



HAL
open science

Les écrits au cycle 1 dans la démarche d'investigation en sciences

Stéphanie Hodler

► **To cite this version:**

Stéphanie Hodler. Les écrits au cycle 1 dans la démarche d'investigation en sciences. Education. 2017. dumas-01653483

HAL Id: dumas-01653483

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01653483>

Submitted on 19 Jan 2018

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

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

Année universitaire 2016-2017

**Diplôme universitaire *Métiers de l'enseignement, de l'éducation
et de la formation***

Mention *Premier degré*

**Les écrits au cycle 1 dans la
démarche d'investigation en
sciences.**

Présenté par Stéphanie HODLER

Première partie rédigée en collaboration avec Elena BRUNET

Écrit scientifique réflexif encadré par Cécile BARDEL



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



UNIVERSITÉ
Grenoble
Alpes



UNIVERSITÉ
SAVOIE
MONT BLANC

Attestation de non-plagiat

Je soussignée Stéphanie HODLER

Auteur de l'écrit scientifique réflexif MEEF-PE intitulé :

« Les écrits au cycle 1 dans la démarche d'investigation en sciences »

déclare sur l'honneur que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur.

Je suis consciente que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement et complètement est constitutif de plagiat, que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l'Université, pouvant être sévèrement sanctionnée par la loi.

Fait à UGINE, le 17 avril 2017.

Signature de l'étudiant(e)

Autorisation de diffusion électronique d'un écrit scientifique réflexif dans la base DUMAS¹

Autorisation de l'étudiante.

Je soussignée Stéphanie HODLER.....
auteur et signataire de l'écrit scientifique réflexif, intitulé :

« Les écrits au cycle 1 dans la démarche d'investigation en sciences »

agissant en l'absence de toute contrainte,

autorise **n'autorise pas** ²

le Service Interétablissement de Documentation de l'Université Grenoble Alpes-Grenoble INP à le diffuser, sans limitation de temps, sur la base DUMAS en texte intégral.

- Je certifie la conformité de la version électronique déposée avec l'exemplaire imprimé remis au jury.
- Je m'engage à signaler les documents pour lesquels je ne détiens pas les droits de reproduction et de représentation ou les autorisations afférentes. Ces documents devront être masqués ou retirés de la version diffusée sur la base DUMAS par les auteurs.
- La présente autorisation de diffusion n'a pas de caractère exclusif. L'auteur conserve par conséquent toutes les possibilités de cession de ses droits et de diffusion concomitante de son écrit.
- Je renonce à toute rémunération pour la diffusion effectuée dans les conditions précisées ci-dessus.
- Conformément à la loi « informatiques et libertés » du 6 janvier 1978, modifiée en 2004, je pourrai à tout moment modifier cette autorisation de diffusion par simple lettre ou courriel à la BUPE : membupe@univ-grenoble-alpes.fr

Fait à UGINE, le 17 avril 2017.....

Signature de l'étudiante,
Précédée de la mention « bon pour accord »

Bon pour accord


Remerciements :

J'adresse mes sincères remerciements aux personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de cet écrit scientifique réflexif.

En premier lieu, je remercie Mme Cécile BARDEL pour sa disponibilité et ses conseils tout au long de cette année. Elle m'a aidé à élaborer ma séquence et a guidé ma réflexion pour faire aboutir mon travail.

Je remercie également Mlle Elena BRUNET pour sa collaboration lors de la rédaction de la première partie, ainsi que pour ses échanges depuis le début de ce projet.

Enfin, je remercie mes collègues, Mmes Aude FARAVELON et Véronique GAUGUE, pour leur soutien au cours de cette année scolaire et leurs relectures avisées.

Table des matières

Introduction	1
1. Aspects théoriques.....	2
1.1 La place des sciences à l'école	2
1.1.1 Historique.....	2
1.1.2 L'opération la Main à la Pâte.....	3
1.1.3 Le vivant dans les programmes de 2015.....	4
1.1.3.1 Au cycle 1.....	4
1.1.3.2 Au cycle 2 et 3.....	4
1.1.4 La démarche d'investigation.....	5
1.2 Les écrits dans l'enseignement des sciences	6
1.2.1 Les différents types d'écrits produits	6
1.2.1.1 Le dessin.....	7
1.2.1.2 Les tableaux.....	8
1.2.1.3 Les photographies	8
1.2.2 Les différents types de supports utilisés	9
1.2.2.1 Les albums.....	9
1.2.2.2 Les protocoles	9
1.2.3 Place des écrits dans l'enseignement des sciences	10
1.3 Le développement cognitif de l'enfant selon Piaget et Bruner	10
1.4 Problématisation	12
2. Méthode.....	13
2.1 Les participants.....	13
2.2 Matériel et procédure.....	13
2.2.1 Séance 1 : Recueil des représentations	16
2.2.2 Séance 2 : Connaître les conditions qui favorisent la croissance d'une graine.....	16
2.2.3 Séance 3 : Savoir semer des graines pour observer la croissance d'une plante.....	17
2.2.4 Séance 4 : Connaître la diversité des graines.....	18
2.2.5 Séance 6 : Savoir identifier et observer les différents éléments à l'intérieur de la graine de haricot.....	19
2.2.6 Séance 5 : Connaître les stades de développement d'une plante	20
2.2.7 Séance 8 : Evaluation finale.....	20
2.3 Résultats.....	21
2.3.1 Recueil n°1	21

2.3.1.1 Interprétation	21
2.3.2 Recueil n°2.....	23
2.3.2.1 Interprétation	23
2.3.3 Recueil n°4 du 24/01/2017 - Dessin d'observation	24
2.3.3.1 Interprétation	25
2.3.4 Recueil n°7.....	25
2.3.4.1 Interprétation	26
2.4 Discussion.....	27
2.4.1 Evolution des conceptions grâce à la démarche d'investigation mise en place.....	27
2.4.2 Les écrits : les supports et les productions.....	29
2.4.2.1 Les supports utilisés	29
2.4.2.2 Les écrits produits	30
2.4.3 Le niveau d'abstraction et productions des élèves au cycle 1.....	32
2.5 Limites et perspectives	33
Conclusion.....	34
Bibliographie / Sitographie	35
Sommaire des annexes	I

Introduction

Tout au long de mon parcours scolaire, les sciences ont toujours été une source de motivation particulière. L'année passée, l'élaboration d'une séquence sur le cycle de l'eau m'a permis de découvrir l'étendue des possibles en science et, ce, dès le plus jeune âge. Cette année, passée à mi-temps dans une classe de maternelle TPS-PS-MS de 23 élèves, dont 8 élèves en Moyenne Section, m'a donné la possibilité de mettre en place une nouvelle séquence et montrer l'importance des sciences en maternelle. C'est pourquoi, le sujet de mémoire sur la démarche d'investigation en Science de la Vie et de la Terre a tout particulièrement attiré mon attention.

Les 8 élèves de Moyenne Section ont pris part à une séquence durant laquelle ils ont pu observer différentes étapes de la vie végétale. La curiosité naturelle des plus jeunes élèves, leur soif de découvrir le monde qui nous entoure et d'apprendre sont extrêmement stimulantes pour mon projet. Par ailleurs, un des axes du projet d'école a pour objectif « l'acquisition de la démarche scientifique en multipliant les expériences en classe » ; enfin, le projet d'élaborer un jardin aux abords de l'école donne tout son sens à notre séquence sur les graines.

Mettre les plus jeunes élèves en relation avec les sciences, c'est leur donner l'opportunité de comprendre les phénomènes qu'ils observent au quotidien mais aussi de leur faire appréhender que les hypothèses peuvent être vérifiées, que les observations permettent de tirer des conclusions, et ainsi de porter un regard plus critique sur leur environnement.

Nous verrons, dans une première partie, quelle est la place dévolue aux sciences à l'école puis, les différents types d'écrits qui, en relation avec le développement cognitif de l'enfant, peuvent enrichir la démarche d'investigation. Nous présenterons, dans un second temps, le dispositif mis en place dans la classe pour montrer comment la méthode employée est au service des apprentissages.

1. Aspects théoriques

1.1 La place des sciences à l'école

1.1.1 Historique

Le mot “science” est employé depuis de nombreux siècles. Il est issu du latin “scientia” qui signifie “connaissance”. Le radical de ce mot latin est le verbe “scire” qui se traduit par “savoir” ou “connaître”.

L'enseignement des sciences a connu une réelle évolution au fil des siècles. Tout d'abord, ce savoir est réservé aux élites et est enseigné par un précepteur. Ce n'est qu'au milieu du XIX^e siècle que les sciences arrivent à l'école. La “leçon de choses” apparaît alors. Ce terme a été popularisé par Mme Pape-Carpentier lors d'une conférence destinée aux instituteurs à l'occasion de l'Exposition Universelle à Paris¹ en 1867. Toutefois, ce principe est employé bien avant, par des sujets comme Jean-Jacques Rousseau qui enseigne au petit Emile l'éducation des sens avec une observation et des manipulations au cœur de la nature.²

Le désir de rendre les sciences plus attractives se traduit par la création d'une bibliothèque dans chaque école primaire dès 1860. Les écoliers peuvent consulter des ouvrages scientifiques en vue d'approfondir leurs connaissances par la lecture³. Il est également proposé aux adolescents et adultes qui sont déjà dans la vie active, d'enrichir leurs savoirs pendant des cours du soir où seront abordées, entre autres, les sciences (physique, chimie, sciences naturelles...).

Dans les Instructions officielles du 20 juin 1923, il est recommandé de privilégier une méthode basée sur l'observation et l'expérience dans l'enseignement des sciences physiques et naturelles en classe. Même si ce n'est pas toujours possible, les élèves doivent pouvoir prendre part aux expériences en physique et en chimie, manipuler et disséquer en histoire naturelle le plus régulièrement possible. Il est alors préconisé de favoriser l'action des élèves plutôt que des démonstrations ou des cours magistraux.

Au lendemain de 1968, naissent les activités d'éveil. Les recherches sur le développement psychologique de l'enfant amènent à proposer des activités basées sur le constructivisme. De

¹<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3034>

²<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=30340>

³<http://www.fondation-lamap.org/fr/page/14613/lhistoire-de-lenseignement-des-sciences-en-france>

par les différentes manipulations proposées aux enfants, ces derniers vont construire leurs apprentissages en devenant des acteurs à part entière.

L'enseignement des sciences a connu un réel tournant au début du siècle. Georges Charpak précise, dans son ouvrage *La main à la pâte, les sciences à l'école primaire* en 1996⁴, que cette méthode se traduit davantage par une accumulation d'observations qui permettent aux élèves de mieux appréhender le monde qui les entoure et de mettre en relation les objets avec leur environnement. Il considère que l'expérimentation n'est pas réellement mise en place dans "les leçons de choses" ; lorsqu'il y a manipulation, c'est l'enseignant qui en fait la démonstration devant ses élèves grâce aux seuls moyens qui sont à sa disposition.

Dans les années 2000, la création du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et des technologies (PREST) a pour objectif de rendre plus efficient l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. Ce plan affirme "l'importance de rendre plus effectif cet enseignement, de lui assigner autant qu'il est possible une dimension expérimentale, de développer la capacité d'argumentation et de raisonnement des élèves."⁵

1.1.2 L'opération la Main à la Pâte

En 1996, l'opération "La Main à la Pâte" expérimentée par l'Education nationale donne un nouvel élan à l'enseignement des sciences à l'école, initiée par l'Académie des Sciences et le professeur Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992. Cette opération découle d'un constat qui déplore un enseignement des sciences essentiellement théorique, alors que les directives officielles vont dans le sens de l'action des élèves.

C'est aux Etats-Unis, que Georges Charpak et une équipe de scientifiques déléguée par l'Education Nationale, découvrent et observent une méthode de pédagogie active où les élèves sont quotidiennement mis en contact avec des expériences à mener.

Chaque élève tient un cahier de sciences où il relate ses expériences, ses observations et ses commentaires. La méthode motive les élèves qui collaborent entre eux lors de leurs activités scientifiques dont ils sont les réels acteurs.

Au retour en France de G. Charpak et son équipe, des écoles, dans cinq départements volontaires, mettent en place ce dispositif afin de tester cette nouvelle méthode pédagogique.

⁴CHARPAK G. (1996). *La main à la pâte, les sciences à l'école primaire*. Edition Flammarion.

⁵B.O. du 23 juin 2000, Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie.

Cette dernière a pour objectif de mettre l'élève au centre des apprentissages et elle est organisée en plusieurs axes. En effet, l'enseignement scientifique n'est pas pratiqué seul : il s'accompagne, entre autres, d'un travail sur la langue française. C'est une pratique qui vise à développer l'esprit critique de chacun.

1.1.3 Le vivant dans les programmes de 2015

1.1.3.1 Au cycle 1

D'après les programmes de 2015, dès le cycle 1, il est important d'«Apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes».

L'enseignant choisit des situations qui encouragent les élèves à s'interroger et à développer leur réflexion dans l'ensemble des domaines d'apprentissage. Comme le précisent les programmes, les élèves «tâtonnent et font des essais de réponses. L'enseignant est attentif aux cheminements de la réflexion qui se manifestent par le langage ou en action ; il valorise les essais, suscite des discussions. Ces activités cognitives de haut niveau sont fondamentales pour donner aux enfants l'envie d'apprendre et pour les rendre autonomes intellectuellement».

Concernant le domaine «Explorer le monde», une sous-partie intitulée «Découvrir le monde vivant» se base sur l'observation de la vie animale et végétale. L'enseignant conduit les élèves à observer les différentes manifestations de la vie végétale. Ils «découvrent le cycle que constituent la naissance, la croissance, la reproduction, le vieillissement, la mort, en assurant les soins nécessaires (...) aux plantations dans la classe».

Les compétences de fin de cycle 1, devront permettre aux élèves de «reconnaître les principales étapes du développement (...) d'un végétal, dans une situation d'observation du réel ou sur une image» et ils connaîtront «les besoins essentiels de quelques (...) végétaux».

1.1.3.2 Au cycle 2 et 3

D'après le bulletin officiel du 26 novembre 2015, au cycle 2 les sciences vont être abordées dans le domaine «Questionner le monde». Il regroupe l'enseignement de l'histoire (questionner le temps) et de la géographie (questionner l'espace). A travers les différents types d'activités proposées, les élèves vont «construire des connaissances afin de mieux appréhender le monde qui les entoure».

