



HAL
open science

L'erreur en sciences expérimentales à travers le cahier d'expériences

Ophélie Rivière, Stéphanie Garcia

► **To cite this version:**

Ophélie Rivière, Stéphanie Garcia. L'erreur en sciences expérimentales à travers le cahier d'expériences. Education. 2013. dumas-00915005

HAL Id: dumas-00915005

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00915005>

Submitted on 6 Dec 2013

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Université Montpellier II
Institut Universitaire de Formation des Maîtres
de l'académie de Montpellier

Master « Métiers de l'Éducation et de la Formation »
Mémoire de 2^{ème} année

Année Universitaire 2012 – 2013

L'erreur en sciences expérimentales à travers le cahier d'expériences

AUTEURS: RIVIERE Ophélie
GARCIA Stéphanie

Directeur de mémoire : BACHTOLD Manuel
Tuteur du mémoire : BACHTOLD Manuel
Assesseur : MUNIER Valérie

Soutenu en juin 2013

RESUMÉ

L'erreur, longtemps considérée comme une faute et un obstacle aux apprentissages, a depuis quelques années changé de statut. Dans le même temps, l'enseignement des sciences n'a cessé d'évoluer. Ce mémoire s'interroge sur la prise en compte et l'impact de l'erreur dans les apprentissages scientifiques à travers le cahier d'expériences. Pour quelles raisons les professeurs lui donnent de l'importance dans cet outil ? Comment sont prises en compte puis exploitées les erreurs des élèves via ce support ? Les données du sondage et des deux entretiens ont prouvé que les erreurs scientifiques sont indispensables à la construction du savoir. La non-correction des erreurs d'orthographe dédramatise l'erreur. Ainsi, le cahier d'expériences apparaît comme un outil pertinent de l'enseignement des sciences à l'école.

Mots clés :

- Cahier d'expériences
- Erreur
- Démarche d'investigation
- Sciences
- Apprentissage

Tables des matières

Introduction	5
I) L'évolution de l'enseignement des sciences à l'école	9
1. Les différentes démarches scientifiques	9
2. Une première approche de l'enseignement des sciences	10
a) La leçon de choses	10
b) La pédagogie d'éveil	12
3. La naissance d'une nouvelle démarche: la démarche d'investigation	13
a) La main à la pâte	13
b) La démarche d'investigation	14
II) Le tâtonnement et l'erreur dans l'apprentissage des sciences	18
1. Les différents statuts de l'erreur	18
a) L'erreur dans le modèle transmissif	18
b) L'erreur dans le modèle behavioriste	20
c) L'erreur dans le modèle constructiviste	21
d) Récapitulatif : l'erreur selon Jean-Pierre ASTOLFI	23
2. Les différents types d'erreur des élèves	25
a) Erreurs relatives aux consignes	26
b) Erreurs relatives à la situation : habitudes scolaires et mauvais décodage des attentes ..	27
c) Erreurs relatives aux conceptions alternatives des élèves	28
d) Erreurs relatives aux opérations intellectuelles impliquées	28
e) Autres types d'erreurs	29
3. Évolution de la prise en compte de l'erreur	31
4. L'erreur dans les apprentissages scientifiques	34
III) Le cahier d'expériences	37
1. Qu'est-ce que le cahier d'expériences ?	37
a) Définition du cahier d'expériences	37
b) Les caractéristiques du cahier d'expériences	37
2. Son origine et sa place dans les programmes	39
3. Enquête préalable sur les objectifs visés par le cahier d'expériences	40

IV) Questionnaire sur l'erreur dans les apprentissages scientifiques et plus particulièrement à travers le cahier d'expériences	44
1. Mise en place du recueil de données	44
2. Informations générales sur l'échantillon de professeurs interrogés	45
V) Analyse des données concernant le questionnaire sur l'erreur	46
1. Vision générale des enseignants de l'échantillon sur l'erreur	46
a) Classement par connotation	46
b) Classement par groupement d'idées	48
2. La correction des erreurs dans les écrits scientifiques	50
a) L'erreur orthographique dans les écrits personnels	50
b) L'erreur orthographique dans les écrits collectifs	57
3. Les erreurs scientifiques : Correction dans les écrits personnels	61
4. L'exploitation des conceptions initiales	66
a) La mise en place d'un recueil de conceptions	66
b) Les différentes façons d'exploiter les conceptions initiales	67
VI) L'entretien auprès des enseignants mettant en place le cahier d'expériences	71
1. Le cahier d'expériences mis en place dans la classe	71
2. La distinction des écrits	73
3. Le recueil de conceptions	75
4. Le traitement des erreurs	78
a) Les erreurs orthographiques	78
b) Les erreurs scientifiques	81
5. L'importance de l'erreur en sciences	82
Conclusion	85
Bibliographie et Webographie	90
Annexes	96

Introduction

A travers le travail d'étude et de recherche mené en Master 1 (TER), le cahier d'expériences a été étudié du point de vue des objectifs que les enseignants lui attribuent en comparaison avec ceux que l'éducation nationale lui accorde. Bien que sa mise en place soit préconisée par les programmes officiels, ce support particulier employé en sciences est peu utilisé dans les classes. En effet, le recueil de données du TER a mis en évidence que 42% des professeurs sondés utilisent effectivement le cahier d'expériences au cours des enseignements scientifiques parmi un panel de 200 personnes. Néanmoins, l'analyse des témoignages des instituteurs mettant en pratique cet outil a démontré que pour 92% ce cahier est le support à privilégier pour enseigner les sciences à l'école élémentaire. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que, d'après 92% des enseignants utilisant ce type de cahier, les attentes attachées à celui-ci sont parfaitement atteintes.

Quels sont ces objectifs fondamentaux poursuivis par les maîtres au travers de la mise en place d'un cahier d'expériences ? Le TER a fait ressortir que l'objectif principal à atteindre serait de familiariser les élèves à une démarche d'investigation. Il faut rappeler que le cahier d'expériences suit la logique de cette dernière et ainsi chaque étape intégrée dans cette démarche se retrouve dans la succession des écrits du carnet. D'ailleurs Catherine BRUGUIERE et Jacqueline LACOTTE ont publié un article dans la revue ASTER n°33 où elles précisent que le cahier d'expériences sert de support d'apprentissage à l'approche expérimentale. Par l'emploi du cahier, les élèves s'approprient progressivement les caractéristiques du raisonnement scientifique.

En outre, ces deux auteures soulignent qu'une des premières fonctions apparentes du cahier d'expériences, selon leur étude, est celle d'aide-mémoire. Le fait que le carnet soit un support écrit permet de conserver les données qui seront utiles à un autre moment de la séquence ou séance. De cette manière, l'élève peut effectuer des allers-retours sur ses travaux. De même, il peut visualiser son évolution et modifier ses conceptions si nécessaire. Par ailleurs, d'après les résultats du questionnaire du TER, le second objectif visé par les instituteurs touche à la réflexion de l'élève puisque les professeurs estiment que ce cahier permet non seulement d'avoir une trace de leur évolution et réflexion mais plus encore de donner une importance à cette dernière.

Une particularité du cahier d'expériences est qu'il fait une distinction entre les différents écrits. En effet, il sépare les écrits personnels des enfants et les écrits collectifs. La partie individuelle regroupe généralement les conceptions initiales des élèves lorsqu'il y a un recueil de représentations, les hypothèses personnelles de l'enfant et parfois même les interprétations que l'élève fait de l'investigation. La différence est que pour ce type d'écrit l'élève a le droit de se

tromper car il s'agit de ses réflexions personnelles. Dans ce cadre, les erreurs de langue ne sont pas corrigées ni sanctionnées. Dans la partie collective qui est constituée de tous les écrits réalisés par la classe ou par le groupe de l'élève (par exemple les synthèses collectives), l'erreur dans l'écriture n'est plus autorisée. Par conséquent, le statut de l'erreur dans le cahier d'expériences n'est pas le même suivant le type d'écrit en question. Or, selon l'étude du TER, le sixième objectif attendu par les maîtres à travers ce support est de dédramatiser l'erreur et de la rendre formative.

D'autre part, l'erreur intervient d'une autre façon dans le cahier d'expériences. Ce dernier étant le support de la démarche d'investigation, il se doit de prendre en compte toutes les conceptions des élèves qu'elles soient erronées ou pas. Cette diversité dans les opinions permet lors d'une mise en commun de donner du sens à la recherche de la vérité : quelles sont les représentations qui correspondent au réel ? Les hypothèses qui sont émises ne sont pas forcément vraies ou ne permettent pas de répondre au problème après vérification par l'investigation. L'approche scientifique impose dans ce cas de procéder à une nouvelle enquête. La construction du savoir s'effectue donc en suivant une démarche d'essai-erreur, qui se rapporte en fait au tâtonnement expérimental.

Le cahier d'expériences confère à l'erreur un statut particulier qui la rend indispensable pour les apprentissages. Cela mène à s'interroger sur comment est perçue l'erreur par les didacticiens et les chercheurs. Au début l'erreur était fortement corrélée à l'idée de faute et n'avait pas sa place lors des enseignements, notamment si le maître suit un modèle transmissif ou béhavioriste. Dans l'ouvrage collectif *L'erreur pour apprendre* dirigé par DE VANSSAY et LOZACH, l'avant propos souligne le fait que même de nos jours, l'erreur est mal perçue et aboutit à une sanction. Dans son article, Eveline CHARMEUX ajoute que les programmes officiels « font de l'erreur l'ennemi à abattre en matière d'éducation. » (2012, p. 12). Elle précise également que les enseignants procèdent à la sanction pour culpabiliser les élèves: « Le but est généralement de "culpabiliser" l'erreur, comme le montre l'emploi du terme de "faute". On pense en effet que la honte de cette faute va pousser, grâce au repentir, les élèves à mieux travailler. » (2012, p,12).

Du point de vue des élèves, le fait de faire une erreur est en général ressenti comme un échec. Sylvain CONNAC exprime cette même idée dans son article « Autorise-t-on nos élèves à se tromper ? » : « L'erreur est trop souvent perçue par les élèves comme, à éviter. Se tromper, c'est montrer l'insuffisance de son travail ou l'incomplétude de ses apprentissages. » (2012, p. 14). Donc se tromper revient à montrer ses faiblesses, ce qui fait éprouver de la honte. Yves PATTE montre que l'erreur n'est pas perçue comme formative car il met en évidence le fait que l'apprenant n'associe pas l'erreur au processus d'apprentissage, il la considère plutôt comme un jugement de ses capacités.

D'après Elise LEMAI, « La théorie des apprentissages pousse aujourd'hui à considérer les erreurs de l'élève comment le signe d'une réorganisation de ses connaissances et de leur explication. » (2002, p. 63). Cette citation prouve que le statut de l'erreur a évolué. Désormais, les enseignants se sont rendus compte que cette dernière témoigne des difficultés que rencontrent les élèves et permet de mieux comprendre le raisonnement des enfants face à un problème. En outre, l'erreur apparaît comme un outil fondamental dans la construction du savoir. Cette théorie est soutenue par CONNAC : « Se tromper est un processus qui participe à l'acte d'apprendre. Accepter de se tromper, c'est prendre le risque de dépasser ce que l'on sait déjà pour tenter de mieux savoir, de faire évoluer ses acquis vers un degré de maîtrise supérieure. » (2012, p.14). Par ailleurs, Jacques FRIARD et Michel RECOPE raisonnent de la même façon : « Apprendre est un processus complexe, dans lequel s'entremêlent essais, réussites et erreurs. » (2012, p. 18). Il en ressort l'idée que l'erreur est aussi liée à l'essai et par la même occasion au tâtonnement. Une interrogation qui apparaît alors est : comment prendre en compte les erreurs des élèves pour que celles-ci soient bénéfiques aux apprentissages ?

Ainsi, après avoir étudié l'impact du cahier de d'expériences, ce mémoire s'attachera à analyser la prise en compte de l'erreur par les enseignants dans les apprentissages en sciences, et particulièrement à travers le cahier d'expériences. Il s'agit également de se demander pour quelles raisons les enseignants confèrent un statut spécial à l'erreur dans ce support. Ainsi, la problématique qui découle de ces réflexions est : « **En quoi le cahier d'expériences est-il un support pertinent pour la prise en compte de l'erreur dans l'enseignement des sciences ?** ». Nous nous sommes orientées vers cette problématique car le thème qu'elle aborde (lien entre cahier d'expériences et erreur) a très peu été abordé par les didacticiens et chercheurs.

Pour tenter d'apporter des éléments de réponses à cette problématique, dans un premier temps nous poserons le cadre général de l'évolution de l'enseignement des sciences à l'école primaire. Dans ce but, nous exposerons d'abord les différentes démarches scientifiques pouvant être mises en place dans le cadre d'un enseignement scientifique. Puis, les différentes approches de l'enseignement scientifique seront mises en perspective, plus particulièrement la leçon choses et la pédagogie d'éveil. Par la suite, toujours en lien avec l'apprentissage des sciences, nous évoquerons la nouvelle démarche scientifique qui est préconisée à l'école primaire à savoir la démarche d'investigation. Dans ce paragraphe, nous nous évertuerons à définir plus précisément cette démarche et ses objectifs spécifiques.

La deuxième partie de notre travail de mémoire portera sur l'analyse de l'erreur en général

dans les apprentissages. En nous appuyant sur des œuvres littéraires de didacticiens, nous tenterons de montrer quelle peut être la place de l'erreur dans les apprentissages. Il s'agira également de faire le lien entre l'erreur et la démarche scientifique pour mettre en avant l'importance du tâtonnement expérimental.

Dans une troisième partie, nous exposerons les caractéristiques du cahier d'expériences et préciserons les attentes des instructions officielles quant à ce dispositif. Pour finir, cette recherche sera reliée aux résultats recueillis lors de notre travail préalable de recherche (TER).

Dans un quatrième et cinquième et temps, nous présenterons la méthodologie que nous avons mise en œuvre pour le recueil de données, soit un questionnaire diffusé auprès des enseignants d'école primaire. Puis, nous exploiterons les données recueillies afin d'en faire une analyse mettant en relief les conceptions des professeurs concernant l'erreur ainsi que leur façon de la prendre en compte et de l'exploiter.

Pour conclure cette étude, la dernière partie consistera à analyser les propos de plusieurs enseignants au travers d'entretiens qui permettront de prendre conscience de la prise en compte de l'erreur dans le cahier d'expériences.

I) L'évolution de l'enseignement des sciences à l'école

Cette partie s'attachera à retracer les grandes lignes de l'histoire de l'enseignement scientifique et en l'occurrence l'évolution des démarches pédagogiques pour l'apprentissage des sciences. Dans ce cadre, il sera explicité les différentes manières d'enseigner les sciences qui se sont succédées. De plus, le rôle implicite attribué à l'erreur dans chacune d'entre elles sera mis en perspective.

Les programmes scolaires évoluent continuellement dans tous les domaines et il en est de même pour les sciences. Pour étudier l'évolution de l'enseignement des sciences, il faut tout d'abord observer la manière dont cet enseignement est évoqué dans les documents officiels :

L'enseignement des sciences et de la technologie à l'école vise la construction d'une représentation rationnelle de la matière et du vivant par l'observation, puis l'analyse raisonnée de phénomènes qui suscitent la curiosité des élèves. Il prépare ces derniers à s'orienter plus librement dans des sociétés où les objets techniques jouent un rôle majeur et à reconnaître les bienfaits que nous devons à la science. (Document d'application des programmes en Sciences et Technologie, 2002)

1. Les différentes démarches scientifiques

Cette partie du mémoire a pour but d'exposer les diverses démarches scientifiques qui ont pu être employées jusqu'à présent. Dans Une didactique pour les sciences expérimentales, André Giordan définit ce qu'est une démarche scientifique : celle-ci consiste à « faire émerger des éléments observables ou quantifiables, de les confronter à des hypothèses, de pouvoir maîtriser la démarche pour éventuellement la reproduire et de pouvoir discuter tous les résultats ». Toute démarche scientifique fait intervenir un raisonnement. Elle peut être expérimentale et dans ce cas, elle intègre obligatoirement trois axes : une question, une hypothèse et une argumentation.

Dans la recherche scientifique, rationalistes et empiristes s'opposent au travers de deux types de logique : le raisonnement par déduction et le raisonnement par induction. Les rationalistes prônent une démarche déductive. Ce mode de pensée part du général pour aller vers le particulier. En opposition, l'empirisme s'appuie sur une démarche inductive en favorisant l'expérience et l'observation comme source de la connaissance.

Dans une démarche déductive, le point de départ est l'hypothèse. Il faut ensuite appliquer cette dernière à l'étude de nombreuses observations. Cette approche consiste à partir d'un savoir déjà

existant et à s'interroger sur celui-ci du fait des insuffisances qu'il engendre. Par conséquent, il s'agit de confronter les hypothèses au réel au sein d'un cadre théorique.

En classe, l'enseignant propose une loi et demande de l'appliquer lors d'exercices. La tâche des élèves est de vérifier les lois afin de la mémoriser et de la comprendre.

Dans une démarche inductive (dite OHERIC), il est nécessaire de se baser sur des observations. Cette façon de procéder implique la répétition des observations et/ou des expérimentations et conduit à une hypothèse ou un modèle scientifique. Ainsi, il s'agit de généraliser l'observation réalisée sur des cas particuliers à la classe d'objets en général. Cette approche consiste donc à observer le réel en vue de mener aux lois qui le régissent.

Observation → Hypothèses → Expérimentation → Résultats → Interprétation → Conclusion

Dans le cadre scolaire, le professeur expose des cas particuliers. Les élèves redécouvrent les lois car le but est de la reconstituer par l'analyse des cas particuliers. De ce fait, la connaissance vient de l'expérience. Le raisonnement inductif favorise donc l'apprentissage par l'action et permet aux apprenants de développer leur autonomie. Cette démarche semble être mise en application dans la leçon de choses qui sera explorée dans la partie suivante.

Actuellement, les didacticiens tendent à privilégier une démarche constructiviste, dans laquelle les connaissances se construisent dans l'action au cours d'une démarche guidée par le maître. Ce raisonnement est celui le plus mis en œuvre par les chercheurs. Il consiste tout d'abord à partir d'une situation suscitant la curiosité pour formuler un problème de départ au questionnement. Le chercheur doit ensuite énoncer des hypothèses explicatives et mettre en place un protocole pour les vérifier. En confrontant les résultats obtenus aux hypothèses, il peut élaborer le savoir mémorisable. Du point de vue des élèves, cette démarche rend l'enfant acteur de son propre développement. Dans ce cadre, la science démarre par des questions ou des problèmes. Cette approche particulière du raisonnement scientifique se retrouve mise en œuvre dans les activités d'éveil mais également dans la démarche d'investigation (voir parties suivantes).

2. Une première approche de l'enseignement des sciences¹

a) La leçon de choses

L'année 1882 est une date fondatrice pour l'enseignement scolaire, elle prévoit en effet

¹ Cette section s'appuie sur la recherche menée en TER dont la bibliographie est disponible en partie 1 de la bibliographie

l'obligation d'instruction pour les deux sexes ainsi qu'un programme de sciences identique pour les filles et les garçons. Mais cette loi n'a une application que théorique puisque dans les faits, la mixité n'existe ni pour les élèves, ni pour les instituteurs. Il semble effectivement que les institutrices font moins de sciences que les instituteurs lors de leur formation à l'école normale. Il en va de même à l'école puisque les instructions officielles de 1923 associeront l'enseignement ménager à l'enseignement scientifique pour les filles.

Entre 1882 et 1960 une nouvelle manière d'enseigner les sciences va voir le jour : la leçon de choses. A l'inverse des précédentes façons d'enseigner les sciences, trop abstraites et orales, cette dernière se positionne pour un « enseignement par les yeux et intuitif ». Dans cette vision de l'enseignement des sciences, l'enfant doit être actif. Or selon certains philosophes et didacticiens expriment l'idée que l'enseignement des sciences doit être intuitif. Ainsi selon Comenius, « On doit présenter toutes choses, autant qu'il se peut faire, aux sens qui leur correspondent : que l'élève apprenne à connaître les choses visibles par la vue, les sons par l'ouïe, les odeurs par l'odorat, les choses sapides par le goût, les choses tangibles par le toucher » (Comenius dans *Didactica Magna*). La leçon de choses répond à cette attente puisque l'enseignement se fait en relation avec l'observation et donc l'utilisation des sens de l'élève. L'élèves observe, touche, sens et agit sur les phénomènes naturels. Il apprend ainsi via son interaction avec les phénomènes qui l'entourent.

Cependant la leçon de choses est parfois assimilée à une histoire de choses puisque les livres et récits informatifs et moralisateurs y tiennent malgré tout une place importante. Pour certains, elle n'est qu'une leçon d'information romancée, qui ne traite que de certaines sciences considérées comme utiles pour l'homme. Elle tient souvent un discours de propagande sur les prodiges de la science ainsi que sur les applications et l'évolution qu'elle permet dans la société. Ainsi, Alexander BAIN dans *la science de l'éducation* énonce le fait que ces leçons sont souvent superflues. En effet, beaucoup de temps y est consacré puisqu'il faut longuement observer des phénomènes. Or, ces observations auraient été réalisées tôt ou tard par les élèves dans le cadre de leur environnement personnel. D'autre part, nombre de ces observations sont futiles puisque les élèves ont déjà observé ces phénomènes et possèdent déjà les connaissances qui leurs sont associées.

La leçon de chose est tout de même rapidement assimilée et identifiée comme une initiation scientifique puisqu'elle habitue les enfants à se servir de leurs sens et donc à observer. Elle est définie de la sorte :

L'expérience ne sert pas ici à confirmer ou infirmer une hypothèse. Elle a seulement pour ambition de

permettre à l'enfant d'observer des phénomènes qui n'auraient pas attiré son attention si une manipulation, venue au bon moment, n'avait arrêté son regard. La leçon de choses n'est, en ce sens, rien d'autre qu'une accumulation d'observations pertinentes dont la récurrence forge progressivement, dans la mémoire de l'enfant, le matériau empirique dont pourra naître la claire conscience d'une relation de cause à effet ou d'une loi. (Jean Hébrard)

Cette vision de l'enseignement des sciences et plus particulièrement des expériences est compréhensible car après de nombreuses guerres successives, il faut redonner une certaine positivité aux enfants, les rendre curieux et les intéresser. De même, la laïcité est le maître mot de l'école, en enseignant les sciences, l'école permet aux enfants de se défaire des superstitions et croyances anciennes qui persistent dans de nombreux esprits en particulier dans le monde rural.

Pour finir, il faut comprendre que malgré la grande place attribuée à l'observation, l'erreur dans la leçon de choses est tout de même perçue comme une faute. Dans celle-ci, les conclusions établies s'imposent en vertu des faits observés. Ainsi, puisque les élèves observent directement le réel ou un phénomène ils ne peuvent pas faire d'erreur, la vérité étant clairement perceptible et sous leurs yeux.

b) La pédagogie d'éveil

La pédagogie scientifique va connaître un nouveau sursaut entre les années 1960 et 1994 avec la pédagogie d'éveil. Période durant laquelle les savoirs scientifiques se sont complexifiés. La technologie s'est désormais démocratisée et a envahi le quotidien des élèves. L'enfant doit mieux comprendre le monde et les objets, or l'apprentissage par la simple observation est fortement remis en question et jugé comme obsolète.

Cette façon d'enseigner les sciences peut se résumer de la façon suivante :

Le but n'est plus d'apprendre des connaissances, mais d'amener l'enfant à construire ses connaissances en partant de ses besoins et de ses intérêts, ainsi il se construira une méthode. (Louis Legrand, 1970)

Grâce aux activités d'éveils, le savoir de l'élève doit être construit par lui-même. Ainsi, l'enseignement des sciences doit dès lors s'appuyer sur des situations prises dans une réalité proche de l'élève, une réalité qui le concerne. Celles-ci devront conduire à des expériences et manipulations par l'élève. Pour résumer, l'enseignant doit mettre en place des situations problème à partir desquelles seront formulées des questions scientifiques qui donneront un sens à l'apprentissage.

Cette nouvelle pédagogie est en rupture avec la leçon de choses puisque son axe directeur est le questionnement de l'enfant. La passivité et l'observation de phénomènes par des élèves ne sont plus la norme. Le tâtonnement expérimental doit dans ce cadre être systématiquement utilisé. Il faut susciter un problème à partir d'une observation et non plus le contraire. L'éveil met en avant le rôle de l'élève en le responsabilisant dans la construction du savoir et en lui donnant une certaine autonomie. A contrario de la leçon de choses, l'observation n'est pas uniquement un exercice sensoriel consistant à reconnaître et utiliser le vocabulaire adéquat pour décrire ce que l'on voit. Il s'agit ici d'une activité investigatrice dans laquelle la formulation du problème est indispensable puisqu'elle est le point de départ de la séquence. La pédagogie d'éveil implique une modification du climat de la classe puisque le dialogue, l'initiative et l'autonomie notamment sont des notions importantes à acquérir.

Dans ce cadre, la pédagogie d'éveil laisse une place plus importante à l'erreur. En effet, comme le souligne Célestin Freinet, l'erreur est la preuve d'un essai. Une fois repérée elle est réparable. Perçue comme un obstacle à surmonter elle est assimilée à un défi à relever. La séquence d'apprentissage doit ainsi avoir un lien avec les représentations des élèves. Ainsi l'erreur n'est plus une faute mais un processus de l'apprentissage.

La pédagogie d'éveil connaîtra de nombreuses critiques (pour certains cette démarche donne une place trop importante aux bavardages et crée des questionnements sur des observations futiles). Elle disparaîtra donc des programmes officiels en 1985, mais pas des écoles pour autant. Les futurs enseignants continuent d'être formés à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres selon des idées proches de la pédagogie d'éveil. Ainsi, les enseignants qui souhaitent s'ancrer dans le prolongement de cette pédagogie s'attachent à pratiquer une démarche expérimentale et décident de tenir compte des représentations des élèves pour un meilleur apprentissage des sciences.

3. La naissance d'une nouvelle démarche : la démarche d'investigation¹

a) La main à la pâte

Les sciences vont connaître un nouvel essor à l'école primaire entre 1994 et 2004 grâce à l'opération la main à la pâte. Celle-ci donne une place importante à l'expérience, l'exploration et l'argumentation dans l'enseignement des sciences.

¹ Cette section s'appuie sur la recherche menée en TER dont la bibliographie est disponible en partie 1 de la bibliographie P.90

Au sein des classes, l'approche que prône la main à la pâte repose sur plusieurs principes fondamentaux. Le premier consiste à tenir compte de la curiosité des élèves ainsi que de leurs questionnements lors de la découverte du monde. Le second fondement de cette opération est de privilégier l'expérimentation afin que les enfants cherchent des éléments de réponse à leurs questions. Dans un dernier temps, il est nécessaire de les faire verbaliser sur leurs actions et les faire inscrire sur leur cahier d'expériences pour qu'ils expliquent la démarche qu'ils ont employée. Cette partie participe donc aux apprentissages langagiers fondamentaux.

Dans ce cadre, les enfants réalisent de leurs propres mains des expériences pensées par eux afin de répondre à un questionnement né d'une observation. L'erreur n'est plus une faute, et les élèves comprennent qu'ils apprennent progressivement en se trompant. Une grande importance est alors accordée à la réflexion de l'enfant et aux échanges entre les élèves.

La méthode « la main à la pâte » va faire émerger une nouvelle démarche à laquelle elle sera associée : la démarche d'investigation.

b) La démarche d'investigation

La démarche d'investigation dans les textes

Depuis quelques années, la pédagogie d'enseignement des sciences à l'école est remise en question. Elle se basait sur une approche déductive alors que de nos jours, l'éducation scientifique préconise une approche d'investigation. En particulier, la circulaire de 2005 insiste sur une rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

Le fait de privilégier une démarche d'investigation en sciences se retrouve dans les instructions officielles, et notamment dans les programmes de 2002 et de 2008.

Le cycle 1 n'est pas concerné car les élèves n'ont accès à la lecture et à l'écriture qu'à partir du CP. Au cycle 2, il est précisé que la pratique scientifique doit s'articuler autour d'un questionnement guidé par l'enseignant et mène à des investigations qui sont réalisées par les élèves. Ces derniers dépassent alors leurs conceptions initiales par l'observation et la manipulation. Ce processus débouche sur des connaissances et des savoirs-faire. A propos du cycle 3, les attentes deviennent plus précises et il est explicité que le déroulement suit une démarche d'investigation.

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. Les compétences et les connaissances sont construites dans le cadre d'une méthode qui permet d'articuler questionnement sur le monde et démarche d'investigation. (Bulletin officiel, 2002)

Définition de la démarche d'investigation et de ses étapes

La démarche scientifique désigne un outil d'investigation qui sert pour la description et la compréhension du réel. Elle est employée par les enseignants lors des séquences de sciences expérimentales (Physique, SVT). Elle s'appuie sur des principes tels que la réflexion et le raisonnement mais repose surtout sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Ce dernier conduit à l'acquisition de connaissances, de compétences méthodologiques et de savoirs-faire techniques ciblés par le maître.

Cependant, il existe plusieurs voies d'investigation dans l'activité de recherche, soit quatre manières différentes de mener une investigation : l'observation, l'expérimentation, la recherche documentaire et la modélisation. Étant donné que ces méthodes de recherche peuvent être plus ou moins pertinentes pour résoudre un problème donné, elles doivent être considérées comme complémentaires. Il est intéressant d'avoir recours à plusieurs d'entre elles au cours d'une séquence ou même d'une séance. Cela rend possible l'acquisition de compétences diversifiées en terme de modes de travail scientifique.

Lors de la mise en œuvre de la démarche d'investigation, de multiples étapes apparaissent. Celles-ci ne se déroulent pas nécessairement linéairement, cela signifie que des allers-retours sont possibles à chaque instant du déroulement. Elles sont explicitées dans les lignes suivantes.

x La présentation d'une situation de départ

Le choix de cette situation d'entrée peut être facilité par l'identification des conceptions initiales des élèves sur le thème choisi. Il s'agit ainsi de repérer les acquis initiaux des enfants et de s'interroger sur leurs difficultés. De cette façon, l'enseignant réfléchit à une situation concrète (par exemple, étayée par des ressources et du matériel) qui a du sens pour les élèves et qui doit susciter leur curiosité.

x **La formulation d'un questionnement**

La situation de départ, découlant des représentations initiales, débouche sur la mise en évidence d'un problème. Le professeur des écoles effectue une dévolution du problème afin que les élèves se l'approprient et se sentent donc concernés par sa résolution. La formulation des questions nécessitent de la reformulation parce qu'il faut s'assurer de la compréhension de tous.

Il apparaît que le questionnement se base sur les conceptions initiales de tous les élèves, ce qui sous-entend que même celles qui ne correspondent pas véritablement au réel et dont l'on peut dire qu'elles sont « erronées » sont exploitées lors de cette phase de la démarche d'investigation. Le lien entre cette dernière et l'erreur sera approfondie dans la quatrième partie de ce chapitre : *L'erreur dans les apprentissages scientifiques*.

x **L'émission d'hypothèses et le choix d'une investigation**

Cette phase s'installe soit au sein de la classe entière (prise de parole individuelle), soit au sein des groupes de travail. Les élèves émettent des hypothèses, c'est à dire des propositions de solutions qui peuvent être raisonnablement envisagées pour répondre au problème. Ces dernières sont destinées à être testées (expérimentation, modélisation) ou vérifiées (documentation, observation). De même que pour les représentations initiales des élèves, les hypothèses erronées sont prises en compte. Dans ce cadre, l'erreur n'est pas pointée du doigt car le but de l'investigation est de vérifier quelles sont les hypothèses vraies quelles qu'elles soient. Seule importe la recherche de la vérité et celle-ci n'a plus de sens si les hypothèses sont obligatoirement vraies.

En ce qui concerne le choix de l'investigation, le professeur impose un protocole expérimental où ce sont les élèves qui imaginent plusieurs protocoles quand ils sont répartis en groupe de travail, et par la suite, la classe décide collectivement de la démarche à suivre.

x **L'investigation**

Les protocoles expérimentaux choisis sont mis en place, souvent par groupe, et sont conduits par les élèves. L'objectif est de rechercher des éléments de justification et de preuve. L'investigation permet d'élaborer et de recueillir des données puis de les organiser. Les résultats sont ensuite confrontés aux hypothèses envisagées au départ.

x **La mise en commun et la reformulation par l'enseignant des nouvelles connaissances**

La mise en commun des résultats de chaque groupe entraîne confrontation et comparaison et

implique une communication au sein de la classe. Il est alors décidé de la validation ou non des hypothèses, ce qui mène à tirer des conclusions. Une synthèse est rédigée en fin de séance afin de reformuler les nouvelles connaissances acquises. Cette réalisation contribue à la structuration des savoirs construits en réponse au problème posé.

x **L'application des nouvelles connaissances dans de nouveaux contextes**

Cette dernière étape consiste à vérifier l'acquisition des connaissances et des compétences par les élèves. La capacité de réinvestissement des savoirs est évaluée au travers de nouveaux problèmes dans de nouveaux contextes, d'exercices et d'évaluation.

Les apports de la démarche d'investigation

Le bulletin officiel de 2008 souligne que la démarche d'investigation « développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique » chez les élèves.

Une autre raison invoquée pour la mise en œuvre de cette procédure est de donner le goût des sciences. Le dispositif correspond à une vraie initiation vivante car les enfants sont acteurs et s'investissent personnellement dans la résolution du problème grâce à la dévolution. Par ailleurs, ceci est aussi dû au fait que le problème se base sur leurs conceptions initiales.

D'autre part, l'instauration d'une telle démarche vise à donner une image authentique du fonctionnement des sciences. Les élèves améliorent ainsi leurs compétences en logique et en raisonnement.

La démarche d'investigation est considérée comme le meilleur moyen pour faire acquérir aux élèves des connaissances. Il est important que les enfants mènent l'investigation par eux-même, ce qui implique de privilégier l'action directe. Ils apprennent et comprennent les connaissances scientifiques s'ils sont actifs physiquement et intellectuellement. D'ailleurs, le NRC (National Research Council) affirme en 1996 « qu'apprendre la science est quelque chose que les élèves font, pas quelque chose qui leur est fait. ». Ce sont donc eux qui vont construire leurs connaissances scientifiques.

En pratiquant une approche d'investigation, les élèves bénéficient des avantages d'un travail en équipe. Ce qui signifie qu'ils intègrent des savoirs-être qui sont en rapport avec l'écoute, le respect et la coopération. En outre, l'enfant développe progressivement des compétences scientifiques telles que formuler une hypothèse, mettre en place un protocole expérimental, etc..

