", *Actes des séminaires interacadémiques 2001-2002*, MEN

BAUTIER E., 2002b, "Du rapport au langage : question d'apprentissages différenciés ou de didactique ?" dans PRATIQUES, n° 113/114, p.p. 41- 54

BAUTIER E., 2007, "Des pratiques ordinaires qui creusent les inégalités" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 453, CRAP, Paris, p.p. 14 – 16

BAUTIER E., 2008, "Apprendre à écrire et/ou entrer dans la littérature étendue ? ", Actes du colloque international *De la France au Québec : l'écriture dans tous ses états* (disponible en ligne : <http://uptv.univ-poitiers.fr/program/de-la-france-au-quebec-l-ecriture-dans-tous-ses-etats/video/1871/apprendre-a-ecrire-et-ou-entrer-dans-la-litteratie-etendue/index.html> -dernière consultation le 10/08/2014)

BAUTIER E., CHARLOT B. & ROCHEX J.-Y., 1992, *Ecole et savoir dans les banlieues ... et ailleurs*, A. Colin, Paris, 253 pages

BAUTIER E., FAURE M.-F., 2000, "Penser autrement la place de l'écriture scolaire" dans ARGOS n° 25, p.p. 33 - 37

BAUTIER E., GOIGOUX R., 2004, "Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes: une hypothèse relationnelle" dans REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE n° 148, p.p. 89 – 100

BAZERMAN et al., 2005, *Reference Guide to Writing Across the Curriculum*, Colorado State University, 175 pages (disponible en ligne : dernière consultation le 15/08/2014 http://wac.colostate.edu/books/bazerman_wac/)

BEAUD M., 2001, *L'art de la thèse*, La découverte, Paris, 200 pages

BENTOLILA A., 1999, "Maîtrise de la langue et accès aux sciences", Actes du Colloque, A propos de la main à la pâte, Paris, p.p. 33 - 36

BENTOLILA A., 2007, *Le verbe contre la barbarie. Apprendre à nos enfants à vivre ensemble*, Odile Jacob, Paris, 202 pages

BEORCHIA F., BOILEVIN J.-M., 2009, "Enseignement scientifique et technologique dans l'enseignement obligatoire : finalités, contenus et formation des maîtres" dans ASTER n°39, p.p. 9-23

BERARD J.- M., 2001, "L'enseignement des sciences à l'école : perspectives historique et didactique", ACTES DES SEMINAIRES INTER-ACADEMIQUES – L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE A L'ECOLE, Paris, Site Eduscol (<http://eduscol.education.fr> ou CD-ROM Enseigner les sciences à l'école – Ministère de l'Éducation nationale, SCEREN)

BERNARD Claude, 1865 (1966), *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Garnier-Flammarion, Paris, 318 pages

-
- BERNIÉ J.- P., 2002, "L'approche des pratiques langagières scolaires à travers la notion de « communauté discursive » : un apport à la didactique comparée ?" dans REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE n° 141, p.p. 77 – 88
- BERTHON J.-F., 1997, "La didactique, la raison graphique et l'ordinateur – Effets révélateurs et potentialités transformatrices des outils informatiques dans la didactique du français" dans RECHERCHE et FORMATION n°26, p.p. 47-63
- BERTHOU T., CALVARIN D., DOQUET-LACOSTE C. & LE BOUFFOE., 2009, "Des îlots de littérature Formes et représentations de la langue littéraire dans les textes de cycle 3 et de CLIS" dans REPERES n°40, p.p. 51-78
- BERTUCCI M.-M., 2007, "La notion de sujet" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI n°157, Armand Colin, Paris, p.p. 11-18
- BIAGIOLI N. & LEGENDRE J.-J., 2010, "Disciplines scolaires et construction identitaire" dans TREMA n°33-34, IUFM de l'Académie de Montpellier, p.p. 23-32
- BIBAUW S. & DUFAYS J.-L., 2010, "Les pratiques d'écriture réflexive en contexte de formation générale" dans *Repères pédagogiques*, 2, 1-19
- BISAULT J., 2004, "Argumenter en sciences à l'école élémentaire : des pratiques des chercheurs aux pratiques scolaires", Actes du 9^{ème} colloque de l'AIRDF, Québec, disponible en ligne
- BISAULT J. & BERZIN C., 2009, "Analyse didactique de l'activité effective des élèves en sciences à l'école primaire" dans *Education & Didactique*, Vol 3, n°2, 81-103
- BISAULT J., ISIDORE-PRIGENT J., ORANGE C., PLANE S., REBIERE M., WEISSER M., 2004, "Quelques éléments de cadrage de cette recherche" dans Douaire J., 2004, INRP, Lyon, p.p. 13- 43
- BISAULT J., REBIFFÉ C., LAVANDE A., FONTAINE V., 2000, "Communiquer en sciences à l'école : des élèves cyber-chercheurs" dans ASTER n° 31, p.p. 121 - 148
- BISHOP M.-F., 2006a, "La didactique de l'écriture et la question du sujet" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 155, Armand Colin, Paris, p.p. 97-103
- BISHOP M.-F., 2006b, "Les écritures de soi à l'école primaire : bref historique d'un genre scolaire" dans REPÈRES n° 34, INRP, Lyon, p.p. 21 - 40
- BISHOP M.-F., 2007, "L'élève sujet dans les textes prescripteurs de l'école primaire" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 157, Armand Colin, Paris, p.p. 19-29
- BISHOP M.-F., 2010, « *Racontez vos vacances...* » *Histoire des écritures de soi à l'école primaire (1882-2002)*, PUG, Grenoble, 220 pages

-
- BISHOP M.-F. et DOQUET – LACOSTE C., 2007, "Place et statut du récit dans les « écrits intermédiaires » à l'école : carnets de lecture, carnets d'expériences et d'observations " dans PRATIQUES n° 133 – 134, CRESEF, Metz, p.p. 165 – 191
- BISHOP M.-F. et PENLOUP M.- C., (Coord.), 2006, *L'écriture de soi et l'école*, REPÈRES n° 34, INRP, Lyon, 235 pages
- BISHOP M.-F. et ROUXEL A., (dir.) 2007, *Sujet lecteur, sujet scripteur : Quels enjeux pour la didactique ?* LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI n° 157, Armand Colin, Paris, 134 pages
- BLANCHET P., 2012, *La linguistique de terrain. Méthode et théorie. Une approche ethnosociolinguistique de la complexité*, P. U. de Rennes, Rennes, 150 pages
- BLANCHET A. & GOTMAN A., 2007, *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*, Paris, A. Colin, 128 pages
- BLASER C., 2007, *Fonction épistémique de l'écrit : pratiques et conceptions d'enseignants de sciences et d'histoire du secondaire*, thèse doctorale, Université de Laval, Tome 1, 279 pages
- BOILEVIN J.-M., 2009, "La démarche d'investigation ... Oui, mais comment ?" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 469, CRAP, Paris, p.p. 11 – 12
- BOTTOMLEY D., HENCK W., MELNICK S., 1998, "Assessing children's view about themselves as writers using the Writer Self Perception Scale", *The Reading Teacher*, Déc./Jan. Vol.51, 4, Newark : Delaware, 286-296
- BOURDIEU P., 2001, *Science de la science et réflexivité*, Raisons d'agir, Paris, 237 pages
- BOUYSSSE V., 2005, "Qu'apprend-on en matière de langue et de langage en faisant des sciences ? Quelques repères pour l'école primaire" dans LE RECUEIL DES COMMUNICATIONS DU SEMINAIRE DU PROGRAMME NATIONAL DE PILOTAGE DE LA RENOVATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE A L'ECOLE PRIMAIRE, site <http://eduscol.education.fr/ecol/sciences>, p.p. 11 - 18
- BRARE M. et DEMARCY D., 2009, *Ecrire en sciences. Carnet d'observations, cahier d'expériences*, SCÉRÉN, Amiens, 158 pages
- BRASSART D.- G., 2005, "Didactique du français langue maternelle : approche(s) « cognitive(s) » ?" dans CHISS J.-L., DAVID J. et REUTER Y., De Boeck, Bruxelles, p.p. 95 - 118
- BRASSART D.- G., 2005, "Le beau souci de la preuve " dans REUTER, 2005, P.U. du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, p.p. 121 - 140

-
- BRICKMAN P., GORMALLY C., AMSTRONG N., HALLAR B., 2009, "Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence" dans INTERNATIONAL JOURNAL FOR THE SCHOLARSHIP OF TEACHING AND LEARNING Vol.3/N°2, Georgia Southern University, p.p. 1-22
- BRIGAUDIOT M., 2000, "Ecrire à l'école pour apprendre, oui, mais pour apprendre quoi ? " dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 388 - 389, CRAP, Paris, p.p. 80 – 83
- BRITTON J., 1970/1992, *Language and learning*, Portsmouth, NH : Boynton/Cook
- BRONCKART J.-P., 2005, "Développement, compétences et capacités d'action des élèves" dans CHISS J.-L., DAVID J., REUTER Y. (2005), De Boeck, Bruxelles, p.p. 135 - 148
- BROSSARD M., 2005, "Vygotski et les didactiques des disciplines : quelques réflexions" dans REUTER Y., 2005, P.U. Septentrion, Villeneuve d'Asq, p.p. 205 – 228
- BRU M., ALTET M., BLANCHARD – LAVILLE C., 2004, "A la recherche des processus caractéristiques des pratiques enseignantes dans leurs rapports aux apprentissages" dans REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE, n° 148, p.p. 75 – 87
- BRUGUIÈRE C., LACOTTE J., 2001, "Fonctions du cahier d'expériences et rôle de la médiation enseignante dans un dispositif « La main à la pâte » en cycle 3" dans ASTER n°33, INRP, Paris, p.p. 135 – 161
- BRUNER J., 1996, *L'éducation, entrée dans la culture. Les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*, Retz, Paris, 255 pages
- BUCHETON D., 2006, " Les postures d'écriture et de lecture : la diversité des modes de penser – parler – apprendre " dans LANGAGE & PRATIQUES n° 37, ARLD, Cheseaux – Suisse, p.p. 29 - 39
- BUCHETON D., CHABANNE J.-C., 1998, "Le point de vue, le doute et le savoir" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI n° 123, p.p. 16 - 29
- BUCHETON D., CHABANNE J.-C. (Dir.), 2002a, *Ecrire en ZEP, un autre regard sur les écrits des élèves*, Delagrave, Paris, 192 pages
- BUCHETON D., CHABANNE J.-C., 2002b, "Un autre regard sur les écrits des élèves : évaluer autrement" dans REPÈRES n° 26 – 27, p.p. 123 - 148
- BUCHETON D. et SOULE Y., 2008, "Des postures enseignantes aux postures des élèves : une dynamique didactique plus ou moins efficiente" dans LA LETTRE DE L'AIRDF, n° 43, p.p. 20 – 22