Au cycle 3, les sciences sont étudiées en parallèle de la technologie. La germination est abordée dans les deux cycles sous deux angles différents.

Tout d'abord, il est demandé aux élèves de cycle 2, d'identifier ce qu'est un végétal en abordant le cycle de vie des végétaux ainsi que leurs besoins vitaux grâce à la réalisation de petits écosystèmes. Les programmes du cycle 3 vont plus loin en demandant aux élèves de réfléchir sur les différents stades de développement (graines-germination-fleur-pollinisation).

A l'école, les élèves doivent construire un savoir scientifique, élément fondamental pour accéder à une culture qui leur permettra de devenir des citoyens éclairés. L'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation sont parties prenantes de la démarche scientifique. Ces connaissances et compétences sont alors travaillées grâce à une démarche d'investigation aidant les élèves à développer leur curiosité et leur esprit critique. L'interaction entre le développement et l'apprentissage, ainsi qu'avec l'intervention de l'enseignant, permet aux élèves d'évoluer, de construire des concepts et de développer le langage.

Il est à noter que les apprentissages, repris et approfondis lors des cycles successifs, se poursuivront ensuite tout au long de la scolarité en faisant appel à des idées de plus en plus élaborées, abstraites et complexes. Dans le cas de la germination, ce domaine sera abordé de façon sommaire en maternelle pour devenir de plus en plus approfondi au cours des cycles.

1.1.4 La démarche d'investigation

La méthode de démarche d'investigation se construit de la manière suivante :

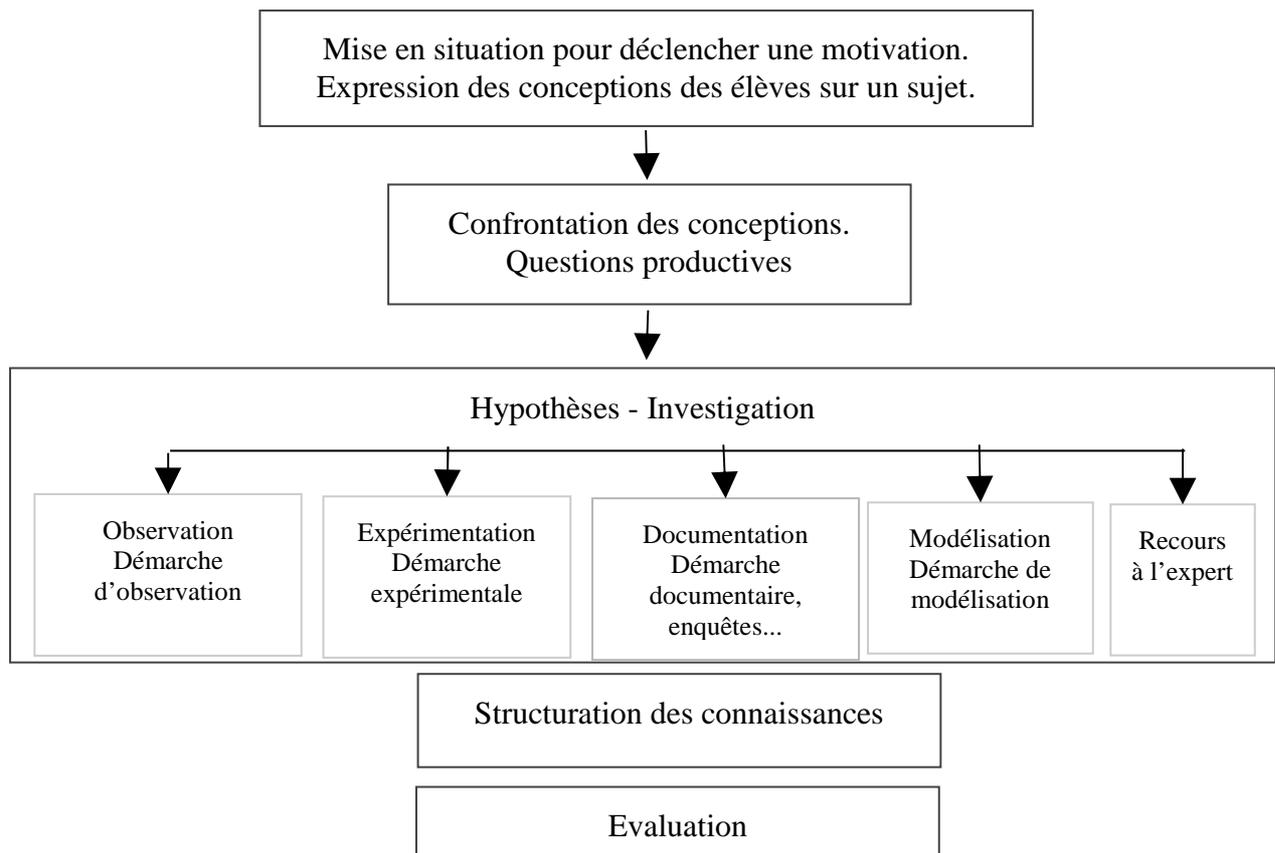
1/ Le choix d'une situation de départ qui focalise la curiosité des élèves et qui déclenche une série de questions de leur part.

2/ Les élèves formulent leurs idées, leurs conceptions et les confrontent avec celles des autres élèves (conflit socio-cognitif). Cette étape permet de les faire travailler sur leurs conceptions initiales afin de faire naître chez eux leur esprit scientifique. Les élèves élaborent des hypothèses et des techniques d'investigation à mettre en place pour les vérifier et, éventuellement, les valider.

3/ Diverses modalités de recherche peuvent être utilisées pour répondre à la question, comme schématisé ci-dessous.

4/ Un bilan établit la structuration des savoirs et des connaissances.

Ce schéma synthétise les étapes de la démarche d'investigation :



Le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire, datant de juin 2000, place la démarche d'investigation au cœur des apprentissages. Les programmes de 2015 soulignent l'importance de la démarche d'investigation « Les élèves dépassent leurs représentations initiales en observant et en manipulant ».

La démarche d'investigation est fondée sur le modèle constructiviste préconisé par Jean Piaget : il présuppose que c'est en agissant que l'on apprend. D'après lui, l'élève possède déjà des connaissances et l'enseignant l'aide à les transformer en y intégrant de nouvelles données. De ce fait, l'élève va être placé au cœur de son apprentissage, pour en devenir un acteur à part entière.

1.2 Les écrits dans l'enseignement des sciences

1.2.1 Les différents types d'écrits produits

Selon Wynne Harlen, dans *Enseigner les sciences : Comment faire ?* (2012), les écrits sont une forme de communication très importante, même essentielle aux enfants pour assimiler certaines théories sous-jacentes à l'enseignement des sciences.

Plusieurs types d'écrits sont présents dès l'école maternelle, ces derniers deviendront de plus en plus variés en fonction des cycles.

1.2.1.1 Le dessin

Dans le cadre des sciences en cycle 1, nous ne pouvons pas employer le terme de dessin scientifique. Ce dernier est une forme très codifiée de représentation de la réalité, il est inenvisageable auprès d'élèves de cet âge. Georges-Henri Luquet est un des premiers à s'intéresser aux dessins d'enfants et il élabore une théorie selon laquelle les enfants dessinent pour représenter quelque chose. C'est pourquoi il distingue différentes phases par lesquelles passe l'enfant et les définit comme différentes sortes de réalisme.

Il décrit une première phase de "réalisme fortuit" qui se situe entre 2 et 3 ans et durant laquelle les enfants tracent des lignes dans le but d'imiter les adultes. En faisant, ils découvrent d'une part leur pouvoir de création et d'autre part qu'un tracé peut ressembler à un objet réel, même si la ressemblance reste très éloignée de la réalité de l'objet. A ce stade, c'est une fois la production réalisée que les enfants peuvent en parler et décrire ce qu'ils ont fait.

D'après G. H. Luquet, la deuxième phase serait le "réalisme manqué" entre 3 et 4 ans : les enfants cherchent à être réalistes dans leurs représentations mais n'y parviennent pas encore parce qu'ils rencontrent toutes sortes d'obstacles comme, par exemple, la difficulté de maîtriser ses mouvements ou la capacité de concentration très courte pour des enfants de cet âge.

Il parle ensuite de "réalisme intellectuel" vers l'âge de 4 ans. Ce stade se caractérise par la volonté des enfants de faire des dessins ressemblants mais, pour ce faire, ils dessinent tous les éléments que contient réellement l'objet, même s'ils ne sont pas visibles depuis le point de vue choisi. Autrement dit, si les enfants savent que le visage comporte deux yeux, ils dessineront deux yeux même sur une face de profil parce qu'ils se servent des représentations mentales qu'ils ont de l'objet. C'est seulement à partir de 8-9 ans que G. H. Luquet parle de "réalisme visuel" qui vise à reproduire tous les détails visibles depuis un certain point de vue, en faisant abstraction des éléments connus mais non visibles.

Lors d'une séquence, le recours au dessin peut intervenir à tout moment ; en début de séquence, il permettra de relever les conceptions initiales des élèves relatives au thème abordé. Il sert ici d'évaluation diagnostique et permet à l'enseignant de prendre en compte les savoirs déjà présents chez ses élèves, de repérer ceux qui pourraient faire obstacle aux

apprentissages envisagés et adapter la séquence aux besoins. Cette étape s'inscrit donc pleinement dans la démarche d'investigation.

En cours de séquence, on parlera de dessin d'observation : il permet de garder une trace de ce que l'on observe aux différentes étapes. Ici, on demande à l'élève de se limiter à ce qu'il voit, on lui demande de représenter la réalité par le dessin, ce qui est très difficile pour eux à cet âge, si on s'en réfère aux phases de G. H. Luquet définies ci-dessus. Ces productions pourront être comparées aux dessins initiaux, ainsi les élèves pourront constater les différences et noter l'évolution de leurs propres connaissances.

1.2.1.2 Les tableaux

Suite à leurs observations, les élèves peuvent construire des tableaux, soit à l'aide de photos, soit de dessins ou de données chiffrées. Cela leur permettra de comparer les différentes étapes, de les classer en fonction de certains critères qu'ils choisiront eux-mêmes et dont ils auront discuté la pertinence.

Un tableau permet d'une part, d'avoir une vision globale de l'évolution des résultats et de pouvoir garder une trace des changements observés dans le temps. De plus, il donne la possibilité de comparer en un coup d'œil les différences et les similitudes entre deux manières de procéder (plantation classique ou la graine posée sur un coton par exemple).

1.2.1.3 Les photographies

Elles sont un support précieux pour les élèves pour les aider à se souvenir et à mémoriser les étapes de leurs expériences, ainsi que d'illustrer de manière tout à fait réaliste les faits observés à un moment donné. Elles sont, en maternelle, le moyen de garder une trace la plus proche possible de la réalité, ce que ne permet pas le dessin à cet âge.

Les photos peuvent être conservées et visualisées à tout moment. Les élèves peuvent les manipuler, les remettre dans un ordre précis (images séquentielles, sous forme de tableau, etc). Elles permettent aux élèves de garder un visuel de toutes les étapes et peuvent régulièrement servir de point de départ et de prétexte à de nombreuses discussions qui consolideront les connaissances des élèves.

1.2.2 Les différents types de supports utilisés

1.2.2.1 Les albums

Les albums peuvent permettre aux élèves de passer d'une situation fictive à une situation réelle. Le choix des ouvrages est alors primordial.

Vincent Jouve écrit en 1993 que la lecture, « loin d'être une réception passive, se présente comme une interaction productive entre le texte et le lecteur » (p.43).

Dans le cadre de la démarche scientifique, les albums peuvent donc être utilisés comme un facteur déclenchant et susciter le questionnement des élèves. La lecture peut être séquencée, en choisissant de manière pertinente les moments où la stopper, puis laisser libre cours aux idées et hypothèses que les élèves peuvent faire sur la suite de l'histoire.

Tout au long de la séquence, la lecture d'albums en réseau permettra d'étayer, de comparer, de vérifier les résultats obtenus lors de leurs expérimentations et pourra être le support de discussions autour des observations du réel faites en classe.

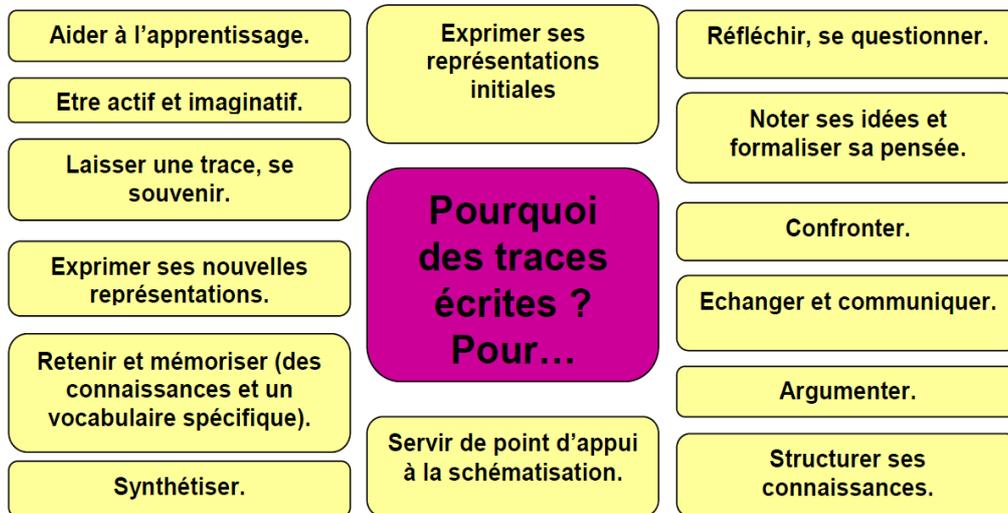
1.2.2.2 Les protocoles

La définition d'un protocole donnée par Cédric d'Ham, Maître de conférences Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain LIG à Université de Grenoble, est qu'"un protocole expérimental est un objet qui décrit une expérimentation. Il définit, selon une organisation temporelle et/ou logique, la liste des tâches expérimentales à exécuter. Chaque tâche est caractérisée par un objectif, une procédure et un ensemble de paramètres dont les valeurs doivent être fixées. Le niveau de détail de description du protocole est lié au niveau de connaissance de la personne qui l'exécute". Ainsi, plusieurs supports pourront servir de protocoles (écrit, tutoriel) et ils contiendront des images, des schémas, du texte en fonction des compétences des élèves. Les protocoles doivent faire sens pour les élèves auxquels ils sont destinés, ils doivent les faire agir et anticiper les différentes actions.