II) Le tâtonnement et l'erreur dans l'apprentissage des sciences

1. Les différents statuts de l'erreur

Dans les anciennes méthodes d'enseignement des sciences comme la leçon de choses, l'erreur était perçue négativement et pouvait être considérée comme une faute, un échec ou encore un dysfonctionnement. Sous l'impulsion de travaux et de recherches en éducation à propos de l'erreur, les didacticiens ont considérablement fait évoluer son statut et la place qu'elle occupe dans les apprentissages : celle-ci apparaît désormais comme une étape du processus d'apprentissage mais aussi comme un indicateur des difficultés des élèves.

Il existe trois modèles différents liés aux processus d'apprentissage, soit transmissif, béhavioriste et constructiviste. L'apparition de ces modèles est due à l'évolution de la conception de l'apprentissage, qui par conséquent a modifié le statut de l'erreur. Il s'agira donc de mettre en évidence les différentes représentations de l'erreur en fonction des modèles d'apprentissage.

Cette présentation se basera sur les références bibliographiques suivantes : l'ouvrage d'ARSAC, GERMAIN et MANTE Problème ouvert et situation-problème, le document numérique « Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement » de Gérard BARNIER, formateur à l'IUFM d'Aix-Marseille, le document numérique « Comment apprend-on ? » de l'IREM de Toulouse ainsi que L'erreur un outil pour enseigner d'ASTOLFI.

a) L'erreur dans le modèle transmissif

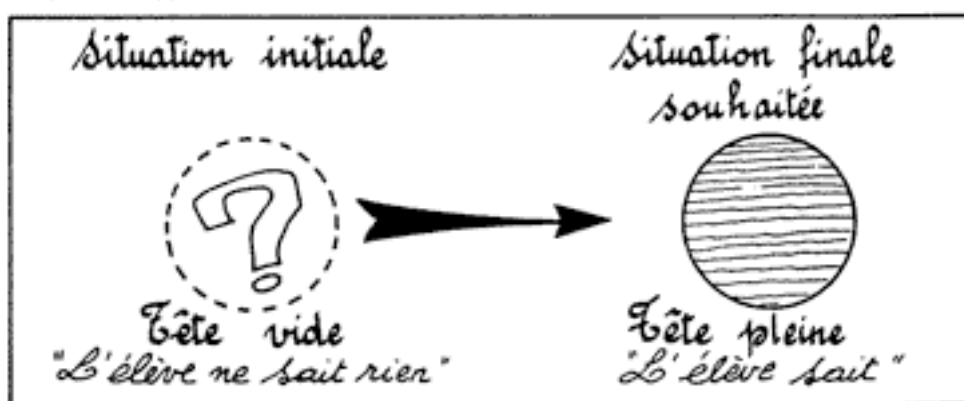
Durant de nombreuses années, cette théorie de l'apprentissage a été mise en pratique par les professeurs de l'école primaire. Néanmoins, il semble que ce courant ne soit soutenu par aucun chercheur en éducation ou en didactique et ce fut même le plus critiqué, notamment par PIAGET et BACHELARD qui ont fait apparaître ses limites.

Le modèle transmissif fait référence à la conception empirique de l'enseignement. Son origine est le modèle de communication de Shannon et Weaver de 1949. Ce dernier est linéaire et se rapporte uniquement à la transmission d'un message. De plus, le récepteur est considéré comme passif. Ce modèle de communication a fortement inspiré l'approche transmissive dans laquelle on retrouve la passivité de l'élève face à l'enseignement et l'objectif principal qui est de transmettre un

savoir.

Cette méthode d'enseignement se base sur deux idées principales. D'une part, l'élève n'a pas de conceptions initiales concernant le savoir à transmettre, il ne sait rien. Il est alors identifié à une « tête vide » qu'il faut remplir de connaissances. On parle ainsi de neutralité conceptuelle.

D'autre part, le second principe correspond à la non déformation du savoir transmis. La supposition est que si le savoir est clairement exposé par le professeur et si les élèves sont attentifs, le savoir sera assimilé tel qu'il a été transmis.



Source : Arzac, G., Germain, G. & Mante, M. (1988). *Problème ouvert et situation-problème*. Lyon: IREM n° 64 (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques), Université Claude Bernard.

L'enfant est un objet sur lequel l'enseignant doit agir afin de lui communiquer un savoir. Le rôle du maître est donc d'expliquer clairement, d'évaluer et de valider tandis que l'élève doit écouter attentivement en vue d'imiter le modèle, de répéter et d'appliquer. Une citation de BACHELARD illustre les idées de l'approche transmissive, notamment que pour apprendre, il est nécessaire de répéter les connaissances et reproduire les exercices. Il est également souligné l'incompréhension des enseignants face aux erreurs des élèves, d'où la seule possibilité qui est de les éviter.

Les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas que les élèves ne comprennent pas. Ils imaginent que l'esprit commence comme une leçon, qu'on peut toujours faire une culture nonchalante en redoublant une classe, qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant point par point. Bachelard, La formation de l'esprit scientifique, 1938.

D'après le modèle transmissif, l'erreur peut être évitée et doit être bannie car le faux pourrait s'inscrire dans la tête de l'élève au même titre que le vrai, et ainsi provoquer de mauvais réflexes. Dans ce cas, l'erreur est un barrage à l'apprentissage. De plus, seul l'enfant est fautif car il s'est

trompé à cause d'un manque d'attention ou encore d'un manque de motivation et d'intérêt qui mettent en jeu sa responsabilité. L'unique remédiation consiste à expliquer de nouveau et à écouter plus attentivement.

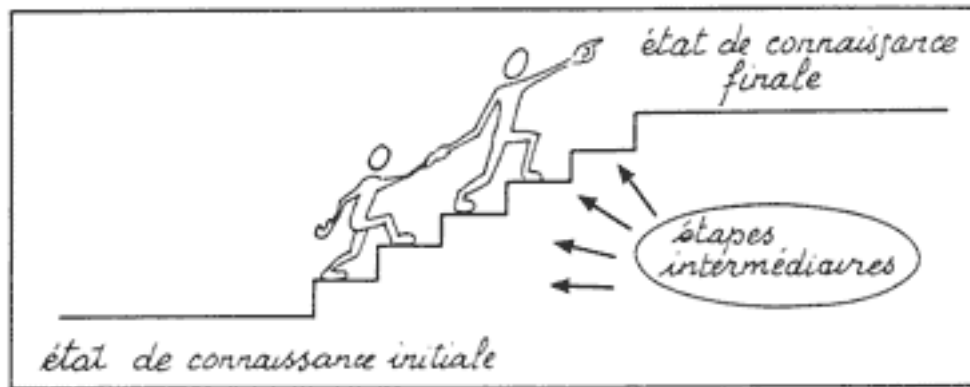
b) L'erreur dans le modèle béhavioriste

Le modèle béhavioriste apparaît au début du XXème siècle aux États-Unis. Il se définit comme l'étude du comportement (behaviour en anglais) caractérisé comme « l'ensemble des réactions objectivement observables qu'un organisme généralement pourvu d'un système nerveux oppose aux stimuli, eux aussi observables, dans le milieu dans lequel il vit » (WATSON, 1878-1958).

Par la suite, la recherche s'est élargie à l'étude des apprentissages humains et au domaine de l'éducation. Dans ce cadre, l'apprentissage correspond à la capacité à donner la réponse adéquate à des stimuli donnés. Selon l'apprentissage par conditionnement, les comportements de celui qui apprend sont influencés par des renforcements : si l'apprenant donne une « bonne » réponse, elle sera récompensée et devra être reproduite. Au contraire, si la réponse est « fausse », elle doit être sanctionnée et l'apprenant ne doit plus la réemployer.

Le psychologue SKINNER (1904-1990) est le premier à s'intéresser au conditionnement opérant. Sa théorie est que l'apprenant reproduira un comportement, si ce dernier lui procure du plaisir. Dans le cas inverse, le comportement sera abandonné. De ce fait, SKINNER pense que les individus sont capables d'analyser leurs actes en lien avec leurs conséquences et sont donc sujets à des renforcements. Il est à l'origine de l'enseignement programmé.

Le béhaviorisme repose sur plusieurs principes. Dans un premier temps, le savoir peut être décomposé en sous-savoirs. Par ailleurs, l'apprentissage se fait par empilement des connaissances. Dans ce modèle, l'élève est assimilé à une « boîte noire ». Le professeur a pour objectif d'observer les comportements de cet enfant, et plus précisément, il s'agit d'examiner les réponses données aux questions ou encore les démarches employées lors d'une résolution de problème. Il doit mettre en place des situations dans lesquelles le savoir est découpé en sous-objectifs ayant un lien avec les comportements observables. Ces situations permettent de travailler par étapes successives et progressives en vue de mener l'élève à passer d'une connaissance initiale à une connaissance finale, sous la conduite du maître.



Source : Arzac, G., Germain, G. & Mante, M. (1988). *Problème ouvert et situation-problème*. Lyon: IREM n° 64 (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques), Université Claude Bernard.

Ce modèle d'apprentissage est à l'origine de la mise en place des fiches de découverte relevant de la pédagogie par objectifs. De même, l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) se base sur la théorie du béhaviorisme.

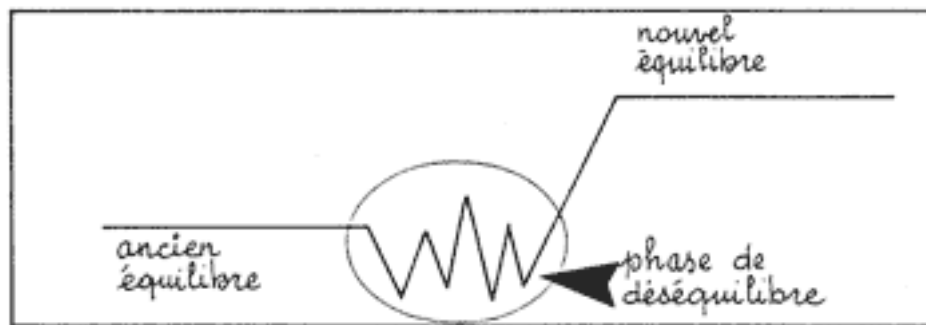
Les béhavioristes envisagent l'erreur comme un accident à éviter dans le but de gagner du temps et pour ne pas laisser de traces fausses dans l'esprit des apprenants. L'erreur est d'autant plus prohibée que l'apprentissage est renforcé par des constats de réussite. Les erreurs révèlent un manque de décomposition des sous-objectifs ou alors un mauvais découpage du savoir. Par conséquent, la progression doit être modifiée par le professeur pour que les « marches » (les étapes intermédiaires) soient adaptées aux capacités des élèves.

c) L'erreur dans le modèle constructiviste

Les recherches en didactique, en psychologie cognitive et en psychologie sociale s'éloignent des conceptions transmissives et béhavioristes au profit du modèle constructiviste. Pour PIAGET, le savoir se construit en se basant sur un processus d'interaction entre le sujet et le milieu. Il met en évidence le fait qu'une connaissance nouvelle est toujours confrontée aux connaissances déjà existantes afin de pouvoir être apprise. La construction de la connaissance s'effectue par adaptation, plus particulièrement par assimilation ou par accommodation. L'assimilation consiste en l'appropriation du savoir nouveau car il est compatible avec la structure cognitive existante. L'accommodation est une adaptation du système cognitif aux changements que l'apprenant n'arrive pas à intégrer. Ces deux processus sont indissociables pour l'apprentissage.

Trois principes peuvent être mis en avant dans le constructivisme. Le premier insiste sur le fait

que l'action est source d'apprentissage. La seconde hypothèse explique que l'enfant a toujours des conceptions initiales sur un sujet, on parle de « déjà-là ». D'ailleurs selon BACHELARD, « quel que soit son âge, l'esprit n'est jamais vierge, table rase ou cire sans empreinte » (1971). La dernière supposition est que l'apprentissage n'est pas le produit d'un empilement de connaissances. Il s'agit de passer d'un équilibre à un autre en traversant une phase de déséquilibre lors de laquelle les connaissances sont remises en question.



Source : Arzac, G., Germain, G. & Mante, M. (1988). *Problème ouvert et situation-problème*. Lyon: IREM n° 64 (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques), Université Claude Bernard.

L'enseignant a un rôle important à jouer dans la construction du savoir d'après le constructivisme. Il a pour responsabilité de mettre en place des situations menant à un conflit cognitif, c'est à dire que celles-ci font ressortir une contradiction entre les représentations initiales de l'élève et le réel observé. De cette façon, l'enfant prend conscience de l'insuffisance de ses conceptions, il entre alors dans une phase de déstabilisation. Cette rupture dans les connaissances peut provenir de la situation elle-même, d'où le nom de situation problème, ou alors être provoquée par la confrontation d'idées entre les élèves lors des travaux de groupe. Tout d'abord, l'élève doit s'approprier le problème proposé par le maître. Puis, il faut qu'il accepte le déséquilibre cognitif afin de faire évoluer ses représentations et donc pour progresser dans ses apprentissages. Avec l'aide du professeur, il met en œuvre le procédé d'adaptation et d'équilibration. Ainsi, il transforme ses connaissances en vue d'atteindre un nouvel état d'équilibre. A la fin du processus d'apprentissage, les conceptions de départ qui étaient inadéquates ou erronées par rapport à la situation ont soit été détruites, soit adaptées à cette nouvelle réalité rencontrée par l'enfant.

Dans le modèle constructiviste, il n'est plus question de proscrire l'erreur ou de la dévaloriser car elle fait partie du processus d'apprentissage. Les erreurs sont révélatrices des conceptions initiales des élèves. En effet, elles se manifestent lorsque ces dernières font obstacle à l'acquisition et à la maîtrise de nouvelles connaissances. D'après BROUSSEAU, « l'erreur est l'effet d'une

connaissance antérieure qui avait son intérêt, ses succès, mais qui maintenant, se révèle fausse ou simplement inadaptée [...] Aussi bien dans le fonctionnement du maître que dans celui de l'élève, l'erreur est constructive du sens de la connaissance acquise » (citation dans la revue *Echanger* de 1994).

Ainsi, ce modèle tente de donner un statut positif à l'erreur puisqu'elle est constitutive de l'apprentissage. L'erreur indique au professeur l'état initial des conceptions de l'élève. De ce fait, il peut adapter son enseignement et mettre en place une remédiation et une différenciation pédagogique. L'erreur est perçue comme une étape obligatoire dans l'acquisition des connaissances car c'est en franchissant des obstacles et donc en faisant des erreurs qu'il est possible de restructurer son savoir. Pour appuyer cette idée, BACHELARD souligne que « la compréhension s'acquiert contre une connaissance antérieure en détruisant des connaissances mal faites ».

En comparaison avec le constructivisme, le modèle socioconstructiviste prend en compte les interactions entre les élèves et l'enseignant ainsi que celles entre les élèves eux-mêmes. Il est admis que la confrontation d'actions ou d'idées avec des partenaires permet d'acquérir de nouvelles connaissances. La construction du savoir dépend donc en partie de la mise en interactivité des apprenants. D'après DOISE et MUGNY, les échanges avec d'autres produisent chez l'enfant un conflit sociocognitif à l'origine de progrès cognitifs. Selon BARNIER, VYGOTSKI « considère que les fonctions psychiques supérieures [...] ne se développent pas naturellement [...] mais culturellement par le biais de médiateurs socio-culturels ». Par conséquent, pour VYGOTSKI, les interactions sont primordiales pour le développement intellectuel de l'apprenant. Il met également en évidence la présence d'une zone proximale de développement. Toutefois, cette distinction entre les courants constructivistes et socioconstructivistes ne modifie pas le statut de l'erreur qui est le même dans les deux cas.

d) Récapitulatif : l'erreur selon Jean Pierre ASTOLFI

Dans L'erreur un outil pour enseigner, ASTOLFI met en avant les différentes formes de l'erreur qui sont apparues dans les trois modèles pédagogiques. Il ressort qu'il propose une classification des statuts de l'erreur proche de celle exposée précédemment. Toutefois, selon le tableau ci-dessous, il caractérise les différents types d'erreur (faute, bogue et obstacle) et fait un rapprochement entre le courant transmissif et behavioriste en ne leur associant qu'un seul statut à l'erreur.

Tableau I - *Les différents statuts de l'erreur (L'erreur un outil pour enseigner, Jean-Pierre ASTOLFI, 1997, p. 23).*

	La faute	La bogue (<i>bug</i>)	L'obstacle
Statut de l'erreur	L'erreur déniée (« raté », « perle », « n'importe-quisme »)		L'erreur positivée (postulat du sens)
Origine de l'erreur	Responsabilité de l'élève qui aurait dû la parer	Défaut repéré dans la planification	Difficulté objective pour s'approprier le contenu enseigné
Mode de traitement	Évaluation <i>a posteriori</i> pour la sanctionner	Traitement <i>a priori</i> pour la prévenir	Travail <i>in situ</i> pour la traiter
Modèle pédagogique	Transmissif	Béhavioriste	Constructiviste

Dans ce tableau, on retrouve le modèle transmissif avec l'idée que seul l'élève est répréhensible car c'est lui qui a fait la faute, généralement à cause d'un manque d'attention. L'erreur doit être évitée car elle s'apparente à un dysfonctionnement pédagogique. Dans ce cas, il convient de la traiter en sanctionnant l'enfant. ASTOLFI définit ce statut comme celui de « raté ».

En ce qui concerne la bogue, celle-ci se rapporte au modèle béhavioriste, aussi dit comportementaliste. La responsabilité de l'erreur incombe au professeur qui n'a pas su décomposer le savoir en sous-objectifs atteignables par les élèves. Sa capacité à s'adapter au niveau réel des enfants est donc remise en cause. La remédiation recommandée consiste en la prévention des erreurs, c'est à dire que « toute la programmation didactique en "petites marches" est conçue pour les contourner » selon les propos de l'auteur de L'erreur un outil pour enseigner.

ASTOLFI lie la faute et la bogue en affirmant que dans les deux approches pédagogiques, l'erreur a le même statut. Ainsi, il explique que l'élément commun est « que l'erreur y est regrettable et regrettée, qu'elle possède un statut négatif auquel on cherche à remédier, même si les moyens mis en œuvre sont différents ».

Pour finir, l'erreur serait associée à un obstacle auquel l'élève est confronté et qu'il est nécessaire de dépasser en vue de construire un savoir nouveau. Cette idée fait référence au constructivisme. L'objectif n'est plus d'empêcher ou de contourner les erreurs mais il faut les faire ressortir pour pouvoir les traiter et donc au final, les supprimer des productions des élèves. Un point important est que l'enseignant recherche le sens de ces erreurs car comme le signale ASTOLFI, elles sont considérées « comme le témoin des processus intellectuels en cours » mais aussi « comme le signal de ce que à quoi s'affronte la pensée de l'élève aux prises avec la résolution de problème ».

De ce fait, on dit que l'erreur est constructive et positivée puisqu'elle est un indicateur du progrès conceptuel à atteindre.

2. Les différents types d'erreur des élèves

De nos jours, les méthodes d'enseignement mises en application en classe sont généralement liées au constructivisme et au socioconstructivisme. Dans cette optique, le statut de l'erreur est que lorsqu'on apprend, il est normal de se tromper. Le rôle de l'instituteur face aux erreurs de ses élèves est en premier lieu de les comprendre. Or pour cela, il faut qu'il puisse les repérer. Ainsi, connaître en général les grands types d'erreur l'aide dans son repérage.

L'analyse des erreurs des élèves a révélé le lien existant entre celles-ci et quatre domaines. Ainsi, elles sont liées soit à la situation, à la consigne, à l'opération intellectuelle ou encore à l'acquis antérieur.

Dans son œuvre, Jean-Pierre ASTOLFI parle de l'« erreur plurielle » du fait de sa diversité. Il propose alors un tableau synoptique qui présente 8 types d'erreurs pouvant apparaître à l'école. Ces diagnostics sont accompagnés des activités possibles pour remédier à ceux-ci.

Tableau II – *Typologie des erreurs des élèves (L'erreur un outil pour enseigner, Jean-Pierre ASTOLFI, 1997, p. 96-97).*

Nature du diagnostic	Médiations et remédiations
Erreurs relevant de la rédaction et de la compréhension des consignes	<ul style="list-style-type: none"> - analyse de la lisibilité des textes scolaires - travailler sur la compréhension, la sélection, la formulation de consignes
Erreurs résultant d' habitudes scolaires ou d'un mauvais décodage des attentes	<ul style="list-style-type: none"> - analyse du contrat et de la coutume didactiques en vigueur - travail critique sur les attentes
Erreurs témoignant des conceptions alternatives des élèves	<ul style="list-style-type: none"> - analyse des représentations et des obstacles sous-jacents à la notion étudiée - travail d'écoute, de prise de conscience par les élèves et de débat scientifique au sein de la classe

Erreurs liées aux opérations intellectuelles impliquées	<ul style="list-style-type: none"> - analyse des différences entre exercices d'apparence proche, mais qui mettent en jeu des compétences logico-mathématiques diverses - sélection plus stricte des activités et analyse des erreurs dans ce cadre
Erreurs portant sur les démarches adoptées	<ul style="list-style-type: none"> - analyse de la diversité des démarches « spontanées », à distance de la stratégie « canonique » attendue - travail sur différentes stratégies proposées pour favoriser les évolutions individuelles
Erreurs dues à une surcharge cognitive au cours de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - analyse de la charge mentale de l'activité - décomposition en sous-tâches d'ampleur cognitive appréhendable
Erreurs ayant leur origine dans une autre discipline	<ul style="list-style-type: none"> - analyse des traits de structure communs et des traits de surface différentiels dans les deux disciplines - travail de recherche des éléments invariants entre les situations
Erreurs causées par la complexité propre du contenu	<ul style="list-style-type: none"> - analyse didactique des nœuds de difficulté internes à la notion insuffisamment analysés

*a) **Erreurs relatives aux consignes***

Un premier point à aborder concerne un des grands domaines lié à l'erreur, c'est-à-dire la consigne. Dans un premier temps, il est possible de la relier à la formulation de la consigne. Cette dernière peut être double, ambiguë ou contenir une négation. Dans le cas où le vocabulaire employé est complexe et où des mots nouveaux sont utilisés, les élèves sont en proie à rencontrer des difficultés. La lecture de la consigne et ensuite sa compréhension constituent une activité indispensable aux apprentissages car elle permet aux enfants de prendre conscience des attentes du maître. Généralement, cet obstacle n'est pas perçu par le corps enseignant car ce sont eux qui écrivent cette consigne. D'ailleurs, la plupart du temps ils procèdent à sa construction en se basant sur la réponse attendue. Ils ont donc un raisonnement inversé à celui des élèves.

D'autre part, l'erreur provient également de la compréhension de la consigne par les élèves. Ces derniers peuvent se heurter à une difficulté de lecture, parfois même, ils recréent leur propre consigne en enlevant, ajoutant ou substituant des éléments. Ceci peut être dû à la complexité des termes employés dans les énoncés des problèmes ou exercices. En effet, pour pouvoir suivre une consigne, les enfants doivent tout d'abord analyser le questionnement et plus particulièrement la forme de la consigne. Or, ils n'ont pas forcément d'idées concernant la signification de : analyser, indiquer, expliquer, interpréter, conclure. D'autant plus qu'une complication supplémentaire apparaît car certains verbes d'action utilisés pour questionner ont un sens multiple, suivant qu'ils soient employés dans une discipline ou dans une autre. Par exemple, déduire signifie faire des inférences en français alors qu'il s'agit de partir de ce que l'on voit en mathématiques.

Les élèves doivent apprendre à repérer quelle est la question qui est demandée mais aussi à distinguer cette attente des éléments qu'ils peuvent prendre en compte dans l'énoncé pour y répondre. Ce qui est difficile car la question n'a pas toujours une forme interrogative ou peut être décomposée en deux questions successives mais de même sens.

Afin de diminuer le nombre d'erreurs relatives à la consigne, un travail de reformulation doit être mis en place dans la classe. Dans ce but, les enfants pourraient s'interroger collectivement sur son sens ou encore s'entraîner à reconnaître les mots-clés. Cette pratique serait une aide au décodage des implicites.

b) Erreurs relatives à la situation : habitudes scolaires et mauvais décodage des attentes

Dans toutes les situations didactiques, le maître tente de faire savoir à l'élève ce qu'il veut qu'il fasse, mais il ne faut pas le dire d'une manière telle que l'élève n'ait qu'à exécuter une série d'ordres. Ce contrat fonctionne comme un système d'obligations réciproques qui détermine ce que chaque partenaire, l'enseignant et l'enseigné, a la responsabilité de gérer, et dont il sera d'une manière ou d'une autre responsable devant l'autre. Brousseau, 1986

A travers cette citation, BROUSSEAU définit ce qu'est le contrat didactique entre l'enseignant et l'élève. Il est en effet constitué de règles implicites ou explicites relatives aux responsabilités de l'un et de l'autre. Or, des difficultés seraient en liaison avec le décodage de ces règles qu'impliquent la situation. ASTOLFI explique que par la répétition de résolution de problèmes, les élèves établissent des règles non formelles à suivre pour trouver la réponse. Par exemple, la troisième règle serait « Sa résolution consiste à extraire les données réparties dans les phrases de l'énoncé : elles ont une forme numérique et non littérale, toutes sont nécessaires, aucune n'est superflue. ». Néanmoins,

cette règle est source d'erreur lorsque les élèves sont face à un problème où elle ne peut être appliquée (certaines données ne doivent pas être utilisées).

Au cours de leur scolarité, les enfants mettent en place certaines habitudes scolaires. Lorsque la situation semble connue de l'élève car elle s'apparente à un problème déjà résolu, alors celui-ci applique le même raisonnement. Toutefois, si les contraintes de la situation n'étaient pas les mêmes alors ce comportement est erroné. D'un autre côté, si la situation est réellement connue de l'élève mais qu'il ne maîtrise pas le type de réflexion à mettre en œuvre, il est possible qu'il se fasse une représentation erronée de la tâche à effectuer.

c) Erreurs relatives aux conceptions alternatives des élèves

Le troisième grand domaine dont relève l'erreur est l'acquis antérieur. BACHELARD y fait référence en notant qu'« on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui dans l'esprit même fait obstacle à la spiritualisation » (La formation de l'esprit scientifique, 1938, chapitre 1er). Généralement, les élèves ont déjà leurs propres représentations des notions, avant même que celles-ci soient enseignées. On parle alors de représentations ou conceptions initiales. Les élèves se sont construit mentalement des systèmes d'explications qui leur permettent de comprendre les phénomènes qu'ils observent. Cependant, les moyens dont ils disposent ne sont pas toujours appropriés ou corrects. De ce fait, lorsqu'une situation fait ressortir ces conceptions, des obstacles surviennent et les enfants sont sujets à faire des erreurs. Par ailleurs, si une notion a déjà été étudiée mais que l'acquis antérieur est insuffisamment consolidé ou incorrect, alors les effets seront les mêmes qu'avec une représentation initiale.

La remédiation possible à ces erreurs consiste à faire émerger les conceptions existantes des élèves afin qu'ils puissent par la suite les identifier et au final qu'ils les rejettent. Le rôle du professeur est de confronter ces représentations à des situations dans lesquelles elles sont inefficaces, ce qui permet à l'élève lui-même de corriger ses acquis.

d) Erreurs relatives aux opérations intellectuelles impliquées

Pour finir, le dernier domaine en lien avec l'erreur touche à l'opération intellectuelle mise en œuvre par les élèves dans les situations d'apprentissage. Certaines opérations nécessitent d'ailleurs un apprentissage progressif, c'est-à-dire qui suit des étapes successives et qui s'inscrit dans le long

terme. Or, d'après Jean-Pierre ASTOLFI, les erreurs proviennent de la diversité des opérations intellectuelles aidant à la résolution de problèmes en apparence proche. Il peut être fait référence à la répétition, la conceptualisation (passage du particulier à la représentation générale), l'application (mise en pratique de ses compétences dans un autre domaine), l'exploration (passage d'un ensemble à un élément particulier), la mobilisation (se référer à ses acquis) mais aussi au réinvestissement (transfert des connaissances). Prenons pour exemple les concepts d'addition et de soustraction, à la même opération arithmétique peut correspondre des opérations logiques différentes du point de vue de l'effort d'abstraction nécessaire. ASTOLFI précise que « les enseignants considèrent tous ces problèmes comme plus ou moins équivalents et ne sont pas sensibles aux "variables didactiques" qui les distinguent. » (L'erreur, un outil pour enseigner, 1997, p. 79).

Il est important de permettre aux élèves de se projeter dans la situation proposée dans le but qu'ils se construisent une image mentale de la connaissance. Il peut également être bénéfique d'analyser les différences entre les problèmes d'apparence proche. Le maître a pour responsabilité de sélectionner les activités et par conséquent, d'examiner les erreurs possibles dans celles-ci.

e) *Autres types d'erreurs*

Erreurs portant sur les démarches adoptées

Le plus souvent dans un problème, il existe diverses procédures de résolution, dont certaines ne sont pas attendues de la part de l'enseignant. Dès lors que le choix de la stratégie est laissé aux élèves, les démarches adoptées peuvent différer de la démarche experte à laquelle le professeur a pensé. Cette situation se présente notamment dans les problèmes de division (emploi de soustractions successives, plutôt que de la division). Cette richesse dans les méthodes de résolution peut être exposée à la classe entière.

Erreurs dues à une surcharge cognitive au cours de l'activité

La surcharge cognitive est en rapport avec la capacité à gérer et à traiter l'information. Cette dernière est limitée et touche aux deux types de mémoire impliqués dans l'apprentissage : la mémoire de travail qui conserve les opérations sur le court terme et la mémoire à long terme qui entre en jeu lorsqu'il faut retenir des informations telles que les leçons. Lorsqu'une situation exige le recours aux deux mémoires, de nombreuses informations sont mobilisées et ainsi l'élève ne peut se centrer que sur un des aspects, ce qui dessert les autres. Pour palier à cette difficulté, il est essentiel de décomposer l'exercice en sous-tâches dont la charge cognitive est appréhendable.

Erreurs ayant leur origine dans une autre discipline

Un autre type d'erreur résulte du transfert entre disciplines. Lorsqu'un élève rencontre un problème dans une discipline et qu'il a déjà vu un problème similaire dans une autre, il paraît légitime de croire que le transfert de connaissances s'opère. Néanmoins, il arrive que malgré le fait que l'enfant reconnaisse une similitude, il soit incapable de faire le rapprochement avec les opérations requises pour la résolution. La remédiation comprend un travail de recherche des éléments invariants entre les situations et une analyse des traits de structure communs et des traits de surface différentiels dans les deux disciplines.

Erreurs causées par la complexité propre du contenu

Pour finir, une cause d'erreur peut être attribuée à la complexité propre du contenu d'enseignement. Toutefois, ASTOLFI affirme que celle-ci « peut avoir des répercussions du côté des catégories précédentes (charge mentale, nature des opérations intellectuelles, etc.) », en se plaçant d'un point de vue psychologique de l'apprenant. Le professeur doit alors analyser les contenus théoriques et pratiques de la notion abordée, ce qui est propre à l'analyse didactique.

Pour conclure, l'exposition de ces types d'erreurs fait ressortir la nécessité de prendre en compte ces dernières dans l'apprentissage. Pour l'enseignant, il s'agit d'examiner leurs valeurs et d'établir leurs origines. Une fois qu'il a pris connaissance des conceptions initiales des élèves, il faudra qu'il trouve des réponses pédagogiques permettant de rectifier et remédier à ces erreurs si nécessaire.

Un second point important concerne la prise de conscience de leurs propres erreurs par les élèves. Stella BARUK, professeur de mathématiques et chercheuse en pédagogie, prône l'analyse des erreurs avec les élèves pour qu'ils sachent ce qu'ils ont compris ou pas. Elle ajoute que si l'apprenant repère lui-même ses erreurs alors la confusion disparaît dès le moment où il s'en rend compte. D'ailleurs dans ce sens, MEIRIEU explique que : « Il faut beaucoup se tromper à l'école, beaucoup réfléchir sur les causes de ses erreurs, pour apprendre à ne plus se tromper dès lors qu'on ne sera plus à l'école ». L'élève doit comprendre qu'il a le droit de se tromper, c'est naturel et que dans le cadre scolaire, ses erreurs lui servent d'aide.

3. Évolution de la prise en compte de l'erreur

Il existe diverses manières de considérer l'erreur et d'en tenir compte. En nous appuyant sur des cultures littéraires de différents didacticiens, nous tenterons d'analyser les différentes positions qui peuvent être tenues face à l'erreur.

L'erreur qui dans un premier temps fut considérée comme une faute, va progressivement évoluer et devenir un moteur de l'apprentissage pour certains spécialistes s'étant penchés sur la question. C'est ce qui va ici être analysé.

Nous pouvons commencer avec l'ouvrage de Jean-Pierre ASTOLFI : L'école pour apprendre (Jean-Pierre ASTOLFI, collection pédagogies, 1992-1993). Dans cet ouvrage, l'auteur nous confirme que dans la majeure partie des cas les enseignants ont une image négative de l'erreur.

En effet, l'erreur en sciences est souvent considérée par les enseignants comme un échec pouvant entraîner un risque de déstabilisation pour l'apprenant. Ainsi, pour éviter de faire face à cet échec, ces enseignants peuvent mettre en place des stratégies d'évitement.

Certains, pourront par exemple proposer des exercices et problèmes simples, ou encore éviter le plus possible de questionner les élèves pour être confrontés le moins possible aux erreurs qui pourraient ressortir. Ou encore mettre en place un étayage trop poussif en ce qui concerne la réduction des degrés de liberté. Ainsi, les élèves sont guidés du début à la fin et ne peuvent réellement exprimer leur propre pensée.

D'autre part, le fait de considérer l'erreur comme un échec a également un impact sur l'élève. En effet, en tentant d'éviter l'erreur, l'enseignant envoie aux élèves un signal indiquant qu'il ne faut pas faire d'erreur, qu'il faut l'éviter. Ainsi, les élèves peuvent adopter des comportements qui permettent de répondre à cette attente. Les élèves auront ainsi tendance à ne plus vouloir répondre aux questions de l'enseignant de peur de dire quelque chose d'incorrect. Les enfants auront également tendance à ne pas poser de question à l'enseignant de peur de montrer qu'il ne sait pas et qu'il est actuellement encore dans l'erreur, « dans l'échec ». Enfin, cette façon de procéder pourrait laisser penser à l'élève que le fait de dire quelque chose de faux fait de lui un élève en échec, or cela a un côté dévalorisant qui pourrait pousser l'élève à ne plus s'investir dans les apprentissages.

Il semble ainsi, que ces manières de procéder, bien qu'évitant de faire apparaître l'échec ne le détruisent pas. L'échec n'est seulement plus visible, il est simplement « masqué ». Ces stratégies ne semblent donc pas permettre le meilleur des apprentissages.

De plus, généralement le mot erreur est associé voire même remplacé par le terme faute.