-
- BUTLER KAHLE J.(Dir.), 2000, *Inquiry Thoughts, Views, and Strategies for the K-5 Classroom*, Volume 2, National Science Foundation, Arlington, VA, 119 pages (disponible sur http://www.nsf.gov/publications/pub_summ.jsp?ods_key=nsf99148 – dernière visite juillet 2012)
- CAILLIER J., 2002, "Traces de réflexivité dans la classe : développement d'une socialité cognitive par le biais de pratiques langagières scolaires" dans CHABANNE J.-C., BUCHETON D., (Dir.), 2002a, PUF, Paris, p.p. 53 - 72
- CAITUCOLI C. (Dir.), 2003, *Situations d'hétérogénéité linguistique en milieu scolaire*, Université de Rouen, Rouen, 191 pages
- CARIOU J-Y., 2006, "Problèmes de Noël et représentations de carnaval ; Radioscopie de deux dérives" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 443, CRAP, Paris, p.p. 31 – 32
- CATEL L., 2001, "Ecrire pour apprendre ? Ecrire pour comprendre ? Etat de la question" dans ASTER n° 33, INRP, Paris, p.p. 17 - 47
- CELLIER M., DREYFUS M., 2002, "Place et fonction des écrits intermédiaires ou réflexifs dans des dispositions didactiques pour travailler l'oral" dans REPÈRES n° 26 - 27, p.p. 83 - 101
- CHABANNE J.- C., BUCHETON D., 2000, "Les écrits « intermédiaires »" dans LA LETTRE DE LA DFLM n° 26, p.p. 23 - 27
- CHABANNE J.- C., BUCHETON D., 2002a, "L'activité réflexive dans les écrits intermédiaires : quels indicateurs ?", CHABANNE J.-C., BUCHETON D., (Dir.), 2002b, PUF, Paris, p.p. 25 - 51
- CHABANNE J.-C., BUCHETON D., (Dir.), 2002b, *Parler et écrire pour penser, apprendre et se construire, L'écrit et l'oral réflexifs*, PUF, Paris, 252 pages
- CHABANOIS M., 2006, *Différences ou déficiences dans la maîtrise de la langue française à l'école primaire, Regards croisés sur des copies d'élèves du cycle des approfondissements*, Mémoire de Master Recherche 2^{ème} année, Université de Rouen, 74 pages
- CHABANOIS M., 2008, "Les écrits dans les cahiers d'expériences" dans C. Doquet – Lacoste « Ecrits intermédiaires, écrits préparatoires : des pratiques plus équitables ? » CD-ROM *Efficacité & équité en éducation*, Colloque international de l'Université de Rennes 2
- CHABANOIS M., 2011, « J'écris. Ils écrivent » dans CAHIERS PEDAGOGIQUES n°489, article disponible en ligne <http://www.cahiers-pedagogiques.com/J-ecris-Ils-ecrivent-en-sciences.html>

-
- CHARMEUX E., 1989, *Le « bon » français ... et les autres*, Milan, Paris, 200 pages
- CHARPAK G. (Présentateur), 1996, *La main à la pâte. Les sciences à l'école primaire*, Flammarion, Paris, 160 pages
- CHARPAK G., LÉNA P. et QUÉRÉ Y., 2005, *L'enfant et la science, L'aventure de La main à la pâte*, Odile Jacob, Paris, 241 pages
- CHARPAK G., LÉNA P. et QUÉRÉ Y., 2006, "La main à la pâte, dix ans après" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 443, CRAP, Paris, p.p. 24 - 25
- CHARTIER A.- M., 1999, "Un dispositif sans auteur : cahiers et classeurs à l'école primaire" dans HERMÈS n° 25, p.p. 207 – 218
- CHARTRAND S.- G., 2006, "Les activités de lecture et d'écriture en Histoire et en sciences. Enquête dans les classes du secondaire au Québec" dans EDUCATION CANADA, Automne 2006, p.p. 58-61
- CHATRAND S.- G. et BLASER C., 2006, "Fonction épistémique des genres disciplinaires scolaires : prolégomènes à un champ de recherches », dans B. Schneuwly & Th. Thévenaz (Ed.), *Analyses des objets enseignés. Le cas du français*, De Boeck, Bruxelles, p.p. 179-194
- CHATRAND S.- G. et BLASER C., 2007, "Quelles pratiques enseignantes autour de l'écriture en Histoire et en sciences ? Enquête dans les classes du secondaire au Québec." dans BULLETIN FORMATION ET PROFESSION n°13 (4), p.p. 33-36
- CHATRAND S.- G. et BLASER C. (Dir.), 2008, *Le rapport à l'écrit : un outil pour enseigner de l'école à l'université*, DIPYQUE n°12, Presses Universitaires de Namur, 151 pages
- CHARTRAND S.-G, BLASER C. et GAGNON M., 2006, "Fonction épistémique de l'écrit et genres disciplinaires-Enquête dans les classes d'histoire et de sciences du secondaire québécois" dans VARIA n°28 (2), Academic Press, Fribourg, p.p. 275-293
- CHARTRAND S.-G. & PRINCE M., 2009, "La dimension affective du rapport à l'écrit d'élèves québécois " dans CANADIAN JOURNAL OF EDUCATION 32,2, Société canadienne pour l'étude de l'éducation, p.p. 317-343
- CHAUVEAU G., ROGOVAS-CHAUVEAU E., 1993, "Le dialogue métacognitif et le savoir lire" dans CHAUVEAU G., REMOND M., ROGOVAS-CHAUVEAU E., *L'enfant apprenti lecteur, l'entrée dans le système de l'écrit*, INRP-L'Harmattan, Paris, p.p. 161-174
- CHERVEL A., 1995, *L'enseignement du français à l'école primaire, Textes officiels Tome 3 : 1940 – 1995*, INRP, Paris, 644 pages
- CHERVEL A., 1995, *L'enseignement du français à l'école primaire, Textes officiels Tome 2 : 1880 – 1939*, INRP, Paris, 506 pages

CHERVEL A., MANESSE D., 1989, *La dictée – les Français et l'orthographe 1873-1987*, INRP / Calmann Lévy, Paris, 287 pages

CHINN C.A. & MALHOTRA B.A., 2002, "Epistemologically Authentic Inquiry in Schools : A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Task" in *SCIENCE EDUCATION* n°86, p.p. 175-218

CHISS J.L., DAVID J., REUTER Y. (Dir.), 2005, *Didactique du français, Fondements d'une discipline*, De Boeck, Bruxelles, 250 pages

CHOBAX J., 1967, "Un système de normes pédagogiques. Les instructions officielles dans l'enseignement élémentaire français" dans *REVUE FRANCAISE DE SOCIOLOGIE*, volume 8, Numéro H.S. ; p.p. 34-56
http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rfsoc_0035-967_hos_8_1_2978
(dernière visite 28/02/2012)

CISLARU G., CLAUDEL C., VLAD M., 2009, *L'écrit universitaire en pratique*, De Boeck, Bruxelles, 192 pages

CLANCHÉ P., 1988, *L'enfant écrivain Génétique et Symbolique du texte libre*, Edition du Centurion, Paris, 208 pages

CLAUS P., 2013, *Bilan de la mise en œuvre des programmes issus de la réforme de l'école primaire de 2008*, Rapport 2013-066, Inspection générale de l'Education nationale, 117 pages

CLÉMENT P. et GUIU F., 2000, "Pédagogie de projet et éducation à l'environnement : d'où viennent les questions posées par les élèves de CM2 sur le terrain ?" dans *ASTER* n° 31, INRP, Paris, p.p. 95 - 120

COHEN - AZRIA C., 2004, "Sciences à l'école : diversité des pratiques, diversité des écrits", Actes du 9^{ème} colloque de l'AIRDF, Québec, disponible en ligne, 18 pages
(<http://www.colloqueairdf.fse.ulaval.ca/fichier/Communications/cora-cohen.pdf>)

COHEN - AZRIA C., 2007a, "Les récits en sciences à l'école : première approche" dans *PRATIQUES* n° 133-134, p.p. 125 - 141

COHEN-AZRIA C., 2007b, "Enseignement et apprentissages scientifiques" dans REUTER Y., 2007e, *L'Harmattan*, Paris, p.p. 217 – 244

COLIN D., 2014, *Les pratiques d'écriture dans le discours des enseignants. Enjeux didactiques. Analyse de déclarations d'enseignants de CM2 et de 6^e*, Thèse de doctorat, 453 pages

COLLET I., 2009, "Les filles toujours fâchées avec les sciences ?" dans *LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES* n° 476, p.p. 3-4