Les protocoles seront, soit fournis aux élèves pour leur permettre de produire leurs expérimentations en suivant les étapes définies, soit produits par eux en prenant en compte les contraintes des hypothèses à tester. C'est, entre autres, l'âge des élèves qui déterminera si les élèves sont en mesure d'établir leurs protocoles.

1.2.3 Place des écrits dans l'enseignement des sciences

Les intérêts des écrits sont nombreux et le diagramme⁶ en étoile ci-dessous permet d'en illustrer la diversité :



Au regard de ce schéma, de nombreux bénéfices dans l'utilisations des traces écrites sont mentionnés. Elles ont toute leur place dans la démarche d'investigation : « Exprimer ses représentations initiales », « Réfléchir, se questionner », « Structurer ses connaissances », etc.

1.3 Le développement cognitif de l'enfant selon Piaget et Bruner

Jean Piaget distingue quatre stades différents dans le développement cognitif de l'enfant. Il en fournit la typologie suivante :

- 1/ Le stade sensori-moteur de 0 à 2 ans
- 2/ Le stade préopératoire de 2 ans à 6-7 ans
- 3/ Le stade opératoire concret de 6-7 ans à 11-12 ans
- 4/ Le stade opératoire formel à partir de 11-12 ans.

Dans le cadre de notre étude, et compte tenu de l'âge des enfants de maternelle, intéressons-nous, dans un premier temps, au « stade préopératoire » qui concerne les enfants de 2 à 6-7 ans. Ce stade comporte deux sous-stades : le premier, celui de la « pensée symbolique » jusqu'à 4 ans se caractérise par cinq comportements de l'enfant : l'imitation différée, le jeu symbolique, le dessin, l'image mentale et le langage. Le second, celui de la « pensée intuitive » s'observe à

⁶<http://www.circ-ien-strasbourg6.ac-strasbourg.fr/wp-content/uploads/2014/12/Des-%C3%A9crits-avec-des-statuts-diff%C3%A9rents.pdf>

partir de 4 ans ; l'enfant est égocentré, il ne peut pas se décentrer et ne considère donc qu'un seul point de vue.

Puis dans un second temps au stade des "opérations concrètes", qui selon la définition qu'en fait Jean Piaget, commence aux alentours de l'âge de 6 ans et se termine vers 12 ans, concernent nos élèves du cycle 2. Ils ont alors accès à une pensée logique mais pas encore abstraite : la présence d'un support est nécessaire au raisonnement.

Durant cette période, trois concepts sont observés : tout d'abord, celui des "opérations mentales" qui désigne une action effectuée en pensée sur une représentation mentale. Puis, les "opérations mentales" deviennent réversibles. Cela signifie que les enfants peuvent imaginer l'opération dans les deux sens (en physique-chimie, cela peut s'illustrer dans le cas des changement d'état de la matière avec l'exemple la fusion et de la solidification).

Enfin, le principe de conservation se met en place. Les élèves comprennent que certains aspects demeurent invariants, comme dans le cas du volume, même si l'on modifie la forme de l'objet ; néanmoins, ils ne sont pas forcément capables d'établir des relations de cause à effet.

Dans le parcours qui permet à l'enfant d'accéder à l'abstraction, la place du langage peut se poser. Si pour Jean Piaget, le langage se développe davantage grâce à la maturation du cerveau qui elle-même résulte de l'action du sujet sur les objets et de l'âge des sujets, pour le psychologue Jérôme Bruner, c'est le langage qui permet à la pensée d'accéder à des niveaux d'abstraction supérieurs.

Jérôme Bruner définit trois "modes de représentation du savoir"⁷ et c'est le langage qui permet aux individus de passer de l'un à l'autre pour atteindre l'abstraction. Il considère le langage comme un outil présent à tous les stades ; le mode sensori-moteur ("enactif") permet à l'enfant d'agir sur le réel et de se créer un panel d'actions vécues et mémorisées. Il parle "d'intelligence manuelle". Puis, il évoque le "mode iconique" qui permet aux enfants de créer des images mentales des actions qu'ils ont précédemment menées. Dès lors, ils sont capables de reconnaître ou distinguer un objet d'un autre, "sans nécessairement être capable de dire pourquoi ou de le nommer". Enfin, il parle du "mode symbolique" qui donne la possibilité de "communiquer sa pensée à soi-même et aux autres".

Ces trois modes, selon Bruner, fonctionnent constamment en parallèle. Cependant, en fonction de l'âge et des individus, l'un prédomine sur les autres sans que le modèle soit figé. Le "mode symbolique" deviendra de plus en plus dominant avec l'âge et l'expérience.

⁷ http://www.persee.fr/doc/colan_0336-1500_1985_num_66_1_3656

Dans ce contexte, le langage est un moyen privilégié de passer d'un mode à l'autre parce qu'il permet aux enfants de mettre en mot leurs actions, de les expliquer, les justifier et ainsi de mieux les comprendre et d'accéder à l'abstraction.

Jean Piaget et Jérôme Bruner ne s'accordent pas sur l'influence de l'âge ou de l'importance de l'interaction sociale, ils ne perçoivent pas la place du langage de la même manière, cependant ils estiment que le développement cognitif de l'enfant prend sa source dans les apprentissages et les connaissances, qui se construisent de manière active par les individus.

1.4 Problématisation

Au départ, nous avons émis le souhait de travailler sur les traces écrites en science. Nous pensions orienter notre réflexion sur les écrits produits par les élèves tout au long de la séquence. Cependant, lors de toute cette période, plusieurs questions, extrêmement variées, se sont posées sur la posture de l'enseignant, la place de l'élève, mais aussi sur les écrits que nous choisissons comme support : comment rendre les élèves réellement acteurs de leurs apprentissages ? Il faut veiller à leur laisser suffisamment de place et à ne pas céder aux dérives qui voudraient que l'enseignant montre tout ou fasse à la place des élèves. Quelle influence les supports utilisés ont-ils sur l'évolution des conceptions des élèves ? Il s'agit de mesurer l'impact des supports écrits sur les représentations des élèves et sur leur compréhension du problème. Quelles sont les traces écrites, qui, en maternelle, permettent de mieux rendre compte de l'évolution des conceptions initiales des élèves et de l'évolution des savoirs ?

L'ensemble de ces questions, ont permis d'élaborer une problématique à laquelle nous allons répondre :

En quoi les écrits utilisés et produits, dans le cadre de la démarche d'investigation, sont-ils un support qui favorise l'évolution des conceptions ?

Nous présenterons la méthode utilisée et les séances en détail ainsi que les résultats obtenus au regard des écrits récoltés lors de chacune d'elles, puis nous orienterons la discussion sur l'évolution des conceptions grâce à la démarche d'investigation mise en place. Nous ferons ensuite un focus sur les différents types d'écrits utilisés et produits au cycle 1. Enfin nous verrons comment les niveaux d'abstraction, en fonction de l'âge des enfants, ont une influence sur les productions des élèves.

2. Méthode

2.1 Les participants

Le recueil des données a été réalisé dans une classe de maternelle à Ugine, constituée de 23 élèves dont 8 élèves en « Moyenne Section », 14 en « Petite Section » et 1 en « Toute Petite Section ». Seuls les élèves de Moyenne Section ont été concernés par l'étude qui a été menée. Parmi eux, nous avons 3 garçons, 5 filles et tous ont entre 4 ans et demi et 5 ans.

Les élèves sont issus de milieux socio-économiques différents (plus ou moins favorisés). Une élève est allophone mais ses progrès en français sont très satisfaisants, un élève est bilingue et les autres sont monolingues.

Ces 8 élèves sont très hétérogènes, tant du point de vue des apprentissages que sur le plan de la maturité et de l'autonomie. Cependant, ils présentent tous une grande motivation autour de cette séquence sur la germination et s'investissent à chaque étape. Ils savent aussi que le projet final est la création d'un espace fleuri pour aménager une butte de terre en friche devant l'école et que cette action sera menée dès l'arrivée des beaux jours en collaboration avec la classe des Moyens/Grands. Ce dernier point participe à l'engagement de chacun dans les séances.

2.2 Matériel et procédure

La séquence proposée s'inscrit dans le domaine « Explorer le monde » des programmes de 2015 pour le Cycle 1 et dont une sous-partie s'intitule « Découvrir le monde vivant ».

Les objectifs sont :

- Observer certaines manifestations de la vie végétale. Connaître les besoins essentiels de quelques végétaux.
- Reconnaître les principales étapes du développement d'un végétal, dans une situation d'observation du réel ou sur une image.
- Découvrir le cycle que constituent la naissance, la croissance, la reproduction, le vieillissement, la mort en assurant les soins nécessaires aux plantations dans la classe.

La séquence est constituée de 8 séances dont le détail est présenté dans le tableau ci-après :

Séances	Objectifs	Activités d'investigation (activité de l'élève)/Modalité	Traces écrites
1	<p>Recueil des représentations <i>Questions posées aux élèves :</i> A votre avis qu'est-ce qu'une graine ? A votre avis que va devenir la graine de l'album (<i>Une si petite graine</i> d'Eric Carle) ?</p>	<p>Exprimer son point de vue à l'oral. Dessiner la graine et ce qu'elle va devenir selon vous. Dictée à l'adulte</p>	<p>Recueil 1 : Dessins annotés en dictée à l'adulte.</p>
2	<p>Connaître les conditions qui favorisent la croissance d'une graine <i>Questions posées aux élèves :</i> Que se passe-t-il au printemps dans cet album ? Pourquoi ?</p>	<p>Recherche d'information dans l'album. > Recherche documentaire Dessiner la graine et les éléments qui lui permettent de germer. Dictée à l'adulte.</p>	<p>Trace écrite : Le soleil ☀ et l'eau  permettent à la graine  de germer  puis à la plante  de pousser  Recueil 2 : Dessins annotés en dictée à l'adulte.</p>
3	<p>Savoir semer des graines pour observer la croissance d'une plante <i>Questions posées aux élèves :</i> Comment semer nos graines dans les meilleures conditions pour qu'elles poussent ?</p>	<p>1/ Faire des semis Suivre un protocole écrit. > Manipulation avec observation du réel.</p>	<p>Trace écrite : Le semis des graines et la croissance des plantes demandent du temps.</p>
4	<p>Connaître la diversité des graines (2 étapes) <i>Questions posées aux élèves :</i> Toutes les graines sont-elles identiques ? Pourquoi ? A ton avis quelle graine fera pousser quelle plante ?</p>	<p>1/ Tri de graines (rassembler les graines identiques). 2/ Associer chaque graine à sa plante en vérifiant ses hypothèses sur internet (tablette). > Recherche documentaire Observation du réel.</p>	<p>Trace écrite : Il existe beaucoup de graines différentes. En germant, des graines différentes donnent des plantes différentes. Recueil 3 : Photos du premier tri et des premières associations graine/plante.</p>

5	<p>Connaître les stades de développement d'une plante. <i>Questions posées aux élèves :</i> Qu'observez-vous ?</p>	<p>Tenir un tableau avec les photos des plantations chaque semaine. Rendre compte de l'évolution de la croissance de la graine. - Observation du réel.</p>	<p>Trace écrite : Les graines germent et donnent des plantes. Les plantes grandissent et produisent tige, feuilles et racines. Recueil 4 : Dessins des différents stades de développement. Tableau - Photos</p>
6	<p>Savoir identifier et observer les différents éléments à l'intérieur de la graine de haricot. <i>Questions posées aux élèves :</i> Pouvez-vous me dire combien de parties vous voyez quand vous regardez cette moitié de graine ?</p>	<p>Observer à la loupe une coupe de graine de haricot. Comparer avec la coupe de graine imprimée sur une feuille A4. Repérer les différentes parties sur sa graine. > Manipulation avec observation du réel.</p>	<p>Trace écrite : A l'intérieur d'une graine, on peut voir la première racine, deux petites feuilles et les deux parties de la graine. Recueil 5 : Le schéma de la graine reconstitué à l'aide de 3 morceaux de papier</p>
7	<p>Connaître le cycle de vie d'une plante <i>Questions posées aux élèves :</i> Que fait la graine l'automne dans l'album que nous avons lu ? L'hiver ? Le printemps ? L'été ? Pouvez-vous dessiner ce qui se passe pour la graine et la plante à chaque saison ?</p>	<p>Ecouter et comprendre un texte. Extraire des informations. Dessiner les états de la graine en fonction des saisons. Donner un titre à chaque étape en dictée à l'adulte > Recherche documentaire</p>	<p>Trace écrite : L'automne la graine voyage, l'hiver elle se repose dans la terre. Au printemps, grâce au soleil et à la pluie, elle se réveille et germe. Elle va alors pousser et devenir une belle plante/fleur durant l'été. Recueil 6 : Dessins des différents états de la graine ou de la plante.</p>
8	<p>Evaluation : Vérifier l'évolution des représentations de chaque élève. <i>Questions posées aux élèves :</i> Pouvez-vous me dire comment la graine fait pour pousser ? Pouvez-vous dessiner tout ce qu'il faut à la graine à la graine pour pousser ?</p>		<p>Recueil 7 : Dessins annotés en dictée à l'adulte.</p>

Les séances ont lieu les lundis et mardis, l'après-midi, au mois de janvier-février (P3). La lecture de divers albums restera présente tout au long de la séquence. Les enfants seront aussi confrontés à d'autres écrits pour les aider dans leur travail.

Chaque séance permet de recueillir des données écrites sous différentes formes : les dessins des conceptions initiales portant sur les représentations initiales des élèves, les dessins d'observations, les dictées à l'adulte, les photos ou les tableaux.