Ainsi, une personne qui fait une erreur est considérée comme s'étant trompée. Les enseignants ont tendance à penser que les élèves qui font des erreurs ou plutôt des fautes sont des élèves distraits ou qui n'ont pas assez travaillé. Par ailleurs, lors d'évaluations ce sont justement ces erreurs considérées comme un manque de travail qui sont sanctionnées. Les enseignants tentent rarement de comprendre ou d'analyser ces erreurs autrement.

Cette conception de l'erreur met de côté des principes fondamentaux pour un bon apprentissage. A savoir que les élèves disposent toujours de savoirs dont ils pensent qu'ils sont vrais puisqu'ils n'ont jamais pu être remis en cause. Il faut ainsi comprendre que chacun d'entre nous possède des réponses pour chaque phénomène qui se sont construites grâce à notre vécu. Or ces savoirs ne sont considérés comme faux par l'individu seulement à partir du moment où ils ne permettent plus de répondre pertinemment à un problème donné. Tant que le problème n'est pas posé, la conception ne pose pas problème. Une conception est donc perçue comme véridique tant qu'elle n'est pas remise en question comme le signale ASTOLFI dans la citation suivante :

Dans cette sorte de lutte entre les représentations et les concepts, ce sont les premières qui sont le plus fonctionnelles et explicatives pour l'individu, qui se sont constituées et enrichies de longue date, qui résultent de tous les questionnements spontanés depuis l'enfance, qui n'ont pas attendu la survenue d'un chapitre du programme. La présentation à côté d'elles, mais sans interaction, des notions disciplinaires a peu de chances d'avoir un effet substitutif, si l'on aide pas un peu les choses. (L'école pour apprendre, Jean-Pierre ASTOLFI, collection pédagogies, 1992-1993, P.83

Ou encore comme l'indique Brousseau :

L'erreur n'est pas seulement l'effet de l'ignorance, de l'incertitude, du hasard [...] mais l'effet d'une connaissance antérieure qui avait son intérêt, ses succès, mais qui maintenant, se révèle fausse, ou simplement inadaptée. G. Brousseau, cité dans la revue *Echanger* 1994.

Il semble donc important de prendre en compte cet aspect dans l'enseignement des sciences. Gaston Bachelard, explique que ces conceptions « déjà-là » se construisent à partir de la culture et de l'environnement des élèves.

« Les professeurs imaginent que l'esprit commence comme une leçon, qu'on peut toujours faire une culture nonchalante en redoublant une classe, qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant point par point. Ils n'ont pas réfléchi au fait que l'adolescent arrive en classe avec des connaissances empiriques déjà constituées. Il s'agit alors, non pas d'acquérir une culture mais bien de changer de culture, de renverser les obstacles déjà amoncelés par la vie quotidienne [...] » citation par Jean-Pierre ASTOLFI (L'école pour apprendre, Jean-Pierre ASTOLFI, collection pédagogies, 1992-1993, P.83) de Bachelard, la formation de l'esprit scientifique.

Ainsi, les connaissances s'acquièrent par l'expérience et la confrontation aux problèmes. Or nous considérons comme une connaissance une conception qui permet de répondre à un problème à un instant T. Les enfants construisent ainsi de cette manière la majorité de leurs connaissances. Mais, ces expériences vécues sont corrélées à l'environnement socio-culturel des élèves. En effet, il faut prendre conscience que certains élèves ont un environnement culturel riche (sorties dans des musées, planétarium, aquarium, médiathèque, bibliothèque, ...), quand d'autres ont un environnement culturel plutôt pauvre et ne font que rarement des sorties culturelles dans le cadre familial. Or, comme nous l'avons vu les connaissances s'acquièrent par la rencontre de problèmes auxquels il faut trouver une réponse satisfaisante, ainsi il semble que l'environnement socio-culturel ait un impact sur les connaissances scientifiques des élèves. Il est donc du rôle des enseignants de permettre aux élèves d'être confrontés à de nouveaux problèmes dans lesquels leurs conceptions ne permettent pas de répondre efficacement. Ainsi, les élèves comprendront qu'il est nécessaire de modifier leurs connaissances afin de les réadapter à la nouvelle situation et acquérir par l'expérience et la démarche scientifique de nouvelles connaissances scientifiques et avérées.

De nombreux auteurs didacticiens, ont ainsi mis en avant le fait que l'apprentissage ne se fait pas par mémorisation de savoirs savants mais par la construction progressive et la remise en question des concepts déjà présents dans l'esprit des élèves.

Les obstacles consistent en ce que nous agissons et réfléchissons avec les moyens dont nous disposons déjà, quand l'apprentissage consiste à s'en construire de mieux adaptés à la situation. L'erreur un outil pour enseigner, Jean-Pierre ASTOLFI, collection pratiques et enjeux pédagogiques, 1997, P.17

Aussi, il est primordial, pour un bon apprentissage de prendre en compte ces conceptions déjà là puisque une mémorisation d'un savoir savant ne permet pas à l'enfant de remettre en question ce qui lui semblait être le savoir vrai avant l'enseignement. Par conséquent, l'enfant n'apprend le savoir que comme une leçon qu'il devra retranscrire lors de son « contrôle », mais à l'issue de ce dernier, il reconsidèrera ses propres savoirs comme les plus légitimes. En effet, ce n'est pas parce qu'un autre savoir, formulé différemment est considéré comme scientifiquement véridique, que sa propre conception est forcément erronée. Il semble donc que la citation suivante tirée du livre de Jean Pierre ASTOLFI paraisse pertinente :

André Giordan, à l'université de Genève, a beaucoup insisté sur le fait que les représentations perdurent parce que la construction des progressions d'enseignement ne prend pas en compte le cadre de référence des élèves, ses « modes de pensée » initiaux, lesquels du coup ressortent quasi inchangés. (L'école pour apprendre, Jean Pierre ASTOLFI, collection pédagogies, 1992-1993, P.83

4. L'erreur dans les apprentissages scientifiques en particulier dans la démarche d'investigation et le cahier d'expériences

L'erreur semble donc être l'un des enjeux d'un bon apprentissage. C'est pourquoi depuis quelques années, de nouvelles méthodes d'enseignement mettent en avant l'utilisation et l'intérêt de l'erreur dans les apprentissages. Nous pouvons par exemple citer la démarche d'investigation, le cahier d'expériences ou encore l'utilisation de conceptions initiales des élèves dans la conception de séquences d'apprentissage.

L'erreur dans la démarche d'investigation est clairement dissociée de l'échec. Nous avons, précédemment vu que la démarche d'investigation met en jeu l'implication de l'élève dans la construction du savoir. Dans ce cadre l'erreur est considérée comme une réflexion. Elle est donc valorisée. Si un élève fait une erreur c'est qu'il s'est impliqué dans l'apprentissage et a tenté d'apporter une réponse au questionnement comme l'explique Jean Pierre ASTOLFI :

Apprendre c'est toujours, prendre le risque de se tromper. Seul celui qui ne fait rien de commet jamais d'erreur. L'erreur est le témoin d'un processus intellectuel en cours, comme le signal de ce à quoi s'affronte la pensée de l'élève aux prises avec la résolution d'un problème. L'erreur un outil pour enseigner, Jean-Pierre ASTOLFI, collection pratiques et enjeux pédagogiques, 1997, P.17

Dans cette démarche, l'erreur est donc valorisée et considérée comme une réussite. En effet, dans la démarche d'investigation toutes les hypothèses et réflexions des élèves sont utilisées, puisqu'elles sont confrontées aux autres hypothèses et à tous les élèves de la classe. Aucune proposition n'est plus mise en avant que les autres, elles ont toutes le même poids dans les réflexions. Ce n'est qu'en faisant des expériences que celles-ci seront ou non invalidées, sans jugement de valeur mais simplement par des faits scientifiques. Ainsi, l'élève se sent impliqué dans les apprentissages puisqu'on peut considérer que chaque pensée a permis la construction du savoir final. D'autre part, « donner son avis c'est exister » l'enfant sent ainsi son importance dans la réflexion collective. Ici, on ne considère plus que c'est l'élève qui a tort, mais simplement que c'est une de ses représentations qui n'est finalement pas validée par une expérience.

Le cahier d'expériences, permet cette prise en compte de l'erreur pour plusieurs raisons. Pour commencer, dans sa partie individuelle de réflexion, l'élève doit noter ce qu'il pense et non ce qu'il devrait penser (à savoir quelque chose de forcément correct). De plus, ces écrits sont faits au stylo

et non au crayon au papier, ainsi, les erreurs ne sont plus effacées et sont considérées comme faisant partie des pensées ayant permis une progression. D'autre part à terme, les représentations erronées permettront à l'élève de prendre conscience de la différence entre sa conception initiale et une autre plus valide.

Dans le cahier d'expériences, l'erreur est perçue comme nécessaire, mais plus encore comme normale.

Les obstacles consistent en ce que nous agissons et réfléchissons avec les moyens dont nous disposons déjà, quand l'apprentissage consiste à s'en construire de mieux adaptés à la situation. L'erreur un outil pour enseigner, Jean Pierre ASTOLFI, collection pratiques et enjeux pédagogiques, 1997, P.17

En effet Jean-Pierre ASTOLFI nous explique, que nous réfléchissons et apportons des réponses aux problèmes que nous rencontrons en mobilisant et en adaptant à la situation les connaissances que nous possédons déjà. Or, les nouvelles connaissances s'acquièrent en modifiant et adaptant ces connaissances à la nouvelle situation. Ainsi, il ne faut pas détruire les conceptions que nous possédons sur un sujet mais les modifier afin de l'adapter.

Le cahier d'expériences puisqu'il suit la démarche d'investigation, permet de prendre en compte l'erreur dans la formation du savoir scientifique.

Le statut de l'erreur : indicateur et analyseur des processus intellectuels en jeu.

Aussi bizarre que paraissent les réponses de prime à bord, il s'agit de se mettre en quête du sens qu'elles peuvent avoir, de retrouver les opérations intellectuelles dont elles sont la trace. L'erreur un outil pour enseigner, Jean Pierre ASTOLFI, collection pratiques et enjeux pédagogiques, 1997, P.17

Comme l'explique Jean-Pierre ASTOLFI, pour les enseignants suivant la démarche d'investigation, l'erreur doit être perçue comme un indicateur du niveau de connaissances de l'élève à l'instant T de la séquence. Aussi, ces erreurs permettront à l'enseignant de mettre en place les remédiations adéquates afin de faire acquérir la notion étudiée à l'ensemble de la classe, et d'éviter des questions qui, aux vues des conceptions des élèves qui ont été recueillies, sont acquises et ne nécessitent pas un approfondissement. A l'inverse, si une séquence ne suit pas la démarche d'investigation, elle est essentiellement conçue en fonction de la notion à acquérir plutôt qu'en fonction des conceptions des élèves.

Selon des commentaires d'enseignants publiés sur le site internet Eduscol, le cahier d'expériences est un support considéré comme pertinent pour considérer l'erreur en sciences. En effet, dans ce cahier « l'écriture n'est pas seulement une trace de l'activité de l'élève, mais elle est

aussi le moteur de son activité ». Ainsi, lors de travaux de recherches individuelles, les élèves doivent penser à des hypothèses et donc mettre à jour leurs conceptions sur une nouvelle notion scientifique. Or, là où dans une séance traditionnelle de sciences les conceptions seraient communiquées oralement, dans le cahier d'expériences les élèves doivent « poser leurs hypothèses sur papier », ce processus implique le fait que l'élève doit d'abord réfléchir à la manière de la formuler de sorte qu'elle soit facilement compréhensible par tous. D'autre part le fait d'écrire sa pensée permet de prendre du recul sur cette dernière. En effet, lorsque l'élève inscrit son hypothèse dans son cahier il doit par la suite la relire afin de vérifier que sa phrase soit correcte et réfléchir à des arguments qui permettraient de valider son hypothèse et de convaincre le reste de la classe en cas de mutualisation. Dans le même temps il peut également analyser, prendre du recul et émettre un second avis sur sa première conception. Dans ce cas, l'erreur de conception peut directement être perçue par l'enfant émetteur et modifiée par celui-ci.

D'autre part, permettre à l'élève de peaufiner sa pensée peut le rassurer de sorte dans un premier temps, il écrit spontanément ce qu'il pense, puis dans un second temps il a le droit de revenir dessus, de la compléter, l'améliorer, la modifier et réfléchir aux arguments qu'il pourra évoquer en cas de confrontation avec d'autres conceptions. Ainsi, dans un premier temps, l'élève écrit pour lui même, puis tente de mettre en forme ses conceptions afin de les communiquer. Le cahier d'expériences est donc un support important pour les représentations des élèves qu'elles soient erronées ou non.

Pour finir, grâce à ce nouveau support à la démarche d'investigation, l'erreur trouve enfin la place qu'elle devrait toujours occuper dans les apprentissages à savoir un indicateur de la pensée des élèves et de leurs acquis, ainsi qu'une preuve d'une réflexion chez l'élève et donc de son investissement.

III) Le cahier d'expériences¹

1. Qu'est-ce que le cahier d'expériences ?

a) Définition du cahier d'expériences

Le cahier d'expériences constitue le support de travail de l'élève dans le champ disciplinaire des sciences. Il regroupe les multiples traces écrites élaborées durant les activités scientifiques. Il est vu comme un outil de communication au service du développement cognitif de l'élève mais aussi comme un support d'accès aux savoirs scientifiques.

Qui plus est, ce cahier particulier s'appuie généralement sur les étapes de la démarche d'investigation parce qu'il prend en compte tâtonnements, manipulations, hypothèses, observations, conclusions. Il va permettre de guider l'enfant dans son approche de découverte. Les élèves y écrivent leurs hypothèses à propos du problème. Ils expliquent ensuite la procédure qu'ils adoptent et consignent alors les résultats obtenus. Selon qu'il s'agisse d'activités de recherche faisant appel à l'expérience, à l'observation, à la modélisation ou à la recherche documentaire, les rubriques peuvent varier. Cependant, la structure et le principe sont conservés. Pour finir, les synthèses collectives sont exposées dans le carnet d'expériences.

Une raison citée pour l'usage de cet outil est qu'il participe à l'apprentissage de la langue. De cette façon, les élèves font des sciences et développent en même temps des compétences transversales liées à l'expression écrite et orale. En effet, lors du processus d'investigation, la langue orale sert à communiquer, à s'affirmer dans un groupe en prenant la parole, à échanger sur les désaccords et à argumenter pour expliciter son opinion. Quant à la langue écrite, elle aide à décrire, à raisonner et à communiquer les résultats de l'investigation à autrui. En conséquence, le cahier d'expériences structure les apprentissages puisqu'il impose une mise en ordre des idées. Il établit un lien entre apprentissages langagiers et apprentissages scientifiques.

b) Les caractéristiques du cahier d'expériences

Diverses appellations sont possibles : qu'on parle de cahier ou de carnet d'expériences, la signification est la même. Néanmoins, il est indispensable de différencier cahier d'expériences et

¹ Cette section s'appuie sur la recherche menée en TER dont la bibliographie est disponible en partie 1 de la bibliographie P.90

cahier traditionnel en sciences. Ce dernier est seulement constitué des savoirs enseignés par le professeur des écoles et que l'enfant doit apprendre. Il peut faire apparaître des écrits de natures différentes comme des textes dictés par l'enseignant ou des exercices réalisés par l'enfant. Une caractéristique à tous ces écrits est qu'ils ne comportent pas d'erreur. Lorsqu'un élève fait une erreur dans ce cahier, elle sera systématiquement corrigée.

Le cahier d'expériences effectue un changement du statut de l'erreur. Il est personnel car l'élève peut s'exprimer à sa façon et noter toutes les idées et opinions qu'il souhaite. Ces écrits personnels ne sont pas corrigés par l'enseignant. De plus, contrairement au cahier traditionnel, il prend en compte les représentations des élèves et par la mise en écriture de celles-ci, l'enfant pourra les faire évoluer, les modifier.

Les représentations du cahier d'expériences peuvent être multiples. Il peut se trouver sous forme d'un classeur avec des pages de couleurs différentes ou encore d'un cahier avec des écritures de couleurs diverses. Parfois, il est même séparé en deux cahiers distincts.

Malgré cette variété, il semble apparaître une structure commune à tous ces cahiers d'expériences. Deux écrits sont séparés : les écrits personnels et les écrits collectifs.

La partie où sont regroupés les écrits individuels est personnelle et propre à chaque élève. Au cours de la séance de sciences, l'enfant est invité à écrire tout ce qui lui vient à l'esprit sur le sujet étudié. Il fait part de ses interrogations, de ses hypothèses, de ses observations et de ses résultats d'expériences. Le cahier reprend donc toutes les étapes de la démarche d'investigation appliquée dans les domaines scientifiques. Toutefois, il peut utiliser ses mots à lui, dessiner, faire des tableaux ou utiliser tout autre moyen de son choix. Comme vu précédemment, la particularité de cette partie est que ces écrits ne sont pas destinés à être corrigés (« C'est une partie personnelle dans laquelle je peux me tromper, chercher... »). De ce fait, l'enseignant ne doit pas intervenir quant à la gestion du cahier. La seule règle imposée est que l'enfant puisse se relire et donc que le cahier ne soit pas assimilé à un « cahier de brouillon ».

La seconde partie se distingue de la première, souvent par un marqueur de couleur. Par exemple, les notes peuvent être prises sur des feuilles de couleurs différentes. Cette section fait apparaître les écrits collectifs qui relatent les synthèses collectives. A la différence des écrits individuels, ces derniers sont corrigés. Au cours de la séance, les hypothèses sont mises en commun puis éventuellement rectifiées à l'issue des manipulations ou expériences et finalement sont validées

par la classe puis, par le maître. Ces propositions de savoirs construits et validés deviennent alors une vérité scientifique qu'il convient de consigner. Du fait de son statut de vérité à retenir, cet écrit doit être structuré, contrairement aux écrits personnels. La trace écrite obtenue correspond à ce que l'élève a appris et à ce qu'il sait faire à la suite de la séance.

2. Son origine et sa place dans les programmes

Le cahier d'expériences peut permettre d'atteindre de nombreux objectifs, nous allons ici analyser quels sont ceux qui sont le plus mis en avant par les instructions officielles. Ces derniers sont clairement explicités dès 1996 dans les BO :

Cet enseignement doit être une occasion de développer les capacités d'expression orale et écrite chez tous les élèves, plus particulièrement chez ceux qui éprouvent des difficultés manifestes en ce domaine dans des activités non liées à une manipulation .

Concevoir l'utilisation d'un "cahier d'expériences" qui "accompagnerait" chaque élève de la grande section de l'école 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." (BO 1996)

A travers cette citation de texte officiel, nous pouvons voir que l'objectif premier de ce cahier dès 1996 fut l'amélioration de la langue et plus précisément de la langue écrite. En effet, l'enfant doit inscrire dans ce cahier ses idées et réflexions avec ses propres mots. Ce cahier étant réutilisé par la suite (vérifié par le maître, vu par les parents) notamment lors de discussions collectives ou en petits groupes à propos des idées de chacun, l'enfant doit se forcer à s'appliquer et donc au fur et à mesure améliorer son écrit.

L'amélioration de la langue qu'elle soit écrite ou orale est effectivement mise en avant. Le cahier d'expériences utilisé en sciences doit donc faire un lien entre les sciences et la langue. Cet objectif semble être l'objectif premier du dispositif puisqu'en 2002 il sera de nouveau mis en avant dans les programmes officiels comme nous allons le détailler.

Lors des activités scientifiques, l'élève s'initie à un usage particulier de l'écriture: établissement de listes, voire de tableaux, élaboration avec le soutien du maître d'un écrit documentaire, compte rendu d'expérience, texte explicatif ou argumentatif, etc... Selon le bulletin

officiel de 2002, les écrits sont très présents dans l'enseignement des sciences et ont différentes fonctions.

L'élaboration d'écrits permet de soutenir la réflexion et d'introduire rigueur et précision. L'élève écrit pour lui-même ses observations ou ses expériences. Il écrit aussi pour mettre en forme les résultats acquis (texte de statut scientifique) et les communiquer (texte de statut documentaire). Après avoir été confrontés à la critique de la classe et à celle, décisive, du maître, ces écrits validés prennent le statut de savoirs. (Bulletin officiel, 2002)

La production d'écrits par les élèves joue un rôle fondamental dans l'acquisition des connaissances scientifiques. Les traces écrites servent généralement à stabiliser les observations, les expérimentations ou encore les mesures réalisées au cours des séances de sciences expérimentales. Par surcroît, en diversifiant ces dernières, les enfants construiront divers savoirs, savoirs-être et savoirs-faire.

Dans cette perspective se pose la question d'où et comment rassembler ces écrits. Il s'agit de s'interroger sur la façon de les présenter. Les programmes de 2002 recommandent la réalisation d'un carnet réunissant expériences et observations pour l'école primaire. L'enseignement rénové des sciences à l'école accorde une place déterminante au « cahier d'expériences » et les programmes situent les apprentissages langagiers dans l'ensemble des champs disciplinaires. L'usage de ce cahier est conseillé par « La main à la pâte » depuis 1998. Un de leurs dix principes est formulé ainsi : « Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux. ». De même, pour l'école maternelle, l'élève est censé rendre compte de son activité, par exemple par des dictées à l'adulte.

Ainsi, le domaine scolaire, à travers les instructions, s'intéresse de plus en plus à la place qu'occupe le cahier d'expériences dans l'enseignement des sciences. Par conséquent, les didacticiens et les chercheurs voient leur curiosité suscitée par ce sujet propice aux études. De nombreuses recherches scientifiques ont été produites depuis et ont permis de mettre en évidence les multiples intérêts associés à la mise en place de ce cahier. Ces mêmes avantages rejoignent ceux qui sont valorisés par les programmes et l'association « la main à la pâte ».

3. Enquête préalable sur les objectifs visés par le cahier d'expériences

Un travail de recherche a été mené en Master 1 concernant le cahier d'expériences dans

l'enseignement des sciences expérimentales à l'école primaire¹. Les programmes officiels mettent en avant les objectifs principaux que ce carnet permet d'atteindre. Cette étude a cherché à comparer les objectifs indiqués par le Ministère de l'Éducation Nationale et ceux réellement mis en place et observés par les professeurs. A travers une enquête conduite auprès de 200 enseignants, des éléments de réponses ont été apportés en ce qui concerne les attentes des professeurs vis-à-vis de ce dispositif.

Dans un premier temps, cette recherche a essayé de comprendre ce qui influençait la mise en place du cahier d'expériences dans les classes. Parmi les enseignants interrogés lors du TER, il apparaît que seuls 42% mettent actuellement en place ce dispositif dans leur classe. Parmi ceux qui le mettent en place, 37% sont dans une école classée zone prioritaire et 63% en école non prioritaire. Cependant, dans les établissements ZEP, 42% des instituteurs réalisent le cahier d'expériences. Or, pour les professeurs qui ne sont pas en ZEP, le pourcentage de ceux mettant en œuvre le carnet est sensiblement le même, soit 43% environ. Il apparaît donc que cet aspect de l'école n'ait pas un impact sur la mise en place du dispositif.

D'autre part, 54% des enseignants ne mettent pas en place le dispositif car ils consacrent peu de temps aux sciences et en particulier aux expériences (entre 0 et 1 créneau de sciences par semaine). Cela peut s'expliquer par le fait que parmi les 50% des personnes faisant le moins de sciences et d'expériences, 70% ont fait des études non scientifiques et que 31% ne se sentent pas du tout à l'aise avec l'enseignement des sciences. Il faut également noter que 70% des professeurs estiment que leur école n'est pas assez équipée pour faire des sciences.

Dans un deuxième temps, cette étude a eu pour but de relever les objectifs attribués au cahier d'expériences par les enseignants. Grâce aux résultats obtenus lors de l'enquête, une hiérarchisation de ces objectifs a pu être établie :

1. Familiariser les élèves à une démarche d'investigation
2. Donner de l'importance à la réflexion de l'élève
3. Avoir une trace de leur évolution et réflexion
4. Habituer les enfants à exprimer leur opinion
5. Servir de trace écrite
6. Dédramatiser l'erreur
7. Responsabiliser l'élève
8. Améliorer l'expression orale

¹ La bibliographie utilisée lors de cette recherche est disponible en partie 1 de la Bibliographie P.90

9. Donner le goût d'écrire

10. Améliorer l'expression écrite

Les programmes officiels n'annoncent que peu d'objectifs à atteindre par le cahier d'expériences. Or, d'après les résultats de cette enquête, les enseignants cherchent à obtenir et constatent des résultats autres grâce à l'utilisation du carnet d'expériences.

Les maîtres pensent en premier lieu que le cahier d'expériences est un bon outil pour habituer les élèves à adopter une démarche scientifique. Il est vrai que le carnet d'expériences se base sur les étapes de la démarche scientifique et permet donc aux élèves d'apprendre et de maîtriser ses différentes phases.

Selon les enseignants, le second objectif serait de donner de l'importance à la réflexion de l'élève. En effet, ce cahier donne une place primordiale à l'essai et l'erreur. De cette manière, l'élève a la possibilité de faire des retours en arrière réflexifs concernant ses conceptions initiales et ainsi il peut se requestionner et réorienter sa recherche.

Cet objectif est en liaison avec celui apparaissant en troisième, c'est à dire que le cahier d'expériences permet le suivi de l'élève concernant son évolution et sa réflexion. Ce dispositif a une fonction de trace écrite, il constitue donc un support sur lequel les enseignants peuvent s'appuyer. Par des comparaisons entre les écrits récents et les plus anciens, l'enseignant peut notamment s'apercevoir de l'évolution des idées scientifiques.

En ce qui concerne le quatrième objectif, le cahier d'expériences servirait d'aide à l'expression des opinions des élèves. Il est effectivement conçu de manière à recueillir les hypothèses et idées des élèves, en particulier dans les parties personnelles, ce qui habitue les enfants à donner leur opinion.

Il est possible de corréler cet aspect au sixième objectif, soit le fait de dédramatiser l'erreur et de la rendre formative. Les professeurs prônant cet avantage décident généralement de ne pas corriger les « fautes », notamment de langue, dans les parties individuelles. Ainsi les élèves qui ne sont pas à l'aise en français ou encore ceux qui n'osent généralement pas donner leur opinion, peuvent s'exprimer plus librement puisque l'erreur n'est plus mise en avant, ni sanctionnée, seul le contenu est important. Ce qui facilite l'expression de l'élève qui a moins peur de mal faire.

Il semble donc d'une part que les enseignants et les programmes n'aient pas les mêmes attentes quant aux effets du cahier d'expériences, et que d'autre part les objectifs cités par les programmes ne soient pas les plus significatifs sur le terrain. Il faut également mettre en évidence que le cahier d'expériences peut permettre d'améliorer de nombreuses facultés chez les enfants et que selon une minorité des enseignants soit 8%, cet outil n'a aucun intérêt et ne permet d'atteindre aucun objectif.

Cette étude a démontré que la mise en place du cahier d'expériences est à encourager dans les classes. Sa mise en place n'est pas toujours évidente et demande du temps de travail et de préparation, cependant les résultats obtenus sont significatifs. Le carnet d'expériences est donc, notamment comme le pensent 92% des professeurs, l'outil à privilégier pour enseigner les sciences à l'école élémentaire. De plus, d'après 92% des enseignants, les espoirs donnés à celui-ci en terme d'objectif sont parfaitement atteints.

IV) Questionnaire sur l'erreur dans les apprentissages scientifiques et plus particulièrement à travers le cahier d'expériences

1. Mise en place du recueil de données

Dans le cadre de ce travail de recherche, le premier recueil de données mis en place a été un sondage visant à interroger le corps enseignant des écoles primaires. Le but de ce questionnaire est, d'une part de recueillir la vision générale des professeurs concernant l'erreur dans les apprentissages scientifiques, d'autre part de mettre en évidence si ces erreurs sont corrigées dans les écrits scientifiques, en particulier dans le cahier d'expériences, et lors des séquences de sciences mais aussi de comprendre comment les instituteurs se servent de ces erreurs dans l'exercice de leur métier.

L'enquête a été créée en version électronique à l'aide du logiciel Google Documents, de façon à être consultable sur Internet. En procédant de cette manière, elle a pu être transmise à un grand nombre de professeurs travaillant dans des régions différentes. Ainsi, en interrogeant un plus large panel, l'objectif était de rendre les résultats plus représentatifs de la population et utilisables comme source d'étude.

Au total, le questionnaire a été diffusé à environ 1800 écoles, réparties de la façon suivante : 75% d'écoles élémentaires et 25% d'écoles maternelles. Le faible pourcentage de ces dernières se comprend du fait que l'écriture n'est pas présente au cycle 1 et par conséquent, les erreurs, qu'elles soient orthographiques ou scientifiques, ne peuvent être corrigées ou exploitées à l'écrit. Le sondage s'est donc surtout concentré sur l'erreur dans les écoles élémentaires. 95% des établissements sondés sont des écoles publiques et 5% des écoles privées. Pour finir, le questionnaire a été communiqué à diverses académies à travers la France, soit Montpellier, Grenoble, Toulouse, Aix-Marseille, Paris, Bordeaux, Poitiers, Rennes, Clermont et Nancy-Metz. Une des principales difficultés dans la réalisation d'une enquête est de sélectionner un échantillon suffisant et représentatif de la population enseignante.

Ce mode de recueil de données a permis de recueillir plus de 220 témoignages de professeurs des écoles. Il s'agit alors d'analyser les réponses pour tenter de faire ressortir les conceptions des enseignants sur l'erreur dans les apprentissages scientifiques ainsi que la manière dont ils

l'exploitent.

2. Informations générales sur l'échantillon de professeurs interrogés

Par rapport aux réponses obtenues lors de l'enquête, le panel est composé de 52% de professeurs enseignant en cycle 3, 36% en cycle 2 et 11% en cycle 1. Parmi les enseignants de l'échantillon, 6% ont moins d'un an d'expérience dans ce métier, 39% ont entre 2 et 10 ans d'expérience, 32% ont entre 10 et 20 ans d'expérience et 23% ont plus de 20 ans d'expérience. Enfin, les données ont montré qu'environ 53% des instituteurs interrogés mettent en place un cahier d'expériences au sein de leur classe.

Ce résultat peut être relié à celui obtenu lors du travail de recherche mené en M1 concernant le cahier d'expériences à l'école primaire. Il avait alors été mis en évidence que parmi 200 enseignants, seulement 42% mettaient effectivement en place un cahier d'expériences au cours des enseignements de sciences. Dans cette nouvelle étude, ce pourcentage est légèrement plus élevé. Ce taux plus élevé s'explique probablement par le fait qu'il y a eu plus de répondants enseignant en cycle 3 que dans le sondage précédent. Ainsi, il semble que la mise en place du cahier d'expériences en sciences soit positivement corrélée au niveau de la classe.

V) Analyse des données concernant le questionnaire sur l'erreur

1. Vision générale des enseignants de l'échantillon sur l'erreur

Le premier objectif de l'enquête auprès des enseignants était de connaître quelles notions ils associaient à l'erreur en rapport avec les apprentissages vus lors des séquences scientifiques. En vue de répondre à cette question, les professeurs ont dû citer 5 mots qu'ils assimilaient au terme « erreur » et il était précisé que cela touchait les apprentissages en sciences. Le choix a été de proposer une question ouverte afin de ne pas influencer les répondants et par conséquent obtenir des témoignages spontanés et non guidés. Il faut cependant noter, qu'un certain nombre d'enseignants n'ont pas cité les 5 mots demandés. De ce fait, la moyenne de mots par enseignant est de 3. D'autres ont répondu en faisant des phrases. Cet aspect a rendu difficile la collecte de mots.

L'analyse des données sur la question de la vision des enseignants sur l'erreur a abouti à deux classements des mots cités: un classement par connotation et un classement par groupement d'idées.

a) Classement par connotation

Une première analyse possible revient à classer les mots cités par les enseignants en trois catégories : soit les mots à connotation positive, ceux à connotation négative et ceux qui ont une signification neutre. Néanmoins, il faut noter que cette classification est subjective.

Le classement des données recueillies en fonction de ces trois catégories est le suivant :

Termes cités	Nombre d'occurrences
Mots positifs	134 (22%)
- Apprendre	56
- Progresser	17
- Observations	13
- Construction	12
- Analyse	11
- Formatrice	8
- Indispensable	6
- Savoir	6
- Étape	5

Mots négatifs	101 (16,6%)
- Mauvais	13
- Confusion	12
- Idée reçue	9
- Obstacle	9
- Correction	8
- Faute	8
- Échec	8
- Remédiation	7
- Étourderie	6
- Inattention	6
- Imprécis	5
- Méconnaissance	5
- Incompréhension	5
Mots neutres	374 (61,4%)
- Représentation	83
- Essai	74
-Expérience	73
- Hypothèse	55
-Recherche	40
- Tâtonnement	37
- Démarche	12
Total	609

** Il faut cependant noter que tous les mots n'apparaissent pas dans le tableau: les mots ayant moins de trois occurrences n'ont pas été retenus.*

Ainsi, d'après le tableau de données, il apparaît que 22% des mots cités sont positifs, 16,6% sont péjoratifs et 61,4% des mots cités n'ont pas de signification positive ou négative mais se rapportent beaucoup à la démarche d'investigation.

Du fait que 61,4% des termes soient neutres, il semble que l'erreur ne soit pas plus considérée comme positive que négative dans les apprentissages scientifiques. Elle est plutôt considérée comme une donnée scientifique. Par ailleurs, le tâtonnement consiste à mettre en œuvre une démarche par essai-erreur, c'est une forme d'apprentissage. Ainsi, l'erreur apparaît comme une étape omniprésente de la démarche d'investigation.

Parmi les mots cités par les enseignants, 16,6% des termes s'apparentent à la méconnaissance, aux idées reçues, à la faute, plus particulièrement le mot « mauvais » est apparu 13 fois dans les propos des enseignants. Dans ce cadre, l'erreur est donc perçue comme péjorative et comme une faute inutile. L'erreur est surtout associée à l'élève, ce sont sa concentration, ses compétences et ses actes qui sont remis en cause. Elle serait considérée comme un indice d'un manque de connaissance.