-
- COQUIDE M., FORTIN C., RUMELHARD G., 2009, "L'investigation : fondement et démarches, intérêts et limites" dans ASTER n°39, p.p. 51-78
- CRINON J., 2002, "Ecrire le journal de ses apprentissages" dans CHABANNE J.- C. et BUCHETON D., (Dir.), 2002, PUF, Paris, p.p. 123 – 143
- CRINON J., 2006, "Plaidoyer pour l'étude de la langue" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 440, p.p. 45 - 46
- CRINON J., 2008, "Des priorités pour la formation des enseignants" dans ARGOS n° 43, p.p. 26 - 30
- CRINON J., LEGROS D., 2000, "De l'ordinateur outil d'écriture à l'écriture outil" dans REPÈRES n° 22, p.p. 161 - 176
- CROS P., RESPAUD S., 2001, "Articulation entre des pratiques d'écriture et la construction des savoirs à l'école primaire : une étude de cas" dans ASTER n° 33, INRP, Paris, p.p. 163 – 251
- DABENE M., 2008, "Ecritures, écrits : un monde contrasté de pratiques et de représentations" dans DYPTIQUE n°12, Presses Universitaires de Namur, p.p. 7-10
- DAUNAY B., 2002, "Le lecteur distant. Positions du scripteur dans l'écriture du commentaire" dans PRATIQUES n° 113/114, Metz, p.p. 135/153
- DAUNAY B., 2007, "Apprentissages" dans Reuter Y. (Dir.), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, p.p. 17-23
- DAUNAY B., 2007, "Communauté discursive" dans Reuter Y. (Dir.), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, p.p. 29-33
- DAUNAY B., 2007, "Rapport à" dans Reuter Y. (Dir.), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, p.p. 191-196
- DAUNAY B., 2007, " Le sujet lecteur : une question pour la didactique du français " dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 157, p.p. 43-51
- DAUNAY B. et DUFAYS J.-L., 2014, *Didactique du français : du côté des élèves*, De Boeck, Louvain-la-Neuve, 212 pages
- DAVEZIES L., 2005, "Influence des caractéristiques du groupe des pairs sur la scolarité élémentaire" dans ÉDUCATION ET FORMATIONS n°72, p.p. 171-199 (disponible en ligne : www.education.gouv.fr/stateval/revue.htm)
- DAVID J., 2001, "Ecriture et réécriture extrascolaire : aspects linguistiques et cognitifs" dans REPÈRES n°23, INRP, Paris, p.p. 33 - 53
- DAVID J., 2006, "Une histoire récente et paradoxale" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 440, p.p. 43 – 45

DAVIDENKOFF E. et PERUCCA B., 2003, *La République des enseignants*, Jacob Duvernet, Paris, 184 pages

DÈCLE C., LAURENT D., 2005, *Guide pour enseigner les sciences à l'école primaire*, Retz, Paris, 176 pages

DELABARRE É., 2007, "Ils tâtonnent pourtant ... Analyse de pratiques scientifiques extrascolaires et gestion de l'émergence de connaissances cachées" dans PENLOUP M.-C., 2007, INRP, Lyon, p.p. 151 -172

DELABARRE É., 2013, "Parcours langagier de deux étudiants mahorais" dans LAROUSSE F. et PENLOUP M.-C., Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Mont Saint Aignan, p.p. 115-123

DELAMOTTE-LEGRAND R., 1997, "Langage, socialisation et constitution de la personne" dans R. DELAMOTTE, F. FRANCOIS ET L. PORCHER (dir.) *Langage, éthique, éducation*, Publication de l'Université de Rouen, Mont Saint Aignan, p.p. 65-115

DELAMOTTE R., GIPPET F., JORRO A., PENLOUP M.-C., 2000, *Passages à l'écriture un défi pour les apprenants et les formateurs*, PUF, Paris, 232 pages

DELAMOTTE-LEGRAND R., PENLOUP M.-C., CHABANOIS M., 2014, « Recueillir le point de vue d'élèves de CM sur l'écriture en sciences : pourquoi ? comment ? » dans B. DAUNAY ET DUFAYS J.-L. *Didactique du français : du côté des élèves Comprendre les discours et les pratiques des apprenants ?* De Boeck, Louvain-la Neuve, p.p.19-33

DELANNOY – COURDENT A., DELCAMBRE I., 2007, "Pratiques langagières du maître et construction d'un rapport aux pratiques d'enseignement scientifique" dans ASTER n° 45, p.p. 113 – 138

DELAUVIGNE V., 2000, *Les mots du nucléaire : contribution socioterminologique à une analyse de discours*, Thèse, Université de Rouen

DELCAMBRE I., 2007, "Du sujet scripteur au sujet didactique" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 157, Armand Colin, Paris, p.p. 33 – 41

DELCAMBRE I. & REUTER Y., 2000, "Rapports à l'écriture et images du scripteur" dans LES CAHIERS THÉODILE n°1, p.p. 1-18

DELCAMBRE I. & REUTER Y., 2001, *Rapports à l'écriture*, ENJEUX n°50, CEDOCEF

DELCAMBRE I. & REUTER Y., 2002, "Images du scripteur et rapport à l'écriture", dans PRATIQUES n°113/114, p.p. 7 - 28

DEPOILLY S., 2008, "Genre, parcours scolaires et rapport aux savoirs en lycée professionnel" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n°163, Armand Colin, Paris, p.p. 65-72

DE ROBILLARD D., 2007, "La linguistique *autrement* : altérité, expérientiation, réflexivité, constructivisme, multiversalité : en attendant que le *Titanic* ne coule pas" dans CARNETS D'ATELIER DE SOCIOLINGUISTIQUE n°1, p.p. 81-228

DESCHEPPER C., THYRION F., 2008, "L'entrée dans le supérieur et l'accès aux discours universitaires : opérationnaliser la notion de rapport à l'écrit dans un projet de formation" dans DIPTYQUE 12, Presses Universitaires de Namur, p.p. 61-86

DESOUTTER C., 2009, *Le français dans la communication transnationale en entreprise. Rapport à la langue et rapport à l'écriture de sujets professionnels italiens*, Thèse de doctorat, 476 pages

DESPIN J.-P. & BARTHOLY M.-C., 1984, *Le poisson rouge dans le Perrier*, 294 pages

DEZUTTER O. et THYRION F., 2001, "D'une production écrite au rapport à l'écrit(ure) : promesse ou impasse" dans ENJEUX n°50, Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur, p.p. 25-37

DEVANNE B., 1993, *Lire et Écrire, des apprentissages culturels*, Armand Colin, Paris, 174 pages

DE VECCHI G., 2006, *Enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Hachette, Paris, 288 pages

DEVELAY M., 1992, *De l'apprentissage à l'enseignement*, ESF, Paris, 165 pages

DIAS-CHIARUTTINI A., 2010, *Le débat interprétatif dans l'enseignement de la lecture et de la littérature à l'école*, Thèse de doctorat, Université Lille 3-Charles de Gaulle, 510 pages

DOQUET – LACOSTE C., 2002, "Et pourtant, ils écrivent ! Etude génétique de productions scripturales d'enfants de CM2" dans MODERNITES N°18, *L'auteur entre biographie et mythographie*, Centre de Recherche sur la Modernité Littéraire, PU, Bordeaux, p.p. 173-186

DOQUET – LACOSTE C., 2004, "Trajets d'écriture, trajets de mots : une approche du sens et de l'interprétation au Cycle 3" dans CALAQUE E. & DAVID J. (Eds), *Didactique du lexique : contextes, démarches, outils*, De Boeck, Bruxelles, p.p. 171-184

DOQUET – LACOSTE C., 2006, "Un espace d'émergence de la lecture littéraire des élèves : le carnet de lectures", *Actes des 7^{èmes} Rencontres de chercheurs en didactique de la littérature*, Montpellier, CD ROM

DOQUET – LACOSTE C., 2007a, "Promenade dans les bois du littéraire et d'ailleurs : les carnets des élèves en classe" dans DUFAYS J.-L., *Enseigner et apprendre la littérature aujourd'hui, pour quoi faire ?* PU, Louvain, p.p. 213-322

DOQUET – LACOSTE C., 2008a, "Carnet de lecture : un espace d'émergence de la lecture littéraire" dans ARGOS n° 43, CRDP, Créteil, p.p. 51 – 54

DOQUET – LACOSTE C., 2008b, "Ancrages linguistiques de la didactique de l'écriture à l'école primaire" *Actes du Congrès Mondial de Linguistique, CD ROM*

DOQUET – LACOSTE C., 2009, "Ecrits intermédiaires, écritures intermittentes – Carnets, notes, bribes de science" dans LANGAGE ET SOCIÉTÉ n° 127, p.p. 7 – 22

DOQUET – LACOSTE C., 2010, *Une entrée linguistique dans l'écriture. Parcours de manuscrits, analyse de brouillons*, HDR, présenté à l'Université de Nancy 2

DOQUET- LACOSTE C., 2011, *L'écriture débutante – Pratiques scripturales à l'école élémentaire*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 234 pages

DOQUET – LACOSTE C. et LAUBE S., 2007, "Les écrits intermédiaires au cycle 3 Carnet de lecture et carnet d'expériences au Cycle 3 : quels outils pour quelle construction de savoirs ? " dans ACTUALITE DE LA RECHERCHE EN EDUCATION ET EN FORMATION, Strasbourg, p.p. 1-11

DOLZ J., NOGUÉ N., MABILLARD J.-P. & TOBOLA COUCHEPIN C., 2006, "Variété des positions discursives en fonction des genres textuels : l'exemple de l'argumentation" dans LANGAGE & PRATIQUES n° 37, ARLD, Cheseaux – Suisse, p.p. 40-54

DOUAIRE J.(Coord.) , 2004, *Argumentation et disciplines scolaires*, INRP, Lyon, 329 pages

DUBOIS C., 2004, "Ecrire pour apprendre en sciences. Produire un discours explicatif en classe de biologie (classes terminales) " dans Actes du 9^{ème} colloque de l'AIRDF, Québec, disponible en ligne, 16 pages

DUBOIS J., 1969, "Enoncé et énonciation" dans LANGAGES, 4^e année, n°13, p.p. 100-110 (disponible en ligne www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/igge_0458-726X_1969_num_4_13_2511 - dernière consultation le 31/07/14)