2.2.1 Séance 1 : Recueil des représentations

La séquence débute par la lecture de l'album de fiction documentaire *Une si petite graine* d'Eric Carle (1970) jusqu'à la page qui annonce le printemps. Arrêter la lecture à cet endroit de l'album, permettra d'amorcer un échange en posant les questions : « A votre avis qu'est-ce qu'une graine ? » et « A votre avis que va devenir la graine de l'album ? ». Cette situation de « suspens » se veut stimulante et a pour but de susciter l'intérêt des élèves. L'album est utilisé comme une situation déclenchante et cela permet de faire naître une réflexion scientifique sur le rôle de la graine et son développement à partir d'hypothèses à l'oral sur la suite d'un récit.

Dans cette première séance, les réponses orales ont été diverses :

- « Les graines donnent des fleurs ».
- « Plein de graines, c'est pour que l'herbe pousse ».
- « Les graines c'est des étoiles (à ceci, d'autres ont déclaré « Non parce que les étoiles, elles vivent dans le ciel »).
- « Dans le caca de cheval, il y a des petites mouches qui trouvent des petites graines » (le père de cet enfant est agriculteur).

Toutes ces idées ont été notées au tableau en même temps qu'elles étaient énoncées.

Dans un deuxième temps, il leur a été demandé de dessiner ce que, selon eux, va devenir la graine de l'album. Ils avaient à disposition des feuilles blanches format A4 et, des crayons à papier et de couleur. Les dessins des représentations ainsi obtenus (recueil n°1) sont en annexe II. Sept élèves étaient présents et un élève était absent, pour cette séance.

2.2.2 Séance 2 : Connaître les conditions qui favorisent la croissance d'une graine

Nous avons commencé par un rappel de la séance précédente en relisant les idées qui avaient été notées, puis nous avons lu la fin de l'album *Une si petite graine* d'Eric Carle (1970). Encore une fois, nous avons échangé oralement et vérifié les idées qui avaient été évoquées.

« Les graines donnent des fleurs » a été retenue ici. L'enseignante a reformulé la phrase en « la graine de cet album a donné une fleur ».

Nous avons ensuite essayé de relever les éléments qui ont permis à la graine de pousser au printemps.

Les réponses données à l'oral sont les suivantes :

- « Elles (les graines) se mettent dans la terre et elles deviennent des fleurs ».
- « Grâce aux graines y a des fleurs ».
- « Au printemps, y a le soleil qui fait chaud, ça aide les graines à pousser ».
- « Aussi la pluie, ça donne à boire ».

Comme en séance 1, les propositions ont été notées au tableau et ensuite il leur a été demandé de dessiner les éléments qui, selon eux, aident les graines à germer au printemps. Les élèves disposaient du même matériel qu'à la séance précédente. Ces dessins sont ceux du recueil n°2 en annexe III. Sept élèves étaient présents et un élève était absent pour cette séance.

2.2.3 Séance 3 : Savoir semer des graines pour observer la croissance d'une plante

Nous avons fait un rappel de la séance précédente, puis nous avons décidé de mettre en œuvre nos plantations dans la classe.

L'enseignante a lu le protocole de semis derrière la boîte de haricots (dépourvue d'illustration), puis nous avons échangé sur le matériel nécessaire : de la terre, des pots, les graines, de l'eau. Nous avons ensuite suivi le protocole, en annexe I, pour planter nos propres graines.

L'enseignante a proposé de poser une graine sur un morceau de coton dans un sac en plastique transparent. Cela nous permettra de mieux observer les premières étapes de la germination et de comparer l'évolution au jour le jour entre les graines plantées dans la terre et celles posées sur le coton. Lors de cette séance, les élèves ont été particulièrement enthousiasmés par la manipulation. Nous avons pris en photo les plantations faites en classe :



Nous avons terminé la séance par la lecture de l'album *Toujours rien ?* de Christian Voltz. Cette lecture nous a permis de constater que le personnage de l'histoire, Mr Louis, a poursuivi le même protocole que nous pour effectuer ses semis. Puis cela nous a permis de prendre conscience que la germination prendra du temps et qu'il faudra donc être patients pour observer les premiers changements. L'album est fait de telle sorte que sur chaque page, le lecteur est en mesure d'observer ce qui se passe sous terre et à la surface : les élèves pourront ainsi faire le lien avec leurs premières observations et comparer les deux types de plantations effectuées. Tous les élèves étaient présents pour cette séance.

2.2.4 Séance 4 : Connaître la diversité des graines

Les albums lus jusqu'ici n'ont montré que des fleurs. A travers cette séance, nous voulions montrer la diversité des graines et de ce qu'elles permettent d'obtenir.

Cette séance s'est effectuée en plusieurs étapes : une première qui leur a permis de manipuler plusieurs sortes de graines et de les trier. Cette première étape a soulevé plusieurs interrogations. Nous avons donc pris le temps de laisser chaque élève exprimer ses idées :

- « Il y a plein de graines : les petites c'est pour les petites fleurs ».
- « Les jaunes (les graines de maïs) c'est pour des fleurs jaunes ».

Il y avait aussi des désaccords sur le nombre de sortes de graines fournies : entre 4 et 7 (pour 6 types de graines réellement donnés à observer).



A ce stade, la lecture de *Jacques et le haricot magique* de Ouzoulias A. et Tartare-Serrat C. (2012) a amorcé un questionnement : « Toutes les graines ne donnent-elles que des fleurs ? ». Force a été de constater que l'on pouvait aussi obtenir des haricots ; les élèves ont été unanimes sur ce point ! Notre expérimentation nous permettra d'observer que les graines donnent des plantes qui elles-mêmes fleurissent et que les haricots sont finalement issus des fleurs.

En repartant de graines fournies pour le tri, six plantes susceptibles d'en être issues, ont été présentées. La plupart étaient connues des élèves (haricot, maïs, tournesol, lentille), ils ont pu en parler, décrire la plante ou la graine (lentille). Seule la graine de capucine était inconnue, tout autant que la fleur elle-même.

Ensuite, les élèves ont reçu une fiche sur laquelle ils devaient associer la graine et la plante qui en résultait. La consigne était : « Mettez dans chaque emplacement, la graine, qui à votre avis, donne la plante de la photo située juste en dessous ».

Les réponses initiales (en annexe IV) ont été corrigées directement par les élèves en faisant des recherches sur Google. Chaque élève disposait d'une tablette et des mots « modèles » à taper (ex : « GRAINE DE TOURNESOL ») pour vérifier leurs hypothèses et les valider ou les corriger.

Cette étape a été plutôt longue mais très bien accueillie par chacun d'eux. L'utilisation de la tablette les a beaucoup motivés. Sept élèves étaient présents pour cette séance.

2.2.5 Séance 6 : Savoir identifier et observer les différents éléments à l'intérieur de la graine de haricot

Cette séance a été ajoutée suite à la recherche sur tablette en vue de vérifier et réinvestir les observations de la séance n°4. Un élève a trouvé la photographie ci-dessous de la coupe d'une graine de haricot :



Il était fasciné, il a appelé tous ses camarades pour la leur montrer. Cette représentation a généré un échange riche. La décision d'imprimer cette photo sur une feuille A4 a été prise. En parallèle, les élèves ont pu observer avec la loupe une graine de haricot coupée en deux. Ceci leur a permis de comparer l'image imprimée et le réel. Ils ont beaucoup échangé sur la différence de taille. Nous avons détaillé les différentes parties : les « deux parties » de la graine, les deux petites feuilles et la première racine.

Chaque élève a ensuite reçu une feuille A4 qui comportait les formes des trois parties de la graine : la graine (un cotylédon), les deux feuilles et la racine. Ils les ont découpées, puis ils ont reconstitué la graine à la façon d'un puzzle avant de les coller (annexe VI) ; les loupes et la coupe de graine sont restées à leur disposition. Tous les élèves étaient présents.

2.2.6 Séance 5 : Connaître les stades de développement d'une plante

Cette séance a eu lieu chaque semaine à partir des semis. L'observation des plantations était quotidienne et chacune a été l'occasion de compléter le tableau que nous avons élaboré pour garder une trace de l'évolution. Les élèves prenaient des photos de leur pot et sachet plastique, puis après impression, ils complétaient le tableau en les collant.

Ces observations ont aussi été l'occasion de dessiner les différentes étapes observables, puis de faire un classement de 5 images séquentielles. Ces recueils sont en annexe V.

En parallèle, les livres (*Toujours rien ?* de Christian Voltz, *Dix Petites Graines* de Ruth Brown, etc.), étaient toujours à la disposition des élèves, à fin de consultation. Ces ouvrages nous ont permis de comparer les stades, de situer la plante observée dans l'évolution attendue et d'anticiper sur ce qui allait probablement être observable à l'étape suivante.

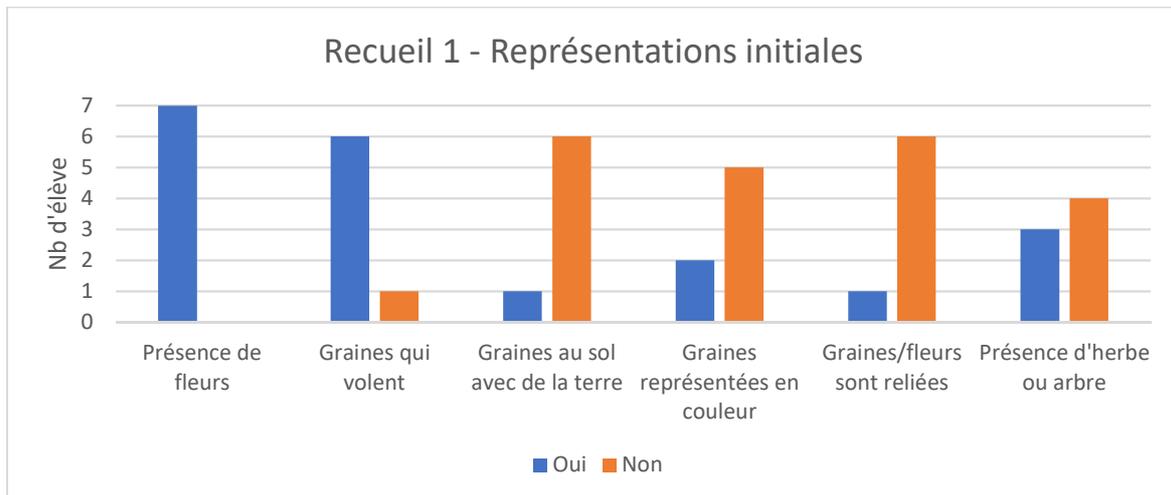
2.2.7 Séance 8 : Evaluation finale

Nous avons débuté la séance en nous remémorant, à l'oral, tout ce que nous avons appris sur les graines depuis le début de la séquence. Les élèves ont pu revoir individuellement les dessins réalisés le 3 janvier pour le recueil de conceptions initiales et analyser ce qu'il avait représenté : comparer les représentations, repérer les éléments erronés ou manquants. Chaque élève a ensuite refait un dessin avec pour consigne : « Avec tout ce que vous savez maintenant sur les graines et comment elles germent pour devenir des plantes, pouvez-vous dessiner aujourd'hui comment la graine pousse et ce qu'elle devient ? ». Les dessins (recueil n°7) ainsi obtenus figurent en annexe VII. Tous les élèves étaient présents.

2.3 Résultats

2.3.1 Recueil n°1

Le recueil n°1, réalisé par sept élèves le 3 janvier 2017, permet d'observer les résultats suivants :



Sur les sept dessins obtenus à la suite de cette séance, nous observons que tous les élèves ont représenté une ou plusieurs fleurs. Six élèves représentent les graines qui volent et seulement un élève les dessine au sol avec la représentation de la terre. Cet élève est le seul à dessiner la graine au pied de l'herbe qu'elle produit en germant et, selon lui, c'est l'herbe qui donnera ensuite la fleur. Sur toutes les autres productions, il n'y a aucun lien entre la graine et la fleur. Elles sont distantes l'une de l'autre et elles sont représentées comme deux entités tout à fait distinctes.

Deux élèves colorient les graines en utilisant des couleurs différentes et supposent que celles-ci vont ensuite déterminer la ou les couleurs de la fleur.

Trois productions présentent, soit de l'herbe (2 élèves), soit un arbre (1 élève) en plus des fleurs, car ils pensent que les graines ne donnent pas uniquement des fleurs.

Deux élèves dessinent des graines contenant des feuilles et des fleurs et explicitent à l'oral qu'ils ont représenté « les fleurs quand elles vont pousser ».

Le soleil et la pluie ne figurent sur aucun des dessins réceptionnés à ce stade.

2.3.1.1 Interprétation

Pour entrer dans l'activité avec des élèves de Moyenne Section, nous avons opté pour la lecture de l'album *Une si petite graine* d'Eric Carle. Nous pouvons nous interroger sur

l'influence de cet album sur les représentations des élèves. En effet, il débute par l'automne où, grâce au vent, les graines se déplacent en « volant ». Nous pouvons constater que dans plus de 85% des cas, les élèves dessinent des graines qui volent. De même, sur la couverture nous pouvions observer le dessin d'une belle fleur. Nous pouvons supposer qu'avoir vu la couverture du livre, avant même le début de la lecture, a induit une réponse qu'ils n'auraient peut-être pas donnée à priori. Nous pouvons nous questionner sur l'effet cloisonnant de l'image dans ce cas : sans l'image, les hypothèses auraient-elles été plus variées ? Les élèves auraient-ils pensé à d'autres végétaux ? Peut-être, aurait-il fallu masquer la couverture pour éviter d'influencer leurs hypothèses.

Ces dernières concernaient le devenir de la graine de l'album à l'arrivée du printemps. A cet âge, il est indispensable de passer par une phase à l'oral et de les laisser s'exprimer et débattre autour du sujet abordé.

De nombreuses hypothèses, données à l'oral, peuvent être mises en relation avec les dessins produits : l'expression « Les graines donnent des fleurs » a été utilisée dans toutes les productions écrites. Par ailleurs, la deuxième « Plein de graines c'est pour que l'herbe pousse » a été reprise dans deux productions. Les autres hypothèses n'ont pas été représentées. Un élève a représenté un arbre, sans l'avoir évoqué à l'oral, lors de la phase collective d'émission d'hypothèses.