A l'inverse, la collecte des mots cités révèle que certains professeurs considèrent l'erreur comme utile dans les apprentissages puisque 22% des termes ont une connotation positive. Le fait que l'erreur est source d'apprentissage est prédominant car 56 mots se rapportent à l'apprentissage ou à l'action d'apprendre. Dans la même perspective, elle permet la construction du savoir (12 mots « construction » et 6 mots « savoir ») et apparaît donc comme formatrice pour l'élève. Les enseignants considèrent l'erreur indispensable et même bénéfique pour les apprentissages, comme le prouvent les 17 expressions mentionnées en référence au progrès des élèves (« progresser », « évoluer », « avancer »).

b) Classement par groupement d'idées

Une autre analyse de ces données est possible, il s'agit de regrouper les mots qui possèdent une idée générale commune. Un premier groupement qui se manifeste naturellement rassemble les mots « faute », « mauvais », « échec » et « obstacle », il se rapproche d'un des groupes du classement par connotation. Dans ce cas, les professeurs ont une conception négative de l'erreur qui est clairement associée à la faute. Erreur et faute font toutes deux référence au sentiment de s'être trompé mais sont des termes différents. Cette idée de lier erreur et faute provient du modèle transmissif dans lequel l'erreur est due au mauvais travail de l'élève. Dans l'esprit des élèves, l'erreur peut être assimilée à l'échec d'où l'apparition de ce mot dans la liste des enseignants. De plus, il est possible que ces derniers pensent que l'erreur est un obstacle aux apprentissages. Néanmoins, il faut nuancer les propos de ce paragraphe car le nombre d'occurrences des termes à signification négative n'est pas significatif (seulement 38 mots).

Une réunion de mots intéressante renvoie aux actions que l'on peut effectuer sur l'erreur. « Correction » et « vérification » font référence à l'acte de corriger. Celui-ci apparaît notamment lors du partage des réponses pour un exercice ou encore, au cours des dictées, pour modifier les erreurs orthographiques et grammaticales. La correction et la vérification peuvent se faire autant du côté de l'enseignant que de celui de l'enfant (auto-correction). Or, si l'élève est actif durant la

correction de ses erreurs alors cette activité favorise l'apprentissage. Deux autres actions ont émergé de l'examen des réponses au questionnaire : l'« analyse » et la « remédiation ». D'une part, le professeur a pour devoir d'analyser les erreurs de ses élèves, c'est un point important de l'action pédagogique. En donnant de l'importance à l'erreur, l'enseignant prend connaissance du niveau de pensée de chaque enfant. De plus, il a alors les moyens de mettre en place une pédagogie différenciée. D'autre part, il est bénéfique à l'élève d'analyser ses propres erreurs en vue de comprendre pourquoi il s'est trompé. En ce qui concerne la remédiation, cette dernière s'appuie sur un diagnostic des erreurs des élèves. Il s'agit tout d'abord de les repérer puis de les décrire et enfin de rechercher leurs sources. Ainsi, l'instituteur peut élaborer des dispositifs visant à ce que l'élève surmonte ses difficultés, origines de ses erreurs.

Comme dans le premier classement, un groupe de mots se rapporte à la démarche d'investigation. Ainsi parmi les mots évoqués par les enseignants, les étapes de cette démarche scientifique apparaissent distinctement : hypothèses, recherche, essai, tâtonnement (questionnement), expériences (manipulation), observation, validation (dans le sens de validation des hypothèses), démarche. Comme précisé dans la partie a), la démarche d'investigation se base sur un processus faisant appel au tâtonnement expérimental et par conséquent faisant intervenir des essais et des erreurs.

Le fait que l'erreur soit associée directement à la démarche d'investigation est en lien avec le fait qu'elle soit constitutive de toute démarche de construction de connaissances. Dans ce sens, l'erreur est utile car en sciences, le statut des hypothèses est défini, par la démarche, non pas comme une faute mais comme l'origine de l'évolution des connaissances de l'élève. Le concept est que l'enfant apprend en se trompant. C'est la raison pour laquelle les enseignants ont employé les termes « formatrice », « indispensable », « nécessaire », « progrès » et source d' « apprentissage » en vue de définir l'erreur.

Un autre groupe de mots peut être formé en rassemblant « étourderie », « inattention », « imprécis », « méconnaissance », « incompréhension » et « confusion ». Tous ces termes se rapportent à l'activité de l'élève et aux raisons qui l'ont mené à faire une erreur. Cela souligne le fait que les enseignants considèrent que l'erreur est par nature due à l'enfant. Ce dernier n'est pas assez attentif, pas assez précis dans ses explications et ses propos ou encore il a un manque de connaissances qui ne lui permet donc pas de répondre aux attentes du professeur. La compréhension de l'élève est également remise en question.

D'autre part, les termes « représentation » ou « conception » se placent aussi du point de vue de l'enfant. Avec 83 occurrences, ce sont les mots qui ont été le plus cités par le corps enseignant. Dans ce cas, les enseignants font référence aux conceptions initiales de leurs élèves. D'après André Giordan, une erreur correspond toujours à une façon de penser fortement enracinée, c'est à dire à la représentation que l'enfant a du réel. Celle-ci peut être erronée mais elle n'est pas perçue comme une faute, plutôt comme la source de la construction du savoir. Le maître doit alors proposer à l'élève un problème qui permet de faire ressortir ses conceptions et par la suite la résolution de ce problème mène au dépassement de ces dernières. Cette idée rejoint donc la pensée que l'erreur contribue à l'apprentissage des connaissances et qu'une manière possible d'y parvenir est de mettre en œuvre la démarche d'investigation, notamment en sciences.

2. La correction des erreurs dans les écrits scientifiques

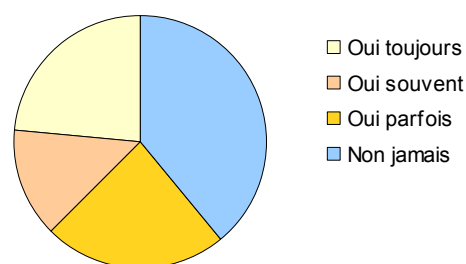
a) L'erreur orthographique dans les écrits personnels

Résultats

La question 4 interroge les enseignants pour savoir s'ils corrigent les erreurs orthographiques dans les écrits personnels du cahier dédié aux sciences. Dans le cahier d'expériences, cela ferait référence à la partie individuelle incluant interrogations, hypothèses et observations personnelles de l'élève.

Ainsi, 39 % des professeurs sondés déclarent ne pas prêter attention aux erreurs d'orthographe alors que 61% les corrigent. Parmi ces derniers, 23,50% ont répondu « oui toujours », 14% « oui souvent » et 23,5% « oui parfois ».

Réponses : Question 4



De plus, parmi les 53% des instituteurs mettant en place un cahier d'expériences, 50% ne relèvent jamais les erreurs liées à l'orthographe dans les productions d'écrit personnelles. A l'opposé, les maîtres n'utilisant pas ce type de cahier sont 34% à ne pas rectifier ces erreurs. Par conséquent, les erreurs de langue ont moins d'importance et sont donc moins corrigées dans les écrits individuels lorsque l'outil employé en sciences est le cahier d'expériences (50%/34%).

Correction des erreurs orthographiques

Comme exposé précédemment, l'analyse des données du questionnaire a permis de démontrer que 61% des enseignants corrigent les erreurs en rapport avec l'orthographe dans les écrits personnels des élèves. Diverses raisons sont apparues et peuvent expliquer ce comportement vis-à-vis de ce type d'erreur.

Pour commencer, les professeurs justifient cette attitude essentiellement par le fait que l'apprentissage de l'écriture est l'un des enjeux fondamentaux de l'école élémentaire. Parmi les professeurs qui ont recours à la correction des erreurs, 22% soutiennent ce raisonnement. Selon ces mêmes enseignants, si les erreurs orthographiques ne sont pas rectifiées dans les cahiers des élèves, même s'il ne s'agit pas d'écrits de référence, une mauvaise écriture d'un mot peut laisser des traces dans l'esprit des élèves lors des révisions.

En général, les élèves recourent à leur mémoire visuelle pour mémoriser l'orthographe des mots. D'après le modèle modal expliqué par ATKINSON et SCHIFFRIN en 1968, la mémoire serait divisée en trois sous-systèmes principaux : le registre sensoriel, la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. Le registre sensoriel permet de retenir des informations sous forme visuelle pendant un temps court. Si ces informations sont répétées, il est possible qu'elles soient stockées dans la mémoire à court terme. Ensuite si elles sont retenues depuis plusieurs minutes, elles passent dans la mémoire à long terme. Ce processus de stockage des informations peut s'appliquer dans la mémorisation visuelle de l'écriture des mots. Or, si ces mots en question contiennent des erreurs, les enfants pourraient photographier cette écriture. Ces écrits, malgré leur statut de production personnelle, sont modélisant. De ce fait, pour éviter d'ancrer de fausses représentations orthographiques dans l'esprit des élèves, les maîtres préfèrent corriger les erreurs dès leur apparition.

A partir du moment où les écrits personnels des enfants sont conservés dans le cahier, ils deviennent des traces dans lesquelles les élèves sont susceptibles de venir rechercher des informations. Prenons un exemple, si le mot « animaux » est écrit « animo » au début d'une séquence, le sens n'en est pas modifié donc l'enfant comprendra son écrit lors d'une relecture. Cependant, lorsque ce vocabulaire est nécessaire dans les séances suivantes, l'élève peut retourner voir sa première écriture. L'erreur n'étant pas corrigée, il réemploiera ce mot avec la même orthographe erronée. Selon les instituteurs, cet écrit sert de référence et par conséquent, il ne doit pas permettre la banalisation de l'erreur. D'ailleurs, parmi tous les enseignants qui corrigent les erreurs d'orthographe, 3% précisent qu'il ne faut porter son attention que sur les erreurs des mots-

clés car ils sont en rapport direct avec les notions étudiées et donc ils seront ré-employés tout au long de la séquence (apparitions fréquentes).

Un autre problème soulevé par les enseignants touche aux erreurs en rapport à la correspondance grapho-phonologique ou à la segmentation des mots. Dans ce cas, la difficulté vient du fait que les élèves eux-mêmes n'arriveront pas à comprendre leurs écrits au cours d'une relecture. D'où apparaît la nécessité de la correction, car il ne faut pas perdre le sens des propos écrits.

Citations pour ce premier argument :

« Parce que je pense que le cahier, si ce n'est pas un brouillon, doit être sans fautes d'orthographe afin de permettre à l'enfant s'il doit apprendre sa leçon de ne pas retenir une orthographe erronée. » (Enseignant n°15, niveau CE2)

« L'élève ne doit pas apprendre une leçon dans laquelle il y a des erreurs d'orthographe, car il mémorise aussi les erreurs. » (Enseignant n°36, niveau CM1)

A propos de la seconde raison, selon les enseignants qui corrigent les erreurs de langue, il est important de prendre en compte la transdisciplinarité à l'école élémentaire. Aussi, 9% de ces maîtres invoquent cet argument.

En effet, l'enseignement de l'orthographe est par nature transversal car les élèves produisent des écrits dans toutes les matières. L'apprentissage de la langue et du lexique qui lui est associé est progressif. Par conséquent, les enfants ne peuvent progresser que si une vigilance orthographique est demandée à chaque fois que les élèves écrivent, quelles que soient les disciplines. Ainsi, même lors de séances de sciences, il faut porter une attention particulière à la maîtrise de la langue.

Les professeurs des écoles interrogés mettent néanmoins en avant le fait que ces erreurs ne doivent pas être sanctionnées mais seulement corrigées. L'essentiel est que les élèves prennent conscience que cette correction a du sens.

Citations en faveur du second argument :

« L'étude de la langue a lieu dans tous les domaines. » (Enseignant n°20, niveau CP)

« Écrire correctement devrait devenir un réflexe, même si la note ou l'appréciation n'en dépendent pas. On ne doit pas uniquement fournir des efforts en orthographe lorsqu'on fait une dictée. » (Enseignant n°32, niveau CE2, CM1, CM2)

D'autre part, le troisième argument pour la correction des erreurs concerne le fait que l'écrit

sert à communiquer et doit donc respecter des codes de transmission. Cette idée est soutenue par 9% des 61% d'enseignants corrigeant les erreurs.

Jakobson a élaboré un schéma de la communication (paru dans Essais de Linguistique Générale, 1963) qui correspond à un modèle décrivant les différentes fonctions du langage. Au centre de celui-ci se trouve le message que le destinataire veut transmettre au destinataire. Le message requiert un contact c'est-à-dire une connexion entre les deux agents pour maintenir une communication, ici ce serait l'écriture. Il a aussi besoin d'un code commun à ces deux intervenants, dans notre cas cela renverrait aux règles de l'écrit, notamment l'orthographe.

Au regard de ce schéma, les écrits constituent donc un moyen de communication. Ils sont généralement destinés à être lus par d'autres personnes. Par exemple lors des situations de travail en groupe, les élèves partagent leurs hypothèses, leurs idées. Selon les professeurs, tout écrit visant à être communiqué ne doit pas comporter d'erreur car pour que le message qu'il transmet soit compris par d'autres personnes, il faut qu'il respecte les normes qu'impose la langue.

Citations se rapportant au troisième argument :

« Les règles orthographiques constituent un moyen de communication qui s'applique à tous, donnent du sens aux écrits. Il faut s'habituer à entrer dans ce code communément utilisé. » (Enseignant n°52, niveau CM2)

« Je corrige pour avoir un énoncé clair pour tous. Rendre compte d'une expérience aux autres, c'est communiquer par le biais d'une expression correcte, compréhensible de tous les destinataires, en cas d'échanges du cahier avec les autres. » (Enseignant n°99, niveau CP, CE1)

De plus, 5% des enseignants conviennent que les erreurs orthographiques n'ont pas de lien avec les erreurs scientifiques et ne freinent pas les apprentissages scientifiques. Toutefois, certains expliquent que par amour de la langue française, il est inconcevable pour eux de ne pas corriger les erreurs orthographiques. Ils ressentent alors du plaisir à effectuer ces rectifications (même si ces dernières peuvent être discrètes) ou alors une gêne qui fait que, par acquis de conscience, ils ne peuvent pas laisser des « fautes » dans le cahier des élèves.

D'autres justifient la correction des erreurs en avouant qu'ils sont habitués à cet exercice. Ils ajoutent même qu'ainsi, ils enlèvent une difficulté aux enfants qui consisterait à leur demander à eux de corriger leurs propres écrits.

Citations portant sur le quatrième argument :

« J'aime trop la langue française pour laisser des fautes d'orthographe. » (Enseignant n°110, niveau CE1, CE2)

« Parce que j'ai du mal à lire des fautes d'orthographe sans les corriger. » (Enseignant n°135, niveau CM1, CM2)

Enfin, certains enseignants prennent en compte le fait que les parents vérifient le cahier de leurs enfants et que du point de vue de ceux-ci, la non-correction des erreurs d'orthographe pourrait être jugée comme un manque d'investissement de la part du maître. Ils prennent en considération l'image qu'ils peuvent renvoyer par rapport aux regards extérieurs, que ce soit les parents ou alors l'inspecteur.

Ils ajoutent également que cette démarche n'est pas comprise par la famille qui est habituée à voir des cahiers sans « faute ». Par ailleurs, ceux qui raisonnent ainsi représentent seulement 2% des professeurs qui corrigent les erreurs dans les écrits personnels.

Citations en vue d'appuyer le dernier argument :

« Je ne le faisais pas en début d'année, mais après plusieurs remarques de parents, je corrige désormais les fautes d'orthographe. Plusieurs parents ne comprennent pas ce choix, malgré des explications. » (Enseignant n°103, niveau CE2)

« Je corrige les erreurs pour que les rares élèves qui relisent leur leçon apprennent avec l'orthographe correcte. Mais surtout pour les parents soyons honnêtes ! » (Enseignant n°197, niveau PS, GS, CP, CE1)

Pour finir, certains enseignants précisent comment ils traitent l'erreur orthographique dans les écrits individuels. Plusieurs expliquent que ces textes personnels ne sont pas jugés mais que néanmoins, ils corrigent les erreurs de façon discrète. Cette correction se fait soit au crayon à papier, soit dans la couleur avec laquelle l'élève a écrit mais en aucun cas avec le stylo rouge. Cette démarche permet de garder la trace de l'enfant sans erreur et en même temps de dédramatiser l'erreur d'écriture.

D'autres professeurs racontent qu'ils notifient les erreurs orthographiques et syntaxiques seulement en les soulignant. De cette manière, ils ne modifient pas les écrits des élèves mais ces derniers prennent conscience de leurs erreurs et ont la liberté de les corriger.

Une autre méthode intéressante évoquée par un instituteur est de retaper tous les écrits des enfants à l'ordinateur en corrigeant les erreurs qui sont présentes. Ensuite, ces textes corrigés sont collés en dessous des originaux écrits par les élèves. Cela donne une importance aux traces personnelles qui sont conservées, tout en permettant une relecture sans erreur.

Non correction des erreurs orthographiques

Au contraire, d'après les résultats du sondage, 39 % des enseignants ne corrigent pas les erreurs d'orthographe dans les parties individuelles des élèves. Différents arguments apparaissent également pour soutenir ce point de vue.

Parmi ces 39% de professeurs, de nombreux n'ont pas explicité leur choix de ne pas corriger, d'où des pourcentages faibles. Toutefois, il est ressorti que, pour 8% d'entre eux, le fait de se focaliser sur la manière dont sont écrits les textes personnels des élèves, c'est-à-dire de donner une importance à l'orthographe, peut les bloquer dans leur envie de s'exprimer. La plupart du temps, leurs écrits sont soumis au regard de l'enseignant qui juge leurs productions. La correction des erreurs dans les écrits personnels pourrait perturber les élèves et les moins à l'aise avec la langue écrite se censureraient de « peur » de faire des « fautes » de langue. Une fois cette appréhension d'être lu enlevée, les enfants écrivent plus librement ce qu'ils veulent partager.

« Ils produisent de manière beaucoup plus "naturelle" s'ils savent que c'est un cahier à eux, qui leur sert de repère pour mettre en commun les résultats, mais que je ne corrige pas. Il n'y a plus le regard de l'adulte qui peut les bloquer. » (Enseignant n°196, niveau CM1,CM2)

« Je les laisse libre de s'exprimer et ne souhaite pas les brider, les freiner dans leur production. » (Enseignant n°39, niveau CE1)

Cette volonté de ne pas bloquer les élèves dans leur expression écrite est liée à l'idée que les écrits scientifiques ont un but autre que celui de travailler l'orthographe. En effet, 7% des 39% des maîtres ne corrigeant pas les erreurs orthographiques pensent que le fond prime sur la forme dans ce type d'écrit. Ce qui importe ce sont principalement les idées scientifiques qui s'en dégagent. Les écrits individuels en sciences comprennent généralement les conceptions initiales sur le sujet étudié ou encore les hypothèses personnelles concernant une éventuelle investigation. L'objectif de faire écrire les élèves séparément est de permettre, lors d'une mise en commun collective, une confrontation des différentes visions. Ainsi, les enfants se rendent compte qu'il n'existe pas qu'un seul point de vue. Cela les amène à s'interroger sur la véracité des idées évoquées. Cette interrogation est à l'origine même de l'investigation. Ainsi, le fait de partir des productions écrites des élèves donne du sens à l'apprentissage qui en découle. Les réflexions des élèves sont importantes car elles sont le départ du questionnement. Si ceux-ci n'écrivent pas à cause d'un souci d'orthographe, il ne peut y avoir de discussion au niveau des représentations.

« Le but est de faire émerger leurs représentations et engendrer une richesse dans les échanges sans les bloquer avec des problèmes orthographiques. » (Enseignant n°195, niveau GS, CP)

« Non car ces écrits servent de base de discussion, puis de trace pour l'élève. » (Enseignant n°98, niveau CM1)

Comme le soulève cette dernière citation, un autre rôle est attribué aux écrits individuels : celui de trace de la pensée. Cet argument est soutenu par 3% des enseignants ne rectifiant pas les erreurs. L'élève peut relire ces productions écrites à la fin de l'investigation pour comparer ses premières idées à ce qu'il a appris. Ainsi, il peut avoir une vision de l'évolution de sa réflexion. Pour que les écrits personnels soient spontanés et reflètent véritablement la pensée de l'élève, il ne faut pas que son attention soit portée sur l'orthographe.

« L'objectif de ces écrits, c'est d'avoir une trace écrite de sa recherche personnelle. Je ne veux donc pas que l'élève ait le souci de l'orthographe pendant sa production. » (Enseignant n°143, niveau CE1)

D'autre part, 3% des instituteurs soutiennent qu'ils ne corrigent pas d'erreurs orthographiques car les écrits sont essentiellement sous forme de dessin. Il est vrai que le recueil de conceptions généralement employé lors de séquences en sciences aboutit à la création de dessins ou de schémas explicatifs. Ces derniers représentent la réalité perçue par l'élève. Cette forme de représentation de la pensée n'est pas corrigée.

Dans la première partie, il a été mis en évidence qu'un écrit sert à communiquer et pour qu'il soit compréhensible, il faut qu'il respecte un code commun que constitue les règles de la langue française. Cette idée justifiait la correction des écrits dans le cas où ils sont communiqués. Dans la même optique, les professeurs expliquent que l'orthographe n'est pas important lorsque les textes personnels ne sont pas communiqués au reste de la classe (ou dans certains cas seulement oralement).

« Non je ne corrige uniquement si les écrits sont communiqués (journal, affiche, expositions...) ou publiés. » (Enseignant n°208, niveau CP)

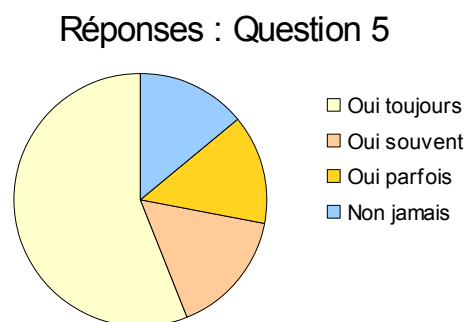
Pour terminer, quelques enseignants estiment que dans certains niveaux de l'école élémentaire il est contre-productif de mélanger les apprentissages et dans ce cas, il semble inopportun de mêler l'étude de la langue à l'apprentissage des sciences (notamment au CP).

b) L'erreur orthographique dans les écrits collectifs

Résultats

La question 5 a pour objectif de connaître le nombre de professeurs corrigeant les erreurs orthographiques dans les écrits collectifs du cahier dédié aux sciences. Or, concernant le cahier d'expériences, ces écrits seraient consignés dans la seconde partie du cahier, c'est-à-dire celle qui est collective et qui contient les résultats d'expériences mis en commun et les synthèses.

D'après les résultats du sondage, seulement 14% des instituteurs disent ne pas corriger ces erreurs dans les écrits collectifs. Au contraire, 86% les corrigent dont 56% le font systématiquement, 16% souvent et 14% parfois.



Il faut préciser que dans les 53% des enseignants utilisant le cahier d'expériences comme dispositif, 84% ont recours à la correction des erreurs d'orthographe dans les écrits scientifiques de la partie collective. Or, 87% des maîtres ne disposant pas d'un cahier d'expériences corrigent également ce type d'erreur. Les pourcentages sont suffisamment proches (84%/87%) pour conclure que la mise en place du cahier d'expériences n'a pas d'effet sur la rectification des erreurs de langue, en ce qui concerne les productions collectives.

Correction des erreurs orthographiques

Il est en effet ressorti que 86% des instituteurs corrigent les erreurs orthographiques dans les écrits collectifs des cahiers utilisés en sciences. D'ailleurs, plusieurs raisons qui expliquent cette attitude ont également été évoquées pour manifester leur choix de corriger les écrits personnels. De la sorte, 2% des enseignants ré-emploient l'argument parlant de l'incompréhension des parents face à la non-correction. Comme dans le premier cas, il est mis en évidence que 4% pensent que les erreurs influent sur la relecture des écrits. Toute production devant être relue par celui qui l'a écrite doit être lisible pour être compréhensible, c'est-à-dire qu'elle doit respecter les règles d'orthographe et de syntaxe.

Pour la correction des erreurs dans les textes individuels, le troisième argument consistait à affirmer que l'écriture est un outil de communication dont il est impératif de suivre les normes. Ce raisonnement se retrouve pour expliciter le choix de correction des écrits collectifs et est soutenu

par 12% des professeurs parmi les 86%.

Souvent, lors des séquences de sciences, les élèves sont amenés à travailler en groupe. Par la suite, il leur est généralement demandé de produire un écrit collectif pour pouvoir mettre en commun leurs résultats d'investigation avec la classe entière. Ces traces écrites collectives, particulièrement les conclusions d'expérience, ont une valeur de diffusion, elles peuvent prendre la forme de publication (journal, blog, site internet), d'affiches, de comptes-rendus, etc.. Une autre façon de mettre en commun les textes produits collectivement consiste à les transcrire au tableau. Ainsi ils sont modélisant et aussi, pour être compris par tous, ils ne doivent pas contenir d'erreurs.

D'un autre point de vue, ces écrits peuvent correspondre aux synthèses collectives élaborées la plupart du temps en classe entière. Celles-ci sont vouées à être communiquées à l'extérieur (parents, partage d'informations avec d'autres classes). C'est une des raisons pour lesquelles les enseignants corrigent ce qui est produit dans les parties collectives.

Citations en rapport avec la valeur de communication des écrits :

« Pour communiquer clairement dans le respect de la langue utilisée. » (Enseignant n°57, niveau CM1)

« Les écrits collectifs sont rassemblés et écrits au tableau. Les élèves ont comme tâche de les copier puis de les relire ou de les faire relire dans le cadre d'une double expérience. Les écrits doivent donc être lisibles et compréhensibles de tous. » (Enseignant n°145, niveau GS, CP)

La correction des erreurs dans le but d'éviter une fixation mentale d'un mot erroné est mise en application par 18% des maîtres des écoles. Cette raison est aussi présente dans la première partie. Ces écrits collectifs constituent un modèle pour l'enfant qui est amené à relire ces productions, que ce soit pour réviser les notions abordées ou pour s'y référer en tant que ressources pour de futurs écrits. L'objectif est d'empêcher les contre-sens ou les confusions et dans cette perspective, il est impératif que le lexique scientifique employé soit associé à la bonne orthographe des mots. Dans le cas contraire, même si l'élève connaît l'écriture correcte, la relecture du mot mal orthographié va provoquer l'enregistrement de l'orthographe par mémorisation visuelle.

Citations en vue de rappeler l'argument de ne pas laisser des traces dans l'esprit des élèves :

« Je ne corrige que les erreurs qui modifient le sens. Par exemple: "les hommes préhistoriques vivaient dans des crottes". » (Enseignant n°157, niveau CM1)

« Ces traces écrites sont souvent relues. Pour la compréhension et la lecture plus aisée, pour la

mémorisation, il est indispensable que les écrits soient corrects. » (Enseignant n°26, niveau CP)

Concernant les nouveaux arguments cités, le premier est appuyé par 21% des 86% d'instituteurs corrigeant les erreurs des textes collectifs. Il s'agit en fait de corriger ces écrits parce que contrairement aux écrits personnels, ils constituent le support du savoir. De ce point de vue, les enseignants font essentiellement référence aux synthèses collectives.

Au cours d'une séquence de sciences, les élèves ont émis des hypothèses, expérimenté pour vérifier la validité de celles-ci, constaté, interprété les résultats pour finalement tirer des conclusions. La mise en forme de ces dernières amène à une trace écrite récapitulant les notions scientifiques à retenir. On parle alors d'institutionnalisation, soit un processus de formalisation du savoir à acquérir. Cette trace écrite finalisée et inscrite dans le cahier de sciences prend alors le statut de référence.

Pour résumer, ces synthèses collectives sont des traces institutionnelles dédiées à l'apprentissage. D'ailleurs, elles sont généralement appelées leçon. Les élèves vont les relire dans l'optique de retenir et même apprendre les connaissances qu'elles contiennent. Ces écrits doivent être clairs et sans erreurs (orthographiques, syntaxiques) dans un souci de compréhension et de mémorisation. Le lexique spécifique aux sciences étant correctement orthographié, ainsi il le sera aussi lorsqu'il sera restitué lors de l'évaluation.

Citations défendant le premier nouvel argument :

« Il est indispensable que la trace écrite reste juste puisque c'est ce que je demande aux élèves de retenir suite à la séance. Le vocabulaire spécifique et l'orthographe rentrent dans le domaine scientifique, ils doivent être capable de l'utiliser et de l'écrire correctement. » (Enseignant n°121, niveau CE2)

« Ces écrits correspondent à ce qui restera finalement de la connaissance (en construction). Un certain lexique doit être connu et correctement orthographié. Ce lexique est exigé lors des évaluations. » (Enseignant n°203, niveau CM1, CM2)

En majorité, les enseignants renvoient ces écrits collectifs aux synthèses collectives. Ces dernières sont réalisées en groupe classe et sont ensuite notées au tableau. Les élèves ont alors pour tâche de recopier ces traces écrites dans leurs cahiers dédiés aux sciences. L'argument de 9% des maîtres est donc que, puisque les enfants ont simplement à copier un écrit visible, ceux-ci sont censés ne pas faire d'erreur.

Ce travail de copie est une compétence à acquérir en français à l'école élémentaire. Cet objectif est poursuivi dès le cycle 2, plus particulièrement en CP sous l'intitulé de « Copier un texte

court dans une écriture cursive lisible, [...] en respectant les liaisons entre les lettres, les accents, les espaces entre les mots, les signes de ponctuation, les majuscules. » (BO 2008) ou encore en CE1 avec la formulation « Copier un court texte [...] en respectant l'orthographe, la ponctuation, les majuscules et en soignant la présentation » (BO 2008). D'ailleurs, les élèves devraient même savoir relire leur production et la corriger, que ce soit un texte copié ou rédigé de manière autonome dès le CE1. Au cycle 3, les programmes de 2008 visent à améliorer la capacité de copie au cours du temps : en CE2, il s'agit de copier sans erreur un texte de 5 à 10 lignes, en CM1, d'une dizaine de lignes et en CM2, d'au moins quinze lignes. Il est primordial que les élèves maîtrisent cette capacité à la fin du cycle 3 afin de les préparer à leur entrée en 6ème.

En conclusion, l'activité de copie consiste à reproduire à l'identique des phrases, c'est-à-dire sans erreur d'orthographe. Il faut nécessairement respecter toutes les normes du texte-modèle, comme le stipule le bulletin officiel de juin 2008.

Citations étayant le second nouvel argument :

« Car il s'agit d'écrits de références, réfléchis collectivement et écrits au tableau. Il s'agit donc de copie et c'est une compétence à acquérir. » (Enseignant n°59, niveau CE1, CE2)

« Car il s'agit d'un travail de copie: compétence en français. » (Enseignant n°86, niveau CM1, CM2)

Parmi les enseignants qui ne corrigent pas les erreurs « tout le temps », 2% de ceux-ci ont tenu à préciser qu'ils corrigent ces erreurs le plus fréquemment possible, mais que par manque de temps cet exercice de correction n'est pas toujours effectué.

Citations soutenant le dernier nouvel argument :

« J'ai cliqué sur souvent car parfois il me manque du temps pour le faire, mais cela devrait être fait à chaque fois dans un monde idéal. » (Enseignant n°56, niveau CE1, CE2)

« Je ne corrige que parfois par manque de temps. » (Enseignant n°39, niveau CM1)

Comme pour les erreurs dans les écrits individuels, des enseignants ont tenu à préciser leur manière de traiter l'erreur. Comme vu précédemment, certains la corrigent en utilisant un stylo de couleur noire de préférence. Ainsi, la correction est discrète et le signalement de l'erreur ne gêne pas les élèves.

Une autre méthode qui est exposée consiste à repérer les erreurs de langue. Le travail de

correction sera ensuite effectué collectivement. Ce temps consacré à la réflexion sur l'écriture est pris sur l'horaire d'orthographe.

Non correction des erreurs orthographiques

A l'opposé, il faut noter que seulement 14 % des enseignants ne corrigent pas les erreurs d'orthographe. Ce résultat est dû au fait que les écrits collectifs sont associés aux synthèses qui constituent la leçon à apprendre. Parfois, cette synthèse n'est pas construite en classe entière avec les élèves. Dans ce cas, le professeur l'a déjà écrite ou tapée et chaque enfant reçoit cette leçon qu'il doit coller dans son cahier. Ce document étant composé par le maître lui-même, il ne contient pas d'erreurs à corriger. Cette façon de procéder est d'autant plus courante en maternelle, du fait que les élèves n'écrivent pas seuls dans leurs cahiers. Ainsi, les professeurs ont recours à la dictée à l'adulte pour pallier à ce problème.

« Ils n'écrivent pas eux-mêmes (maternelle) ou peu , en copie - en maternelle on fonctionne par dictée à l'adulte. » (Enseignant n°50, niveau MS, GS)

« Enseignant en maternelle, c'est moi qui écrit. » (Enseignant n°173, niveau PS, MS)

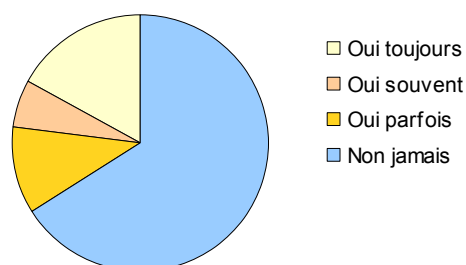
3. Les erreurs scientifiques : correction dans les écrits personnels

Résultats

Au travers de la question 6, les enseignants ont été questionnés sur l'attitude qu'ils avaient face aux erreurs scientifiques que les élèves commettaient dans leurs écrits personnels. Cette interrogation est primordiale puisque ce travail de recherche porte sur le traitement de l'erreur en sciences à travers le cahier d'expériences.

Après avoir analysé les résultats du questionnaire, il est possible de mettre en évidence que 66% des instituteurs interrogés ne corrigent jamais les erreurs scientifiques dans la partie individuelle du cahier des élèves, tandis que 34% se préoccupent de ce type d'erreur. 17% les rectifient systématiquement, 6% souvent et 11% parfois.

Réponses : Question 6



Parmi les enseignants se servant d'un cahier d'expériences lesquels représentent 53% du panel, 72% de ceux-ci ne corrigent pas les erreurs scientifiques qui apparaissent dans les écrits individuels des élèves. En opposition, parmi les professeurs des écoles n'ayant pas de cahier d'expériences dans leurs classes, 58% ne rectifient jamais ces erreurs. Ainsi, l'utilisation d'un tel cahier semble modifier la position des enseignants quant à la correction des erreurs scientifiques.

Non correction des erreurs scientifiques

Pour commencer, il est ressorti que 66% des enseignants ne corrigent jamais les erreurs scientifiques dans la partie individuelle des élèves.

Pour 35% d'entre eux, il ne faut pas corriger ces erreurs car ce rôle revient à la démarche d'investigation. La partie individuelle rend généralement compte des représentations initiales des élèves à propos d'une notion, avant l'apprentissage de celle-ci, parce qu'elle contient les hypothèses personnelles, souvent mises en évidence par un recueil de conceptions.