DUBOIS-MARCOIN D. et DELAHAYE C., 2006, "En (se) lisant, en (s') écrivant : quels dispositifs d'écriture de soi en tant que sujet lecteur sont possibles dans les pratiques ordinaires de la classe à différents niveaux de notre institution ?" dans REPÈRES n° 34, INRP, Lyon, p.p. 165 - 184

DUCANCEL G. (Dir.), 1980, *Interdisciplinarité : français, l'éveil scientifique*, REPERES n°58, INRP, Paris, 138 pages

-
- DUCANCEL G. et ASTOLFI J.- P. (Coord.), 1995, *Apprentissages langagiers, apprentissages scientifiques*, REPÈRES n° 12, INRP, Paris, 226 pages
- DUCANCEL G., BOULAIN J.- C. et DUCANCEL C., 1995, "Les pratiques de communication scientifique : une référence pour les formateurs de maîtres ?" dans REPÈRES n° 12, INRP, Paris, p.p. 53 – 77
- DUCANCEL G., PECHEVY M., YZIQUEL M., 1980, "La relation français-activités scientifiques, Analyse de textes pédagogiques de référence" dans REPÈRES N°58, INRP, Paris, p.p. 94-134
- DUFAYS J.-L. & KERVYN B., 2010, "Le stéréotype, un objet modélisé pour quels usages didactiques ? Cadre théorique et analyse d'une expérience d'enseignement de l'écriture littéraire à l'école primaire" dans EDUCATION ET DIDACTIQUE, Vol.4, 1
- DUFOUR R., DUFOUR R., EAKER R., MANY T., 2006, *Learning by Doing – A handbook for Professional Learning Communities at Work*, Solution Tree, Bloomington, IN, 235 pages
- DUMONT P. & MAURER B., 1995, *Sociolinguistique du français en Afrique francophone : gestion d'un héritage, devenir d'une science*. Paris, Edicef, 224 pages
- DURU-BELLAT M., 1990, *L'école des filles, quelle formation pour quels rôles sociaux ?*, L'Harmattan, Paris, 276 pages
- EMIG J., 1977, "Writing as a mode of learning" dans COLLEGE COMPOSITION AND COMMUNICATION, n° 28, p.p. 122-128
- ETIENNE B., 2009, "Faire penser un autre que soi" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 166, Armand Colin, Paris, p.p. 65-82
- FIJALKOW J., 1995, "Savoir lire : didactique déclarative, procédurale, contextuelle" dans SPIRALE n°15, p.p. 121-146
- FILLON P. et VERIN A., (Coord.), 2001, *Ecrire pour comprendre les sciences*, ASTER n° 33, INRP, Paris, 262 pages
- FINKIELKRAUT A. (Dir.), 2007, *La querelle de l'école*, Stock, Paris, 229 pages
- FISHER C. & SIMARD C., 2004, "Le français discipline singulière, plurielle ou transversale ? Regard sur le 9^{ème} colloque de l'AIRDF" dans LA LETTRE DE L'AIRDF n° 35, p.p. 3 – 5
- FITTS P. & POSNER M., 1967, *Human Performance*, Belmont, Brooks-Cole, 162 pages
- FLAHAUT F., 1978, *La parole intermédiaire*, Seuil, Paris, 240 pages

- FONDANÈCHE D., 1999, *Guide pratique pour rédiger un mémoire de maîtrise de DEA ou une thèse*, Vuibert, Paris, 123 pages
- FOUCAMBERT J., 1996, "L'écrit, un outil de pensée" dans LE NOUVEL ÉDUCATEUR, p.p. 19 - 20
- FOUREZ G. (Dir.), 2002, *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*, De Boeck Université, Bruxelles, 283 pages
- FOX W., 1999, *Statistiques sociales*, Presses de l'Université de Laval, De Boeck, Laval, 374 pages
- GADET F., 1997, *Le français ordinaire*, Armand Colin, Paris, 192 pages
- GARCIA-DEBANC C., 1988, "Propositions pour une didactique du texte explicatif" dans ASTER n°6, INRP, Paris, p.p. 129-163
- GARCIA-DEBANC C. et PLANE S. (Coord.), 2004, *Comment enseigner l'oral à l'école primaire ?*, Hatier, Paris, 335 pages
- GARCIA-DEBANC C., BEUCHER C., VOLTEAU S., 2007, "Enseigner la production d'écrit : ce que nous apprennent les pratiques observées chez des enseignants débutants du premier et du second degré de ce qu'ils ont intégré de leur formation initiale" dans DYPTIQUE n°13, p.p. 165 – 189
- GARDET G., CAUMEIL J.-G., 2009, "Etude des conversations lors d'un accompagnement scientifique à l'école primaire" dans ASTER n°49, INRP, Lyon, p.p. 137-156
- GARNIER C. (Coord.), 2001, "L'appropriation de ressources et le cahier d'expériences" <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/resumes.pdf> (dernière consultation août 2014)
- GARNIER C, 2004, "Réflexions sur l'usage du cahier d'expériences à l'école primaire Quelle progression d'écrits sur trois ans ? " , La Main à la pâte, Tours, Présentation disponible en ligne : http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/ressources/pedago/11776/Progression3ans_Garnierc3_v.pdf (dernière consultation 18/08/14)
- GAUTIER G., 2003, *La mixité menacée ? Rapport d'information sur l'activité de la délégation aux droits des femmes et à l'égalité des chances entre les hommes et les femmes pour l'année 2003* dans RAPPORT D'INFORMATION N°263, Paris, disponible sur le site du Sénat (<http://senat.fr>)
- GEMENNE L., 2001, "L'écriture comme « tâche aveugle » dans l'apprentissage des disciplines : deux exemples du cours de sciences" dans ENJEUX n° 50, CEDOCEF, FUND, Namur, p.p. 91 - 98

GEMENNE L., LEJEUSNE M., LEROY A., ROMAINVILLE M., 2000, "Ecrire pour apprendre les sciences" dans LA LETTRE DE LA DFLM n° 26, p.p. 10 – 14

GIORDAN A.(Dir.), *Toutes les sciences, Cycle 3*, Guide pédagogique et Manuel de l'élève, Nathan, Paris

GIRAULT Y. et LAPÉROUSE C., 2005, "Dans le cadre d'un partenariat conduire progressivement des élèves à la formulation d'un problème scientifique (un suivi de cohorte du CP au CE2)" dans ASTER n° 40, INRP, Lyon, p.p. 95 – 119

GODIN C., 2004, *Dictionnaire de Philosophie*, Editions Fayard/ Du temps, Paris, 1534 pages

GOFFMAN E., 1974, *Les rites d'interaction*, Ed. de Minuit, Paris, 240 pages

GOODY J., 1979, *La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage*, Editions de Minuit, Paris, 272 pages

GRAS R., 1992, "L'analyse des données : une méthodologie de traitement de questions de didactique" dans RECHERCHES EN DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES Vol.12 n°1, La pensée sauvage, Grenoble, p.p. 59-71

GRATIAN M., MATEU I., MORVAN M., MORVAN Y., 2004 /2010, *J'apprends les sciences par l'expérience*, Livre 1, Belin, Paris, 111 pages

GRATIAN M., MATEU I., MORVAN M., MORVAN Y., 2004 /2010, *J'apprends les sciences par l'expérience*, Livre 2, Belin, Paris, 95 pages

GRATIAN M., MATEU I., MORVAN M., MORVAN Y., 2004/2010, *J'apprends les sciences par l'expérience*, Guide pédagogique, Belin, Paris, 169 pages

GROMER B., 1996, "Le texte de l'enfant et l'écrit littéraire" dans REPÈRES n°13, p.p. 147-163

GUERNIER M.-C., BARRE-DE MINIAC, 2009, "Rapport à l'écrit et construction de connaissances disciplinaires. Etude de cas" dans PRATIQUES n°143/144, Metz, p.p. 203- 217

GUICHARD F., 2007, *Comment devient-on scientifique ?*, EDP Sciences, Les Ulis, 102 pages

GUICHARD J.(Dir.), 2005, *Sciences expérimentales et technologie, Carnet de chercheur expériences et observations, CMI-Cycle 3*, Les ateliers Hachette, Paris, 80 pages

GUICHARD J.(Dir.), 2009, *Sciences expérimentales et technologie*, Les ateliers Hachette, Paris, 80 pages

-
- GROUPE EVA, 1991, *Evaluer les écrits à l'école primaire*, Hachette, Paris, 239 pages
- GROUPE EVA, 1996, *De l'évaluation à la réécriture*, Hachette, Paris, 261 pages
- HACHELOUF A., DOUROJEANNI D. et SERRET C., 2006, "Expliquer et faire la preuve en mathématiques. Effets de dispositifs didactiques" dans BARRÉ DE MINIAC C., REUTER Y., INRP, Lyon, p.p. 239 - 262
- HALTÉ J.-F., 1984, "L'annotation des copies, variété ou base du dialogue pédagogique" dans PRATIQUES n° 44, CRESEF, Metz, p.p. 61 - 69
- HALTÉ J.-F., 2002, "Didactique de l'écriture, didactique du français : vers la cohérence configurationnelle" dans REPÈRES n° 26 / 27, p.p. 31 - 48
- HAND B. & KEYS C.W., 1999, "Inquiry investigation : a new approach to laboratory reports" in THE SCIENCE TEACHER 66(4), p.p. 27-29
- HAND B., WALLACE C., YANG E., 2004, "Using a Science Writing Heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science : quantitative and qualitative aspects" in INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION 26(2), p.p. 131-149
- HAND B., YORE L.D., JAGGER S. et PRAIN V. , 2010, "Connecting research in science literacy and classroom practice : a review of science teaching journals in Australia, the UK and the United States, 1998-2008, STUDIES IN SCIENCE EDUCATION n°46, p.p. 45-68
- HARLEN W., 2004, *Enseigner les sciences : comment faire ?*, Le Pommier, 205 pages
- HARLEN W. & ALLENDE J.E., 2006, *Rapport du groupe de travail sur la collaboration internationale pour l'évaluation des programmes d'enseignement scientifique fondés sur l'investigation (ESFI)*, Université du Chili, 112 pages
- HCTS (Haut Conseil de la Science et de la Technologie), 2007, *Avis sur la désaffectation des jeunes pour les études scientifiques supérieures*, CNRS Aquitaine, 6 pages (disponible en ligne : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/conseil/hets/avisvocation.pdf>)
- HEBRARD J., 1997, *L'Histoire de l'enseignement des sciences en France (du XVI^e au XX^e siècle*, disponible sur le site de la Main à la pâte (dernière consultation 14/08/14) <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/14613/lhistoire-de-lenseignement-des-sciences-en-france>
- HERNANDEZ C. P., 2013, "Les enjeux de la nomination : la grippe A comme objet de discours" dans LAROUSSE F. et PENLOUP M.-C., Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Mont Saint Aignan, p.p. 157-162