Nous pouvons donc penser, dans un premier temps, que l'album influence les idées des élèves à court terme : le texte et les illustrations associées ont un impact sur les élèves. De plus, il est fort probable que, suite aux questions posées après la lecture, les élèves aient tendance à répondre en se limitant à la lecture illustrée entendue, plutôt que de chercher dans leur vécu, des réponses différentes. Il n'est pas facile pour les élèves de sortir des contextes de l'histoire proposée et de l'école.

Toutefois, l'expérience de chacun reste omniprésente, nous pouvons, dans chaque production et dans chaque explication dictée à l'adulte, identifier des éléments qui ne sont pas inspirés par l'album : « C'est l'herbe qui donne les fleurs », la présence d'un arbre qui relève plus des images mentales des élèves, les feuilles et fleurs à l'intérieur des graines, etc. L'intérêt du dessin est qu'il permet à l'élève de s'exprimer plus librement ; pour certains, il permet de dépasser la timidité ou la crainte de prendre la parole en groupe. L'oral et l'écrit ont été complémentaires dans le cadre des recueils de représentation dans cette séance.

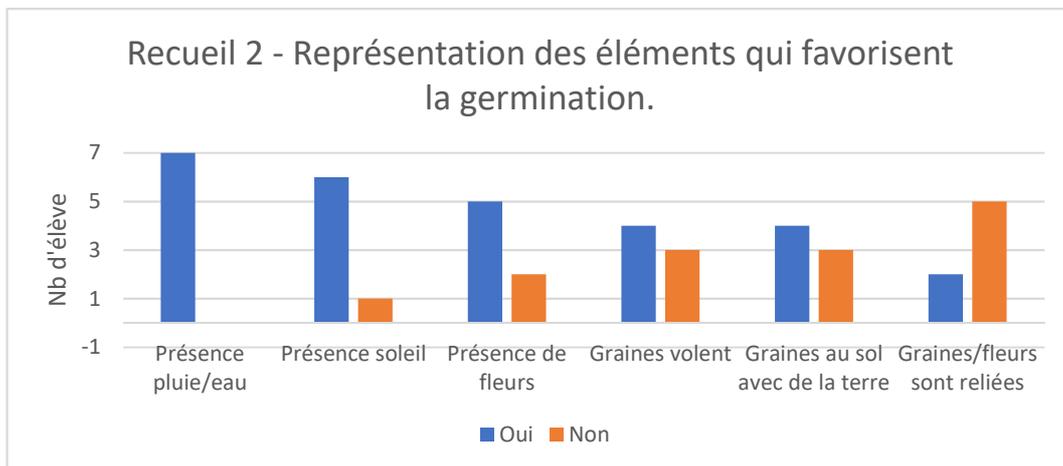
Concernant les dessins obtenus, nous pouvons aussi nous interroger sur l'influence des camarades de classe : certaines productions se ressemblent beaucoup. Un élève qui n'aura pas

compris la consigne ou qui ne se sent pas capable de représenter ses propres idées sur une feuille en papier, sera tenté de regarder ce que réalise son voisin et de s'en inspirer pour rendre un travail. Dans les productions du 3 janvier, nous pouvons constater que deux sont similaires relativement aux couleurs utilisées pour faire les représentations (essentiellement du rouge), deux autres expriment l'idée que la couleur des graines est à l'origine de la couleur de la fleur.

Il est aussi bien difficile de dissocier le dessin « plaisir », du dessin scientifique supposé représenter le réel. Ainsi nous observons des « cœurs », des « flocons », des « escargots » pour faire « beau » sur plusieurs productions.

2.3.2 Recueil n°2

Le recueil n°2, réalisé par 7 élèves le 09/01/2017, permet d'observer les résultats suivants :



Sur ces dessins, l'eau (parfois sous forme de pluie) apparaît dans toutes les productions. Le soleil est absent d'une seule représentation. Contrairement au recueil n°1, les fleurs ne sont plus dessinées par tous les élèves ; les graines au sol ont été davantage représentées. Le nombre d'élèves qui dessinent des graines en train de voler diminue.

Dans ce recueil, deux élèves dessinent le lien qui existe entre la graine et la fleur.

2.3.2.1 Interprétation

A nouveau, suite à la lecture de l'histoire, nous observons que des éléments de l'album sont repris et figurent dans les productions des élèves. La présence de pluie ou d'eau dans la totalité des productions, et celle du soleil dans six d'entre-elles montrent bien l'intérêt de l'album puisque qu'aucune des productions du recueil n°1 ne faisait apparaître ces éléments. Le lien entre les hypothèses, émises à l'oral, et les dessins produits est toujours présent :

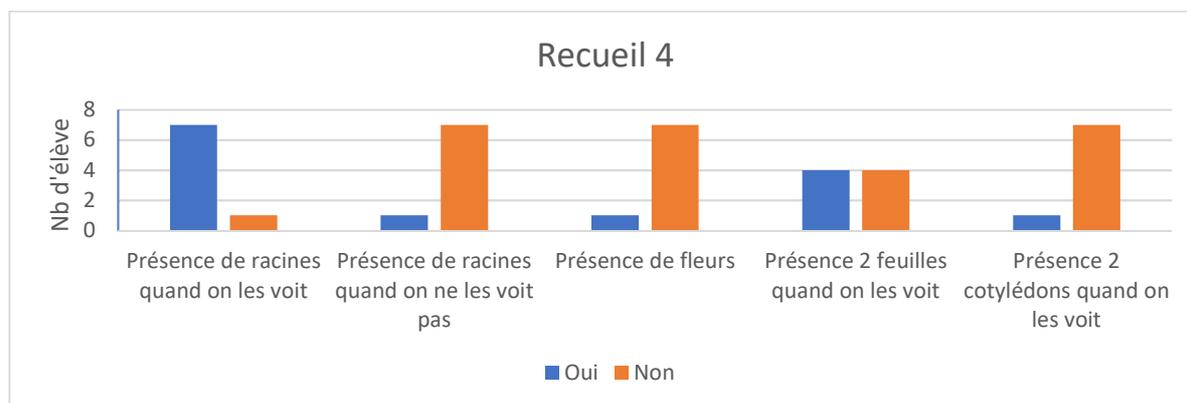
« Aussi il y a la pluie, ça donne à boire » et toutes les représentations montrent de la pluie ; « Au printemps, il y a le soleil qui fait chaud, ça aide les graines à pousser » est bien prise en compte tout comme « Elles se mettent dans la terre et elles deviennent des fleurs ».

Deux élèves ne dessinent plus de fleurs ; nous pouvons peut-être supposer que la consigne « Que se passe-t-il au printemps dans cet album ? Pourquoi ? » et les échanges verbaux consécutifs, insistaient davantage sur les conditions qui favorisent la croissance de la graine et non pas sur le résultat final : « Que va devenir la graine de l'album ? », question posée lors de la première séance.

D'une séance à l'autre, une élève poursuit avec l'idée des graines de couleur, idée reprise par deux autres élèves qui n'en n'avaient pas tenu compte lors de la première séance mais ils se sont retrouvés autour de la même table lors de la deuxième séance. On retrouve certainement ici l'influence de la production des voisins.

Cette idée de couleur des graines représente, pour cette élève, une « connaissance » bien ancrée, qu'elle reproduit d'une séance à l'autre et qui pourtant n'a pas été confirmée par la lecture de l'album. La graine de l'album est brune alors que la fleur est jaune et rouge. On voit ici que l'influence de l'album a ses limites et ne parvient pas à contrer les conceptions erronées que les élèves se sont construites en amont sur le sujet.

2.3.3 Recueil n°4 du 24/01/2017 - Dessin d'observation



Sept élèves sur huit représentent les racines lorsqu'elles sont visibles. Une élève les trace lorsqu'on ne les voit pas, mais elle ne les a pas fait figurer sur le dessin où on les voyait. Nous pouvons nous interroger, avec ce cas, sur une éventuelle inversion des dessins bien qu'elle ne l'exprime pas à l'oral. La moitié des élèves dessine deux feuilles lorsque nous les voyons ; seul un élève représente les deux cotylédons lorsqu'ils sont différenciés des feuilles.

Un élève dessine une fleur alors même qu'aux différents stades représentés, les fleurs de haricots ne sont pas encore visibles.

2.3.3.1 Interprétation

Nous sommes contraints de constater que l'exercice est difficile pour des élèves de cet âge. L'enfant doit passer de ses conceptions initiales, de l'image qu'il a en tête et la manière dont il se représente le sujet, à une observation stricte et se limiter à ne représenter que ce qu'il voit.

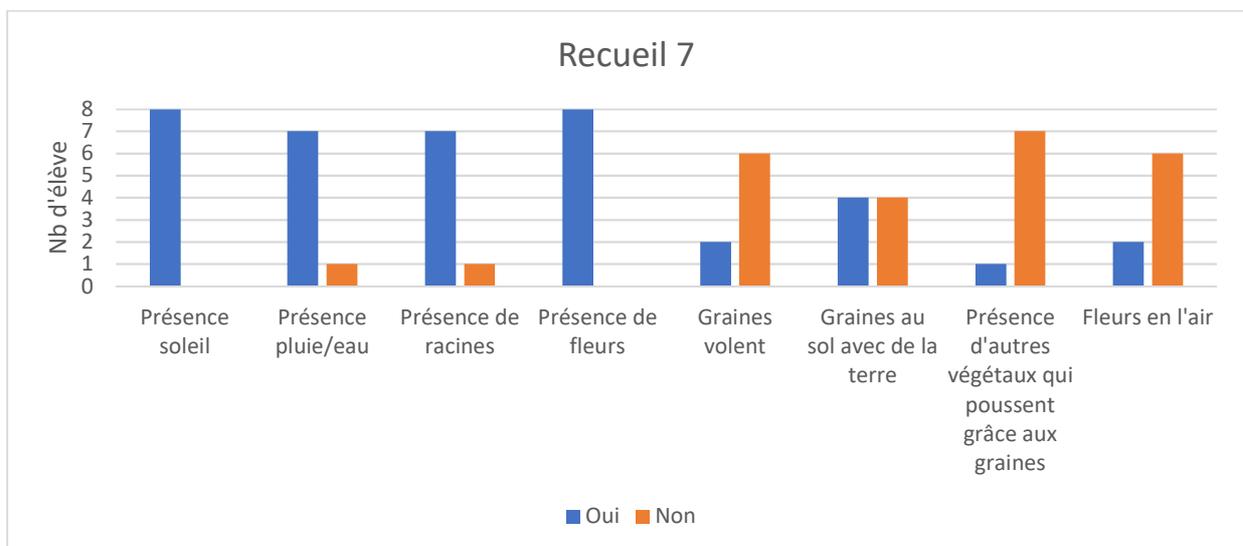
Cela nécessite, qu'il sache observer et extraire les éléments essentiels et constitutifs de l'objet de l'observation. Souvent les élèves observent de manière désordonnée, sans méthode. De ce fait, quand ils doivent les dessiner, ils ne sont pas en mesure de les représenter de manière conforme à la réalité. Il faut développer les capacités d'observation (dire ce que l'on voit, du plus gros aux plus petits éléments) et de représentation des élèves.

Ce travail permet toutefois à l'enseignant d'avoir un support intéressant pour suivre l'évolution de la pensée de chaque élève et sa démarche d'observation.

Il faut aussi noter, qu'à cet âge, les limites sont nombreuses : la capacité de concentration est courte, les capacités motrices, pour tracer, ne sont pas très affinées et ceci ne leur permet pas d'être aussi précis et aussi exhaustif qu'ils le souhaiteraient.

Une solution serait de faire commenter ce qu'il voit pour leur faire faire des dessins plus représentatifs du réel et de confronter les élèves régulièrement à cette tâche afin qu'ils puissent acquérir une méthode relative à cet exercice, mener une observation active et progresser dans la représentation.

2.3.4 Recueil n°7



Le recueil n°7 a été réalisé par 8 élèves les 6 et 7 février 2017, il permet d'observer les résultats exprimés dans l'histogramme précédent.

Sur l'ensemble de ces huit dessins, nous observons la présence du soleil et d'au moins une fleur. Sept élèves sur huit représentent des gouttes d'eau ou de la pluie, et dans les mêmes proportions, ils dessinent les racines de leurs fleurs.

Seuls deux élèves montrent des graines qui volent. De même 2 élèves dessinent des fleurs en l'air sans attache avec le sol. Les six autres, même s'ils ne représentent pas la terre, font partir leurs racines du bas de la page, ce qui laisse supposer que le lien entre la terre et la pousse de la fleur peut être fait.

Un élève a pris le soin de dessiner d'autres végétaux qui poussaient grâce aux graines : des arbres (cet élève en avait déjà dessiné dans son recueil n°1) et il a ajouté des carottes.

2.3.4.1 Interprétation

Ces derniers recueils, produits au titre de l'évaluation de fin de séquence, montrent une évolution dans les représentations des élèves.

Dans le recueil n°1, nous avons constaté qu'aucun élève ne représentait l'eau, ni le soleil. En fin de séquence, ces deux éléments apparaissent sur toutes les productions (à l'exception d'une qui ne montre pas d'eau). Il semblerait que ces deux conditions favorisant la croissance de la graine aient été intégrées comme une connaissance nouvelle et associées à la germination de la graine ainsi qu'à la croissance de la plante.

On remarque également une nette différence dans la proportion d'élèves qui représente la graine au sol avec la présence de la terre : un seul élève dessinait la terre en début de séquence et quatre le font en fin de séquence.

La diversité des graines ne semble pas avoir été vraiment intégrée. Seule une production montre plusieurs sortes de végétaux qui poussent grâce aux graines : arbre, fleur et carottes.

Concernant cette caractéristique, nous pouvons penser que la séance qui y a été consacrée était peut-être trop éloignée de la dernière séance d'évaluation, mais surtout qu'aucune autre séance n'a permis de la réinvestir plus tard dans la séquence.

Bien que les graines utilisées (haricot) n'aient pas donné de fleurs à observer à la date de l'évaluation finale de la séquence, l'idée qu'une graine donne une fleur reste très présente. Idée peut être due au contenu de l'album resté très présent dans la mémoire des enfants et qui leur montrait précisément une fleur.

Peut-être pouvons-nous aussi trouver une explication dans le fait qu'une fleur se dessine plus facilement et de manière plus spontanée pour les enfants, en tout cas de manière plus fréquente qu'un légume ou d'autres végétaux.