Ces premières idées sur le sujet scientifique sont le point de départ de la démarche d'investigation préconisée en sciences. La mise en avant des conceptions initiales amène les élèves à se questionner sur leur correspondance avec la réalité. Le questionnement pousse à une investigation comprenant des expériences souvent réalisées en groupe. Cette recherche aboutira enfin aux conclusions à retenir qui permettent de valider ou d'invalider les conceptions initiales. Par conséquent, c'est la démarche elle-même qui permet de construire la notion et par la même occasion d'enlever les erreurs. Selon les enseignants, les erreurs scientifiques constituent donc une étape indispensable à la recherche et à la construction du savoir.

Citations pour illustrer le premier argument :

« Seule la démarche de recherche est importante et pas le résultat. Les erreurs scientifiques font partie de la recherche. Il est nécessaire de comparer les recherches des différents groupes pour comprendre d'où vient l'erreur. Les élèves corrigent eux-même. » (Enseignant n°154, niveau PS, MS)

« Les recherches se font au brouillon, ainsi que les formulations d'hypothèses. Sur le cahier de science on écrit un résultat corrigé et admis par tous. Si un protocole expérimental a été mis en place par les élèves et qu'il contient des hypothèses erronées invalidées par les expériences, ces "erreurs" sont conservées puisqu'elles font parties de la démarche. On ne les considère pas comme des erreurs mais comme des hypothèses qui se révèlent fausses. » (Enseignant n°169, niveau CM1)

Parmi les 66% ne corrigeant pas les erreurs scientifiques, 30% des instituteurs justifient leur choix avec un argument assez proche du premier. Ils affirment que ces écrits étant personnels,

corriger les erreurs reviendrait à signifier à l'enfant qu'il « a eu tort » d'écrire cela. Or, le but des écrits personnels, notamment dans le cahier d'expériences est de révéler toutes les idées et pensées que l'on possède à un instant précis. Ces dernières seront ensuite confrontées lors d'un partage des hypothèses et la situation de recherche permettra de les dépasser.

Par conséquent, les idées que renferment les écrits individuels ne sont pas destinées à rester tel quel dans l'esprit des élèves puisque le travail collectif de recherche les aide à corriger leurs erreurs. Néanmoins, les maîtres expliquent qu'il est important de garder une trace de ces erreurs de pensée car l'élève doit prendre conscience que ses connaissances ont évolué pour pouvoir les dépasser. La correction provient alors de l'enfant qui compare ses conceptions anciennes et ses nouvelles idées après l'investigation. D'ailleurs une citation de ROUSSEAU correspond exactement à cet état d'esprit. « S'il se trompe laissez-le faire, ne corrigez point ses erreurs, attendez en silence qu'il soit en état de les voir et de les corriger lui-même [...] » (Rousseau, Emile, 1762).

Citations pour le second argument :

« Non cela reste une supposition personnelle qui doit être confrontée à d'autres pour que l'enfant en tire une leçon. » (Enseignant n°216, niveau GS, CP)

« Les enfants émettent des hypothèses qui vont être vérifiées ou inversement. A eux de mesurer l'écart entre leurs représentations initiales et la réalité scientifique. » (Enseignant n°213, niveau CM2)

Comme le signalent 22% des 66% de professeurs prônant la non correction des erreurs scientifiques, les écrits des parties personnelles du cahier de sciences, ne constituent qu'une première vision de la notion qui va être travaillée par la suite. Dans cette perspective, d'après eux, « il est normal de se tromper ». Il s'agit aussi de préserver l'authenticité de la parole de l'enfant qui sera le départ de la construction de sa connaissance. Les erreurs dans ces écrits sont antérieurs au travail de recherche, donc l'enfant a parfois une idée erronée de la réalité car elle se base sur des observations partielles.

Citations pour justifier le troisième argument :

« Car ce sont les représentations mentales des élèves, avant le travail à effectuer, en classe. » (Enseignant n°70, niveau CP, CE1)

« Si ces erreurs correspondent aux conceptions, les élèves écrivent en entête "ce que je pense". Et là, je ne corrige pas. » (Enseignant n°12, niveau CE1)

Selon certains propos des enseignants questionnés, il est également inapproprié de corriger ces erreurs scientifiques puisque le seul fait de les corriger sur le cahier ne va pas faire évoluer la vision des choses chez l'élève.

« Le but des écrits personnels est de faire ressortir et évoluer les conceptions initiales, il ne faut pas les corriger car ça ne servirait à rien (si l'enfant a une représentation, il ne la fera pas changer si on lui dit que c'est pas ça). » (Enseignant n°53, niveau CE1)

Pour finir, comme pour la correction des erreurs orthographiques, le fait de corriger ces erreurs pourrait bloquer l'élève et le démotiver pour le reste de la séquence.

« C'est un contrat signé en début d'année expliquant que afin de ne pas bloquer les élèves les écrits individuels (au crayon) ne sont pas corrigés. » (Enseignant n°48, niveau CM1, CM2)

Il a donc été prouvé que les enseignants ont plusieurs arguments en faveur la non correction des erreurs scientifiques dans les parties collectives. Néanmoins, une fois que le savoir a été construit, ces mêmes professeurs soutiennent que si les erreurs succèdent à la recherche et à la synthèse collective, elles devront être corrigées.

Correction des erreurs scientifiques

En revanche 34 % des professeurs ont pris le parti de corriger ces erreurs scientifiques pour différentes raisons. Cependant, seulement un faible nombre de maîtres a justifié cette correction, ce qui explique les faibles pourcentages de l'analyse des données.

Dans ce groupe d'enseignants qui corrige les erreurs scientifiques, 8% des professeurs considèrent que l'erreur scientifique se rapporte à une erreur dans la démarche d'investigation. Il peut s'agir d'une erreur dans les interprétations et dans les conclusions de résultats ou encore sur les schémas d'expériences. Une interprétation d'expérience fautive peut provenir d'une défaillance du matériel ou d'une mauvaise lecture de l'élève. Dans tous les cas, elle mène à une conclusion erronée et de ce fait, les élèves pourraient retenir quelque chose qui n'est pas vrai. Si ce type d'erreur se présente, les enseignants la corrigent. De même, si des erreurs apparaissent dans les schémas d'expériences, les professeurs se doivent de les rectifier. La réalisation de schémas est une capacité à acquérir lorsque l'on suit une démarche scientifique. Par exemple, il est important que les élèves sachent qu'il faut un témoin pour pouvoir ensuite conclure sur les résultats obtenus.

« Je considère qu'il ne faut pas que les élèves restent dans une interprétation erronée d'une expérience. » (Enseignant n° 140, niveau CE2)

« Je corrige les schémas d'expérience (exemple: absence de témoin). » (Enseignant n° 67, niveau CM1, CM2)

Pour d'autres instituteurs, une erreur scientifique renvoie à une conception initiale erronée. Dans ce cas, au sein du groupe d'enseignants corrigeant les erreurs scientifiques et qui représentent 34% du panel, 14% des professeurs affirment que ces erreurs doivent être corrigées. Les représentations initiales des élèves sont généralement inscrites ou collées dans le cahier dédié aux sciences. Une fois que le savoir est institutionnalisé, il est nécessaire de faire un retour sur les conceptions de départ pour signaler qu'elles n'étaient pas correctes. Cette correction est donc expliquée. Si cet exercice de confrontation n'est pas réalisé, l'élève pourrait ne pas tenir compte de la correction collective et il ne comprendrait peut-être pas que cet écrit ne correspond pas à la leçon à retenir.

« Les erreurs scientifiques sont corrigées une fois que la notion travaillée a été institutionnalisée. Le but de l'enseignement est d'éviter de faire apprendre aux élèves des choses fausses, c'est pourquoi toute erreur scientifique remettant en cause ce qui a été formalisé en classe autour d'une notion est corrigée. » (Enseignant n°105, niveau CM1)

« Car on ne peut pas laisser d'erreurs sur un cahier qui sert de trace écrite. » (Enseignant n°77, niveau CE1)

De plus, 3% parmi les 34% des enseignants qui rectifient les erreurs scientifiques pensent qu'il est nécessaire de signaler à l'élève que sa pensée n'est pas correcte et qu'il faudra donc qu'il parvienne à la dépasser. Ainsi, en lui signifiant que sa conception est erronée, l'élève va chercher à la modifier de sorte qu'elle soit correcte. Pour signifier l'erreur, différents moyens sont employés par les enseignants. Ils peuvent par exemple, faire des annotations dans la marge ou encore tracer une croix à l'endroit où se trouve l'erreur.

Cependant, pour une faible part des enseignants (1%), ces erreurs doivent être impérativement corrigées notamment après que la synthèse collective ait été effectuée. Ces écrits sont communiqués aux parents et il semble donc préférable pour ces enseignants que les cahiers soient totalement corrigés. En effet selon certains professeurs, les parents ne comprennent pas que les cahiers comportent des erreurs et pensent que s'il y a des erreurs c'est que l'enseignant n'a pas pris le temps de les corriger.

« Car les parents n'admettent pas que des écrits ne soient pas corrigés. » (Enseignant n°85, niveau CP, CE1, CE2, CM1, CM2)

« Les cahiers ne doivent pas comporter d'erreurs, quelles qu'elles soient ! » (Enseignant n°123, niveau CE2, CM1, CM2)

D'autre part, 7% des professeurs interrogés ont dit corriger les erreurs scientifiques mais en réalité, ils précisent plutôt leur démarche face à ce type d'erreur qui n'est ni de corriger, ni de signaler. Certains expliquent qu'ils questionnent l'élève pour que celui-ci explique plus clairement sa pensée et qu'il se rende compte lui-même de son erreur. D'autres demandent une recherche ou une expérimentation qui permettra à l'enfant de reformuler et de compléter ses propos.

4. L'exploitation des conceptions initiales

a) La mise en place d'un recueil de conceptions

Une première interrogation a porté sur la fréquence à laquelle les enseignants mettaient en place un recueil de conceptions.

André Giordan définit une conception initiale comme la « structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine des actions de l'élève. L'élève comprend le monde à travers elle. Ce n'est pas ce que l'élève pense, dit ou écrit, il s'agit du fruit de son expérience antérieure, sa grille de lecture et d'interprétation de la réalité. » (dans Les conceptions de l'apprenant, *Sciences Humaines* HS.12 Février/Mars 1996). Une représentation initiale d'un élève est donc à l'origine de ses idées préalables sur un sujet et correspond à un système explicatif d'un phénomène du réel.

Un recueil de conceptions consiste à faire ressortir la pensée des élèves sur un thème précis. Grâce à lui, le professeur peut comprendre le raisonnement que ses élèves mettent en œuvre pour expliquer un phénomène. Ce recueil se fait généralement à partir d'un problème posé aux enfants sous la forme d'une question, comme par exemple « Que deviennent les aliments dans le corps? ». Les représentations qui en résultent sont de plusieurs types : dessins, schémas ou textes explicatifs.

D'après les résultats du questionnaire, 44% des enseignants effectuent toujours un recueil de conceptions des élèves en sciences, 43 % commencent souvent leur séquence par un tel procédé, 12 % en réalisent de temps en temps et 2 % exceptionnellement ou jamais. Il semble donc qu'une large majorité des instituteurs, soit 87%, considèrent que mettre en place un recueil de représentations en début de séquence est utile à l'apprentissage des sciences.

En outre, la mise en place d'un cahier d'expériences n'a pas d'impact sur l'emploi d'un recueil de conceptions initiales. En effet, parmi les 53% d'instituteurs utilisant ce type de cahier, 88% réalisent un recueil de représentations tout le temps ou souvent (respectivement 47% et 41%). Le même pourcentage se retrouve chez les enseignants ne se servant pas d'un cahier d'expériences (soit 41% et 47%). On peut supposer que la mise en place d'un tel recueil dépendrait plus de la démarche poursuivie en sciences que du support écrit qu'est le cahier.

b) Les différentes façons d'exploiter les conceptions initiales

Dans un deuxième temps, il a fallu s'intéresser à la manière dont sont traitées puis utilisées les conceptions initiales tirées de ce recueil. Les propositions faites aux maîtres qui ont été soumis au sondage étaient : départ du questionnement des élèves (entrée dans la séquence) ou évaluation diagnostique (aide à la construction de la séquence). Il leur était également possible de répondre « Autre » dans le cas où les propositions ne conviendraient pas à l'utilisation qu'ils en faisaient. Il était possible de sélectionner plusieurs choix puisque les enseignants peuvent se servir d'un même recueil de conceptions de diverses façons.

Selon les résultats du questionnaire, parmi les 220 témoignages, 7% des maîtres se servent des conceptions initiales seulement pour réaliser une évaluation diagnostique; 48% les utilisent uniquement comme d'un départ du questionnement; 44% ont recours à un recueil des représentations afin de l'exploiter des deux façons : évaluation diagnostique et départ du questionnement; 1% n'exploitent pas ce recueil.

L'analyse se focalise maintenant sur l'ensemble des réponses, soit 314 réponses pour 220 enseignants. Ainsi, les enseignants utilisent les conceptions initiales comme une aide à une évaluation diagnostique pour 35% des réponses. Pour 63% des réponses, l'analyse des représentations sert de départ pour le questionnement de la séquence de sciences. Les pourcentages sont proches lorsque l'on se focalise sur les professeurs mettant en place un cahier d'expériences, soit respectivement 34% et 64%, de même pour ceux qui n'en mettent pas en place, soit respectivement 36% et 62%. Par conséquent, l'emploi d'un tel cahier n'a pas d'influence sur l'exploitation des représentations initiales des élèves.

Départ du questionnement

Comme cité au-dessus, dans 63 % des cas les enseignants se servent du recueil de représentations comme départ du questionnement (37 % des cas ils ne s'en servent donc pas dans cette optique). Dans ce cadre, un premier point commun entre les réponses des instituteurs est en rapport avec la confrontation des conceptions des élèves. D'après un avis général, si ces dernières correspondent à des dessins, celles-ci sont affichées au tableau pour pouvoir les comparer entre elles et donc faire ressortir les points communs et les différences entre les idées des enfants. Ce dispositif est possible lorsque le recueil de représentations est individuel. Selon d'autres professeurs, une étape intermédiaire pourrait être la discussion des conceptions au sein d'un groupe d'élèves pour ensuite aboutir à un dessin collectif qui sera confronté à ceux des autres groupes de la classe. Si le recueil de représentations est sous la forme d'écrit, la démarche adoptée par les maîtres est la même. Les divers écrits des élèves sont recensés et écrits au tableau en vue de les comparer.

Cette confrontation met en évidence la diversité des réponses possibles à la question de départ car tous les enfants ne sont pas tous d'accord. Cette divergence d'idées est à l'origine du questionnement qui émerge chez les élèves : comment savoir qui a raison ? D'après les instituteurs interrogés, l'approche à suivre est alors d'enquêter. Dans un premier temps, il s'agit d'émettre des hypothèses en liaison avec les conceptions initiales mises en avant. Elles seront conservées et souvent notées sur une affiche. Il faut ensuite que les élèves s'interrogent sur la démarche à mettre en œuvre pour vérifier ces hypothèses, c'est-à-dire effectuer des expériences, des recherches documentaires, observations directes, etc.. Dans tous les cas, le but de cette situation est de valider ou invalider les différentes hypothèses émises.

Dans cette perspective, le recueil de représentations joue le rôle d'entrée dans la séquence de sciences et donne du sens aux apprentissages en partant des idées personnelles des élèves. Par conséquent, il est essentiellement utile du point de vue des enfants.

« Affichage des conceptions des élèves ou d'un groupe d'élèves: émergence de désaccords, d'imprécisions qui donnent suite à un débat et à des questionnements qui permettent l'émission d'hypothèses et des pistes d'expérimentations ou de recherche. » (Enseignant n°124, niveau CM1)

« Affichage des conceptions initiales pour dégager les différentes représentations ; puis travail à partir de documents ou d'expériences pour valider/infirmes les hypothèses. » (Enseignant n°12, niveau CE1)

Évaluation diagnostique

Il existe différentes formes d'évaluation possibles dans l'enseignement, notamment l'évaluation diagnostique. L'enseignant peut y avoir recours en début de formation. Elle permet de

mettre en évidence les acquis antérieurs des élèves et de faire le bilan de leurs aptitudes et acquis sur lesquels ils pourront s'appuyer dans les séances d'apprentissage. Le maître sait ainsi où en sont ses élèves et va pouvoir affiner la programmation des séances.

Comme vu précédemment, dans 35 % des cas, les conceptions initiales sont utilisées en vue de servir d'évaluation diagnostique. D'après les instituteurs sondés, le recueil de représentations permet d'analyser les connaissances des élèves avant l'apprentissage car il fait ressortir les acquis des enfants par rapport au thème scientifique étudié. En effet, cette évaluation a pour avantage de faire prendre conscience au professeur qu'il y a des notions à retravailler ou au contraire des notions qui n'ont pas besoin d'être longuement retravaillées car elles sont déjà acquises. C'est la raison pour laquelle l'enseignant a la possibilité d'adapter sa séquence aux besoins particuliers de sa classe.

D'autre part, en observant les conceptions initiales, les maîtres expliquent qu'ils peuvent repérer les difficultés et les obstacles sous-jacents qu'elles induisent. De cette façon, ils ont la possibilité de mettre en place une différenciation telle que l'élaboration de groupes de niveaux pour les prochains travaux en groupes. D'ailleurs, selon le référentiel de compétences du métier enseignant, le professeur doit prendre en compte la diversité des élèves et notamment il doit savoir déterminer, à partir des besoins identifiés, les étapes nécessaires à l'acquisition progressive des savoirs et des savoirs-faire prescrits. L'évaluation diagnostique est un dispositif répondant à ces attentes.

Dans le cas où les représentations initiales servent à une évaluation diagnostique, le recueil est surtout utile à l'enseignant dans le cadre de la conception et de la mise en œuvre de son enseignement.

« Pour adapter ma séance aux connaissances des enfants, travail des erreurs en groupe (deux ou quatre), parfois collectivement. » (Enseignant n°6, niveau GS, CP, CE2, CM1)

« Tri collectif au tableau : on élimine certaines conceptions en prouvant par l'observation (ou par l'absurde) leur non validité, on conserve certaines autres. Je retrouve évidemment des conceptions fausses attendues que je sélectionne afin de proposer une expérience ou une observation qui vont pouvoir les infirmer. » (Enseignant n°23, niveau CM1)

« Après une recherche individuelle, les erreurs sont travaillées collectivement afin d'en dégager la source et le cheminement. » (Enseignant n°33, niveau CE2)

Comme le précisent certains enseignants, ces conceptions initiales serviront également en fin de séquence afin que les élèves visualisent l'évolution de leurs connaissances. Ainsi, les enfants

prennent conscience du chemin qu'ils ont parcouru et du fait qu'ils ne savaient peut être pas au début de la séquence mais qu'après les différentes enquêtes menées, « maintenant ils savent ». Les maîtres parlent de mesurer l'écart entre la conception initiale et le savoir acquis.

« Chaque élève garde trace de ses conceptions initiales. Retour en fin de séquence sur ces conceptions. » (Enseignant n°35, niveau CE2)

« L'affichage des conceptions initiales permet en fin de séquence de faire un bilan collectif entre ce qu'on croyait et ce qu'on a pu mettre en évidence ou pas. » (Enseignant n°44, niveau CE1, CE2, CM1, CM2)

VI) L'entretien auprès des enseignants mettant en place le cahier d'expériences

Pour approfondir la recherche concernant la liaison entre l'erreur et le cahier d'expériences, il a été mis en œuvre des entretiens auprès des enseignants de l'école primaire. L'objectif de ce mode de recueil de données est de mettre en perspective la manière dont les professeurs prennent en compte l'erreur dans l'enseignement des sciences expérimentales et la manière dont ils s'en servent pour construire le savoir. Cette investigation permet de se focaliser sur le statut de l'erreur en sciences et sur la façon dont l'erreur est exploitée par le biais du cahier d'expériences.

Dans ce cadre, deux interviews ont été menés auprès de deux enseignantes « maître formateur » en école élémentaire d'application. La première est institutrice dans une classe de CE2/CM1, la seconde dans une classe de CE1/CE2. Afin de garder l'anonymat des personnes interrogées, au cours de l'analyse des données, la première maîtresse évoquée sera appelée « enseignante 1 » et la seconde « enseignante 2 ». L'étude qui va suivre s'appuie sur les réponses recueillies lors des entretiens. Ces entretiens ont été réalisés en Avril soit en fin d'année scolaire pour les élèves. Ainsi, les enseignants ont pu faire référence à leur expérience de l'année scolaire écoulée pour répondre aux questions portant sur l'erreur en sciences à travers la mise en place du cahier d'expériences.

Dans cette partie, les paroles des professeurs seront citées telles qu'elles ont été prononcées et donc retranscrites dans le verbatim. Ce dernier est disponible en annexe. Pour faciliter la lecture, les citations des enseignantes seront suivies d'indication permettant de les retrouver en annexe du mémoire (le numéro de page en référence aux annexes sera indiqué entre parenthèses « p. »).

1. Le cahier d'expériences mis en place dans la classe

La première question de l'entretien portait sur la structure du cahier d'expériences mis en place. Il s'agit en fait de préciser ce qu'il contient exactement ainsi que d'explicitier la façon dont il s'organise.

Pour commencer, il faut savoir que les deux institutrices ont éprouvé des difficultés à affirmer qu'elles mettaient en place un cahier d'expériences à proprement dit. Selon leurs propos, le cahier qu'elles mettent en place est un support à la démarche d'investigation pour les sciences comme l'est le cahier d'expériences mais refusent de définir ce cahier comme un cahier d'expériences. L'enseignante 2 nous a expliqué ce refus du fait que le terme « cahier d'expériences » était trop

« limitant ». En effet selon elle, dans un cahier d'expériences, il n'y a que les traces d'expériences d'où son nom. Or comme elle l'a évoqué, la démarche d'investigation ne se limite pas qu'aux expériences et les recherches internet, les modélisations ou encore les sorties scolaires « sur le terrain » font partie intégrante de celle-ci. Ainsi, il semblerait que le terme « cahier d'expériences » ne paraisse pas être le plus adapté pour ce support et devrait peut-être être repensé.

« Oui, alors, le, en fait moi j'appelle pas ça un cahier d'expériences, parce que je trouve que ça limite. Heu, on est dans une démarche d'investigation en sciences, et on se limite pas qu'à de l'expérience. Les cahiers d'expériences pour moi ça se limite à l'expérience, heu, donc y'a toutes les autres, heu, toutes les autres investigations possibles. Donc moi j'appelle pas ça un cahier de, d'expériences, j'appelle ça un cahier de sciences. » (Enseignante 2, p.110)

Néanmoins, malgré cette limite dans l'appellation de cet outil, les deux professeures interrogées mettent en place toutes deux des supports qui coïncident avec la définition du cahier d'expériences donnée dans le chapitre 3 de ce mémoire.

D'après l'enseignante 1, son support pour les sciences correspond à un unique cahier de grand format. Ce dernier est composé des écrits de recherche, des hypothèses, des schémas, des compte-rendus d'expériences et des conclusions finales, ceci pour chaque séance. Les conceptions initiales des élèves révélées par un recueil de représentations sont également incluses. L'enseignante 1 donne aussi des précisions concernant les méthodes d'investigation autre que l'expérimentation. En effet, il semble que les modélisations qui peuvent être représentées par écrit et les informations issues d'une recherche documentaire sont intégrées dans le cahier au même titre qu'un compte-rendu d'expérience. Ainsi, l'enseignante 1 considère que son cahier suit la démarche d'investigation employée en sciences.

Pour l'enseignante 2, son support écrit prend aussi la forme d'un cahier regroupant les représentations des élèves, les questions que la classe ou l'enfant se pose, les hypothèses et les traces écrites. Comme cité précédemment, elle ajoute que tout type d'investigation doit être impérativement inclus dans les écrits scientifiques. Comme la première maîtresse, elle pense que son cahier a pour fil directeur la démarche d'investigation.

« Oui, oui, donc chaque séance va, chaque séquence va commencer par un recueil de représentations, soit un questionnaire, soit des choses à dessiner. Après au fur et à mesure de la séquence, parfois je leur demande à nouveau de faire des recherches, ou heu, d'émettre des hypothèses etc. » (Enseignante 2, p.111)

Les deux professeurs ont autorisé la prise de photo de leur cahier. Les images qui ont pu être recueillies permettent d'illustrer l'organisation du cahier.

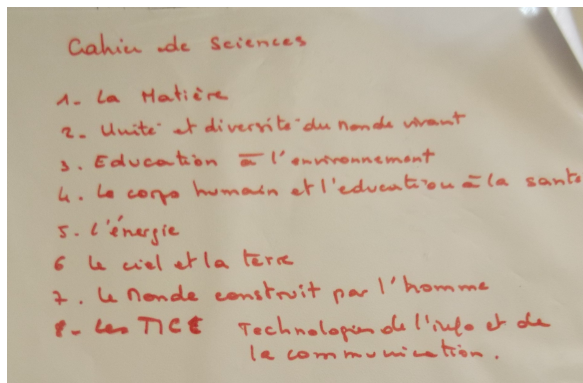


Illustration 2: Exemple de page de garde - Enseignante 1

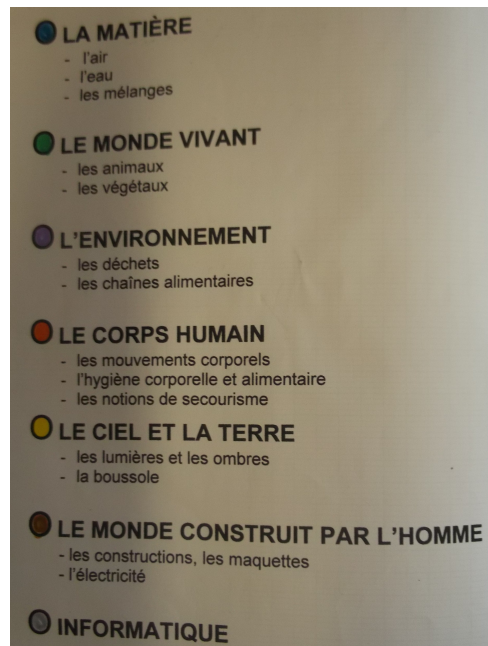


Illustration 1: Page de garde d'un cahier - Enseignante 2

Les photographies prouvent que les cahiers ont une composition similaire car ils sont tous deux divisés en grandes parties qui correspondent aux thèmes scientifiques abordés, comme par exemple le ciel et la terre. Une différence est visible dans le choix des thèmes du fait que les niveaux des classes des deux institutrices ne sont pas les mêmes.

L'enseignante 1 admet que son cahier est utilisé pour chaque séance. Toute séance menée aboutit forcément à une trace que ce soit des dessins, des schémas ou des textes écrits. Le cahier d'expériences est ensuite emmené par les élèves à la fin de la séquence en vue d'apprendre le vocabulaire et les notions pour l'évaluation. Il en est de même pour l'enseignante 2 qui emploie son cahier à chaque fois puisqu'il regroupe tous les écrits et a pour vocation d'illustrer la démarche scientifique poursuivie.

2. La distinction des écrits

La constitution du cahier d'expériences de ces enseignantes est sensiblement la même, à savoir qu'il contient une partie individuelle et une partie collective. Afin de faire la distinction entre ces deux écrits, les enseignantes utilisent un code couleur.

Ainsi, la première enseignante différencie les types d'écrits selon la couleur de la feuille sur

laquelle l'enfant travaille. Les réflexions personnelles des élèves sont écrites sur une feuille de couleur verte puis celle-ci est collée dans le cahier d'expériences des enfants. Le cahier de brouillon n'est pas utilisé puisque, les élèves ont à disposition ces feuilles colorées qui leur servent de traces des recherches. Au contraire des écrits personnels, ceux de la partie collective sont directement rédigés sur le cahier (et donc sur une page blanche).

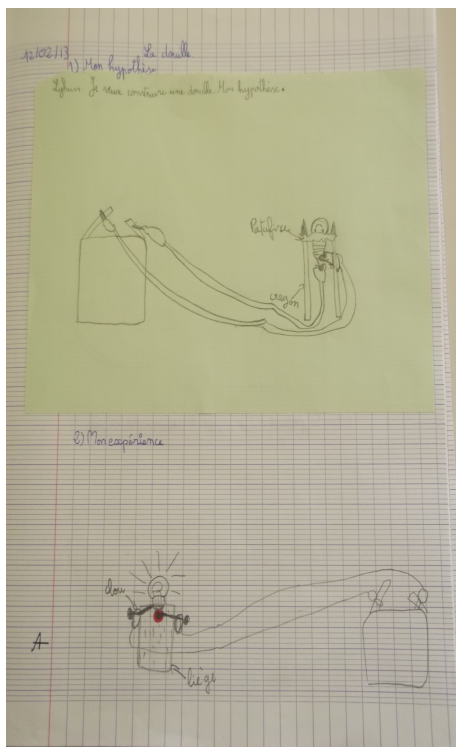


Illustration 3: Partie sur l'électricité - Enseignante 1

La seconde enseignante a également recours à un code couleur mais distingue plutôt les écrits par la couleur du stylo utilisé. Plus particulièrement, elle a décidé de faire écrire les représentations des élèves au crayon à papier sur une page blanche qui sera également collée sur le cahier d'expériences par la suite. Les hypothèses qu'elles soient individuelles ou collectives sont écrites au stylo vert sur le cahier d'expériences. Enfin, les écrits correspondant à la trace écrite et au savoir savant sont quant à eux retranscrits au stylo bleu sur le cahier.

Cette distinction visible entre écrits individuels et écrits collectifs a un réel intérêt pour l'élève puisque comme nous le verrons plus tard, la manière dont sont traités ces différents écrits est différente. Cette différence est ainsi clairement visible pour les élèves.

En outre, cette différenciation est expliquée aux élèves en début d'année. Lors de la présentation de cet outil scientifique qu'est le cahier d'expériences, les professeures font écrire (enseignante 1) ou donne une feuille déjà faite (enseignante 2) pour expliquer la façon de se servir

du cahier. Ces normes d'utilisation deviennent un contrat entre l'enseignant et les élèves. Les images

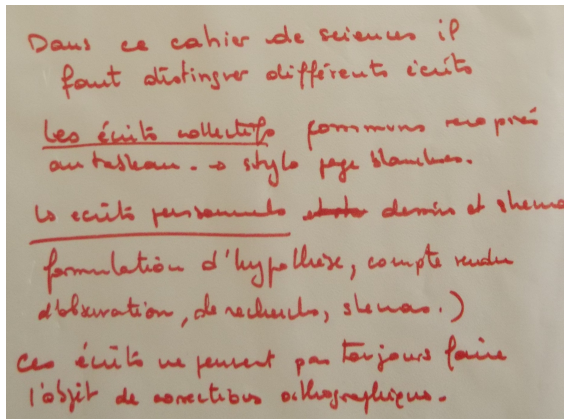


Illustration 5: A noter sur les cahiers - Enseignante 1

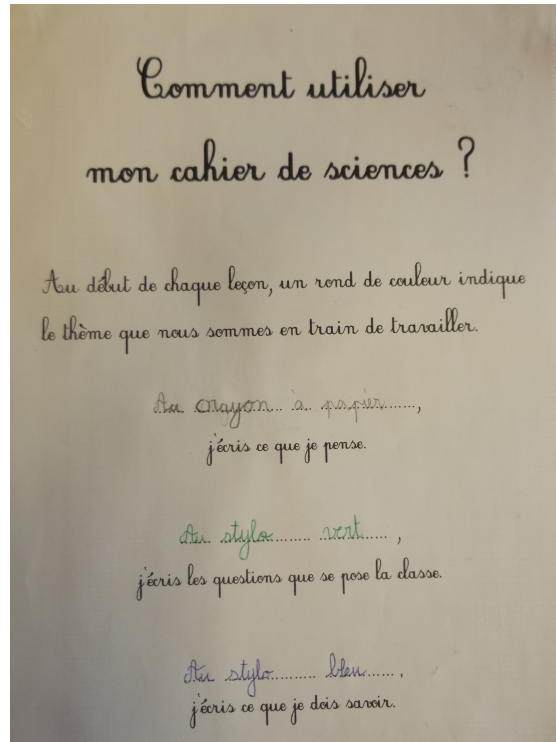


Illustration 4: A coller dans les cahiers - Enseignante 2

ci-dessous en sont la preuve.

3. Le recueil de conceptions

Les deux institutrices interrogées ont confirmé la place importante du recueil de conceptions dans la démarche d'investigation en sciences et ont affirmé que les conceptions qui en ressortent sont intégrées dans le cahier au sein de la partie personnelle. En effet, dans la mesure du possible un recueil des représentations initiales sur la notion qui va être abordée est mis en place en début de séquence. Elles explicitent ensuite la manière dont les représentations des élèves sont prises en compte.

« Ben en fait, de cette heu, de cette représentation, on va en en établir des heu, des des, on va établir des hypothèses, heu, communes à toute la classe, donc un questionnement ou des hypothèses. Et c'est à partir de ce questionnement, que heu, ben on va essayer à chaque fois de répondre à toutes les questions qu'on s'est posé. "Là on a pas été d'accord, bon ben heu, heu pourquoi" et heu et on va faire l'investigation qui correspond pour essayer de répondre à la question. » (Enseignante 2, p. 113)

Cette citation met en évidence le fait que l'enseignante 2 se sert du recueil de conceptions pour confronter les idées des élèves entre elles afin de construire un questionnement. Cette confrontation

s'effectue par affichage des représentations initiales lors de la mise en commun. L'enseignante 1 affirme également utiliser les conceptions des enfants comme une entrée dans la recherche d'investigation. Contrairement à la seconde institutrice, la première rend anonyme ces productions pour ne pas stigmatiser les élèves. Elle ajoute que la comparaison des idées n'est intéressante que dans le cas où « ça fait prendre conscience à tout le monde que dans nos dessins, il y a des choses qui sont impossibles ». De plus, toutes les représentations ne sont pas affichées, une seule est choisie pour représenter une idée qui se retrouve sur plusieurs productions. Le fait de partir du recueil de conceptions induit les élèves à se poser des questions qui leur sont propres et donc ils se sentent impliqués.

Comme dans le chapitre V, il apparaît que pour l'enseignante 2 le recueil est aussi utilisé comme d'évaluation diagnostique en vue de guider la séquence. L'enseignante 1 fait également référence à cet aspect.

« Soit je m'en sers juste pour savoir où ils en sont, notamment par rapport à l'année d'avant parce que on est tous censé faire l'électricité mais par exemple, je suis, je suis pas sûre qu'ils aient tous travaillé l'ampoule, le machin. Donc parfois je peux demander comme ça, et ça me permet juste de savoir un peu ce qu'ils savent. Et ça me permet moi d'organiser mes, ce je mets ou remets pas en place. » (Enseignante 1, p.104)

Cependant, contrairement aux séances classiques de sciences ne suivant pas la démarche d'investigation où le recueil de conceptions est réalisé et n'est plus réutilisé par la suite, les deux professeures ont spécifié l'importance de ces réflexions en fin de séquence. En effet, elles ont indiqué qu'en fin de séquence la même question qui a été posée en début de séquence lors du recueil de conception est à nouveau posée aux élèves. Une fois que les élèves ont répondu à cette même interrogation, ils « retournent » en arrière dans leur cahier et observent les différences entre leur ancienne réflexion et la nouvelle. Ainsi, ils s'aperçoivent que toutes les investigations qui ont été menées leur a permis de transformer ces conceptions afin d'acquérir un savoir scientifique sur la notion étudiée.