HERREMAN S., BOYER C., DEGRET P., HENRY B., 2009, *Comment enseigner en Cycle 3. Les sciences expérimentales et la technologie*, Hachette éducation, Paris, 192 pages

HIRN C., 1995, "Comment les enseignants de sciences physiques lisent-ils les intentions didactiques des nouveaux programmes d'optique de classe de quatrième ? " dans DIDASKALIA n°6, p.p. 39-54

JACOB F., 1981, *Le jeu des possibles Essai sur la diversité du vivant*, Fayard, Paris, 136 pages

JACOBI D., 1995, "La coccinelle : des repères sociolinguistiques pour analyser des ouvrages scientifiques pour enfants" dans REPERES n°12, p.p. 165-186

JAUBERT M. et REBIÈRE M., 2000, "Observer l'activité langagière des élèves en sciences" dans ASTER n° 31, INRP, Paris, p.p. 173 - 195

JAUBERT M. et REBIÈRE M., 2001, "Pratiques de reformulation et construction de savoirs" dans ASTER n° 33, INRP, Paris, p.p. 81 - 109

JAUBERT M. et REBIÈRE M., 2002, "Parler et débattre pour apprendre : comment caractériser un « oral réflexif » ?" dans CHABANNE J.-C. et BUCHETON D., (Dir.), 2002, PUF, Paris, p.p. 163 - 186

JAUBERT M., REBIÈRE M. & BERNIE J.-P., 2003, "L'hypothèse « communauté discursive » : d'où vient-elle ? où va-t-elle ?" dans LES CAHIERS THEODILE n°4, p.p. 51-80

JAUBERT M. et REBIÈRE M., 2011, "Enseigner le français langue de scolarisation à l'école primaire : au carrefour de multiples univers de croyances " dans ADEN J. , GRIMSHAW T., PENZ H. (Dir.), *Enseigner les langues-culture à l'ère de la complexité*, Peter Lang, Bruxelles, p.p. 215- 227

JOHNSON C.C., 2007, "Effective science teaching, professional development and No Child Left Behind : Barriers, dilemmas and reality " in JOURNAL OF SCIENCE TEACHER EDUCATION n°18, p.p. 133-136

JOLIBERT J. (Dir.), 1988, *Former des enfants producteurs de textes*, Hachette, Paris, 160 pages

JOVENET A.-M., 2007, "Pédagogie et prise en charge des enfants en souffrance" dans REUTER Y., 2007e, L'Harmattan, Paris, p.p. 63 - 88

KAHN P., 2000, "L'enseignement des sciences, de Ferry à l'éveil" dans ASTER n° 31, p.p. 9 - 35

KARA M., 2006, "Les fonctions heuristiques de l'écrit : le cas des définitions" dans PRATIQUES n° 131 / 132, CRESEF, Metz, p.p. 155 – 173

-
- KERBRAT-ORECCHIONI C., 1980, *L'énonciation de la subjectivité dans le langage*, Armand Colin, Paris, 290 pages
- KERVYN B., 2008, *Didactique de l'écriture et phénomène de stéréotypie. Le stéréotype comme outil d'enseignement et d'apprentissage de l'écriture poétique en fin d'école primaire*, Thèse doctorale, Université catholique de Louvain, 607 pages
- LACHNITT C., 2004, "Ecrire pour comprendre les sciences", dans BARRÉ DE MINIAC C., BRISSAUD C., RISPAIL M. (dir.), 2004, L'Harmattan, Paris, p.p. 161 – 176
- LACOTTE J. et BRUGUIERE C., 2004, "L'intervention d'un expert en classe favorise-t-elle la construction d'une démarche explicative chez les élèves ? ", ASTER n°38, p.p. 41-67
- LAFONT – TERRANOVA J. et COLIN D., 2006, "Les enseignants de collège et l'écriture : des représentations à la formation" dans BARRÉ DE MINIAC C., REUTER Y., INRP, Lyon, p.p. 59 - 84
- LAHIRE B., 1995, *Tableaux de familles*, Seuil/Gallimard, Paris, 297 pages
- LAHIRE B., 1996, "Inégalités, partages, spécificités et différences dans les usages sociaux de l'écrit" dans Barré de Miniac C. (Ed.), *Vers une didactique de l'écriture : pour une approche pluridisciplinaire*, De Boeck, Bruxelles, p.p. 115-128
- LAHIRE B., 2008, *La raison scolaire. École et pratiques d'écriture, entre savoir et pouvoir*, Presses Universitaires, Rennes, 193 pages
- LANI – BAYLE M., 2002, *Ecrire une recherche, mémoire ou thèse*, Chronique Sociale, Lyon, 148 pages
- LAPARRA M., 2002, "Parler : variation et apprentissage" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 400, p.p. 34 - 35
- LAPARRA M., 2005, "Capacités langagières en production non fictionnelle" dans PRATIQUES n° 125 / 126, p.p. 139 - 156
- LAPARRA M., 2006, "La Grande Section de Maternelle et la « raison graphique »" dans PRATIQUES n° 131 / 132, p.p. 237 - 249
- LARGY P., COUSIN M.-P., DÉDÉYAN A., FAYOL M., 2004, "Comprendre comment l'enfant apprend : une étape vers la compréhension des effets des pratiques pédagogiques" dans REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE n° 148, p.p. 37 - 45
- LAROUSSE F. et PENLOUP M.C., 2013, *Identités langagières Mélanges offerts à Régine Delamotte*, Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Mont Saint Aignan, 243 pages

-
- LEBEAUME J et COQUIDÉ M., 2002, *Hétérogénéité et différenciation*, ASTER n° 35, INRP, Paris, 195 pages
- LE BRIS M., 2004, *Et vos enfants ne sauront pas lire... ni compter ! La faillite obstinée de l'école française*, Stock, Paris, 414 pages
- LEJEUNE P. & BOGAERT C., 2006, *Le journal intime, Histoire et anthologie*, Textuel, Paris, 512 pages
- LE MANCHEC C., 2001, *Pratique orale de la langue, Cycle 2*, Bordas Pédagogie, Paris, 126 pages
- LETERRIER L., 1978, *Programmes Instructions*, Hachette, Paris, 742 pages
- LYONNAIS E., 2009, *Le cahier de sciences au cours préparatoire de l'école primaire en France-Etude exploratoire d'un outil pour enseigner et apprendre les sciences de 6 à 7ans*, Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, 264 pages
- MAINGAIN S. et DUFAYS J.-L., 2001, "Propositions pour un modèle variationniste des compétences rédactionnelles", dans ENJEUX n° 50, p.p. 11-23
- MAINGUENEAU D., 1984, *Genèse du discours*, Mardaga, Liège, 209 pages
- MAINGUENEAU D., 1987, *Nouvelles tendances en analyse du discours*, Hachette, Paris, 144 pages
- MANESSE D., 2006, "Le chaudron de l'évaluation" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 440, CRAP, Paris, p.p. 14 - 15
- MARCELLESI C., 1993, "Sociolinguistique et didactique de la variation", *Actes du Symposium linguistique franco-algérien de Corti 9 – 10 août 1993*, Studii Corsi Edition, Bastia, p.p. 58 - 65
- MARCELLESI J.-B., 1993a, "L'Histoire sociolinguistique de la France : sens et contre-sens", *Actes du Symposium linguistique franco-algérien de Corti 9 – 10 août 1993*, Studii Corsi Edition, Bastia, p.p. 124 – 141
- MARGALLO GONZALEZ A.-M., 2009, "La construction de la posture d'auteur dans les projets littéraires : écrire de la littérature pour apprendre la littérature" dans REPERES n°40, p.p. 201-225
- MARIN-MICEWICZ C., 2009, "Le cahier d'expériences, un outil au service des apprentissages et de l'évaluation formative", Présentation *La Main à la pâte*, Annecy
- MARTINET P. et PEYRONNET A., 2006, "Les freins ne sont pas toujours d'ordre objectif" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 443, CRAP, Metz, p.p. 16 - 17
- MEIRIEU P., 1987, *Apprendre ... oui, mais comment*, ESF, Paris, 192 pages