2.4 Discussion

2.4.1 Evolution des conceptions grâce à la démarche d'investigation mise en place

Dans le cadre de la démarche d'investigation, les hypothèses qui peuvent être produites à cet âge, semblent surtout porter sur des éléments et des faits concrets, par ailleurs, le recours à un album a amené les élèves à confronter le monde fictionnel imaginé, (mais basé sur le processus de la germination) par un auteur, à leurs conceptions initiales et à leur réflexion sur le fonctionnement de leur environnement.

Dans ces premiers échanges, la verbalisation tient une place essentielle. Nous l'avons vu, les hypothèses émises sont diverses et variées : lorsqu'un élève évoque la présence de graines dans le caca de cheval, cette affirmation a suscité un débat, des questions, des justifications. La possibilité de confronter ses idées à celles des autres, de devoir les défendre, a toute sa place dans le cadre de la démarche d'investigation. Les temps d'échanges collectifs seront de plus en plus longs, au cours du cycle 1, de la Petite à la Grande Section.

Ces échanges permettent d'aller vers la production d'écrits et de comprendre qu'ils permettent de garder une trace de l'évolution de sa propre pensée ; c'est une des fonctions essentielles de l'écrit que l'on transmet.

En maternelle, toutes les traces écrites recueillies doivent être expliquées par l'élève en dictée à l'adulte, comme cela a été fait tout au long de cette séquence. Ces explications ont permis de réellement connaître le cheminement de la pensée, les intentions de l'élève et de comprendre l'état de ses connaissances à un moment donné. Il a également été intéressant de constater la différence entre ce que les élèves pouvaient exprimer à l'oral et ce qu'ils représentaient sur leurs productions. Tous ne sont pas capables de mobiliser les mêmes compétences dans les deux domaines que sont l'oral et l'écrit.

Les traces écrites, produites par les élèves de manière individuelle ou collective, permettent de donner du sens à l'écrit et de construire de nouveaux savoirs. Le passage du texte dicté à l'adulte à des écrits plus personnels, tout au long des apprentissages, les mène à l'autonomie.

Participer au semis des haricots s'est avéré important : par la mise en œuvre du processus de la reproduction végétale, par l'observation, la représentation et la confrontation des hypothèses, par la manipulation et l'expérimentation, les élèves ont été acteurs de leurs

apprentissages et se sont construits de nouvelles images mentales. Nous avons pu le vérifier avec les dessins et les écrits afférents, ainsi qu'avec l'exercice des images séquentielles.

Toutefois, même si nous avons pu constater une évolution des conceptions, aucun élève n'aura utilisé les éléments de notre expérimentation pour représenter les plantes dans notre évaluation finale. Les derniers dessins sont proches des premiers, au plan visuel. Y figurent des éléments supplémentaires (l'eau, le soleil, les racines) qui étaient attendus mais aucun n'a dessiné une graine plantée dans un pot de yaourt et arrosée à l'aide de notre bouteille au bouchon percé par exemple.

Le rôle de l'observation est, selon Wynne Harlen dans Enseigner les sciences : Comment faire ?, de parvenir à ce que les idées sur le monde développées par les élèves, s'accordent à toutes les observations qu'ils peuvent faire au travers des expérimentations. Pour cette raison, les contenus à enseigner doivent être proches du quotidien des élèves afin qu'ils soient motivés et acteurs de leurs apprentissages, ce qui était le cas dans cette séquence.

L'objectif de l'observation dans le cadre des sciences, est de permettre aux élèves de produire à l'écrit des dessins scientifiques et des textes qui permettront de rendre compte des observations effectuées. En ce sens, les différentes observations menées lors de la séquence ont été riches puisqu'elles ont été suivies d'une production. Mais, comme le précise Wynne Harlen, l'observation se fait en fonction des connaissances qu'a la personne qui observe au moment où elle opère à l'observation. Chacun fera donc une observation différente en fonction de son vécu, de ses goûts et de ses connaissances ; il est nécessaire d'aider les enfants à s'adonner à cette tâche, en leur donnant tout le temps utile pour le faire, en fixant un objectif à l'observation. L'exercice n'est pas simple, les jeunes élèves ont bien des difficultés à retranscrire avec précision les résultats de leurs observations. Les recueils n°5 en sont une belle illustration : l'observation portait sur trois éléments bien précis, pour autant, les reconstitutions de la coupe de graine ne sont pas à proprement parlé proche de la réalité observée.

De ce fait, Wynne Harlen considère qu'aider les enfants à observer devient un des objectifs principaux en sciences et que l'observation active permet d'apprendre plus efficacement, d'interpréter des résultats et de tirer des conclusions.

La mise en œuvre de la démarche d'investigation et de toutes ces étapes dès le plus jeune âge, permettra aux élèves d'enrichir leur savoir, d'améliorer leurs compétences et d'acquérir une méthode. La confrontation de leur point de vue avec ceux des autres, leur apportera une capacité à argumenter leurs idées, à tirer des conclusions en se basant sur l'analyse des faits observés et, donc, à développer leur esprit critique.

Dans ce contexte, l'écrit a une place déterminante : il permet de conserver une trace durable des évolutions observées, de s'y référer à tout moment et de faire un bilan sur le cheminement de sa pensée.

2.4.2 Les écrits : les supports et les productions

2.4.2.1 Les supports utilisés

L'album *Une si petite graine* d'Eric Carles, bien que fictionnel, introduit bien le cycle de reproduction de la plante, comparable à celui réellement observé dans la nature. Il a contribué à enrichir les « images mentales » que les élèves garderont de cette lecture et donc à faire évoluer leurs connaissances sur ce sujet. La lecture fractionnée a permis de susciter un questionnement et introduit auprès des élèves la démarche scientifique.

Le choix de l'album est d'autant plus important que comme l'indiquent les programmes de 2015 les « enfants s'appuient fortement sur ce qu'ils perçoivent visuellement pour maintenir des informations en mémoire temporaire ».

La lecture en réseau de plusieurs albums a été riche car, elle a permis d'établir un lien, entre diverses informations et de mettre en valeur les similitudes ainsi que les différences avec l'environnement des élèves dans leur vécu, en l'occurrence avec l'observation du réel réalisée dans le cadre de la démarche d'investigation mise en œuvre en classe. Ces comparaisons permettent aux élèves de confronter le réel à la part d'imaginaire des albums choisis et d'en extraire les connaissances nécessaires à la compréhension du monde qui les entoure, ceci tout en ayant un regard critique sur les éléments du texte qui sont trop éloignés de la réalité. Prenons l'exemple de la taille de la fleur d'été qui dépasse de loin le toit de la maison illustrée juste à côté et qui reflète la partie fictionnelle de cette histoire.

L'ensemble des ouvrages doit, autant que possible, rester à disposition des élèves afin qu'ils puissent s'y référer aussi souvent que nécessaire tout au long de la séquence et même au-delà. A plusieurs reprises, certains élèves ont recherché dans les albums les images qu'ils pouvaient comparer avec ce qu'ils étaient en train d'observer.

Un protocole illustré a été fourni aux élèves afin d'effectuer les semis : cet autre support, au rôle très différent, donne la possibilité d'introduire la diversité des écrits. En maternelle, pour être compréhensible de l'élève seul, sans relecture de l'adulte à chaque étape, le texte doit être enrichi de visuels. Les images choisies et correctement ordonnées doivent permettre à l'élève d'agir en suivant les étapes de manière autonome.

De ce fait, les élèves ont ainsi pris conscience du rôle de l'écrit et de ses différentes fonctions, ceci dès le cycle 1. Ils sont ici en contact avec un texte de type injonctif, qui au même titre qu'une recette de cuisine, fait exécuter un certain nombre d'actions, dans un ordre donné et avec un matériel précis.

La différence entre les albums et le protocole peut aussi être faite en comparant les deux supports : aurait-on pu semer nos graines correctement juste en lisant l'album *Une si petite graine* d'Eric Carles ? Non, les indications du texte de cet album ne nous l'auraient pas permis. Par contre, la lecture de *Toujours rien ?* de Christian Voltz, nous aurait donné suffisamment d'indications pour pouvoir planter des graines comme « Mr Louis ». A posteriori, nous avons constaté que cet album aurait pu se substituer au protocole, mais nous n'aurions pas proposé la diversité des écrits à mettre en évidence, ni la possibilité de vraiment distinguer les différentes fonctions de l'écrit selon le type d'écrit. La lecture d'albums a pour fonction de raconter des histoires, le protocole de faire agir le lecteur ; mettre les élèves au contact de ces différents types d'écrits permet dès le plus jeune âge d'enrichir la culture de l'écrit des élèves. Chaque « présentation » a été associée à une verbalisation des effets du support sur le lecteur. Dans notre classe, nous avons accompagné chaque lecture de questions : « à quoi sert ce protocole ? », « comment peut-on voir que ce n'est pas tout à fait la réalité dans ce livre ? ».

Dans le cadre de l'interdisciplinarité, les écrits occupent une place fondamentale dans la démarche d'investigation. Les sciences sont propices à la mise en place de situations d'apprentissage qui permettront aux élèves d'être en contact avec différents types d'écrits et qui les amèneront à comprendre les différents usages et d'isoler les différentes caractéristiques de chacun d'eux. L'exposition à ces différents supports rendra la production d'écrit plus naturelle et nécessaire ; les élèves pourront donner du sens aux écrits qu'ils produisent eux-mêmes, écrire leur permettra de se souvenir, de transmettre, de s'exprimer, de faire faire, etc. Ces constats leur donneront un objectif, une réelle motivation à produire tout au long de leur parcours scolaire.

2.4.2.2 *Les écrits produits*

En maternelle, le dessin est le moyen d'expression écrite le plus accessible car les enfants ne savent encore pas écrire de manière autonome, cela permettra à tous les élèves d'exprimer leurs idées, de montrer leur production aux autres et d'en garder une trace y compris pour les élèves qui seraient plus timides. Le dessin a une place d'importance dans les programmes de

2015 où il est indiqué que « les enfants doivent disposer de temps pour dessiner librement, dans un espace aménagé où sont disponibles les outils et supports nécessaires ». Aussi, nous pouvons lire qu'un des attendus en fin d'école maternelle est « pratiquer le dessin pour représenter ou illustrer, en étant fidèle au réel ou à un modèle »

Le dessin prend donc toute sa place en science ; les dessins d'observation pour garder une trace de ce que l'on voit (les différentes étapes de la germination, la croissance de la plante, etc.), le dessin pour se souvenir de la manière de procéder, garder en mémoire ce que l'on a réalisé et expérimenté et le partager avec les autres dans un souci de communication.

Dans ce contexte, il faut dépasser le dessin libre, le dessin plaisir mais apprendre à représenter ce que l'on observe et répondre à une consigne ; les élèves représentent souvent ce qu'ils savent du sujet plutôt que ce qu'ils observent, parce que cet exercice demande pratique et entraînement. Nous pouvons remarquer dans le recueil n°4 (l'observation des graines germées) que les dessins montrent aussi des fleurs ou le soleil, alors que ni l'un ni l'autre ne faisait partie de l'observation.

Au cycle 1, représenter ce que l'on voit de manière exacte semble être difficile pour les élèves du fait de leur âge. Ils ont un rapport à l'espace qui n'est pas encore certain. Ils commencent à situer les éléments les uns par rapport aux autres comme nous pouvons le voir dans les annexes VI – Recueil n°5, mais ils manquent encore de précision. D'où l'importance de mettre régulièrement les élèves en situation dans le but de les aider à évoluer du dessin vers le dessin scientifique ou le schéma comme nous l'avons vu précédemment.

Bernard Langellier répond à une question sur la différence entre le dessin et le schéma en 2004, il écrit que « le dessin est une représentation, généralement sur le papier (ou au tableau...) de la réalité [...]. Le dessin est neutre et objectif (ou essaie de l'être). Il n'y a aucune intention dans un dessin, si ce n'est d'être le plus fidèle possible. Le schéma, au contraire, a une volonté de démonstration, il y a une intention [...]. Les enfants de maternelle dessinent. On peut leur demander de dessiner ce qu'ils voient (exemple : les insectes de la mare que l'on a mis dans l'aquarium). On multipliera les exemples (diversité du vivant), avant d'envisager ce qui unit tous les insectes. La capacité à abstraire se construit progressivement ».

Les dessins ainsi produits doivent être expliqués par l'élève. En maternelle, la dictée à l'adulte est le moyen de pérenniser la pensée de l'élève, l'objectif étant, pour lui, de comprendre que ses idées, une fois écrites, peuvent « s'adresser à quelqu'un qui est absent ou de garder pour soi une trace de ce qui ne saurait être oublié » (BO du 26 mars 2015). Comme nous pouvons le lire dans les programmes de 2015 du cycle 1 « Toute production d'écrits nécessite différentes étapes et donc de la durée avant d'aboutir ; la phase d'élaboration orale préalable

du message est fondamentale, notamment parce qu'elle permet la prise de conscience des transformations nécessaires d'un propos oral en phrases à écrire. La technique de dictée à l'adulte concerne l'une de ces étapes qui est la rédaction proprement dite ».

2.4.3 Le niveau d'abstraction et productions des élèves au cycle 1

Selon Piaget, pour dépasser les conceptions initiales et focaliser son esprit sur les aspects cognitifs de la tâche, l'enfant doit apprendre à se décentrer de son vécu. Il lui faut donc chercher à prendre de la distance, dépasser sa perception et l'immédiateté.

Les lectures qui ont ponctué cette séquence, ainsi que les manipulations et observations faites tout au long de la période, ont permis aux élèves de s'approprier de nouveaux savoirs et donc de modifier leurs conceptions initiales. Les élèves arrivent à représenter spontanément les éléments nouveaux sur un dessin, c'est pourquoi les dessins obtenus en Annexe VII – Recueil n°7 sont beaucoup plus riches que ceux obtenus au début du mois de janvier.

Les dessins du recueil n°7, bien qu'ils montrent une évolution, ne sont pas absolument en lien avec la totalité des savoirs des élèves. Il existe une différence entre ce que savent les enfants et ce qu'ils représentent. Prenons comme exemple l'élève qui ne dessine pas l'eau dans le recueil n°7, alors qu'il en avait pourtant parlé à l'oral.