« A la fin de la séquence, je repose la même question et on voit comme ça, heu, l'évolution qu'il y a eu entre la..., la représentation de départ, et heu, et heu, et ce qu'ils ont compris retenu à la fin de la séquence. » (Enseignante 2, p.110)

« Et ensuite je leur demande de passer de l'un à l'autre et de regarder qu'est-ce qu'ils savaient avant ou qu'est-ce qu'ils pensaient savoir et qu'est-ce qu'ils savent aujourd'hui. Ça c'est très intéressant. » (Enseignante 1, p.101)

L'enseignante 2 a mis en place avec sa classe une séquence sur l'ombre et la lumière. Voici

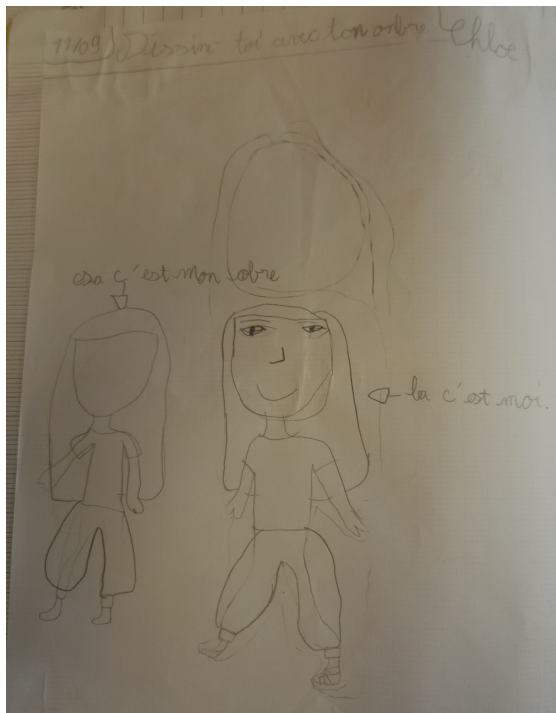


Illustration 6: Partie personnelle - Enseignante 2

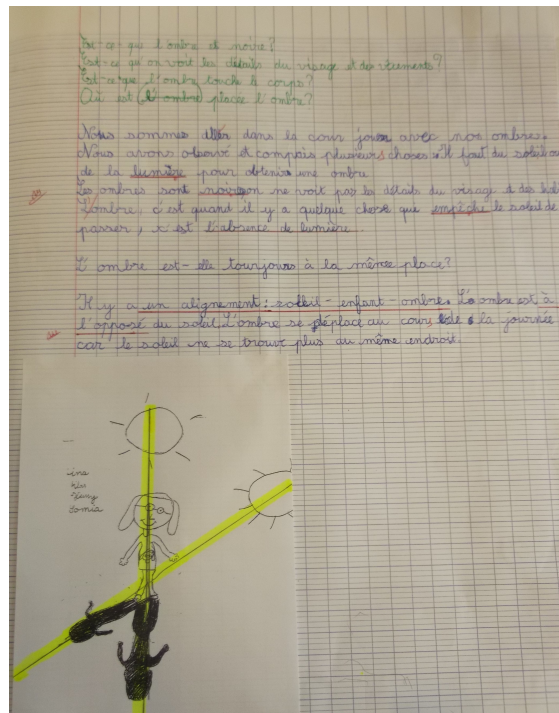


Illustration 7: Hypothèses et conclusion finale - Enseignante 2

quelques images du cahier d'expériences en rapport avec cette séquence d'enseignement :

L'illustration 6 correspond à la partie personnelle de l'élève qui comprend ici la conception initiale de l'enfant répondant à la consigne suivante : « Dessine toi avec ton ombre ? ». Pour respecter les normes de couleur, ces écritures sont produites avec le crayon à papier. Dans l'illustration 7 les hypothèses de la classe sont visibles en haut et apparaissent en vert. Ensuite le paragraphe bleu constitue l'explication de la démarche et les conclusions qui ont pu être déduites. A la fin de cette partie, un dessin représente un enfant avec son ombre suivant la position du soleil. Il coïncide avec la représentation initiale puisqu'il répond à la même demande. Ainsi, l'élève confronte les deux dessins et peut mesurer l'écart entre son idée de départ et la connaissance experte qu'il a construite.

Comme vu dans les parties précédentes du mémoire, le cahier d'expériences permet en effet à l'élève de visualiser l'évolution de sa pensée. Ce support n'est pas linéaire comme un cahier ordinaire car lors de son utilisation, des retours en arrière sont effectués. De ce fait, l'erreur dans les conceptions initiales est permise puisque la confrontation avec le savoir final permet de dépasser celles-ci. Pour approfondir ce raisonnement, il va être abordé le traitement des erreurs dans le cahier d'expériences.

4. Le traitement des erreurs

a) Les erreurs orthographiques

En ce qui concerne les erreurs orthographiques, les deux enseignantes ont insisté sur le fait que cet aspect dans la rédaction dans les parties individuelles n'était pas important.

« Fin voilà l'important là c'est, c'est pas l'orthographe, c'est la représentation qu'ils ont dans la tête, donc qu'ils l'expriment comme ils veulent, c'est égal quoi. » (Enseignante 1, p.106)

« C'est leurs propres écrits, c'est pas important. » (Enseignante 2, p.114)

En effet, il semble que le fond de la pensée prime sur sa forme. Cette manière de considérer l'erreur fait partie intégrante de la démarche du cahier d'expériences. Les institutrices décident donc que la stigmatisation des élèves par rapport aux erreurs orthographiques n'a pas sa place dans ce genre de démarche scientifique. A contrario, les professeurs accordent une plus grande importance aux réflexions qui ressortent de ces écrits.

De plus, les enseignants procèdent de cette façon pour d'autres raisons. En effet, il faut noter que certains élèves ont des difficultés en langue française. Or, le fait de donner une importance aux erreurs d'orthographe serait pour eux une double sanction puisqu'ils sont déjà sanctionnés dans les matières où l'étude de la langue prédomine. Ainsi, il est probable que dans le cas d'une correction orthographique des réflexions individuelles, ces élèves soient « bloqués » et préfèrent ne rien dire, plutôt que de « mal dire » et d'avoir peur de se faire sanctionner. En conclusion, les élèves qui n'osent généralement pas donner leur opinion par peur des erreurs d'orthographe, peuvent s'exprimer plus librement puisque l'erreur n'est plus mise en avant, ni sanctionnée, seul le contenu est important. Ceci facilite l'expression de l'élève qui a moins peur de mal faire.

« Mais là du coup, ils se sentent fin en général, ils produisent tous. Alors que quand ils partent sur une rédaction, c'est pas sûr qu'ils produisent. Non, là ils produisent tous parce qu'ils ont des choses à dire soit sur, en sciences. Donc en fait, ils ont tous une production. » (Enseignante 1, p.107)

« Alors, au début de l'année, c'est vrai que, heu, certains se disent, "ben non si je, si, si je me trompe, je sais pas heu ...". Donc effectivement en début d'année, y'en a qui peuvent être un peu coincés, et pas oser, heu, faire parce qu'ils se disent "ben je sais pas donc je vais pas écrire, je vais pas dessiner, heu".

Puis au fil du temps, ils s'aperçoivent que ben heu, qui oui, c'est, on part, on a tous des idées, on pense tous à quelque chose, mais heu, même si c'est faux, c'est pas grave. Donc oui, dans ce sens là heu, y'a peut-être heu, un ... comment dire... une évolution. » (Enseignante 2, p.115)

La seconde citation explicite clairement le fait que ne pas corriger les erreurs d'orthographe en sciences facilite la libre expression des élèves. Ainsi, au fil du temps, les élèves comprennent que les erreurs n'ont aucun impact scolaire, et peu à peu ils se libèrent de « la peur de la faute » et s'expriment plus librement.

D'après les deux maîtresses, la non correction des écrits personnels est expliquée aux élèves en début d'année en même temps que l'explication du fonctionnement du cahier. De plus, l'enseignante 1 précise que sa vision de l'erreur s'applique dans d'autres matières comme l'Histoire. Par conséquent, les élèves de sa classe sont habitués à ce mode de fonctionnement.

« Ils ont l'habitude, c'est en Histoire, c'est partout. Il y a une, une hypothèse ben je la corrige pas, voilà. C'est euh c'est leur façon de voir les choses, c'est leur voilà. Parce que si on commence à corriger, on corrige aussi les euh la façon dont s'est dit, on corrige là là. Donc du coup c'est plus une représentation.» (Enseignante 1, p.106)

A travers cette citation, elle rappelle aussi qu'il faut préserver l'authenticité de la parole de l'enfant dès le moment où il s'agit d'une conception initiale et quelque soit le domaine. Si les erreurs orthographiques et syntaxiques sont prises en compte, la représentation est dénaturée, c'est-à-dire qu'elle ne correspond plus exactement à la vision de l'élève.

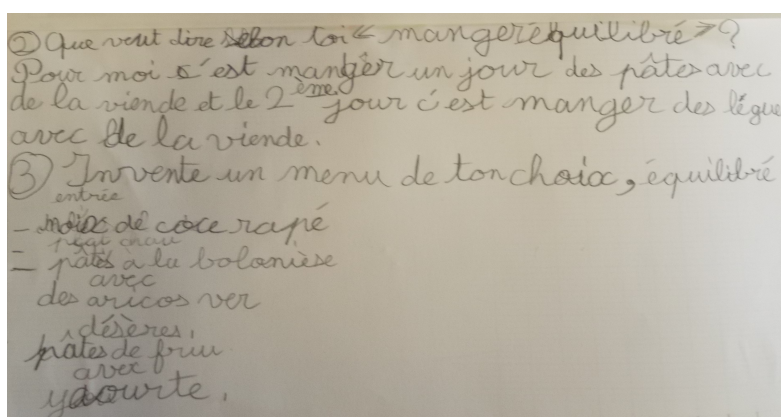


Illustration 8: Conception initiale dans un cahier -
Enseignante 2

L'illustration prouve que dans la partie personnelle, les erreurs de langue ne sont pas mises en avant ni corrigées. L'enfant est libre d'exprimer sa pensée comme il le souhaite. La façon dont l'élève écrit n'a pas d'influence sur le contenu qui correspond à sa pensée.

Tous les professeurs ne procèdent pas de cette façon vis à vis des erreurs de langue. Les deux institutrices ont donc confirmé que les parents sont informés de ce choix de ne pas corriger. Dans l'illustration 5 qui présente le mot écrit dans le cahier, on retrouve cette information: « Ces écrits ne

peuvent pas toujours faire l'objet de corrections orthographiques. ». D'autre part, l'enseignante 1 ajoute qu'elle n'expose pas simplement sa démarche mais qu'elle explicite les raisons pour lesquelles elle a fait le choix de ne pas prendre en compte l'orthographe.

« Il suffit de leur expliquer quoi que ça c'est cette partie là c'est justement voir qu'est-ce qu'on, comment les enfants imaginent la chose et comment elle elle c'est voilà on l'a transformée. Moi c'est c'est le but de l'expérimentation, c'est faire évoluer les idées et les conceptions. » (Enseignante 1, p.102)

Toutefois, les erreurs orthographiques semblent avoir une importance pour les professeurs dans les parties collectives.

« Moi je corrige que la trace écrite, heu, qu'on a copié, qu'on a décidé de faire ensemble. Et du coup aussi, heu, les hypothèses puisque normalement c'est écrit au tableau et heu ... » (Enseignante 2, p.114)

Cet aspect se comprend du fait que ces écrits sont rédigés collectivement et exposés et/ou visibles par tous, puisqu'ils sont généralement affichés au tableau. Or à la fin du cycle 3, les élèves doivent être capables de copier un texte sans faire d'erreur. Ainsi, dans le cadre de la transdisciplinarité et afin de ne pas séparer les enseignements, les professeurs décident de donner une importance aux erreurs orthographiques dans les parties collectives.

D'autre part, ce sont ces écrits qui serviront de référence pour le savoir savant à apprendre, il semble donc primordial que les élèves n'apprennent pas de textes comportant des erreurs notamment en ce qui concerne les termes scientifiques. L'enseignante 1 porte d'ailleurs une importance particulière à la correction des schémas qui doivent être justes.

« Par contre, je vérifie les schémas, parce qu'il faut que les schémas, enfin tout ce qui part à la maison et qui doit être appris doit être appris doit être vérifié, et notamment les schémas. [...] Donc parfois, même après l'expérimentation, ils recommencent à faire des dessins qui sont pas forcément justes, donc là oui là je, là il faut vérifier, sinon euhh ils emportent des choses fausses. » (Enseignante 1, p.106)

Il faut également prendre conscience du fait que les enseignants accordent souvent une place importante à l'orthographe des notions scientifiques étudiées lors des évaluations. Il semble donc logique de prendre garde à ce que le support du savoir scientifique des élèves dans leur cahier d'expériences soit correctement orthographié. L'enseignante 1 réserve des points pour l'orthographe des mots scientifiques vus durant la séquence. Au contraire, l'enseignante 2 corrige les erreurs mais ne pénalise pas les élèves dans la notation finale.

« [Dans les évaluations sommatives] je mets au moins un point pour l'orthographe, c'est-à-dire pour qu'ils aient, parfois deux quand j'avais des CM2, pour qu'il aient le souci de dire ce que je vais écrire, et notamment si les mots ont été appris. [...] Mais il va y avoir effectivement euh un un ou deux points réservés à l'orthographe, pour qu'ils aient ce, cette, cette conscience que, qu'on soit en sciences, en histoire ou autre, on doit écrire correctement. » (Enseignante 1, p.107)

Dans l'illustration 7 représentant une partie du cahier d'expériences de l'enseignante 2, des corrections sont visibles. L'institutrice a effectué une relecture du cahier pour pouvoir signifier les erreurs orthographiques en rouge.

b) Les erreurs scientifiques

La différenciation visuelle des différents écrits dans le cahier d'expériences cité dans le point 2 permet un traitement différencié dans la pratique scolaire et les apprentissages. En effet, il a été précédemment souligné que les enseignantes distinguaient les productions des élèves selon qu'elles soient dans un temps de réflexion personnelle ou qu'elles aient lieu après concertation de la classe. Ainsi, l'enseignante 2 nous explique que le fait d'utiliser un crayon à papier pour les écrits individuels et les recherches permet aux élèves de comprendre que les erreurs ne sont pas graves, ce sont les écrits au stylo bleu qui sont importants. En effet, le stylo bleu n'est pas effaçable et représente pour l'élève le savoir qui est correct qu'on ne peut pas changer et donc qu'il faut apprendre.

« Oui, dès qu'ils sont en recherche collective ou personnelle ou quoi, c'est crayon à papier. Puisqu'on est vraiment en rech.. en situation de recherche et donc du coup ben on a le droit à l'erreur. » (Enseignante 2, p.111)

L'utilisation du crayon à papier rappelle aux élèves l'emploi du cahier de brouillon. Or, dans celui-ci, les erreurs ne sont pas notées. Le cahier de brouillon évoque généralement aux enfants le « droit de se tromper » car ce n'est pas l'écrit final, celui qui sera noté et le plus important pour les élèves. De plus, nous pouvons relever le fait qu'une production écrite au crayon à papier est différenciable visuellement du stylo bleu. En effet, le crayon à papier est moins visible et attire moins la vue qu'un écrit rédigé au stylo bleu.

D'autre part, il faut souligner le fait que les enseignantes prohibent l'utilisation d'un cahier de brouillon annexe au cahier d'expériences en sciences. Il n'y a ainsi qu'un support aux sciences, à savoir le cahier d'expériences, tous les écrits, observations, expériences et réflexions qui ont été

menés doivent y être référencés.

« On a on a des feuilles si si s'ils veulent s'ils veulent chercher, ils cherchent sur des feuilles de brouillon ou les feuilles de couleur on sait que c'est des hypothèses. [...] Oui, elles sont collées [dans le cahier]. C'est important d'avoir ce que je pensais et ce que j'ai appris et pouvoir revenir sur ce que j'ai pensé. » (Enseignante 1, p.102)

Lors de travaux de recherche personnelle, les élèves ont de la sorte accès à des feuilles libres. Cependant, là où dans un cahier de brouillon classique les écrits qui y ont été inscrits « disparaissent » et ne sont plus visibles, ces feuilles, quelle que soit l'idée écrite, doivent obligatoirement être collées dans le cahier d'expériences. De cette manière aucune réflexion n'est perdue, et une importance est accordée à chaque réflexion. En effet, comme l'ont indiqué les enseignantes, toutes les pensées sont importantes, il n'y a pas de « mauvaise pensée ». De cette manière les élèves ont continuellement accès aux réflexions qu'ils ont émises et peuvent retracer le cheminement de leur pensée et de la construction du savoir.

5. L'importance de l'erreur en sciences

Les deux enseignantes que nous avons interrogé attribuent donc une place importante à l'erreur dans l'acquisition des notions scientifiques. Selon celles-ci il est important de recueillir ces conceptions afin de construire une démarche qui à terme permettra à l'élève de dépasser cette conception erronée et de la modifier afin de parvenir à acquérir une notion scientifique correcte. Cette démarche remettant en cause la première conception de l'élève lui permettra de comprendre par lui-même que sa première représentation n'était pas correcte. Ainsi, il ne faut pas simplement dire à l'élève que sa conception est erronée, mais l'amener grâce à la démarche mise en place à prendre conscience lui-même que celle-ci n'est pas juste.

« Eh ben, alors pour moi l'erreur en sciences, l'erreur heu, elle me paraît heu, indispensable... fin indispensable, elle est, elle est présente et heu elle est nécessaire. Dans le sens où, heu les enfants arrivent avec un certain nombre de représentations. Donc heu, qui dit représentations, c'est pas forcément heu ... juste.

[...]

et pas heu, pas heu, pas dire à l'enfant, heu, « ben non c'est pas ça », mais essayer de construire avec lui, heu une démarche qui va faire que, ben il va revenir sur ses représentations, l'amener à comprendre que il s'est trompé. » (Enseignante 2, p.112)

D'autre part, il est important de ne pas éluder les représentations erronées et donc de les

inclure dans le cahier d'expériences, car par la suite l'élève aura l'occasion de revenir sur celles-ci pour prendre conscience de l'évolution de sa pensée et du fait que grâce au travail mené il a pu modifier ses propres représentations et parvenir à acquérir une connaissance scientifique juste.

« Je me rappelle une, une, une, une fin CM1, une qui en tournant les feuilles de son cahier me dit "Mais maitresse quand même, tu te rends compte ce que j'avais dans la tête là". » (Enseignante 1, p.109)

En conclusion l'erreur est importante pour retracer le cheminement de la pensée qui a permis d'acquérir le savoir scientifique en fin de séquence :

« C'est important d'avoir ce que je pensais et ce que j'ai appris et pouvoir revenir sur ce que j'ai pensé. » (Enseignante 1, p.102)

Enfin, il faut comprendre l'importance des réflexions erronées dans la construction de la séquence pédagogique. En effet, celles-ci permettront de cibler les notions qui doivent être approfondies et celles qui sont globalement maîtrisées par l'ensemble de la classe et qui ne nécessitent donc pas un long retour.

Il a été demandé aux institutrices si elles faisaient la même utilisation de l'erreur en sciences que dans les autres disciplines. De cette question il est ressorti que selon l'enseignante 2 le statut de l'erreur peut parfois être le même dans d'autres domaines à partir du moment où la démarche mise en place est semblable à la démarche d'investigation.

« Après ça va être dans ma façon d'enseigner, y'a quelque chose qui heu, qu'on retrouve heu, qui est un peu similaire à la démarche d'investigation. C'est à dire, heu, la thématique, heu, heu je peux procéder parfois à, à ce genre de, de démarche. [...] oui ça peut se retrouver dans les autres disciplines oui. » (Enseignante 2, p.115)

L'enseignante 1, quant à elle, admet que lors des enseignements scientifiques, l'erreur a une place particulière puisqu'elle est valorisée par la démarche qui en fait le point de départ de l'investigation.

« Mais ce qui est intéressant en sciences, c'est que l'erreur, elle est euh valorisée puisqu'on leur demande par écrit leurs erreurs et qu'on en parle, et que c'est jamais noté justement, l'erreur, elle est pas notée là, que justement se tromper en général c'est c'est plutôt bien vu puisqu'il faut expérimenter. Oui on peut dire que quelque part euh, c'est plu-, je dirais que c'est plutôt par les sciences qu'on peut valoriser l'erreur. » (Enseignante 1, p.108)

L'interrogation finale de l'entretien avait pour objectif de savoir si les professeures pensaient que le cahier d'expériences était le meilleur support pour se servir de l'erreur. L'enseignante 2 a soutenu que son cahier lui semblait convenir parce qu'elle avoue avoir testé une autre manière de procéder mais que celle-ci ne paraissait pas pertinente.

« Le mien oui (rire). Heu, ben oui, alors moi au début, je faisais pas comme ça, au début heu, j'avais un cahier de leçons et puis un petit carnet, heu d'expériences. Et je trouvais que c'était pas heu, heu, je l'ai vu, fin je l'ai utilisé, qu'un an, parce que heu, je trouve que c'est pas intéressant, on voit pas la, l'évolution, d'où on est partis et ... et où on arrive. Donc ça, ça m'a pas plu de faire ça. Ensuite, heu, ben après je faisais pas forcément la différence de couleur dans les différents écrits, donc c'était, pas, la démarche était pas non plus transparente et du coup heu, ben pour les enfants c'était pas très lisible, heu ce qui était à savoir et ce qui n'était pas à savoir. heu, mais bon après, très vite, je suis arrivée à ce genre de support donc heu... » (Enseignante 2, p.116)

L'enseignante 1 pense qu'il est possible de traiter l'erreur de la même façon avec un autre support. Elle dit néanmoins que son support rend l'erreur constructive pour l'élève. Elle ajoute alors qu'il faudrait voir si tous les élèves perçoivent l'erreur de cette manière pour conclure que le cahier utilisé a atteint l'objectif qu'on lui avait fixé du point de vue de la prise en compte de l'erreur.

« je me rappelle une, une, une, une fin CM1, une qui en tournant les feuilles de son cahier me dit « Mais maitresse quand même, tu te rends compte ce que j'avais dans la tête là. » en regardant le schéma justement de la digestion. [...] Donc quand on a ce type de remarque, ça veut dire que vraiment l'erreur, elle est, elle est comprise comme constructive. Donc là on a gagné. Maintenant est-ce-que tous les enfants euh arrivent à le vivre comme ça. [...] Euh mais faudrait voir si les enfants eux, ça leur, ça leur plaît pas, ça leur plaît ou pas de garder ces choses qui sont fausses, parce que c'est pas dans la tradition euh scolaire, de garder des choses fausses. » (Enseignante 1, p.109)

Conclusion

Dans la continuité du TER sur le cahier d'expériences, ce mémoire de recherche s'est focalisé sur la place de l'erreur dans ce type de cahier. Le travail mené en TER a prouvé qu'à travers la mise en place d'un cahier d'expériences, les enseignants visent la dédramatisation de l'erreur et souhaitent également que cette dernière soit formative pour les élèves. D'un autre côté, les chercheurs et les didacticiens ont fait évoluer le statut de l'erreur afin que celle-ci soit perçue positivement et même comme indispensable aux apprentissages. Comme le rappelle Philippe MEIRIEU, «l'école a été historiquement créée pour être le lieu de l'erreur». Les établissements scolaires doivent retrouver cette fonction. Au regard des ces informations, la problématique soulevée était donc : « **En quoi le cahier d'expériences est-il un support pertinent pour la prise en compte de l'erreur dans l'enseignement des sciences ?** ». Par cette étude, nous avons tenté de répondre à cette question en analysant comment est exploitée l'erreur via le support du cahier d'expériences.

Pour ce faire, dans un premier temps, il était impératif d'exposer les éléments essentiels qui entraînent dans le cadre de cette recherche afin d'interpréter au mieux le rôle de l'erreur dans les apprentissages en sciences via le cahier d'expériences. Ainsi, par l'étude de l'évolution des démarches d'apprentissage en sciences, il a été mis en évidence qu'au départ, les apprentissages étaient basés sur de l'observation et non sur de la pratique. Puis au fil du temps, l'expérimentation est devenue primordiale pour l'apprentissage des sciences, jusqu'à mettre en place une nouvelle démarche en sciences: la démarche d'investigation. Cette dernière suppose la présentation d'une situation problème qui mène à la formulation d'un questionnement. Il s'agit ensuite d'émettre des hypothèses pouvant répondre au problème posé. Dans ce but, la démarche impose de mener une investigation à travers laquelle ressortent les connaissances à acquérir pour les élèves. D'ailleurs, le cahier d'expériences suit généralement toutes les étapes de cette démarche scientifique.

D'autre part, il a fallu s'intéresser à la place de l'erreur dans les apprentissages, et plus précisément aux différents statuts que peut porter l'erreur à l'école primaire. Le statut de cette dernière a beaucoup évolué et est différent selon que l'enseignant qui y est confronté mette en place des apprentissages à tendance transmissive, behavioriste ou encore constructiviste. Dans le cadre d'un enseignement transmissif, l'erreur est considérée comme une faute de l'enfant et doit être sanctionnée. En outre, elle est une barrière aux apprentissages. D'après le modèle behavioriste, l'erreur provient plus de l'enseignant qui n'a pas su découper le savoir en sous-objectifs atteignables par l'élève. Elle reste un accident à éviter et son apparition est regrettée. Dans ces deux approches,

elle a donc un statut négatif alors que dans un enseignement constructiviste, le statut est positif. En effet, les constructivistes pensent que l'erreur n'est pas à bannir, mais est utile à l'enseignant puisqu'elle est un indicateur des conceptions des élèves. De plus, c'est en surmontant cet obstacle que l'enfant pourra acquérir de nouvelles connaissances. L'erreur est donc intégrée dans le processus d'apprentissage. Dans le même temps, il a semblé intéressant de lister et référencer les différents types d'erreurs auxquelles peuvent être confrontés les enseignants au cours de leur exercice, à savoir : erreurs en rapport aux consignes, celles en lien avec la situation, celles témoignant des conceptions des élèves, celles liées aux opérations intellectuelles et autres. Ainsi, la remédiation à apporter diffère selon le type d'erreur rencontré.

Dans un troisième point, en se référant à la littérature didacticienne, il a été possible de se rendre compte de l'évolution de la prise en compte de l'erreur et de sa considération dans les apprentissages. Enfin, nous avons centré notre analyse de l'erreur sur sa prise en compte dans le cadre d'une démarche d'investigation et plus précisément dans le cahier d'expériences. Ainsi, nous avons pu mettre en avant grâce à l'analyse de lectures d'œuvres didacticiennes que l'erreur dans le cahier d'expériences a un statut très particulier puisqu'elle lui est indispensable. En effet, en début de séquence il est fréquent pour les enseignants mettant en place un cahier d'expériences et suivant donc la démarche d'investigation de réaliser un recueil de conceptions. Par recueil de conceptions il faut comprendre la « structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine des actions de l'élève. L'élève comprend le monde à travers elle. [...] Il s'agit du fruit de son expérience antérieure, sa grille de lecture et d'interprétation de la réalité. » (dans *Les conceptions de l'apprenant, Sciences Humaines* HS.12 Février/Mars 1996). Dans ce cadre l'erreur n'est pas une faute puisqu'elle permettra d'entrer dans l'activité et de donner un sens à l'investigation qui va par la suite être menée.

Afin de vérifier que les aspects évoqués théoriquement étaient perceptibles et réels « sur le terrain », l'approche mise en œuvre a été d'interroger les personnes qui sont confrontées à l'erreur en sciences et qui traitent donc ces dernières à savoir les enseignants. Dans cette perspective, un questionnaire électronique a été envoyé par mail à environ 1800 écoles de diverses académies. Il portait sur la conception de l'erreur en sciences et sur son utilisation lors de séquence de sciences. Ce mode de recueil de données a permis de recueillir plus de 220 réponses de professeurs qu'il a fallu analyser de la manière la plus impartiale possible. L'analyse des données a montré que 52% du panel d'enseignants interrogés mettent en place un cahier d'expériences dans leurs classes. Concernant la vision générale des instituteurs sur l'erreur, il est ressorti que pour une majorité, celle-ci est associée à l'apprentissage et se rapporte aux conceptions des élèves et que seulement 16% des

enseignants estiment qu'elle a un statut négatif.

Une autre partie du sondage touchait au traitement des erreurs orthographiques, tout en faisant une distinction entre la correction des écrits individuels et ceux collectifs comme dans le cahier d'expériences. Tout d'abord, 61% des maîtres interrogés corrigent ces erreurs dans la partie personnelle. Les raisons invoquées pour justifier cette attitude sont : de ne pas mémoriser une mauvaise orthographe des mots; que les écrits sont censés être lisibles pour une relecture; que l'enseignement de l'orthographe est transversal; que les textes doivent être compréhensibles car ils sont communiqués; par amour de la langue et par habitude de corriger; ou encore par rapport au regard extérieur (parents et inspection). Les arguments pour la non correction des écrits personnels sont : de ne pas bloquer les élèves dans leur expression écrite avec le souci de l'orthographe; que les idées qui ressortent des écrits priment sur la façon de les formuler; de garder une trace authentique de la pensée des enfants; que ces textes personnels ne sont pas communiqués. La mise en place du cahier d'expériences paraît avoir un impact sur la correction des erreurs de langue dans les écrits individuels car parmi les professeurs mettant en place ce type de support, 50% portent attention à ces erreurs alors que parmi ceux qui n'utilisent pas ce cahier, seulement 34% ne les rectifient pas.

En ce qui concerne les erreurs orthographiques dans la partie collective, les justifications données par les 86% des enseignants qui corrigent sont diverses, soit: l'incompréhension des parents; la lisibilité des écrits; la valeur de communication des écrits; éviter la fixation mentale d'un mot erroné; que ces textes constituent le support du savoir; maîtriser la compétence : copier sans erreur. Pour les instituteurs qui ne corrigent pas, il s'agit surtout du fait que la leçon est construite par eux sous forme de dictée à l'adulte ou elle est déjà écrite puis collée directement. Pour la correction de ces écrits collectifs, l'emploi du cahier d'expériences n'a pas d'effet (84% des enseignants rectifient avec un cahier d'expériences / 87% de ceux n'ayant pas de cahier d'expériences corrigent aussi ces erreurs).

Pour ce qui est des erreurs d'ordre scientifique, 66% du panel sondé ne relève pas ce type d'erreur dans les écrits personnels. Plus précisément, il apparaît qu'elles ne sont pas corrigées par 58% des enseignants qui utilisent un cahier de sciences traditionnel, alors qu'elles ne le sont pas pour 72% des maîtres mettant en place un cahier d'expériences. Ainsi, l'erreur est moins pointée du doigt par les professeurs qui utilisent le support suivant la démarche d'investigation. Les arguments en faveur de la non correction sont : que c'est la démarche d'investigation qui permet aux élèves de dépasser leurs erreurs; que le but est de révéler toutes les idées des enfants pour les confronter, donc la diversité est un atout; que les écrits personnels ne constituent qu'une première vision, il est donc normal de se tromper; que dire qu'une conception est fautive ne va pas la faire évoluer; de ne pas

bloquer ou démotiver l'enfant.

Le questionnaire a également mis en avant les différentes exploitations des conceptions initiales des élèves. Dans 63% des cas les professeurs s'en servent comme départ du questionnement. Les idées des élèves sont confrontées et cette comparaison sert d'entrée dans le problème. Dans 35% des cas, le recueil des représentations est utilisé comme évaluation diagnostique. Dans cette optique, l'utilisation des conceptions sert à l'enseignant pour affiner ses séquences et mettre en place de la différenciation. De plus, la mise en évidence des représentations initiales permet à l'élève en fin de séquence de mesurer l'écart entre ses premières idées et le savoir qu'il a acquis. Ainsi, il peut visualiser l'évolution de ses connaissances.

En second lieu, la recherche s'est concentrée sur l'utilisation effective de l'erreur dans la démarche d'investigation et plus précisément via le cahier d'expériences. Dans ce but, deux enseignantes de cycle 2 mettant en place un cahier d'expériences au sein de leur classe ont été contactées afin de réaliser un entretien. Après avoir recueilli leurs témoignages, il a fallu analyser et interpréter les propos de ces institutrices.

Il en est ressorti qu'elles prennent soin de distinguer visuellement les différents types d'écrits dans leur cahier d'expériences, ceci pour faciliter la relation à l'erreur. Elles ont aussi évoqué le fait que quel que soit le type d'erreur dans la partie individuelle du cahier, elle n'est jamais corrigée. Les élèves en sont informés et en ont conscience de par la différence de couleur des écrits individuels. Selon les professeures, il apparaît qu'au fur et à mesure de l'avancement de l'année scolaire et par la même occasion de l'appropriation du cahier d'expériences et des ses « règles », les élèves parviennent peu à peu à exprimer leurs pensées. De même, peu à peu leur peur de l'erreur disparaît ou passe au second plan car ils se rendent compte que l'orthographe importe peu. Dans ce cadre, c'est le fond de la pensée qui prime sur la forme.

Les enseignantes insistent sur l'importance de l'erreur en sciences. Comme précisé par les maîtres interrogés lors du sondage, elles débutent leurs séquences par un recueil de conceptions afin de donner du sens aux apprentissages. Le questionnement se base toujours sur les réflexions personnelles des élèves qu'elles soient justes ou erronées. La démarche mise en œuvre au cours de la séquence révèle à l'enfant la vérité. Les institutrices signalent alors qu'il est impératif que l'élève fasse un retour sur ses conceptions initiales pour prendre conscience de la modification de celles-ci.

Pour conclure, ce travail de recherche a prouvé que le cahier d'expériences avait un rapport particulier avec l'erreur. D'une part, dans ce support écrit spécifique, les erreurs scientifiques en lien avec les conceptions initiales sont perçues comme indispensables à la construction du savoir.