- MEIRIEU P., 2007, "« Faire société » contre tous les replis communautaires " dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 454, CRAP, Metz, p.p. 15 - 16
- MEN, 1938, *Instructions du 20 septembre 1938 relatives à l'application des arrêtés du 23 mars 1938 et du 11 juillet 1938*, VUIBERT, Paris, 96 pages
- MEN, 1945, *Nouveaux horaires et programmes de l'enseignement primaire, Arrêté du 17 octobre 1945*
- MEN, 1980, *Contenus de formation à l'école élémentaire Cycle moyen*, Collection Horaires, Objectifs, Programmes, Instructions, CNDP, 140 pages
- MEN, 1995, *Aide à l'évaluation des élèves, Cycle des approfondissements*, volume 2, DEP, Paris, 158 pages
- MEN, 2000, *Bulletin officiel* n° 23 du 15 juin 2000
- MEN, 2002a, *Bulletin officiel*, Hors-série n° 1 du 14 février 2002, 100 pages
- MEN, 2002b, *Enseigner les sciences à l'école, cycles 1 et 2*, Documents d'accompagnement des programmes, CNDP, Paris, 56 pages
- MEN, 2002c, *Enseigner les sciences à l'école, cycle 3*, Documents d'accompagnement des programmes, CNDP, Paris
- MEN, 2002d, *Enseigner les sciences à l'école, cycles 1,2 et 3*, Documents d'accompagnement des programmes, CNDP, Paris, 126 pages
- MEN, 2002e, *Fiches connaissances, Cycles 2 et 3*, Documents d'application des Programmes, CNDP, Paris, 48 pages
- MEN, 2002f, *Qu'apprend-on à l'école élémentaire ? Les nouveaux programmes*, CNDP / XO, Paris, 287 pages
- MEN, 2002g, *Sciences et technologie, Cycle 3*, Documents d'application des programmes, CNDP, Paris, 32 pages
- MEN, 2003, *Lire et écrire au cycle 3, Repères pour organiser les apprentissages tout au long du cycle*, Documents d'accompagnement des programmes, CNDP, Paris, 43 pages
- MEN, 2006, *Bulletin officiel*, Hors-série n° 5 du 12 avril 2007
- MEN, 2008, *Bulletin officiel*, Hors-série n° 3 du 19 juin 2008, 39 pages
- MEN, 2009a, *Evaluation nationale des acquis des élèves en CM2, en langue vivante, sciences et culture humaniste, Cahier de l'élève, mars 2009*, 54 pages
- MEN, 2009b, *Evaluation nationale des acquis des élèves en CM2, en langue vivante, sciences et culture humaniste, Documents pour l'enseignant*, 36 pages

-
- MEN, 2010a, *Aide à l'évaluation des acquis des élèves en fin d'école élémentaire, Sciences expérimentales et technologie*, 27 pages
- MEN, 2010b, *La France dans PISA 2009*, 15 pages
- MEN, 2011, *Bulletin officiel* n°10 du 10 mars 2011, 57 pages
- MEN, 2012, *Bulletin officiel* n°1 du 5 janvier 2012, 34 pages
- Ministère de l'Education nationale et de la formation professionnelle du Grand-duché du Luxembourg, 2007, *Pisa 2006, Rapport national Luxembourg*, 99 pages disponible en ligne
http://www.men.public.lu/publications/etudes_statistiques/etudes_internationales/071204_pisa2006_rapport_national_fr/071204_pisa_fr.pdf (dernière consultation septembre 2012)
- MERCIER A. et BUTY C., 2004, "Evaluer et comprendre les effets de l'enseignement sur les apprentissages des élèves : problématiques et méthodes en didactique des mathématiques et des sciences" dans *REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE* n° 148, p.p. 47 - 59
- MERCIER A., SCHUBAUER-LEONI M.-L., SENSEVY G., 2002, "Vers une didactique comparée" dans *REVUE FRANÇAISE DE PÉDAGOGIE* n°141, p.p. 5-16
- MIGUEL ADDISU V., 2003, *Apprendre en français au lycée franco-éthiopien d'Addis-Abeba : une approche sociolinguistique à des fins didactiques*, Thèse de doctorat, Université de Rouen, 746 pages
- MORGE L., 2001, "Former sur les aspects pratiques et théoriques des interactions enseignant-élèves en classe de sciences", dans *ASTER* n°32, INRP, Paris, p.p. 41-62
- MORTAMET C., 2003, *La diversité à l'Université*, Thèse doctorale, Université de Rouen (2 tomes), 861 pages
- MOUSSI D., 2013, *Intérêts et enjeux d'une révision interactive des textes au cycle 3 : le rôle de l'enseignant*, Thèse doctorale, Université de Lille 3, 543 pages
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1999, *How people learn Bridging Research and Practice*, National Academy Press, Washington DC, 78 pages
- NEWELL G., 1984, "Learning from writing in two content areas : a case study/protocol analysis" dans *RESEARCH IN THE TEACHING OF ENGLISH* n°18, p.p. 265-287
- NGUYEN THI THUY L., 2004, *Pratique du journal intime en français langue étrangère dans le cadre scolaire. Etude d'un cas vietnamien*, Thèse doctorale, Université de Rouen, tome 1, 563 pages
- NOYERE A., 2002, "Genres scolaires et cadres disciplinaires : quels rapports à l'écriture ?" dans *PRATIQUES*, n° 113/114, p.p. 225-242

- NOYERE A., 2006, " La description en français et en histoire : postures adoptées en fonction du cadre disciplinaire " dans BARRÉ DE MINIAC et REUTER Y., INRP, Lyon, p.p. 139-153
- OCDE, 2007, *PISA 2006 Les compétences en sciences, un atout pour réussir*, Volume 1, Analyse des résultats, OCDE, Paris, 419 pages
- OLSON D., 2006, "Littérature, scolarisation et cognition. Quelques implications de l'anthropologie de Jack Goody" dans PRATIQUES n° 131 / 132, CRESEF, Metz, p.p. 83 - 94
- ORANGE C. (Dir), 2005, *Problème et problématisation*, ASTER n° 40, INRP, Lyon, 239 pages
- ORANGE C. et PLÉ É. (Coord.), 2000, *Les sciences de 2 à 10 ans*, ASTER n° 31, INRP, Paris, 253 pages
- ORANGE C., FOURNEAU J.-C., BOURBIGOT J.-P., 2001, "Ecrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire" dans ASTER n° 33, INRP, Paris, p.p. 111 – 133
- ORLANDI E., 1991, "Conception des enseignants sur la démarche expérimentale", dans ASTER n°13, INRP, Paris, p.p. 111-132
- LOUDART A.-C., 2003, "Formation d'adultes et didactique extrascolaire : l'apprentissage de l'écriture hors contexte scolaire" dans LES CAHIERS THÉODILE n°4, p.p. 15-26
- PENLOUP M.C., 1994a, "Représentation du brouillon et apprentissage de l'écriture" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 108, p.p. 30-38
- PENLOUP M.-C., 1994b, *La rature n'est pas un raté, Plaidoyer pour le brouillon*, MAFPEN, Rouen, 119 pages
- PENLOUP M.-C., 1999, *L'écriture extrascolaire des collégiens. Des constats aux perspectives didactiques*, ESF, Paris, 200 pages
- PENLOUP M.-C., 2000, *La tentation du littéraire*, Didier, Paris, 160 pages
- PENLOUP M.-C., 2005, *Recherches en didactique de l'écriture Le parti-pris de l'apprenant*, Volume 1, HDR, Université de Rouen, Rouen, 182 pages
- PENLOUP M.-C., 2006, "Journaux intimes de jeunes enfants Enjeux didactiques d'une analyse de l'écriture de soi hors école" dans REPÈRES n° 34, INRP, Lyon, p.p. 65 – 84
- PENLOUP M.-C., 2006, "Passage à l'écriture et rapport à l'écrire à l'adolescence" dans LANGAGE & PRATIQUES n° 37, ARLD, Cheseaux - Suisse, p.p. 20 – 28

-
- PENLOUP M.-C., 2007, *Les connaissances ignorées. Approche pluridisciplinaire de ce que savent les élèves*, INRP, Lyon, 202 pages
- PENLOUP M.-C., 2013, "L'affleurement du bilinguisme dans l'espace « sauvage » des écrits pour soi" dans LAROUSSI F. et PENLOUP M.-C., Presses Universitaires de Rouen et du Havre, Mont Saint Aignan, p.p. 199-205
- PENLOUP M.-C., CHABANOIS M., JOANNIDES R., 2011, "La « posture » : effet de mode ou concept pour la didactique du français ? " dans Daunay B., Reuter Y., Schneuwly B. (Coord.), *Les concepts et les méthodes en didactique du français*, AIRD, Cedocef, Namur, p.p. 151-174
- PERRENOUD P., 1998, *L'évaluation des élèves. De la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages. Entre deux logiques*, De Boeck, Bruxelles, 220 pages
- PERRENOUD P., 2001, "De la pratique réflexive au travail sur l'habitus" dans RECHERCHE ET FORMATION n°36, p.p. 131-162
- PERRIER D., 2004, "Travail et moments d'écriture des élèves : ce qui suscite les pratiques enseignantes" dans REPÈRES n° 26 / 27, INRP, Paris, p.p. 113 – 121
- PIAGET J., 1923, *Le langage et la pensée chez l'enfant. Etude sur la logique de l'enfant*, Neufchâtel, Delachaux et Niestlé, 213 pages
- PILORGE J.-L., 2010, "Un lieu de tension entre posture de lecteur et posture de correcteur : les traces des enseignants de français sur les copies des élèves" dans PRATIQUES n° 145 / 146, p.p. 85 - 103
- PLANE S. (Coord.), 2004, *L'écriture et son apprentissage à l'école élémentaire*, REPÈRES n° 26 / 27, INRP, Paris, 359 pages
- POCHARD M., 2008, *Livre vert sur l'évolution du métier d'enseignant*, MEN, Paris, 271 pages
- PORCHET M., 2002, *Rapport à l'attention de Monsieur le Ministre de l'Education nationale sur les jeunes et les études scientifiques : les raisons de la « désaffection », un plan d'action*, MEN, Paris, 92 pages
- PRAIN V. & HAND B., 1999, "Students perceptions of writing for learning secondary school science" in Science Education n°83 (2), p.p. 151-162
- QUERE Y., 1999, "Les enjeux de la culture scientifique" dans Actes du Colloque, A propos de La main à la pâte, 1999, p.p. 27 - 31
- QUIVY R. et VAN CAMPENHOUDT, 1995, *Manuel de recherche en sciences sociales*, Dunod, Paris, 288 pages