A cet âge, il existe une réelle difficulté à être exhaustif : d'une part, l'attention qui « est la capacité de résister à la distraction, d'opérer un classement de l'information et de discriminer les éléments qui sont importants pour la tâche à accomplir »⁸ croît avec l'âge.

D'autre part, « la concentration possède un rôle essentiel : isoler le cerveau des distractions extérieures ou intérieures. Elle bloque l'arrivée à la conscience de toutes les stimulations qui pourraient nuire à l'utilisation des mécanismes mentaux ou de réflexion »⁹.

Nous avons là deux aspects, qui en classe de maternelle, ne sont pas encore tout à fait développés : les distractions sont nombreuses et empêchent les élèves de se concentrer suffisamment longtemps pour mobiliser l'ensemble de leurs connaissances et de les représenter de manière exhaustive. Par ailleurs, la tâche n'est pas assez automatisée, ce qui ne facilite pas l'organisation des informations.

Prenons l'exemple du recueil n°2 qui illustre parfaitement ce point : un élève ne dessine plus les fleurs pourtant présentes dans toutes les productions du recueil n°1.

D'après Piaget, se décentrer de ses perceptions permettra à l'élève d'accéder à des concepts. Pour ce faire, il faudra que le jeune élève « égocentrique » apprenne à prendre en compte le

⁸http://www.ac-grenoble.fr/ien.la-tour-du-pin/IMG/pdf/Apport_de_la_psy_cognitive_de_la_chrono.pdf

⁹ Idem

point de vue des autres, savoir le discuter, remettre en cause ses propres idées si les faits tendent à les contredire.

Les interactions entre les élèves et les mises en relation des productions des uns et des autres permettront à chaque élève de prendre de la distance avec sa propre pensée et de passer ainsi progressivement du concret à l'abstrait.

2.5 Limites et perspectives

L'échantillon de 8 élèves de Moyenne Section n'est pas suffisamment grand pour dégager des conclusions précises. Il aurait fallu pouvoir tester la démarche mise en place sur un échantillon plus important, c'est-à-dire composé de plusieurs classes de même niveau et bénéficier d'un panel représentatif au niveau des origines socio-culturelles. Par ailleurs, nous n'avons pas pu confronter la démarche d'investigation à une autre démarche ; nous n'avons donc pas pu comparer les résultats relatifs aux apprentissages issus de différentes méthodes. En effet, si nous avions pu utiliser la démarche d'investigation sur un échantillon d'élèves et une démarche qui relève davantage d'un enseignement purement transmissif sur d'autres élèves (échantillon témoin), nous aurions réellement pu mettre en avant les bénéfices de la première au regard des résultats obtenus dans les deux échantillons.

Le temps d'expérimentation est très court ; une période ne nous permet pas de vérifier dans quelle mesure les nouvelles connaissances sont acquises à plus ou moins long terme. Il faudra en fin d'année, les réévaluer pour s'assurer qu'elles aient réellement été modifiées.

Compte tenu de la saison, l'hiver, à laquelle nous avons procédé à l'expérimentation, il sera nécessaire de poursuivre en faisant de réelles plantations en extérieur : création d'un jardin ou d'un espace fleuri aux abords de l'école. Les élèves pourront ainsi vérifier l'impact du soleil et de la pluie qui favorisent, au printemps, la germination et la croissance des plantes. L'expérimentation n'a pas réellement mis en avant ces phénomènes naturels : la proximité du radiateur et l'arrosoir ont permis d'obtenir les résultats escomptés, mais pas de mettre en avant la réalité de la nature.

Pour favoriser l'intégration de ces connaissances, il serait enrichissant d'organiser avec la classe la visite d'exploitations agricoles ou maraîchères et de poursuivre en élargissant sur l'alimentation, d'où viennent les aliments que nous mangeons ?

En repartant de la graine, nous pouvons aussi nous interroger sur les autres transformations qu'elle peut subir. Qu'est-ce que les graines nous permettent de faire ? La graine de blé peut germer et refaire du blé, mais elle sert aussi à faire de la farine : les activités envisageables en

classe sont multiples : moudre les graines de blés et utiliser la farine pour cuisiner (pain, gâteau), visiter un moulin, etc.

Conclusion

L'école maternelle est le lieu privilégié pour mettre en place des pratiques auprès des plus jeunes élèves : les étapes de la démarche d'investigation permettent de construire de futurs citoyens qui auront développé un esprit critique. Ils apprennent à construire et structurer leurs pensées en résolvant des problèmes qui entourent leur quotidien. A l'initiative et avec l'aide de l'enseignant, ils s'interrogent et réfléchissent ensemble sur leur environnement, Cette situation est d'autant plus motivante pour eux que le sujet choisi est proche d'eux et leur offre la possibilité de mieux le comprendre.

Les compétences mises en jeu dans une séquence de science sont multiples et concernent : le domaine du vivant, la structuration du temps, les compétences langagières ou le domaine de la création. Les nouveaux programmes mettent en avant l'importance de l'interdisciplinarité et nous avons pu vérifier dans cette étude l'importance de la place des écrits, qu'ils soient des supports fournis par l'enseignant ou produits par les élèves. Ces éléments ont une importance et des objectifs différents mais nous avons constaté qu'ils étaient présents à chaque étape de la démarche d'investigation.

Les supports écrits fournis aux élèves leur permettent d'enrichir leur stock d'images mentales et les écrits produits par les élèves, amènent l'enseignant à effectuer un point régulier sur l'état des connaissances.

Les écrits ainsi produits permettent, d'une part, à l'enseignant de constater l'évolution des conceptions et, d'autre part, à l'élève d'en prendre conscience. Ils sont un réel outil qui favorise l'apprentissage puisqu'ils orientent les choix pédagogiques de l'adulte en cas de besoin particulier tout au long de la séquence et illustrent le cheminement de la pensée de l'enfant qui pourra lui-même constater ses progrès.

Dans le cadre des sciences, et de la germination en particulier, il sera intéressant de poursuivre dans une démarche projet en réalisant notre jardin. Cela permettra de réinvestir notre travail sur le terrain et d'impliquer encore davantage les élèves dans leurs apprentissages. Une telle action permettra de vérifier si les élèves savent transposer les connaissances acquises lors de la séquence dans un autre contexte : sauront-ils planter des graines en pleine terre ? Penseront-ils à les arroser ? Savent-ils pourquoi nous attendons le printemps ? Le projet permettra, en sus, d'évaluer à plus long terme l'acquisition des connaissances.

Bibliographie / Sitographie

BROWN R. (2001), Dix petites graines. Paris. Edition Gallimard Jeunesse.

CARLE E. (2005), Une si petite graine. Namur : Mijade.

CHARPAK G. (1996), La main à la pâte, les sciences à l'école primaire. Paris. Edition Flammarion 159p.

HARLEN W. (2004). Enseigner les sciences : comment faire ? Paris. Edition Le Pommier. 208p.

JOUVE V. (1993), La lecture. Paris. Edition Hachette. 111p.

TOLSTOÏ A. - LE ROY V. (2014), Le Navet Géant. Collection Les Oralbums. Edition Retz.

LUQUET, G-H. (1991) Le dessin enfantin. Neuchâtel. Delachaux et Niestlé. 211p.

Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. B.O du MEN et du ministère de la Recherche n° 23 du 15 juin 2000.

Programme d'enseignement de l'école maternelle, B.O du MEN n°2 du 26 mars 2015.

TARTARE-SERRAT C. (2012). Jacques et le haricot magique. Collection Les Oralbums. Edition Retz.

VOLTZ C. (1997), Toujours rien ? Rodez. Editions du Rouergue.

http://cpdcs77.free.fr/?wpfb_dl=25

http://media.eduscol.education.fr/file/ecole/17/3/EXSREN11_112173.pdf

<http://www.ac-grenoble.fr/ien.la-tour-du->

[pin/IMG/pdf/Apport de la psy cognitive de la chrono.pdf](pin/IMG/pdf/Apport_de_la_psy_cognitive_de_la_chrono.pdf)

http://www.ac-versailles.fr/public/upload/docs/application/pdf/2012-11/sciences_ecrits.pdf

<http://www.cahiers-pedagogiques.com/La-construction-de-protocole-experimental-objet-et-moyen-d-apprentissage>

<http://www.circ-ien-strasbourg6.ac-strasbourg.fr/wp-content/uploads/2014/12/Des->

<%C3%A9crits-avec-des-statuts-diff%C3%A9rents.pdf>

http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=86940

<http://www.fondation-lamap.org/>

<http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3034>

<http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/science/90594>

http://www.persee.fr/doc/colan_0336-1500_1985_num_66_1_3656

Sommaire des annexes

Annexe I.....	I
Annexe II.....	II
Annexe III.....	III
Annexe IV.....	IV
Annexe V.....	V
Annexe VI.....	VIII
Annexe VII.....	IX

Annexe I

COMMENT PLANTER DES GRAINES DE HARICOTS ?

1. Pour planter des haricots, il nous faut :

➤ De la terre



➤ Des pots



➤ De l'eau



➤ Des graines de haricots



2. Mettre de la terre dans le pot :



3. Et mettre la graine dans un petit trou :



4. Remettre un peu de terre



et arroser



5. Mettre au soleil pour la chaleur :



Annexe II – Recueil n°1

Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 Ce que je pense de ça/m :
 Les graines vivent et les cultivateurs ça donne la fleur
 Les graines avec 2 feuilles
 Les fleurs multicolores ont 2 graines! une multicolore pour la couleur et une autre (la blanche).

Elève 1

Ce que je pense de ça/m
 Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 ← des graines

Elève 2

Ce que je pense de ça/m
 Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 03 JAN 2017
 des graines bleues donnent des fleurs bleues.
 graines
 03 JAN 2017

Elève 3

Ce que je pense de ça/m
 Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 03 JAN 2017
 On a attendu un petit peu et après c'est devenu une fleur.
 des graines
 c'est un oiseau qui pousse
 Et l'herbe a aussi poussé avec des graines.

Elève 4

Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 Ce que je pense de ça/m
 03 JAN 2017
 Il y a de la terre (en marron) et les graines. Avec les graines ça pousse l'herbe et ensuite l'herbe devient des fleurs.

Elève 5

Elève 6 ABSENT

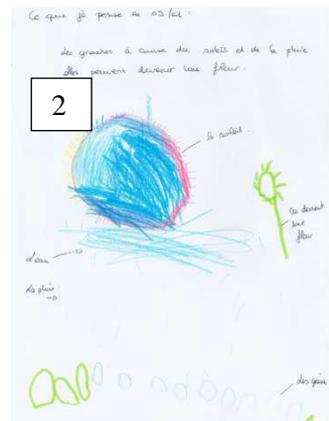
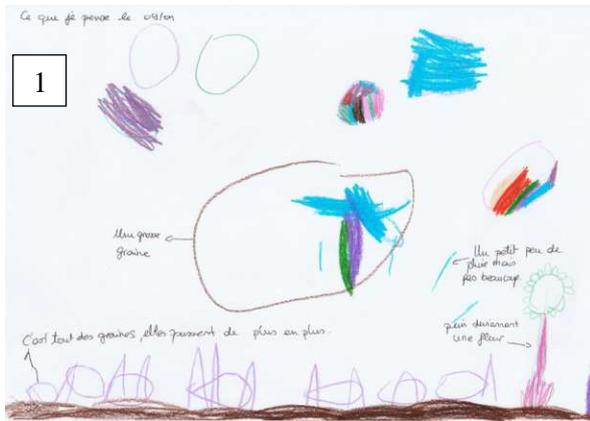
Ce que je pense de ça/m
 Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 03 JAN 2017
 ← graine dans l'air
 elle a grandi et elle a fait des feuilles et ensuite il grandit des plantes.

Elève 7

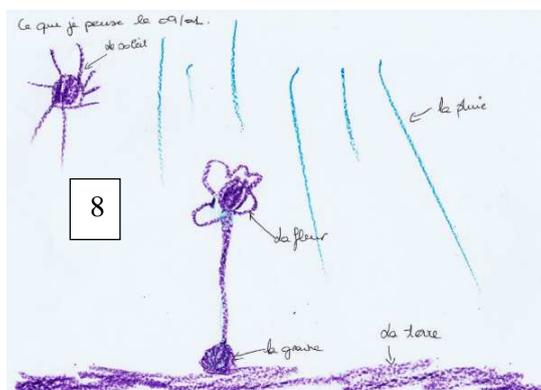
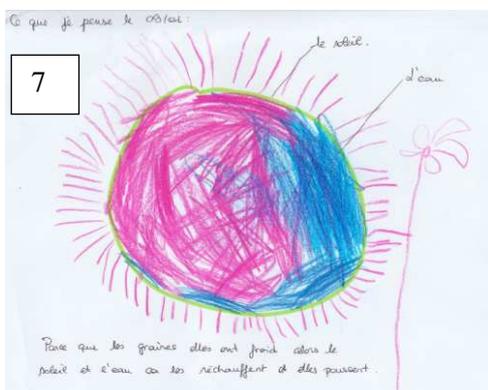
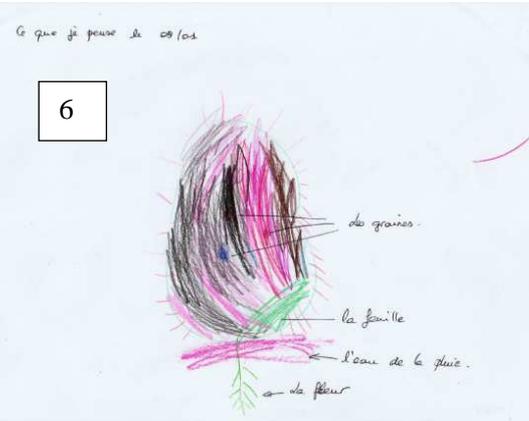
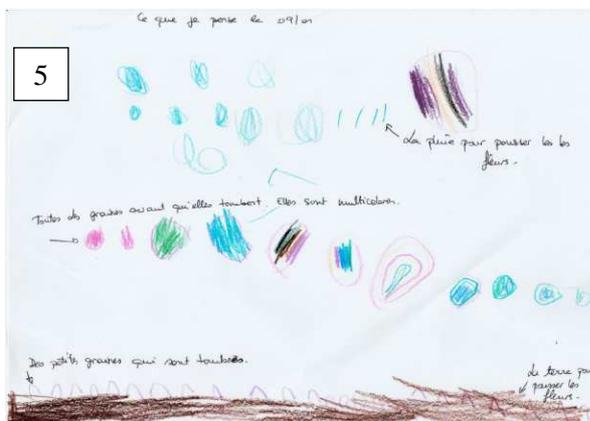
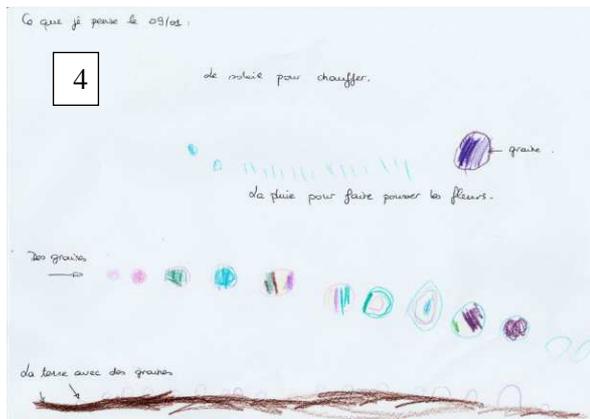
Domaine : Explorer le monde
 Consigne : Dessinez ce que va devenir la graine de l'album Une si petite graine ?
 Ce que je pense de ça/m
 Toutes les graines
 des fleurs graines elles vont pousser
 la terre
 les cubes
 petite