D'ailleurs, Eveline CHARMEUX admet l'importance de l'erreur en disant « Si l'on a pas commis d'erreurs en apprenant, c'est une erreur de croire qu'on a appris. » (2012, p. 12). Le fait que l'erreur scientifique participe au processus d'apprentissage tient en partie du fait que le cahier d'expériences suit les étapes constitutives de la démarche d'investigation. De cette manière, les essais et le tâtonnement sont mis en avant. D'autre part, ce type de cahier impose comme contrat la non correction des erreurs orthographiques dans les écrits personnels des élèves. Il s'agit de préserver l'authenticité de la parole de l'enfant mais aussi de supprimer l'appréhension d'être lu pour le laisser libre de s'exprimer. En outre, les enseignants signalent que l'important est de connaître l'idée des élèves et de ce fait, il ne faut pas porter une attention trop grande à la façon d'écrire. Par conséquent, le cahier d'expériences semble un outil pertinent à mettre en place lors des enseignements scientifiques.

Aux vues des résultats obtenus dans ce mémoire, il est possible de trouver des limites à nos analyses. La recherche menée dans ce travail s'est centrée sur l'importance de l'erreur essentiellement du point de vue de l'enseignant. Or, les personnes qui profitent le plus de l'erreur dans les apprentissages en sciences sont les élèves. Il aurait donc été intéressant d'étudier le traitement et l'intérêt de l'erreur du point de vue de l'élève en mettant par exemple en place un questionnaire dédié aux élèves afin de recueillir leur témoignage. Ce travail pourrait ainsi s'inscrire dans le cadre d'un prolongement de ce mémoire. Dans ce dernier, il pourrait être intéressant de comparer la relation à l'erreur d'élèves dont le support de sciences est un cahier d'expériences à d'autres élèves dont l'enseignant ne met pas en place cet outil.

Bibliographie

1. Bibliographie principale du TER et annexe du mémoire

- Académie des sciences, Institut national de recherche pédagogique (2000). La main à la pâte et le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (guide de découverte)
- BOURIDAH, M. (1997). Écrire pour comprendre ... pour apprendre les sciences. Dans *Lire, écrire, se documenter, Argos*, 45, (p. 40-42). Créteil : CRDP
- BRUGUIERE, C. et 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 P. FILLON et A. VERIN (dir.), *Écrire pour comprendre les sciences, ASTER*, 33, (p. 135-161). Paris : INRP.
- CATEL, L. (2001). Écrire pour apprendre ? Écrire pour comprendre ? État de la question. Dans P. FILLON et A. VERIN (dir.), *Écrire pour comprendre les sciences, ASTER*, 33, (p. 17-47). Paris : INRP.
- CHARPAK, G., LENA, P. et QUERE, Y. (2006). La main à la pâte, dix ans après. Dans *La culture scientifique, Cahiers pédagogiques*, 443, (p. 26-27). CRAP.
- CROS, P. et RESPAUD, P. (2001). Articulation entre des pratiques d'écriture et la 3.construction des savoirs à l'école primaire : une étude de cas. Dans P. FILLON et A. VERIN (dir.), *Écrire pour comprendre les sciences, ASTER*, 33, (p. 162-188). Paris : INRP.
- DROUARD, F. (2008). La démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences. Dans C. OUVRIER-BOUCHET (dir.), *Grand N*, 82, (p. 31-51). Grenoble : IREM
- DUCANCEL, G. (1988). Écrire en sciences à l'école élémentaire – Référents théoriques pour une didactique – Exemples d'activités d'écriture en classe de sciences. Dans A-M. DROUIN (dir.), *Les élèves et l'écriture en sciences, ASTER*, 6, (p. 167-190). Paris : INRP.
- DURNERIN, C. et ROBERT, A. (1991). Vers la construction par les élèves d'un outil d'aide à l'écriture d'une explication scientifique. Dans A. VERIN (dir.), *L'élève épistémologique, ASTER*, 12, (p. 121-153). Paris : INRP.
- INRP, la main à la pâte (2001). Deux outils pour accompagner la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école le cahier d'expériences et la salle d'expériences. Résumé des travaux de recherche.
- Inspection générale de l'éducation nationale (2005). Sciences expérimentales et technologie, histoire et géographie. Dans Rapport - n° 2005-112.

- JAUBERT, M. et REBIERE, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoirs. Dans P. FILLON et A. VERIN (dir.), *Écrire pour comprendre les sciences*, ASTER, 33, (p. 81-110). Paris : INRP.
- *La mise en œuvre du cahier d'expériences* de IEN Saintes.
- LARCHER, C., LOUIS, R. et VERGNE, F. *Réflexions sur l'usage du cahier d'expériences : enseignement des sciences à l'école primaire*. Institut national de recherche pédagogique – CELDA.
- *Le cahier de sciences*, (2006), ESP1, 126.
- Mémoire de GOUJON, C. *Fonctionnalités du carnet d'expériences et d'observations en sciences expérimentales et technologie au cycle 3*.
- Mémoire professionnel de TOULET, A. (1999). *L'usage du cahier d'expériences en Sciences : ses intérêts méthodologiques, les prolongements à d'autres disciplines*. IUFM de l'Académie de Montpellier.
- Ministère de l'Éducation nationale (2001). *Enseigner les sciences à l'école primaire*. Grenoble : CRDP
- *Sciences CMI Les Savoirs de l'école : cahier d'expériences* – Guide pédagogique de Sciences et technologie.
- ZAPATA, A. (2006). « La main à la Pâte » : hégémonie d'une doctrine pédagogique ? Dans *La culture scientifique*, Cahiers pédagogiques, 443, (p. 26-27). CRAP.

2. **Bibliographie principale du mémoire**

- ARSAC G., GERMAIN G., MANTE M. (1988). *Problème ouvert et situation-problème*. Lyon: IREM.
- ASTOLFI, J.-P. (1992). *L'école pour apprendre : l'élève face aux savoirs*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- ASTOLFI, J.-P. (2009). *L'erreur un outil pour enseigner*. Paris : ESF.
- BERBAIN, J.-M., CAUJOLLE, M. et ETEVE, C. (1999). *Repères pour enseigner aujourd'hui*. Paris : INRP.
- CHARMEUX, E. (2012). Ne pas faire de l'erreur un échec. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 12-13). Paris : CRAP.
- COMENIUS, *Didactica Magna*, (1657)
- CONNAC, S. (2012). Autorise-t-on nos élèves à se tromper? Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 14-15). Paris : CRAP.

- DESCOMPS, D. (1999). *La dynamique de l'erreur dans les apprentissages*. Paris : Hachette Éducation.
- Dictionnaire Pédagogique (1996), BORDAS
- DOUSSOT, S. (2012). S'appuyer sur des conceptions erronées. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 50-51). Paris : CRAP.
- DUC, P. (2012). Des élèves intolérants à l'erreur. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 16-17). Paris : CRAP.
- DUMAS-CAREE, A., GOFFARD, M. et GIL, D. (1992). Difficultés des élèves liées aux différentes activités cognitives de résolution de problèmes. Dans P. FILLON (dir.), *Raisonner en sciences*, ASTER, 14, (p. 53-76). Paris : INRP.
- FIARD, J. et RECOPE, M. (2012). Le parcours difficile de l'apprenant. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 18-20). Paris : CRAP.
- FILLON, P. (1992). Le raisonnement scientifique : des pratiques de référence au savoir construit par les élèves. Dans P. FILLON (dir.), *Raisonner en sciences*, ASTER, 14, (p. 1-8). Paris : INRP.
- FILLON, P. (1997). Des élèves dans un labyrinthe d'obstacles. Dans B. PETERFALVI (dir.), *Enseignants et élèves face aux obstacles*, ASTER, 25, (p. 113-142). Paris : INRP.
- FRIARD, J. et AURIAC E. (2005). *L'erreur à l'école : petite didactique de l'erreur scolaire*. Paris : L'Harmattan.
- GRAU, S. (2012). Le devoir d'erreur. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZAC'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 38-39). Paris : CRAP.
- IREM de Toulouse. Comment apprend-on ? [en ligne] dans *Analyse de situations didactiques en mathématiques au collège*. [consulté le 5 février 2013]. Disponible sur le Web : <http://www.irem.ups-tlse.fr/spip/IMG/pdf_Comment_apprend-on_.pdf>
- JDI, *L'erreur formatrice*, septembre 1995, NATHAN
- LEMAI, E. (2002). Deux conceptions de l'erreur scolaire. Dans A. DECROON (dir.), *L'éducation au développement durable*, Cahiers pédagogiques, 405, (p. 63-64). Paris : CRAP.
- MARQUILLO LARRUY, M. (2002). *L'interprétation de l'erreur*. Paris : CLE International.
- MEIRIEU, P. (2006). *Faire l'école, faire la classe*, ESF.
- PETERFALVI, B. (1997). Enseignants et élèves face aux obstacles. Dans B. PETERFALVI (dir.), *Enseignants et élèves face aux obstacles*, ASTER, 25, (p. 1-7). Paris : INRP.
- VERIN, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. Dans A.-M. DROUIN

(dir.), *Les élèves et l'écriture en sciences*, ASTER, 6, (p. 15-46). Paris : INRP.

➤ VESLIN, J. (1988). Quels textes scientifiques espère-t-on voir les élèves écrire? Quelques exemples de l'utilisation d'une modélisation des textes scientifiques dans un contexte d'évaluation formatrice. Dans A.-M. DROUIN (dir.), *Les élèves et l'écriture en sciences*, ASTER, 6, (p. 91-128). Paris : INRP.

➤ ZAKHARTCHOUK, J.-M. (2012). Erreur et travail par compétences. Dans S. DE VANSSAY et A. LOZACH'H (dir.), *L'erreur pour apprendre*, Cahiers pédagogiques, 494, (p. 46-47). Paris : CRAP.

➤ ZIMMERMANN-ASTA, M.-L. (1997). La perturbation conceptuelle : Outil pour dépasser les obstacles. Dans B. PETERFALVI (dir.), *Enseignants et élèves face aux obstacles*, ASTER, 25, (p. 175-192). Paris : INRP.

Webographie

1. Webographie principale du TER et annexe du mémoire

- http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=1244&DomainPedagogyType_Id=2
- <http://trukastuss.over-blog.com/article-10889372.html>
- http://pedagogie.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciences09/php/article.php?id_article=14
- <http://18b-gouttedor.scola.ac-paris.fr/spip.php?rubrique93>
- <http://eduscol.education.fr/cid46561/le-cahier-d-experiences.html>
- <http://www.gommeetgribouillages.fr/Ressourcespeda.htm#3>
- <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/ien31-ash/>
- <http://eduscol.education.fr/cid46581/la-mise-en-oeuvre-pedagogique.html#structur>
- <http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/spip.php?article18>
- <http://stsp.creteil.iufm.fr/article112.html>
- http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/45944718/0/fiche___pagelibre/
- <http://www.dijon.iufm.fr>
- <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/resumes.pdf>
- <http://www.enseignement-primaire.pf/index.php?>

- [option=com_content&view=article&id=295&Itemid=325](#)
- <http://www.inrp.fr/rencontres/je/2002/lamap.htm>
 - <http://www.annuaire-mairie.fr/etablissement-scolaire-marseille.html>
 - http://www.ac-grenoble.fr/ia73/ia73v2/article.php3?id_article=2505
 - <http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/spip.php?article103>
 - <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciences09/album/>
 - <http://www.ien-st-brieuc-est.ac-rennes.fr/casciences/sommaire.htm>
 - http://pedagogie.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciences09/php/article.php3?id_article=14
 - <http://forums-enseignants-du-primaire.com/>
 - <http://www3.ac-clermont.fr/etabliss/ecole-des-sciences/pages/divers/2/index.php?rubrique=divers2>

2. Webographie principale du mémoire

- Académie de Bordeaux. Des éléments théoriques ... au service de la pratique [en ligne]. [consulté le 20 janvier 2013]. Disponible sur le Web :
<<http://www.ac-bordeaux.fr/fileadmin/Fichiers/Pedagogie/PDF/PPRE/theo.pdf>>
- ASTOLFI, J.-P. La place de l'erreur dans les apprentissages [en ligne]. [consulté le 12 février 2013]. Disponible sur le Web :
<<http://www.prepacrpe.hautetfort.com/media/02/01/1738222232.doc>>
- BARNIER, G. Théories de l'apprentissage et pratiques d'enseignement [en ligne]. [consulté le 5 février 2013]. Disponible sur le Web :
<http://www.aix-mrs.iufm.fr/formations/fit/doc/apprent/Theories_apprentissage.pdf>
- Le statut de l'erreur dans l'apprentissage [en ligne]. [consulté le 12 février 2013]. Disponible sur le Web :
<<http://www.reunion.iufm.fr/dep/listeDep/exposes/erreur.doc>>
- <http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3034>
- http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_n/fic/63/63n9.pdf
- <http://www.samuelhuet.com/paid/42-textes-semi-officiels/915-g-belbenoit-pedagogie-de-leveil.html>

- http://media.eduscol.education.fr/file/ecole/17/3/EXSREN11_112173.pdf
- <http://www.enseignons.be/actualites/2012/01/22/remediation-scolaire-erreur/>
- <http://www.eed.ac-versailles.fr/SPIP2/spip.php?article106>
- <http://webu2.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/sapea/erreur.html>
- <http://www.letudiant.fr/educpros/enquetes/analyser-les-pratiques-des-eleves/du-constat-de-lerreur-a-lanalyse-du-travail-et-de-la-reflexion-de-leleve.html>
- <http://home.adm.unige.ch/~duboisl/didact/theories.htm>
- <http://www.cahiers-pedagogiques.com/Reconsiderer-l-erreur>
- <http://parler-francais.eklablog.com/erreur-faute-a5553353>
- <http://www.icem-pedagogie-freinet.org/node/14217>
- <http://www.ph-ludwigsburg.de/html/2b-frnz-s-01/overmann/glossaire/erreur.html>
- <http://web.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/sapea/erreur.html>
- http://www.revue-eps.com/fr/apprentissage-cherchez-l-erreur_a-7456.html
- http://www.ac-bordeaux.fr/ia40/fileadmin/pedagogie/circonscriptions/ha/domaine_pedago/sciences/c2/rencontre_cahier_troisieme_type.pdf
- <http://blogs.psychologies.com/moussa-23/obligatoire-apprentissage-lahouam-118106.html>

Études et recherches:

- BROUSSEAU, Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique.
- BROUSSEAU, La théorie des situations didactiques.
- ROUSSET-BERT Suzette (2009), *Stratégies de prise en compte de l'erreur par des enseignants de maths en liaison avec certaines de leurs représentations*
- <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/intro.pdf>
- <http://www.inrp.fr/recherche/encours/pdf/resumes.pdf>
- http://www2.cndp.fr/ecole/sciences/rap_igen0799.htm
- <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/rapports/sciencesTechnoHistGeo.pdf>

Annexes

Table des annexes

I) Questionnaire transmis par mail	p.98
II) Verbatims des entretiens	p.101
a) Entretien 1	p.101
b) Entretien 2	p.110

I) Questionnaire transmis par mail

Questionnaire concernant l'erreur en sciences

Bonjour, nous sommes étudiantes en Matser 2 à l'IUFM de Montpellier.

Dans le cadre de notre travail de mémoire nécessaire à la validation du Master, nous nous intéressons à la place de l'erreur dans les apprentissages et plus précisément en sciences. Nous souhaiterions recueillir l'avis de professeurs des écoles en exercice sur ce sujet.

Ce questionnaire est anonyme Il s'adresse aux enseignants d'école primaire (élémentaire et maternelle). Nous vous prions de répondre avec le plus de sincérité possible à ce questionnaire afin que les résultats soient crédibles, représentatifs, et utilisables comme une source d'étude potentielle.

Nous vous remercions par avance pour votre participation ainsi que pour le temps que vous nous consacrez.

*Obligatoire

1) Dans quel niveau enseignez-vous ? *

Si double niveau : cochez deux cases

- Petite Section
- Moyenne Section
- Grande Section
- CP
- CE1
- CE2
- CM1
- CM2

2) Depuis combien d'années exercez-vous ce métier ? *

- 1 an ou moins
- 2-5 ans
- 6-10 ans
- 11-20 ans
- 21-30 ans
- 31-40 ans
- plus de 40 ans

3) Citez 5 mots que vous associez au terme "erreur" dans les apprentissages en sciences *

4) Corrigez-vous les fautes orthographiques des écrits personnels de vos élèves dans le cahier dédié aux sciences ? * (*écrits personnels: hypothèses et observations de l'élève, schémas personnels*)

- Oui toujours
- Oui souvent
- Oui parfois
- Non jamais

Pouvez -vous préciser pourquoi ?

5) Corrigez-vous les fautes orthographiques des écrits collectifs de vos élèves dans le cahier dédié aux sciences ? * (*écrits collectifs: hypothèses collectives, observations collectives, synthèses*)

- Oui toujours
- Oui souvent
- Oui parfois
- Non jamais

Pouvez-vous préciser pourquoi ?

6) Corrigez-vous les erreurs scientifiques des écrits personnels de vos élèves dans le cahier dédié aux sciences ? *

- Oui toujours
- Oui souvent
- Oui parfois
- Non jamais

Pouvez-vous préciser pourquoi ?

Définition d'un cahier d'expériences : Le cahier d'expériences est un outil qui regroupe les écrits relatifs à l'enseignement des sciences expérimentales (physique, SVT), il reprend les étapes de la démarche d'investigation. Les enfants y écrivent leurs interrogations, leurs hypothèses, leurs observations, les résultats d'expérience et les synthèses collectives. Il est souvent séparé en deux parties: l'une correspondant aux écrits et réflexions individuelles de l'élève et l'autre correspondant aux écrits collectifs.

7) Avez-vous mis en place un cahier d'expériences en sciences dans votre classe ? *

- Oui
- Non

8) Commencez-vous vos séquences de sciences par un recueil de conceptions : *

- Tout le temps
- Souvent
- De temps en temps
- Rarement
- Jamais

**9) Vous servez-vous des erreurs qui ressortent du recueil de conceptions comme :
Plusieurs réponses possibles ***

- évaluation diagnostique (aide à la construction de la séquence)
- départ du questionnement des élèves (entrée dans la séquence)
- vous ne vous en servez pas
- Autre :
-

10) Précisez de quelle manière vous vous servez des erreurs des élèves :

(travailler les erreurs collectivement, individuellement, affichage des conceptions initiales au tableau ...)

Commentaires éventuels

Nous vous remercions pour le temps que vous nous avez accordé.

II) Verbatims

Entretien 1 – École Élémentaire d'Application Charles Daviler Montpellier (CE2/CM1)

=> Que contient votre cahier d'expériences ? Comment il est fait ?

Alors il est fait euh assez simplement hein, non c'est un cahier normal de grand format eett il est euh il est fait avec qu'une partie, tout ce qui est recherche, recherches et hypothèses des enfants. C'est mis sur un papier de couleur et tout ce qui est ensuite compte-rendus d'expériences et euh et puis bin les remarques qu'on qui vont être apprises sont sur blanc. Donc on fait bien la différence entre nos hypothèses et nos et les et les recherches, l'expérimentation et puis nos conclusions.

=> D'accord. Il y a des schémas ? La leçon est sur ce cahier ? C'est sur ce cahier qu'ils apprennent ?

Oui on a tout en même temps, c'est-à-dire que sur chaque chapitre, on a même, sur chaque séance, on a la plupart, on a une recherche, une hypothèse, on expérimente et ensuite ooon, on conclut.

=> La trace écrite est dedans?

Oui.

=> Est-ce que vous faites des recueils de conceptions ?

Oui alors ça dépend des sujets, hein ça dépend des sujets qu'on qu'on a euh. Il y a c'est c'est pour moi souvent qu'on qu'on fasse une hypothèse ou un recueil enfin un recueil de conceptions c'est c'est intéressant en tout début de de séquence. Alors c'est par exemple sur la digestion, sur des grands thèmes comme ça. Là par exemple je viens de finir l'électricité. Il y a pas forcément de recueil de con- de conceptions au départ. Il y a juste comment on va allumer euh la lampe hop hypothèse euh voilà dessiner puis après on f-, on essaie.

=> Vous incluez les conceptions dans le cahier ?

Ah oui, si il y a un recueil de con- pareil de con- de conceptions, on les met sur couleur. On le met au départ. On travaille et ensuite on met l'équivalent mais avec la réponse c'est-à-dire par exemple sur le schéma digestif. Et ensuite je leur demande de passer de l'un à l'autre et de regarder qu'est-ce qu'ils savaient avant ou qu'est-ce qu'ils pensaient savoir et qu'est-ce qu'ils savent aujourd'hui. Ça s'est très intéressant.

=> Votre cahier suit-il la démarche d'investigation ?

Ben oui c'est ça, on essaie de faire ça oui.

=> Utilisez-vous le cahier à chaque séance de sciences ?

(Vous utilisez le cahier à chaque fois que vous faites des sciences ou alors des fois vous vous en passez?)

C'est rare qu'on ait pas une trace sur sur le cahier, soit parce qu'on a fait un dessin de recherche,

d'hypothèse, soit parce qu'on a dessiné l'expérience vu que la plupart du temps il y a une expérience au milieu. C'est rare que j'ai pas de traces .. sur le cahier.

=> Les élèves sont habitués à la démarche et à comment fonctionnent leur cahier ?

Oui ben oui pfff euh c'est pas non plus euh. Moi j'ai pas une partie euh recherche et une partie cours hein. C'est euh c'est vraiment sur chaque séance il y a tout. C'est pour ça que c'est la couleur qui fait la différenciation. Oui les enfants savent enfin il me semble que pour eux, c'est c'est c'est devenu un usage habituel ouais. Bon c'est une école qui tr qui pratique les sciences aussi. Il faut dire que donc quand ils arrivent pas vierges dans ma classe, donc que l'expérimentation ils ont déjà pour la plupart touché, euh le papier couleur normalement c'est aussi fait au niveau de l'école. Donc c'est quelque chose qui euh est intégré.

=> Dans le cahier d'expériences, vous incluez aussi les modélisations et les recherches documentaires ?

Oui si euh ça dépend. Alors les modélisations ça dépend les sujets. La modélisation c'est c'est pas, ça se prête pas à tous les sujets. Par exemple quand on travaille sur euh la terre par exemple euh le système solaire ou pourquoi il y a le jour et la nuit ? Il peut y avoir des modélisations qui sont euh bin jouées par exemple. Ça peut être les enfants qui jouent. Donc ça on a moins de traces. On les a filmées parfois ou euh oui enfin pff ça pff c'est c'est vraiment, ça dépend vraiment des sujets. Tous les sujets ne se prêtent pas à la modélisation et tous les sujets ne se prêtent pas à un recueil de conceptions dans les normes telles qu'on peut les voir dans les cahiers de sciences.

=> Vous avez qu'un cahier par contre ?

Ah c'est le cahier de sciences oui.

=> Il n'y a pas de cahier de brouillon pour les sciences ?

Non à ce moment là non, on a on a des feuilles si si s'ils veulent s'ils veulent chercher, ils cherchent sur des feuilles de brouillon ou les feuilles de couleur on sait que c'est des hypothèses, si c'est. Il y a toujours du du papier en plus. Si si si c'est pas bon, ils vont en chercher une autre quoi.

=> Et après les feuilles de brouillon, ils les collent dans le cahier ?

Oui, elles sont collées. C'est important d'avoir ce que je pensais et ce que j'ai appris et pouvoir revenir sur ce que j'ai pensé. Pis ça c'est euh l'information est donnée aux parents en début d'année. Effectivement, tout ce qui est couleur c'est de l'hypothèse donc ce n'est pas corrigé, donc il y a des erreurs mais c'est en couleur et c'est fait pour ça. Et euh je corrige rien là dessus. C'est c'est justement c'est ce que je pense si si on corrige là on a plus, ça sert plus.

=> Au niveau des parents, vous leur avez bien expliqué ?

Oui, c'est expliqué en début d'année. Voilà et puis comme normalement c'est quand même mis en place dès le cycle 2 ou en tout cas en début cycle 3, euh normalement c'est voilà les parents se se se se à ben il suffit de leur expliquer quoi que que ça c'est cette partie là c'est justement voir qu'est-ce qu'on, co-comment les enfants imaginent la chose et comment elle elle elle c'est voilà on l'a transformée. Moi c'est c'est le but de l'expérimentation, c'est faire évoluer les idées et les les conceptions.

=> On a fait des questionnaires, et des fois il y a des professeurs qui nous disent qu'il y a des parents qui ne comprennent pas même si ils ont expliqué en début d'année.

Oui, parfois il fait revenir hein sur la chose hein parce que c'est des parents qui l'ont pas, qui le, qui l'ont pas euh comment dire? Qui comprennent pas la démarche déjà elle-même donc parfois il faut faut ça dépend un peu, quand on leur dit comme ça, mais quand on le voit, quand ils voient aussi par exemple, nous on essaie de de de l'expliciter. Aussi s'ils voient des expos, ils voient ils voient des des des démarches euh on l'expose, toutes les fêtes de d'école ils ont euh ils ont euh normalement accès. Ils voient en fait le le but, l'aboutissement du travail et du coup aussi la démarche. Donc c'est aussi euh fin c'est un travail pédagogique auprès des des parents. Faut le faire ce travail là, parce qu'il est pas évident, on a, ils ont l'habitude d'avoir des des leçons à apprendre et qu'il y ait des erreurs dans un cahier, ça pose problème. Ça pose problème que si on l'a pas compris. Mais en sciences notamment c'est assez facile de, je pense que en sciences c'est assez facile de l'expliquer. En histoire, c'est plus difficile.

=> Et le cahier du coup ils l'amènent chez eux tous les jours ?

Oh ben en fin de séance, en fin de séquence en fait hin on vient de finir l'électricité, tout ce qu'on a mis dessus ben fallait qu'ils apprennent le vocabulaire euh ben qu'ils apprennent euh les notions et après ils ont une évaluation.

=> A quels moments de la séance écrivez-vous dans le cahier ? (chaque fin de phase ? À la fin de la séance ?, lors d'une autre séance ?)

A priori c'est plutôt en fin de séance. Ah alors ça dépend, écrire, ça dépend. Si euh on écrit toujours la question de départ. Le le cahier il nous suit dans la dans la séquence, dans la séance. Euh on écrit la question du jour euh aujourd'hui on se pose la question ben je sais pas j'étais en électricité, ben aujourd'hui c'est comment allumer deux ampoules par exemple. Bon on a voilà. Ça on l'écrit, en tout cas c'est écrit au tableau. Et puis ensuite on on pareil toujours pareil, hypothèses donc ils font leurs dessins, ensuite comme ils sont en groupe, ils ils ont à tester leurs propres enfin à à confronter leurs conceptions, de venir demander le matériel, ils essaient et voir si ça marche, ça marche pas. On regarde en groupe quelles sont leees, ce qui a marché, ce qui a pas marché et après on écrit. On dessine parce que la plupart du temps il y a un schéma et on conclut. Là le système c'est montage en série, montage en dérivation.

=> Après pour la trace écrite, vous l'élaborez collective ou alors vous distribuez la trace écrite déjà faite ?

Oui par contre, par contre elle est assez courte. Elle est, elle est relativement courte donc on l'a fait ensemble au tableau ou parfois quand c'est un peu plus long, un peu plus complexe moi je la prépare. Par exemple, le schéma, par exemple on a écrit les deux les deux noms de, mais j'avais donné un schéma qui était prêt. Le schéma était prêt voilà. Mais on avait fait tout le travail de recherche avant hein, tous les schémas, tous les, tous les groupes et après moi le schéma je l'avais donné. Ça dépend là, ça dépend du temps qu'on veut donner à sa séance hein.

=> Plus généralement, est-ce que vous pouvez citer 5 mots que vous associez à l'erreur dans l'apprentissage en sciences et expliquez pourquoi ?

Alors avec erreur, il y a tâtonnement, hypothèses euuuuh que j'associe à l'erreur, vérification,

expérimentation. En sciences, c'est euh il y en a assez non? Voilà, c'est ça à peu près, c'est ça. En fait, en fait, il n'y a pas vraiment d'erreur en sciences quoi. Fin en tout cas dans un démarrage, dans un travail en sciences, il n'y a pas vraiment d'erreur. Il y a euh je je je fais une hypothèse et je vérifie donc euh l'erreur elle est, elle est normalement. On met en place quelque chose pour vérifier donc c'est d'où l'expérimentation. Donc tu tu penses ça, on va essayer. Donc c'est pas vraiment fin, la notion d'erreur, elle est, elle est à la fin c'est-à-dire quand on essaie de de relire ou de refaire une expérience et que là on prend pas les bons outils, les bons éléments ou que l'on ne prend pas en compte l'expérimentation précédente. Là on peut dire qu'il y a une erreur mais encore que puisque tu as fait cette erreur là hoc on va re-expérimenter, on va regarder qu'est-ce qui qu'est-ce qui a pas fonctionné et pourquoi. Donc en sciences l'erreur elle est paaaas, elle est, tu vois elle est assez simple quoi, c'est-à-dire qu'on peut tout le temps vérifier, la plupart du temps. La plupart du temps on a une vérification. C'est pour ça que je mets en même temps donc hypothèse, expérimentation euuh hein voilà. L'erreur c'est, alors on peut après par contre, euuh l'erreur euuh par exemple dans un schéma, une fois qu'on a expérimenté, qu'on a fait un schéma, il faut qu'il soit juste hein. Je mets par exemple les fils s'ils sont pas sur le plot et sur le culot, fin s'ils sont pas bien placés, là il y a une erreur dans le schéma. Ça se sera marqué comme erreur parce que tu as, retourne voir ce que tu viens de faire et redessine correctement. Là il y a quand même une marque, il y a des marques d'erreur. S'il me marque que c'est un montage en série et que c'est pas pas voilà sur une évaluation par exemple, j'ai eu des erreurs. Voilà donc euh l'erreur elle existe mais quand elle est euh à mon sens, après c'est-à-dire c'est dans le dans le moment de d'évaluer si les acquis sont là ou pas. Mais dans la phase d'expérimentation, l'erreur euuh c'est difficile en fait. Hein ? Surtout en sciences, je trouve ça assez facile en sciences justement. C'est très rare que je dis « tu t'es trompé ». C'est tu on dit ben « vérifie », ou euh « ça fonctionne pas » ou euh « c'est plutôt ça ». Surtout en techno, fin tout ce qui est après dans les par exemple ben ce qui est plus difficile c'est par exemple euh pour la digestion, la respiration parce qu'on modélise. Fin c'est plus compliqué. A des moments, on dit « non, ça ça marche pas », on est obligé de dire « non ». Mais c'est même pas des erreurs, à un moment donné, on dit « non », « non, l'air il peut pas passer par là. ». A un moment donné, même si on a modélisé, même si on est, à un moment donné, il faut dire « non ». Voilà c'est selon les sujets, c'est plus facile ou moins facile.

=> Quels types d'erreurs sont récurrentes chez vos élèves en sciences ? A quels types d'erreurs prêtez-vous attention ?

Alors euuh après c'est une question humm d'éducation ààà aux sciences c'est-à-dire par exemple euh il faut mettre en place euh le système de vérification, le système de... allez les mots me manquent deee ah de témoin. La notion de témoin quand on fait je sais pas les mélanges et qu'on fait voilà. C'est alors parfois l'erreur vient de là, c'est-à-dire que par manque deee de culture scientifique ou parce qu'on l'a pas mis encore en place ou parce que du coup ils oublient que pour pouvoir affirmer que cette expérience est bonne et ben il faut avoir mis en place le témoin, sinon on est sujet à. Donc c'est plutôt dans ce sens là. Donc là c'est ça, ce sont des erreurs liées à au manque de culture scientifique ou parce que on l'a on l'a peut être pas assez euh mis en place, voilà donc ça oui. Ben parfois y a des erreurs c'est-à-dire qu'on qu'on donne des conclusions hâtives. Voilà donc nous il faut qu'on revienne sur « ah oui mais », voilà est-ce-que, ça oui.

=> Quand vous faites des recueils de conceptions comment vous vous en servez par la suite ? Enfin est-ce que vous vous en servez ?

Ça dépend là aussi. Soit je m'en sers juste pour savoir où ils en sont, notamment par rapport ààà l'année d'avant parce queee on est tous censé faire l'électricité mais par exemple, je suis, je suis pas sûre qu'ils aient tous travaillé l'ampoule, le machin. Donc parfois je peux demander comme ça, et ça

me permet juste de savoir un peu ce qu'ils savent. Et ça me permet moi d'organiser mes, ce je mets ou remets pas en place. Après euh quand on est sur, je reprends par exemple la digestion parce que c'est un peu typique. Humm je demande de dessiner le schéma le schéma des aliments dans le corps. Donc ils dessinent et là par contre, je m'en sers pour sérier les types de d'erreurs et souvent donc j'anonyme, et je, on le, je, on prend des exemples typiques notamment la pomme qui reste entière dans le, dans l'estomac qui est dessiné, la petite pomme entière voilà. Et on on je et ça je m'en sers justement après pour poser les questions que ça pose. Fin euh ouais alors on va repasser cette pomme là et on va se dire « Là y a, ça pose un souci, comme quoi ». Euh donc on va poser la première question « Comment la pomme va va arriver dans l'estomac ? » voilà. Et puis y en a qui vont pas mettre de sortie, c'est-à-dire que tout est à, il y a pas d'anus par exemple, donc la notion de circuit. Donc ça va être la deuxième séance euh, par où ça rentre, par où ça sort, comment ça entre, comment ça sort voilà. Et donc du coup je m'en sers, ça les aide à analyser en fait. Là il faut bien anonymiser et à la limite, je peux prendre même des dessins du du recueil de conceptions de l'année d'avant parce qu'en fait ce sont les mêmes erreurs. Et voilà si on veut pas que les enfants se sentent pris euh pour cible, ou justement pour cette notion « Moi, je ne sais pas. », voilà. Mais en fait, il y en a toujours, on a toujours à peu près le même type d'erreurs. On s'en sert. Par contre je leur montre et c'est à partir de cette erreur là qu'on sort les questions et qu'on va traiter euh les sujets, voilà.

=> Vous ne leur montrez pas tous les dessins qu'ils ont fait ?

Non, j'en choisis, ceux qui sont, ceux qui sont typiques, ceux qui sont typiques. Je vais dire « J'ai choisi celui-là parce que vous êtes cinq ou six à avoir fait la même erreur et là je parle d'erreur. « Il y a une erreur là, trouvez-la. C'est quoi l'erreur ? » bon ben la pomme, elle peut pas rentrer direct comme ça. Donc c'est que voilà « dans ma tête, vous savez bien qu'il y a la pomme dans l'estomac mais vous vous rendez bien compte qu'il s'est passé quelque chose. Et vous vous l'avez pas vu. Et dans le dessin, on voit pas qu'il s'est passé quelque chose. ». Donc les enfants ils disent « ben oui, on mâche, on croque. ». Et du coup euh, ça va être l'objet des des séances.

=> C'est souvent collectif ?