-
- RABATEL A., 1997, *Une histoire du point de vue*, Klincksieck/CELTED, Metz, 306 pages
- RABATEL A., 1998, *La construction textuelle du point de vue*, Delachaux et Niestlé, Paris, 202 pages
- REBIERE M., 2001, "Une notion venue d'ailleurs... la posture" dans Bernié J.-P., *Apprentissage, développement et significations. Hommage à Michel Brossard*, Bordeaux, Presses Universitaires de Bordeaux, p.p. 191-207
- REUTER Y., 1996, *Enseigner et apprendre à écrire*, ESF, Paris, 181 pages
- REUTER Y. (Ed.), 2005, *Pédagogie du projet et didactique du français Penser et débattre avec Francis RUELLAN*, Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, 246 pages
- REUTER Y., 2006 a, "A propos des usages de Goody en didactique. Eléments d'analyse et de discussion" dans PRATIQUES n° 131 / 132, CRESEF, Metz, p.p. 131 - 154
- REUTER Y., 2006 b, "Le récit sollicitant le vécu au CM2. Eléments d'analyse et de comparaison" dans REPÈRES n° 34, INRP, Lyon, p.p. 111 - 139
- REUTER Y. (Ed.), 2007a, *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, Bruxelles, De Boeck, 272 pages
- REUTER Y., 2007b, "Enseignement et apprentissage de l'écrit ", dans REUTER Y., 2007e, L'Harmattan, Paris, p.p. 129 – 157
- REUTER Y. (Coord.), 2007b, *Les méthodes de recherche en didactique du français*, LA LETTRE DE L'AIRDF n°40, 36 pages
- REUTER Y., 2007c, "Penser les méthodes de recherche en didactique du français", LA LETTRE DE L'AIRDF n° 40, p.p. 5 – 7
- REUTER Y. (Coord.), 2007d, *Récits et disciplines scolaires*, PRATIQUES n° 133 / 134, CRESEF, Metz, 256 pages
- REUTER Y. (Dir.), 2007e, *Une école Freinet, Fonctionnements et effets d'une pédagogie alternative en milieu populaire*, L'Harmattan, Paris, 264 pages
- REUTER Y., 2007f, "La conscience disciplinaire : présentation d'un concept " dans EDUCATION & DIDACTIQUE, VOL.1, n°2, p.p. 57-71
- REUTER Y., 2013, "La conscience disciplinaire : réflexions en cours" dans LAROUSSI F. & PENLOUP M.-C., 2013, Rouen, Mont-Saint-Aignan, p.p. 217-222
- REUTER Y. et PENLOUP M.-C. (Coord.), 2001, *Les pratiques extra-scolaires de lecture et d'écriture des élèves*, INRP, Paris, 178 pages

-
- REY O., 2006, *Une folle solitude. Le fantasme de l'homme auto-construit*, Seuil, Paris, 330 pages
- RIVARD L.P. & STRAW S.B., 2001, "The effect of talk and writing on learning science. An exploratory study " in *SCIENCE EDUCATION* 84, p.p. 566-593
- ROBARDET G., 2009, "Pour une pratique rigoureuse des situations - problèmes" dans *LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES* n° 469, CRAP, Paris, p.p. 13 – 15
- ROBERT A., 1992, "Problèmes méthodologiques en didactique des mathématiques" dans *RECHERCHES EN DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES* Vol.12 n°1, La Pensée sauvage, Grenoble, p.p. 34-58
- ROLANDO J.M. et al., 2003/2010, *Sciences 64 enquêtes pour comprendre le monde, Cycle 3*, Livre de l'élève, Magnard, Paris, 224 pages
- ROLANDO J.M. et al., 2003/2010, *Sciences 64 enquêtes pour comprendre le monde, Cycle 3*, Guide de l'enseignant, Magnard, Paris, 288 pages
- ROPÉ F. et TANGUY L. (Dir.), 1994, *Savoirs et compétences. De l'usage de ces notions dans l'école et l'entreprise*, L'Harmattan, Paris, 243 pages
- ROSIER J.-M., 2002, *La Didactique du français, Que sais-je ?*, Presses Universitaires de France, Paris, 127 pages
- ROUXEL A., 2003, "Ecriture d'invention : quelle place pour la subjectivité hier et aujourd'hui ?" dans *ENJEUX* n°57, CEDOCEF, FUND, Namur, p.p. 25-38
- ROUXEL A., 2004, "Autobiographie de lecteur et identité littéraire" dans Rouxel A. et Langlade G., 2004, p.p. 137-152
- ROUXEL A. & LANGLADE G., 2004, *Le sujet lecteur Lecture subjective et enseignement de la littérature*, PUR, Rennes, 361 pages
- RUELLAN F., 2005, "Indices d'hétérogénéité dans une démarche d'écriture en projet", REUTER Y., Presses Universitaires du Septentrion, Villeneuve d'Ascq, p.p. 15 – 63
- RUIZ-PRIMO M.A., LI M., TSAI S.-P. SCHNEIDER J., 2010, "Testing one premise of scientific inquiry in science classrooms : Examining students' scientific explanations and student learning" in *JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING*, Vol.47 - Issue 5, p.p. 583-608.
- SAUTOT J.-P., 2002, "Acquisition de postures normatives en rapport avec l'orthographe : discours et attitudes de l'enseignant dans sa classe" dans *REPÈRES* n° 26-27, p.p. 103-112
- SCHNEUWLY B., 2004, "Plaidoyer pour le "français " comme discipline scolaire autonome, ouverte et articulée" dans *LA LETTRE DE L'AIRDF* n° 35, p.p. 43 - 52

-
- SCHNEUWLY B., 2005, "De l'utilité de la « transposition didactique » " dans CHISS J.-L., DAVID J., REUTER Y. (Dir.), 2005, De Boeck, Bruxelles, p.p. 47 – 59
- SIMARD C., 2000, "Aperçu des études anglo-saxonnes sur le rôle de l'écriture dans l'apprentissage" dans LA LETTRE DE LA DFLM n° 26, p.p. 28 - 31
- SUTTON C., 1995, "Quelques questions sur l'écriture et la science : une vue personnelle d'Outre - Manche" dans REPÈRES n° 12, 1995, INRP, Paris, p.p. 37 - 52
- SZAJDA-BOULANGER L., 2006, "Pratiques langagières et rapport à l'écriture des élèves de SEGPA" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 152, p.p. 83-92
- SZTERENBARG M. et VERIN A., 1997, "Écrire pour penser en biologie dans une classe de sixième en zone sensible" dans LE FRANÇAIS D'AUJOURD'HUI n° 120, p.p. 88 – 96
- TAVERNIER R. et al., 1986, *Sciences et Technologie CE*, Bordas, Paris, 191 pages
- TAVERNIER R. et al., 1997, *Sciences et Technologie CE2*, Bordas, Paris, 95 pages
- TAVERNIER R. ET LAMARQUE J., 1992, *Enseigner la biologie et la géologie à l'école élémentaire, Guide des professeurs des écoles*, IUFM, Bordas, Paris, 479 pages
- TAUVERON C., 2007, "Le texte singulier de l'élève ou la question du sujet scripteur" dans LE FRANÇAIS AUJOURD'HUI, n° 157, Armand Colin, Paris, p.p. 75 - 82
- TRIQUET É., 2001, "Ecrire et réécrire des textes explicatifs à partir d'une visite au musée" dans ASTER n° 33, p.p. 227 – 253
- UNESCO, 2004, *L'EDUCATION AUJOURD'HUI* n°11, UNESCO, Paris, 12 pages
- VANHULLE S. & DEUM M., 2006, "L'écriture réflexive en formation initiale d'enseignants : entre réconciliation avec l'écrit et apprentissage de la rigueur conceptuelle" dans LANGAGE & PRATIQUES n° 37, ARLD, Cheseaux - Suisse, p.p. 6 - 19
- VAUBOURG J.-P., 2007, " « A ton avis » et « Selon toi » ou comment le travail sur les textes opaques facilite la compréhension en lecture" dans REPÈRES n°35, p.p. 285 – 303
- VELAY J.-L. et LONGCAMP M., 2005, "Clavier ou stylo : comment écrire ? " dans CERVEAU & PSYCHO n°11, p.p. 3-7
- VERGNIoux A., 2001, "Le texte libre dans la pédagogie Freinet" dans REPÈRES n° 23, INRP, Paris, p.p. 151 – 168
- VERIN A., 1988, "Apprendre à écrire pour apprendre les sciences" dans ASTER n°6, p.p. 15-46

VERIN A., 1995, "Mettre par écrit ses idées pour les faire évoluer en sciences" dans REPERES n° 12, INRP, Paris, p.p. 21 – 37

VYGOTSKI L., 1934/1997, *Pensée et langage*, Paris, La Dispute, 540 pages

WIRTHNER M. et GARCIA-DEBANC C. (Coord.), 2010, *Les savoirs des enseignants de français*, REPERES n°42, 235 pages

ZAPATA A., 2006, " « La main à la pâte » : hégémonie d'une doctrine pédagogique ?" dans LES CAHIERS PÉDAGOGIQUES n° 443, CRAP, Paris, p.p. 26 – 27

ZERBATO-POUDOU M.-T., 1998, "Rôle du contexte dans l'apprentissage premier de l'écriture à l'école maternelle" dans REPERES n°18, p.p. 113 - 123

DVD- VIDEO

Apprendre la science et la technologie à l'école, 2008, SCEREN, CNDP, 3h20

Centres ressources

↳ Le centre de ressources et de recherche du Musée national de l'éducation à ROUEN
(<http://www.cndp.fr/musee>)

Sites internet

- Documents de référence de l'Education nationale française : Eduscol
<http://eduscol.education.fr>
- La main à la pâte :
www.lamap.fr
- Bulletins officiels de l'Education nationale française :
<http://www.education.gouv.fr/pid285/le-bulletin-officiel.html>
<http://www.formapex.com/france/550-les-textes-officiels-depuis-1968?616d13afc6835dd26137b409becc9f87=4d34101224fa8bcc8a53050fda55c277>
- Biennale de l'Education et de la Formation de 2006 à Lyon
www.inrp.fr/biennale/8biennale/
- Article de Hélène Hagège sur la démarche scientifique
www.irem.univ-montp2.fr/IMG/pdf/La_demarche_scientifique.pdf