Là, le recueil, il est individuel et après là là euh oui, le le on le rencontre de façon collective. Mais c'est pas systématique, il faut, il faut que ça ait un, du sens. Soit c'est, c'est juste, c'est un recueil pour moi, pour voir comment je vais diriger mon le la leçon, soit c'est intéressant parce que du coup ça fait prendre conscience à tout le monde que dans nos dessins, il y a des choses qui sont impossibles. Pareil pour euh, quand on travaille sur euh la l'alternance jour-nuit hein, euh il y a des dessins qui sont, quand on les projette, hein quand on le projette, ils voient que c'est pas possible quoi, ou les explications qu'ils donnent « c'est parce que les nuages sont arrivés, ils ont caché le soleil. ».

=> Du coup, les expériences que vous faites par la suite, ce sont les élèves qui les induisent ?

Alors, oui alors oui et non parce que nous on sait où on va quand même. Dans la digestion, je peux pas faire euh, par contre je fais le lien entre euh les dessins, c'est-à-dire les conceptions et les questions que je vais poser. C'est-à-dire que moi je sais où je vais mais la façon de formuler les questions, elle elle elle est directement amenée par les les les recueils de conceptions. Qu'ils voient bien qu'on est en train de répondre à leurs questions mais moi je sais où je vais. Je les attends pas pour prévoir, je sais que je vais avoir cinq -six séances, je sais que je vais travailler là, mais par contre, je vais faire attention à ce que les questions, qu'on réponde à des questions qu'ils se posent. Soit ils arrivent à les formuler, soit c'est moi, c'est moi qui vais induire la question, c'est-à-dire « Du

coup, il faut qu'on se demande par exemple ... voilà qu'est ce qu'il se passe entre la bouche et l'estomac par exemple ». ça peut être formulé comme ça, et du coup, ça voilà.

=> Corrigez-vous les erreurs orthographiques des écrits personnels dans le cahier, ici dans les feuilles de couleur?

Ah ça c'est clair que non, je ne corrige rien. Je ne corrige ni les erreurs d'orthographe, ni les erreurs de dessin, ni les conceptions. Ça je ne le touche pas ça. Après dans les cahiers euhh normalement, ça devrait être fait. Je vous dit pas que je suis euhh sûre d'avoir vu tous les cahiers tout le temps. Je vérifie les CE2 surtout, puis après quand je, j'essaie de voir le tour. Il y a très, enfin on écrit assez peu en fait. Par contre, je vérifie les schémas, parce qu'il faut que les schémas, enfin tout ce qui par à la maison et qui doit être appris doit être vérifié, et notamment les schémas; parce qu'après l'écriture, oui il peut rester, il peut manquer un -s ou un -ent mais c'est pas, c'est pas ça qui est le plus important. Mais les schémas, ils doivent être justes. Donc parfois, même après l'expérimentation, ils recommencent à faire des dessins qui sont pas forcément justes, donc là oui là je, là il faut vérifier, sinon euhh ils emportent des choses fausses.

=> Vous les corrigez, ou vous leur faites corriger ?

Ah ben ça dépend mais c'est, c'est, c'est au crayon toujours les dessins hein en sciences. Donc quand je tourne, je lui dis « Là, t'as une erreur, corrige ». Si c'est après, j'ai pas eu le temps, je les souligne en rouge et j'entoure et puis.. mais en général il y a pas, il y a peu de rouge dans les cahiers parce que humm ça se fait au fur et à mesure, voilà donc par les dessins. Normalement, si j'ai le temps de passer je vérifie tous les dessins et euh s'il y a une erreur, je la leur note, je leur dis « Là, tu t'es trompé, revérifie. ».

=> Donc les erreurs d'orthographe vous choisissez de ne pas les corriger dans les parties personnelles pour que .. ?

Parce que ça reste des parties personnelles et puis j'ai pas le temps, parce que si euh si on commence fin voilà moi, ce qui m'intéresse c'est l'expérimentation derrière quoi. Donc ce qui m'int, ça c'est plus un travail de, ce que j'ai dans ma tête, je le mets sur le papier voilà on met de côté et après on travaille. Fin voilà l'important là c'est, c'est pas l'orthographe, c'est la représentation qu'ils ont dans la tête, donc qu'ils l'expriment comme ils veulent, c'est égal quoi. Puis même, moi je trouve très bien que les parents se rendent que, où ils en sont fin sinon...

=> Est-ce que vous expliquez aux élèves ce que sont ces feuilles de couleur, que vous ne les corrigez pas ?

Ils ont l'habitude, c'est en Histoire, c'est partout. Il y a une, une hypothèse ben je la corrige pas, voilà. C'est euh c'est leur façon de voir les choses, c'est leur voilà. Parce que si on commence à corriger, on corrige aussi les euh la façon dont c'est dit, on corrige là là. Donc du coup c'est plus une représentation. Fin, de toute façon, j'ai pas le temps parce que le but c'est quand même de, de, c'est la phase suivante donc euh si je commence à corriger mes 26 trucs ça a plus de sens quoi.

=> Est-ce que vous voyez une différence par exemple lorsqu'ils écrivent en Français puisqu'ils ont le souci de l'orthographe, est-ce qu'ils écrivent moins facilement qu'en sciences?

Ceux qui écrivent correctement, ils écrivent correctement tout le temps. Ce n'est pas pour ça qu'ils négligent leurs écrits. Et même, je trouverais presque que c'est l'inverse parce qu'on a des mots, on a

un vocabulaire spécifique en sciences qu'on peut utiliser, qui, qu'on re-utilise beaucoup et du coup, ils l'acquièrent. Donc je je, euh non, ce n'est pas parce que non, c'est pas négligé. Je veux dire c'est pas, c'est pas un.. après je dis pas qu'en rédaction, quand je dis qu'ils s'y appliquent pas plus mais de fait, ce type d'écrit n'est pas moins bien fait que les autres. D'abord parce qu'il y a peu de choses, on écrit peu quand même. On dessine, sinon c'est quelques phrases, c'est pas beaucoup mais moi je n'ai pas l'impression qu'ils le négligent. On a à peu près les mêmes euh les mêmes types d'écrit avec un brouillon de rédaction à côté.

=> Pour les élèves en difficulté, est-ce qu'il y a une différence ?

Moi là, là très très sim- très simplement je vise pas le français là.

=> Est-ce qu'ils ont plus de liberté ?

Mais là du coup, ils se sentent fin en général, ils produisent tous. Alors que quand ils partent sur une rédaction, c'est pas sûr qu'ils produisent. Non, là ils produisent tous parce qu'ils ont des choses à dire soit sur, en en sciences. Donc en fait, ils ont tous une production. Donc après on pourrait reprendre ça pour en, pour un travail plus élaboré. Moi c'est pas mon point de vue dans ce euh, dans ce travail là. Par contre sur un projet oui, par exemple là en ce moment je suis sur un projet EDD avec euh développement durable et autre, et là du coup, leurs écrits scientifiques, dans la mesure où ça va être l'objet d'un, d'un affichage ou autre, ce sont des écrits qu'on, qu'on va retravailler. Donc à certains moments, ça, ça existe.

=> Dans les évaluations sommatives en sciences, notez-vous les erreurs d'orthographe ?

Oui je mets toujours, alors ça c'est un peu régulier, je mets au moins un point pour l'orthographe, c'est-à-dire pour qu'ils aient, parfois deux quand j'avais des CM2, pour qu'il aient le souci de dire ce que je vais écrire, et notamment si les mots ont été appris. C'est-à-dire par exemple, montage en série, montage en parallèle je prends toujours le même exemple. Ça se sont des mots qui sont jugés appris, ils font parti de la leçon donc s'ils sont mal écrits, ils sont oui ils vont être pénalisés enfin je vais pas enlever comme en orthographe. Mais il va y avoir effectivement euh un un ou deux points réservés à l'orthographe, pour qu'ils aient ce, cette, cette conscience que, qu'on soit en sciences, en histoire ou autre, on doit écrire correctement. Mais en problème aussi, je veux dire hein. Quand ils répondent à un problème, il y a, à la fin, une note d'orthographe, c'est-à-dire qu'on ne peut pas à la fois en dictée faire attention aux accords des verbes et après m'écrire euh on on, on « o » « n » « t » machin. Donc ça c'est une cohérence après, hein? Mais c'est pas spécifique aux sciences.

=> Si il y a un élève qui fait qu'une seule erreur par exemple ? Est-ce que vous allez présenter cette erreur devant toute la classe ou parler qu'avec cet élève?

Alors vous parlez de quel moment ? Ah dans, dans, par rapport, par rapport au départ ? Si tout le monde sait sauf un ? Bon, fin euh, ça c'est une situation qui est assez rare mais euh on peut présenter en disant « Voilà, j'ai plusieurs » je vais pas dire qu'il y en a qu'un par contre. Je vais dire « J'ai plusieurs solutions proposées, j'ai celle-ci et celle-ci. Qu'est-ce qu'on pense ? Et qu'est-ce qu'il faudrait tester pour euh vérifier ? ». Sauf si l'erreur est grossière quoi. Ou on peut répondre euh, mais on va pas, c'est pas l'enfant qui est intéressant, c'est la conception donc euh, on peut. S'il y en a qu'un par exemple, c'est pas forcément son dessin à lui que j'ai montré, c'est peut-être un ... je vais refaire un schéma et je vais dire « bon voilà, j'ai deux types de schéma qui m'ont été présentés d'après vous euh voilà qu'est-ce qui .. est-ce qu'il y en a un qui vous paraît euh plus, plus juste que l'autre ou qui va fonctionner, l'autre non et pourquoi? ». On va pas essayer, fin, je ne me vois pas ...

voilà c'est vrai qu'on s'en sert, vraiment c'est c'est je ne fais pas le recueil de conceptions pour euh pour dire « Je l'ai fait. ». Il faut que ça me serve à quelque chose, soit à moi, soit aux enfants. Donc effectivement, si c'est intéressant, même s'il y en a qu'un, si c'est intéressant, c'est intéressant parce que les autres vont devoir argumenter: « Tu dis que c'est faux, que ça va pas marcher son circuit, viens m'expliquer pourquoi ? Et puis après, maintenant, on va prendre les piles, on va prendre, maintenant on va essayer. Viens m'expliquer d'abord pourquoi. Argumente. ». Là c'est intéressant, voilà mais sinon ouais fin normalement oui on s'en sert.

=> Dans le cas où, après avoir fait la séquence, il y a une erreur qu'un élève faisait au début et qu'à la fin, elle revient toujours, elle n'a pas été « détruite », comment réagir ?

Alors après ça veut dire, enfin euh ça veut dire qu'en séance suivante, il faut euh il faut trouver une situation qui fasse repartir. Alors si ça concerne qu'un enfant, bon à un moment donné, on peut lui expliquer à lui en particulier mais ça veut dire qu'il y a quelque chose qui bloque, parce que quand même on expérimente, c'est-à-dire que si il commence à me dire, je sais pas moi, que le bois c'est un, c'est un bon .. conducteur. Bon ben il suffit bon de dire « Voilà, comment on va pouvoir vérifier ? Ben vas-y, refais-le. Et est-ce-que ça fonctionne ? ». Mais on le sait, une seule, une seule expérience suffit pas, alors voilà, comment on peut faire et euh voilà .. s'il y en a qu'un seul, c'est assez simple, on répond. Maintenant si on voit que la, la, que la notion, elle est pas construite. Ça veut dire que la fois d'après, au lieu d'avancer, ben on va, on va poser la question différemment, on va tenter différemment. Hein en sciences, on tâtonne quand même hein, surtout si on est sur du projet.

=> Estimez-vous que l'erreur a un statut différent en sciences que dans les autres disciplines ? Est-ce que vous vous en servez de la même façon ?

Alors, je sais pas si le statut est différent mais euh le statut de l'erreur euh c'est un peu le même partout puisque c'est quand même, pour nous c'est l'indication de la difficulté. Et si on arrive à bien déceler quelle est l'erreur, on va pouvoir euh combiner euh notre séance derrière pour euh bon pour éliminer ou pour faire construire. Mais ce qui est intéressant en sciences, c'est que l'erreur, elle est euh valorisée puisqu'on leur demande par écrit leurs erreurs et qu'on en parle, et que c'est jamais noté justement, l'erreur, elle est pas notée là, que justement se tromper en général c'est c'est plutôt bien vu puisqu'il faut expérimenter. Oui on peut dire que quelque part euh, c'est plu-, je dirais que c'est plutôt par les sciences qu'on peut valoriser l'erreur et du coup, se servir de ce statut d'erreur en sciences pour les autres, pour les autres matières, en disant « Ben, là tu t'es trompé, là on va vérifier. Ben aujourd'hui on est en maths, tu te trompes, ben on va vérifier. ». C'est plutôt dans ce sens là. C'est vrai que c'est facilitateur on va dire, la situation sciences est facilitatrice pour euh pour le statut de l'erreur. Mais dans la nature même, elle n'a pas de nature différente en sciences ou en maths. Je veux dire en maths c'est pareil hein? On va, on va essayer, ça marche, ça marche pas, on essaie autre chose. C'est c'est pas très différent. On a l'impression parce qu'il y a des calculs qui sont justes ou faux mais euh souvent, il faut regarder pourquoi ils sont juste ou faux, et on regarde si ça vient de la position, si ça vient de, de, de la numération, si ça vient .. ouais, quand on cherche c'est pareil.

=> Est-ce que vous pensez que le cahier d'expériences est le meilleur support pour se servir de l'erreur ? Avec un cahier de sciences traditionnel, vous pensez que ce serait possible de traiter l'erreur ?

Oui, si, si on peut. Euh alors moi, euh cahier de sciences, je suis modeste hein par rapport à ça parce que je n'ai pas, on n'a pas un vrai cahier de sciences dans le sens où, où ils sont pas, c'est pas un

cahier où ils font tout ce qu'ils veulent comme ils veulent puisque moi il est assez structuré mon cahier. Euh je suis, je suis assez loin de la main à la pâte, où chacun fait son, son, son truc tout seul dans son fin .. mais oui c'est un, je trouve c'est un endroit, alors ça il faudrait que je pose la question aux enfants en fait pour savoir si ça .. non mais, je me rappelle une, une, une, une fin CM1, une qui en tournant les feuilles de son cahier me dit « Mais maîtresse quand même, tu te rends compte ce que j'avais dans la tête là. » en regardant le schéma justement de la digestion. Je pense à ça, parce que c'est vraiment là où on travaille, il y a vraiment des choses, sur le corps il y a vraiment beaucoup de choses à changer. Et euh qui regardait et me dit « Tu te rends compte ce que j'avais dans la tête. ». Donc quand on a ce type de remarque, ça veut dire que vraiment l'erreur, elle est, elle est comprise comme constructive. Donc là on a gagné. Maintenant est-ce-que tous les enfants euh arrivent à le vivre comme ça, surtout si à la maison, on leur fait des commentaires du type « Mais ça va pas, mais tu vois pas, c'est pas .. ». Voilà, si c'est pas compris, si, si voilà c'est tout ce travail là que nous, moi il me semble qu'il a un bon statut et que c'est bien. Maintenant faudrait voir, faudrait arriver à voir le point de vue enfant et euh chose que j'ai comme ça de temps en temps, donc du coup je me souviens de ce qui est positif aussi, bon forcément. Euh mais faudrait voir si les enfants eux, ça leur, ça leur plaît pas, ça leur plaît ou pas de garder ces choses qui sont fausses, parce que c'est pas dans la tradition euh scolaire, de garder des choses fausses. Mais comme ça apparaît ailleurs, dans mon, dans mon, dans mes cahiers, en Histoire c'est pareil. Pourquoi le défrichage l'autre jour, ben euh y a eu des hypothèses, on a vérifié euuh c'est une éducation je pense. Mais effectivement il y a aussi une éducation auprès des parents sinon ils comprennent pas pourquoi, voilà. Il me semble.

=> **Comment est fait votre cahier d'expériences ? Qu'est-ce qu'il contient ?**

Oui, alors, le, en fait moi j'appelle pas ça un cahier d'expériences, parce que je trouve que ça limite. Heu, on est dans une démarche d'investigation en sciences, et on se limite pas qu'à de l'expérience. Les cahiers d'expériences pour moi ça se limite à l'expérience, heu, donc y'a toutes les autres, heu, toutes les autres investigations possibles. Donc moi j'appelle pas ça un cahier de, d'expériences, j'appelle ça un cahier de sciences. Et dans mon cahier de sciences, y'a tout. Heu, c'est à dire, des représentations des élèves, heu, jusqu'à, heu, jusqu'à la trace écrite finale.

Donc heu, je sais pas si ce que vous avez vu auparavant, c'était des, des, des outils différents ? Et la leçon, et le cahier d'expériences ou pas ?

==> **Ben en fait, le cahier d'expériences, il ne comprend pas forcément que les expériences. Il va suivre la démarche d'investigation.**

Oui, mais du coup ça ne tient que ... y'a, y'a, y'a pas la trace écrite, heu, à l'intérieur, y'a pas, heu, le savoir expert, et donc du coup, c'est deux choses différentes, vous voyez ce que je veux dire ?

=> **En fait les enseignants qu'on a interrogé, si, ils mettent quand même la trace écrite à la fin dans le cahier. Parce qu'en fait il y a deux parties, partie individuelle et partie collective et à la fin, trace écrite.**

Oui, alors moi, je préfère tout mélanger, justement pour qu'on voit l'évolution, de heu, de, des apprentissages, voilà. Mais le mot cahier d'expériences, j'entends bien ce que vous dites, ça englobe toutes les démarches d'investigation, toutes les investigations, par contre, pardon. Mais je trouve que c'est, heu, l'expression cahier d'expériences, je trouve que c'est heu, ça limite en fait.

=> **C'est réducteur ?**

Voilà, parce qu'en fait, quand on fait heu, humm, quand heu vous faites un recueil de représentations [...] on est pas dans de l'expérimentation. On est sur, à un moment donnée que savent les élèves ? Oui ?

=> **D'accord**

Heu, donc, comment je fonctionne ... (montre un cahier d'expériences).

Donc mes différents écrits, on différentes couleurs et différents supports suivant, heu, le type d'écrits, heu, dont il s'agit. Donc si c'est un recueil de représentations, c'est heu toujours au crayon à papier, et on le fait sur une feuille blanche, comme ça c'est bien visible, c'est bien à part. Tout ce qui est, heu, trace écrite, c'est au stylo bleu, c'est ce qu'on doit savoir, c'est ce qu'on a appris, retenu. Et tout ce qui est (tourne les pages). Tout ce qui est en vert, ce sont les hypothèses, individuelles, collectives, les questions qu'on se pose. Donc comme ça on voit la progression dans, dans la démarche, d'où on est parti, ce qu'on a construit au fur et à mesure. Alors, là ce qu'il manque dans mes cahiers, c'est, mais je le fait d'habitude, heu, c'est heu, la représentation de départ. À la fin de la séquence, je repose la même question et on voit comme ça, heu, l'évolution qu'il y a eu entre la..., la

représentation de départ, et heu, et heu, et ce qu'ils ont compris retenu à la fin de la séquence.

=> Donc, il n'y a pas d'autres cahiers ?

Ouais, il y a qu'un cahier, il y a qu'un support. Et la différence se fait au niveau, heu, de la présentation, des couleurs.

=> L'utilisez vous à chaque séquence de sciences ?

Ben du coup, oui, puisque, heu, du coup tout est là dedans donc forcément oui je m'en sers tout le temps.

=> Est-ce que vous suivez la démarche d'investigation à chaque fois ?

Oui, oui, donc chaque séance va, chaque séquence va commencer par un recueil de représentations, soit un questionnaire, soit des choses à dessiner. Après au fur et à mesure de la séquence, parfois je leur demande à nouveau de faire des recherches, ou heu, d'émettre des hypothèses etc Donc là on repart sur le même support papier blanc et crayon à papier.

=> Donc l'investigation, vous allez la faire au crayon à papier et après heu, quand vous corrigez...

Oui, dès qu'ils sont en recherche collective ou personnelle ou quoi, c'est crayon à papier. Puisqu'on est vraiment en rech.. en situation de recherche et donc du coup ben on a le droit à l'erreur, on heu, c'est pas..., on est pas sur le savoir heu, le savoir heu... sur le savoir. Donc, heu, on a le droit de... de se tromper, donc on fait au crayon à papier, et comme ça quand on, quand après, eux, ils doivent apprendre la leçon, ben ils savent qu'ils doivent apprendre que ce qui est en bleu.

=> Les élèves est-ce qu'ils sont habitués à faire une démarche d'investigation ? Est-ce qu'après d'eux même, ils la mettent en œuvre ?

Alors, ça dépend, heu, ça dépend des élèves, y'en a, y'en a oui et d'autres moins, mais heu, oui généralement, heu après à la fin de l'année, ils prennent l'habitude quand heu, heu, je leur demande, heu, par rapport à heu, à leurs représentations, ben après ils prennent l'habitude de, de se poser des questions, « bon ben là on est pas d'accords », donc ils arrivent à formuler la question, heu, qu'on va se poser et à laquelle on devra répondre plus tard. Donc oui, heu, ça dépend, ça dépend des élèves, mais c'est pas heu, c'est sur le long terme à mon avis que les résultats heu, se font ressentir.

=> Là vous avez une classe de CE1/CE2.

CE1/CE2 oui

=> Donc ils le mettent en CP déjà ... la démarche d'investigation ?

Heu. Oui, dans cette école ... mais ça dépend des enseignants, mais dans cette école, heu, heu, je sais pas trop, parce qu'il y a eu des nouveaux enseignants de CP, donc je sais pas trop. En tout cas ce qui est sur, c'est qu'il n'y a pas un cahier qui suit la scolarité. Donc effectivement, au niveau des démarches, c'est peut-être pas forcément toujours très clair pour tous les, pour tous les enseignants.

=> Vous incluez les modélisation, les recherches documentaires.

Oui

=> Toutes les investigations vous les mettez sur papier et vous les collez sur le cahier.

Oui, alors après ça dépend duuu, du thème qu'on aborde. Donc, heu, ben là par exemple cette année, pour les recherches documentaires, heu, j'en ai pas encore fait. Parce que les séances ne s'y prêtaient pas. Voilà, après heu ...

=> Donc, même quand il y a des recherches documentaires et qu'il n'y a pas d'expériences, vous le mettez quand même dedans en fait ?

Ben, ce sera pas forcément visible, la, la recherche documentaire. Mais on aura la trace du, heu, heu d'un questionnaire qui correspond à la recherche documentaire. Ça sera ça en fait la trace dans le cahier.

=> Est-ce qu'au niveau des parents vous avez donné une explication par rapport au cahier ?

Oui, en début d'année, heu. (tourne les pages du cahier, montre la première page du cahier). Donc on a heu, ben les thèmes qu'on va aborder dans l'année, donc y a un code couleur, donc chaque fois qu'on commence une leçon on utilise le code couleur et après comment on utilise le cahier, heu, ben c'est expliqué aux parents, et aux élèves aussi.

=> Donc, la première séance vous vous en servez pour expliquer comment fonctionne le cahier ?

Oui

=> Et les parents, ils comprennent votre démarche ?

Oui, j'ai pas spécialement de, de retours. Alors après pour la, heu, la réunion de rentrée, ben quand j'explique mon fonctionnement, les différents cahiers etc je j'explique aussi ça pour que ils, heu, que les parents sachent que ben heu, les enfants ce qu'ils doivent retenir c'est que ce qui est en bleu. Donc je l'explique, mais heuu, ça semble clair, j'ai jamais eu de questions ou....

=> Pourriez-vous nous citer quelques mots que vous associez à l'erreur dans l'apprentissage en sciences ?

[...] Alors, si on me dit erreur à quoi je pense (rire) Alors là, heu, ben j'en sais rien. Ben je vois pas d'autres, heu. Je peux vous expliquer comment je vois l'erreur mais heu, donner des mots comme ça clés heu, ça me vient pas.

=> Expliquez nous.

Eh ben, alors pour moi l'erreur en sciences, l'erreur heu, elle me paraît heu, indispens... fin indispensable, elle est, elle est présente et heu elle est nécessaire. Dans le sens où, heu les enfants arrivent avec un certain nombre de représentations. Donc heu, qui dit représentations, c'est pas forcément heu ... juste. Mais heu, l'idée c'est heu, c'est d'accueillir toutes ces représentations, et pas heu, pas heu, pas dire à l'enfant, heu, « ben non c'est pas ça », mais essayer de construire avec lui, heu une démarche qui va faire que, ben il va revenir sur ses représentations, l'amener à comprendre

que il s'est trompé. Voilà. Donc erreur ce serait peut être, heu, comprendre alors le terme. Heu, qu'est-ce que je pourrais vous dire, heu. Ouais comprendre oui c'est ce qui me correspondrait le mieux.

=> Et au niveau des erreurs que font vos élèves, y a-t-il des erreurs récurrentes ? Par rapport aux notions ? À la démarche ?

C'est un peu vague ça. Ça dépend des séquences de sciences. Je peux essayer de vous répondre mais bon. Ben l'erreur, par rapport à la démarche, heu ben y'en aura pas forcément puisque la démarche elle est guidée. On les laisse jamais tous seuls face heu, face à une situation. Donc heu, heu à la limite la démarche, pour certains heu, elle est transpa, fin heu elle est même pas visible. Puisqu'on les guide dans cette démarche. Après au niveau notionnel, heu, types d'erreurs ben, heu, ça dépend, ça dépend du thème. J'ai envie de dire, toutes les erreurs sont importantes puisque l'idée c'est de les amener à ... à déconstruire, heu, fin, à comprendre pourquoi ils se sont heu, pourquoi ils ont une fau, une représentation qui est fausse et heu, j'ai envie de dire toutes les erreurs sont importantes. On peut pas en négliger.

=> Donc vous nous avez dit que vous faisiez un recueil de conceptions .. ;

A chaque début de séquence.

=> Donc après vous vous en servez comment dans la suite de votre séquence ?

Ben en fait, de cette heu, de cette représentation, on va en en établir des heu, des des, on va établir des hypothèses, heu, communes à toute la classe, donc un questionnement ou des hypothèses. Et c'est à partir de ce questionnement, que heu, ben on va essayer à chaque fois de répondre à toutes les questions qu'on s'est posé. « Là on a pas été d'accord, bon ben heu, heu pourquoi » et heu et on va faire l'investigation qui correspond pour essayer de répondre à la question.

=> Vous les affichez au tableau ?

Oui

=> Toutes ou est-ce que vous en sélectionnez ?

Ben ça dépend de la mise en commun.

=> Vous en servez vous d'une autre manière ?

Forcément comme évaluation diagnostique.

=> Pour guider la séquence ?

Oui forcément.

=> Prenez vous en compte toutes les erreurs qui en ressortent ?

Ben généralement, y'a pas cinquante heu, cinquante, c'est, généralement on retrouve les mêmes groupes d'erreurs quoi. Donc heu, forcément, heu. Et puis, si vous voulez c'est heu, c'est, c'est toujours plus ou moins les mêmes erreurs qui reviennent suivant le thème. Heu donc moi, je sais

d'avance, sur quoi je vais travailler quand même malgré tout, heu, lors de ma séquence. Voilà, c'est juste comment j'organise heu, par rapport aux questions. Mais heu, généralement je sais d'avance que ben ça, ils, y'en a certains qui en ont une représentation fausse. Donc heu, ben ça on va le travailler.

=> Gardez vous l'anonymat des élèves ?

Ben heu, pff, heu non. Non parce que, ben en fait, quand je fais un recueil de représentations, y'a plusieurs heu, plusieurs façons de heu, de les exploiter ces représentations. Donc heu, soit chacun fait sa représentation et puis on fait une mise en commun, comme ça en grand groupe. Ou alors heu, je collecte ces représentations individuelles et je décide de faire des groupes, et ensuite les groupes heu me proposent un affichage collectif.

=> D'accord. Donc ils confrontent leurs idées entre eux.

Voilà.

=> Donc les groupes, c'est par groupe d'idées.

Ça dépend. Ça dépend des séances, parfois c'est des groupes heu homogènes où c'est la même, a peu près, parce qu'on a jamais les mêmes représentations heu complètement identiques. Donc soit c'est des groupes homogènes ou alors, je peux aussi faire parfois des groupes hétérogènes. Ça dépend.

=> Au niveau de votre cahier, les fautes orthographiques, est-ce que vous les corrigez dans la partie individuelle ? Est-ce que vous les soulignez ?

Ben tout ce qui est heu, recueil de conceptions ou travail de recherche ou heu, investigation je corrige rien. C'est leurs propres écrits, c'est pas important. Fin, moi je corrige que la trace écrite, heu, qu'on a copié, qu'on a décidé de faire ensemble. Et du coup aussi, heu, les hypothèses puisque normalement c'est écrit au tableau et heu ...

=> Donc les hypothèses collectives, pas les hypothèses qu'ils formulent seulement eux et qu'ils écrivent ?

Non, non...

=> Est-ce que le fait de justement ne pas corriger ces fautes dans les parties individuelles ne pose pas problème aux parents ?

Non parce que je l'explique

=> En début d'année, lors de la réunion ?

Oui

=> Et il n'y a jamais eu de problèmes ?

Non ... Puisque de toute façon ça, ils vont pas l'apprendre. Et si, et si ils veulent, si y'a un mot, s'ils utilisent un mot expert qu'ils ne savent pas heu, heu, écrire, on va le retrouver dans la trace écrite,

donc heu ...

=> Le cahier il est emmener tous les soirs à la maison, en fin de séquence ?

Ça dépend, heu ... Alors ce qui a c'est que ... plus ça va et moins je donne les leçons à apprendre à la maison parce que y'en a pour qui c'est compliqué. Donc généralement, on, on apprend la leçon heu, à l'école

=> Pendant l'accompagnement éducatif ?

Oui. Fin non, c'est pas, c'est pendant la classe. Par exemple, ben heu, on a fini la séquence, on va faire une évaluation, heu, la semaine prochaine. Bon ben on revoit tous ensemble tout ce qu'on a appris etc. Alors, après je donne quand même à relire à la maison. Mais y'a un temps où, on, on fait le point sur tout ce qu'on a appris et ceux qui ont des questions, qui ont pas compris quelque chose, on ...

=> Toujours au niveau des erreurs d'orthographe est-ce que pendant les évaluations en sciences, l'orthographe est importante ?

Je pénalise pas. Je corrige, mais je pénalise pas.

=> Est-ce que c'est vous qui corrigez ou vous leur faites corriger ?

Non, c'est moi qui corrige. Ces journées, sont trop courtes (rire) ... Par contre, heu au niveau des affichages, heu, quand on fait un travail de groupe, et donc généralement c'est un travail sur une grande affiche, par contre là, quand on est sur de l'affichage, heu, groupe classe, tout en faisant ma mise en commun, en relevant heu, les heu, les heu, les différents éléments pour la mise en commun, je corrige, mais sans faire de commentaires. Je corrige et ils voient que je corrige et .. et sur l'affiche du coup y'a le mot écrit correctement.

=> Au niveau de l'erreur, estimez-vous que vous en faites la même utilisation en sciences que dans les autres disciplines ? Ou y'a t-il un statut différend de l'erreur en sciences ?

Heu, ben heu. Heu, si, après ça va être dans ma façon d'enseigner, y'a quelque chose qui heu, qu'on retrouve heu, qui est un peu similaire à la démarche d'investigation. C'est à dire, heu, la thématique, heu, heu je peux procéder parfois à, à ce genre de, de démarche, où heu, ben ils vont être en recherche, puis parfois ils se mettent en groupe, puis on voit les procédures utilisées, on essaye de voir quelle est heu, quelles sont les bonnes procédures en les classant de la moins experte à la plus experte par exemple. Heu, oui ça peut se retrouver dans les autres disciplines oui.

=> Avez-vous des retours par rapport aux élèves ? Que pense t-ils du cahier d'expériences et du statut de l'erreur ?

Ben, je sais pas [...] Je sais pas si heu, s'ils ont un point de vue là dessus ou si ça leur paraît normal, je..., je sais pas. J'ai jamais, heu...

=> Et dans l'écrit, est-ce que vous voyez qu'ils se sentent plus libres pour s'exprimer ou non ?

Alors, au début de l'année, c'est vrai que, heu, certains se disent, « ben non si je, si, si je me trompe, je sais pas heu ... ». Donc effectivement en début d'année, y'en a qui peuvent être un peu coincés, et

pas oser, heu, faire parce qu'ils se disent « ben je sais pas donc je vais pas écrire, je vais pas dessiner, heu ». Puis au fil du temps, ils s'aperçoivent que ben heu, qui oui, c'est, on part, on a tous des idées, on pense tous à quelque chose, mais heu, même si c'est faux, c'est pas grave. Donc oui, dans ce sens là heu, y'a peut-être heu, un ... comment dire... une évolution.

=> Étant donné qu'en français l'orthographe, c'est important, est-ce que les élèves en difficulté dans la langue française, s'expriment plus dans le cahier de sciences ?

Ben c'est plus facile, parce que déjà, on est pas sur le même mode de heu, heu d'expression. Heu, quand on est en expression écrite, on leur demande de faire des textes, des phrases bien construites, avec un code orthographique etc. Même si quand heu, heu même si au moment heu, heu de leur premier jet, heu, si y'a des fautes, c'est pas grave puisque c'est leur premier jet, heu, on leur demande quand même un code puisque là on est en français. En sciences, on peut passer par le dessin. On fait une légende c'est juste des mots, heu, parfois on peut demander une petite explication, mais c'est moins... on demande moins de choses au niveau heu, au niveau du français, de l'orthographe heu, et du code... Donc oui, c'est peut-être moins, moins bloquant.

=> Pour finir, je ne sais pas si vous avez utilisé d'autres manières de faire en sciences, mais pensez vous que le cahier d'expériences, est le meilleur support pour la démarche d'investigation ?

Le mien oui (rire). Heu, ben oui, alors moi au début, je faisais pas comme ça, au début heu, j'avais un cahier de leçons et puis un petit carnet, heu d'expériences. Et je trouvais que c'était pas heu, heu, je l'ai vu, fin je l'ai utilisé, qu'un an, parce que heu, je trouve que c'est pas intéressant, on voit pas la, l'évolution, d'où on est partis et ... et où on arrive. Donc ça, ça m'a pas plu de faire ça. Ensuite, heu, ben après je faisais pas forcément la différence de couleur dans les différents écrits, donc c'était, pas, la démarche était pas non plus transparente et du coup heu, ben pour les enfants c'était pas très lisible, heu ce qui était à savoir et ce qui n'était pas à savoir. heu, mais bon après, très vite, je suis arrivée à ce genre de support donc heu...

=> Et les enfants, ils ont conscience de l'évolution de leur savoir ?

Ben conscience, heu, j'imagine que oui, puis que ...

=> Est-ce que vous y revenez à la fin de la séquence sur les conceptions initiales ?

Ben alors, quand heu, quand je le fais oui, justement, là heu, je l'ai pas forcément fait, mais si je leur demande à la fin, de refaire, si je repose la même question, là oui, je veux dire, c'est plus que visible puisque ...