Table des matières

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	3
PREMIERE PARTIE.....	10
L'ÉCOLE FRANÇAISE ET L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES	10
CHAPITRE 1 - CENT TRENTE ANS D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES A L'ÉCOLE PRIMAIRE	12
1. <i>La leçon de choses</i>	14
1.1. L'enseignement des sciences pour faire entrer dans la modernité	14
1.2. Entre connaissances usuelles et formation de l'esprit scientifique	25
1.3. Des années d'observations et de leçons de choses	33
2. <i>Un temps d'éveil</i>	35
2.1. L'influence des méthodes nouvelles.....	36
2.2. Vers une évolution des pratiques en français.....	40
2.3. Des programmes pour les activités d'éveil.....	45
3. <i>Priorité aux fondamentaux</i>	50
3.1. Priorité à la lecture-écriture.....	50
3.2. L'entrée dans l'ère des évaluations	52
3.3. Une focalisation sur la maîtrise de la langue.....	62
4. <i>Vers une démarche constructive d'investigation</i>	64
4.1. L'intervention des scientifiques.....	64
4.2. La rénovation de l'enseignement des sciences.....	69
4.3. L'ambition d'une culture scientifique, compétence du socle commun.....	72
5. <i>Quelles évolutions dans l'enseignement-apprentissage des sciences ?</i>	81
5.1. La question du temps	81
5.2. D'une « méthode » à une « démarche ».....	84
5.3. Apprentissage d'une démarche et construction de savoirs.....	87
6. <i>Synthèse</i>	91
CHAPITRE 2 – ECRIRE POUR PENSER EN CLASSE DE SCIENCES – ÉTAT DES LIEUX ET CONSTRUCTION D'UNE PROBLÉMATIQUE	93
1. <i>L'introduction de nouvelles formes d'écriture en classe de science</i>	94
1.1. La place de l'écriture dans le dispositif <i>La Main à la pâte</i>	94
1.2. La traduction de <i>La Main à la pâte</i> dans les Instructions de 2002.....	95
1.3. 2008 : une place moins affirmée de l'écriture de recherche dans la démarche d'investigation ?	101
2. <i>Ecrire pour construire ses savoirs</i>	103
2.1. L'irruption des écrits personnels en milieu scolaire.....	103
2.2. Les écrits de travail en classe de sciences	106
2.3. Les écrits personnels en classe de sciences.....	109
2.4. Questions et difficultés dans leur mise en œuvre.....	110

L'image de soi.....	111
L'évaluation.....	112
La part de l'oral	113
Quelles normes ?.....	115
Quels desseins ?.....	117
Ecrits courts ou longs ?.....	118
3. <i>Objectifs et enjeux de la recherche</i>	120
DEUXIEME PARTIE	123
METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	123
CHAPITRE 3 – CHOIX METHODOLOGIQUES.....	124
1. <i>Le questionnaire à destination des élèves</i>	127
1.1. Présentation du questionnaire.....	127
1.2. La diffusion du questionnaire.....	131
1.3. Le corpus obtenu.....	132
1.3.1. Les limites	132
1.3.2. Des données représentatives de la diversité des établissements scolaires.....	134
Des données issues de plusieurs régions	134
Des données issues de catégories socioprofessionnelles variées	135
Des données issues de trois types d'écoles.....	136
1.4. Nos choix d'analyse du corpus	137
1.4.1. L'analyse globale	138
1.4.2. Analyse thématique.....	139
1.4.3. Analyse longitudinale de quelques questionnaires.....	140
2. <i>Le questionnaire à destination des enseignants</i>	141
2.1. La construction et la diffusion du questionnaire	141
2.2. Le corpus obtenu.....	146
2.2.1. Les limites	146
2.2.2. Un échantillon varié.....	147
Des données issues de plusieurs régions	147
Des profils divers	149
Des données issues de classes différentes	150
2.3. Nos choix d'analyse du corpus	151
3. <i>Les cahiers d'expériences</i>	153
3.1. De la difficulté à recueillir des données authentiques	153
3.2. Recueil de corpus obtenu.....	154
27 exemplaires issus de 27 classes différentes.....	154
La totalité des cahiers de quatre classes	155
3.3. Les limites de notre corpus	156
Exemplaires issus de différentes classes	156

Exemplaires issus de 4 mêmes classes.....	157
3.4. Les points forts du corpus recueilli.....	157
Exemplaires issus de différentes classes.....	157
Exemplaires issus de 4 mêmes classes.....	158
3.5. Nos choix d'analyse des cahiers d'expériences.....	159
Exemplaires issus de différentes classes.....	159
Exemplaires issus de 4 mêmes classes.....	160
4. <i>Synthèse</i>	162
TROISIEME PARTIE	164
ANALYSE.....	164
INTRODUCTION.....	165
CHAPITRE 4 – LES QUESTIONNAIRES DES ELEVES.....	166
1. <i>Un discours largement homogène</i>	166
2. <i>Analyse thématique</i>	169
2.1. Quid du cahier d'expériences ?.....	170
2.2. La construction d'une conscience disciplinaire.....	173
2.3. L'écriture dans le cahier de sciences.....	180
2.4. Quelles conceptions de l'écriture en sciences pour un enfant ?.....	183
Une activité facile pour certains.....	184
Une activité difficile pour d'autres.....	186
Un cahier pour qui ?.....	187
Le rapport à l'écriture.....	191
3. <i>Analyse de quelques postures</i>	196
3.1. Les postures scolaires.....	198
3.2. Les postures des réfractaires.....	199
3.3. Les postures des convertis.....	199
4. <i>Synthèse</i>	201
CHAPITRE 5 – DU COTE DES ENSEIGNANTS.....	203
1. <i>Le discours des enseignants</i>	204
1.1. Quelles conceptions de l'enseignement des sciences ?.....	204
Les sciences au rang des matières fondamentales.....	204
Les sciences une matière obligatoire.....	206
Une adhésion très partagée à la démarche d'investigation.....	207
Les manuels, une aide appréciée.....	209
1.2. Quelle conception de l'écriture en sciences ?.....	212
Le cahier d'expériences et d'observations.....	212
L'écriture individuelle.....	214
L'écriture personnelle.....	215
Les destinataires des écrits.....	217

L'écriture de groupe	218
Les difficultés du langage scientifique	219
2. <i>Les aides didactiques</i>	220
2.1. Les activités d'écriture dans les manuels de sciences utilisés par les enseignants	221
2.2. Des guides pour le maître	224
3. <i>Synthèse</i>	228
CHAPITRE 6 - LES CAHIERS D'EXPERIENCES	231
1. <i>Un premier regard sur des morceaux choisis par les enseignants</i>	233
1.1. Les supports	235
1.2. L'organisation interne	238
1.3. Des types de cahiers ?	243
1.4. Nos conclusions	257
2. <i>Analyse de l'ensemble des cahiers de 4 classes données</i>	260
2.1. Classe Main à la Pâte	261
Support et organisation	262
Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe	263
Les écrits rencontrés	263
Les écrits manuscrits	264
L'emploi du « je »	269
Les écrits personnels	270
Nos conclusions	273
2.2. Classe Main à la Pâte	275
Support et organisation	275
Les écrits rencontrés	277
L'utilisation de l'écriture manuscrite	278
L'emploi du « je »	278
Les écrits personnels	279
Nos conclusions	282
2.3. Classe rattachée à un IUFM	283
Support et organisation	283
Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe	284
Les écrits rencontrés	284
L'utilisation de l'écriture manuscrite	287
L'emploi du « je »	287
Les écrits personnels	288
Nos conclusions	288
2.4. Classe sans étiquette particulière	289
Support et organisation	289
Notions étudiées trouvées dans les classeurs de cette classe	290
Les écrits rencontrés	291
L'utilisation de l'écriture manuscrite	291

L'emploi du « je »	292
Les écrits personnels	293
Nos conclusions.....	293
3. <i>Synthèse</i>	294
4. <i>Une expérimentation</i>	297
Supports et organisation.....	298
Analyse des cahier d'expériences et d'observations.....	299
Etude des écrits.....	299
Etude comparée	301
L'importance de la réécriture.....	303
Conclusion.....	305
CONCLUSION GENERALE.....	307
Notre point de départ.....	308
Les principaux constats.....	309
Les raisons d'un échec.....	311
Perspectives didactiques.....	312
INDEX	314
BIBLIOGRAPHIE	321
TABLE DES MATIERES	350



Les illustrations de la 1^{ère} et de la 4^{ème} de couverture sont des morceaux choisis de l'album
Les mots doux de Claude K. Dubois, avec son aimable autorisation.

RESUME

Les programmes officiels de l'école primaire, l'analyse des programmes en diachronie le montre, associent l'enseignement-apprentissage des sciences à des pratiques d'écriture en classe, sur un support dédié. Mais quels sont les fonctions et le statut de cette écriture ? Pour le savoir, la thèse envisage les points de vue d'enseignants et d'élèves sur la place de l'écriture en sciences qui fait apparaître une distorsion en ce qui concerne la fonction épistémique de l'écriture. L'analyse comparative de cahiers d'expériences confirme l'existence d'un écrit très massivement voire exclusivement guidé par les enseignants et l'absence, de fait, d'un écrit « pour penser ». La thèse se clôt sur les implications didactiques d'un tel constat.

Mots clés : enseignement-apprentissage des sciences – fonction épistémique de l'écriture – cahiers d'expériences et d'observations – écrits personnels

ABSTRACT

In France, the diachronic analysis proves that the official primary school programs associate the science teaching-apprenticeship to the practice of a dedicated writing support. What are the functions and status of this writing ? This thesis considers the teachers and students points- of-view concerning the place of the writings in sciences which point to an imbalance concerning the epistemic function of writing. The compared analysis of the experience notebooks confirms the existence of a writing extensively and exclusively guided by the teachers. In turn, this has lead to the lack of a writing for students "to think". The didactic implications are considered.

Key words : science teaching-apprenticeship - epistemic function of writing – experience notebooks – personal writings -