Elève 8

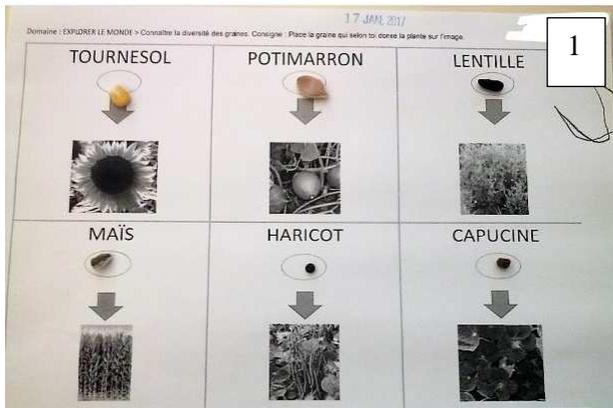
Annexe III – Recueil n°2



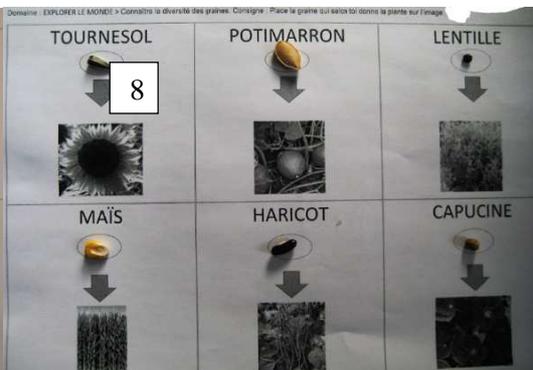
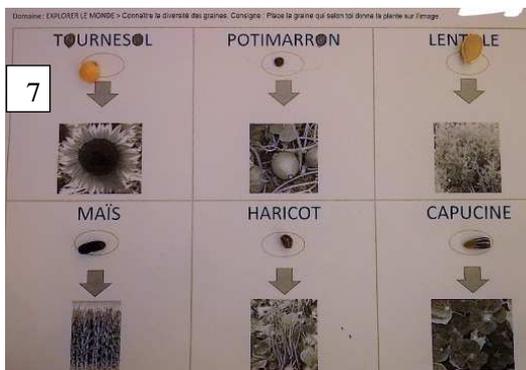
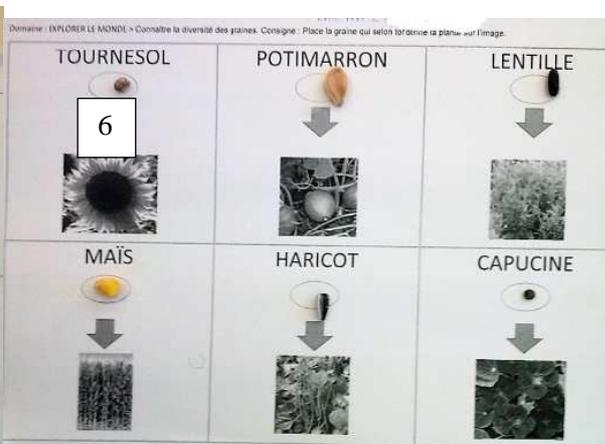
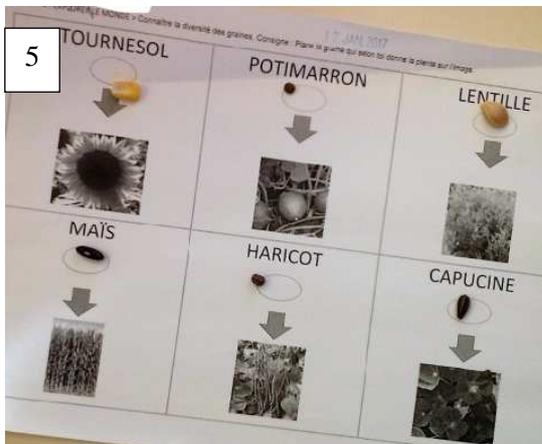
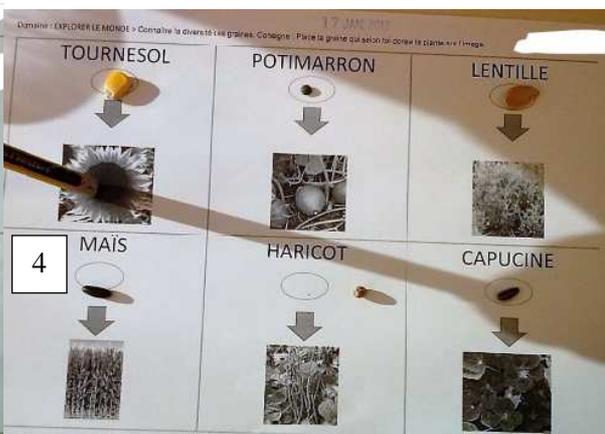
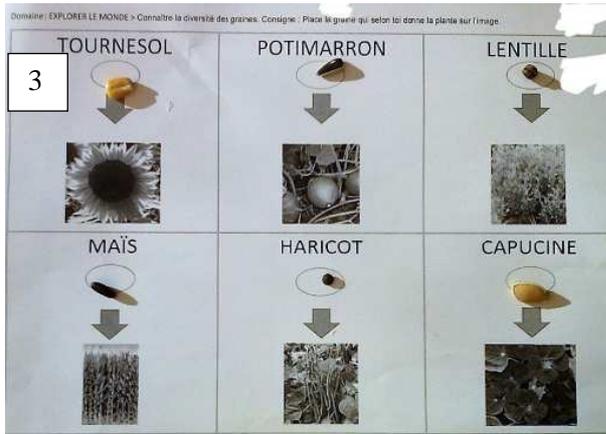
3 ABSENT



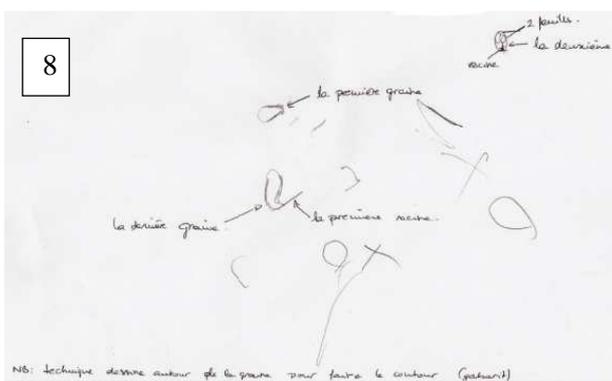
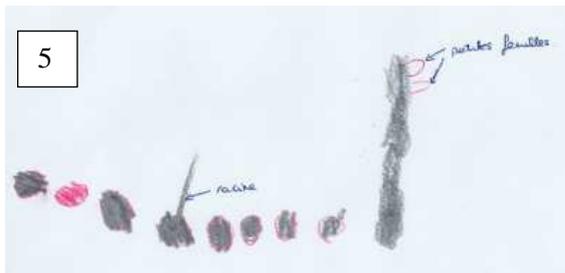
Annexe IV – Recueil n°3 – Association graine/plante (les idées initiales)



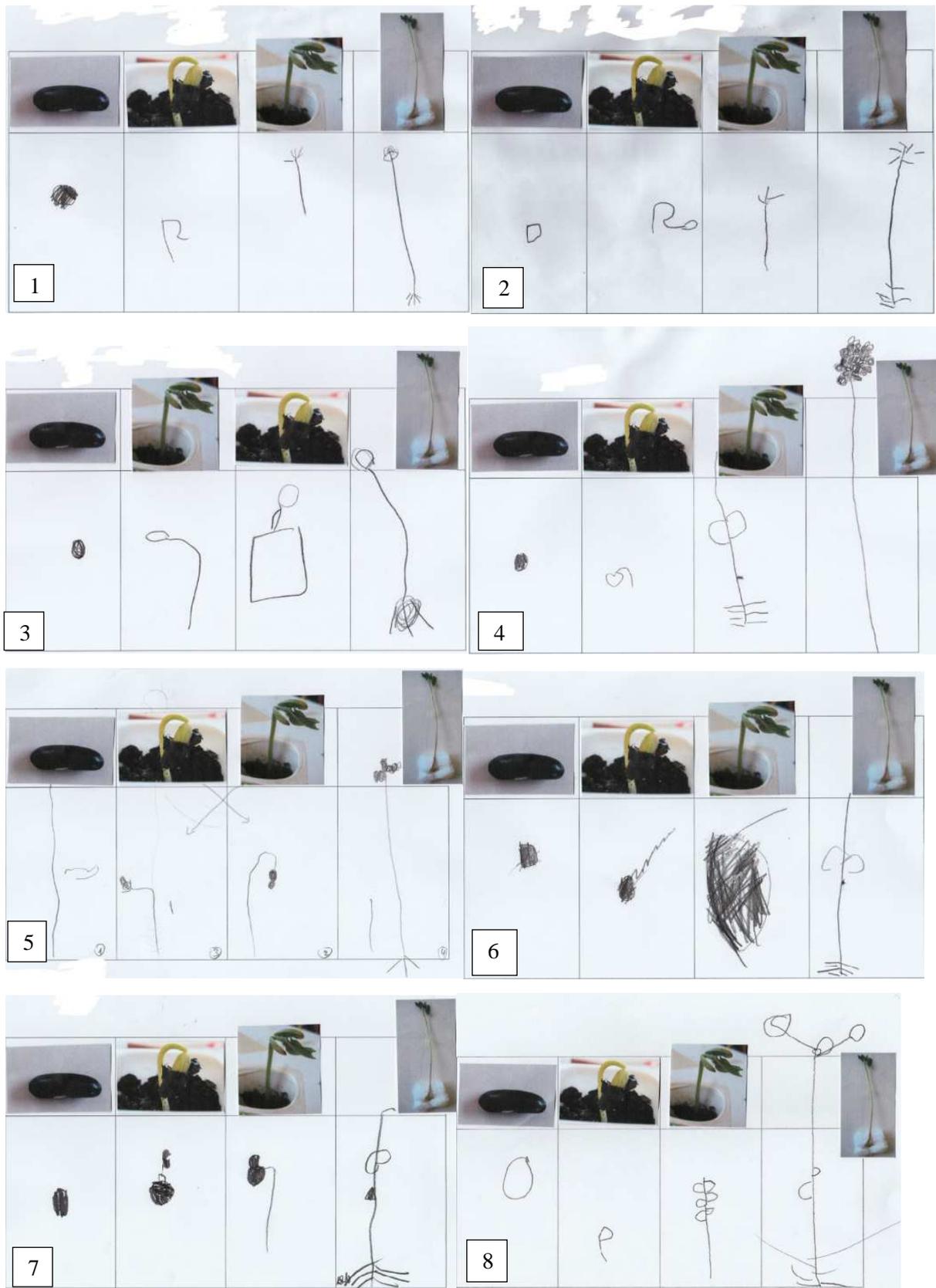
2 ABSENT



Annexe V – Recueil n°4 – 17/01/2017 – Observation et dessins des 1^{ère} graines germées.



24/01/2017 – Observation du réel et dessins de différents stades. Les élèves pouvaient manipuler chaque plant (les photos ont été faites pour mémoire mais n'ont pas servi de modèle).



30/01/2017– Images séquentielles



Tableau tenu tout au long de la séquence :

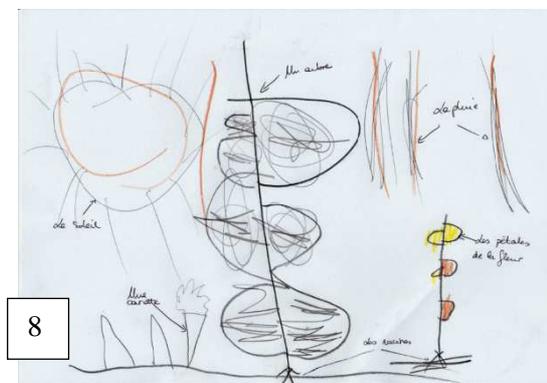
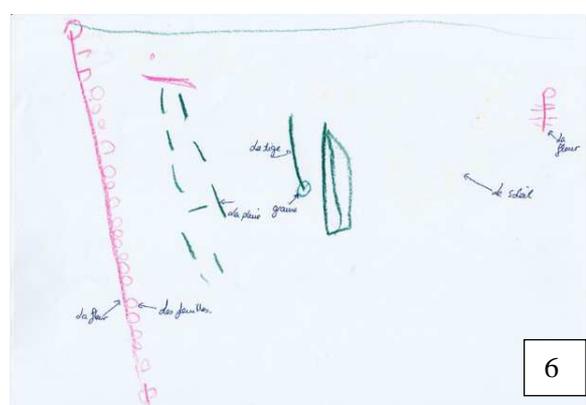
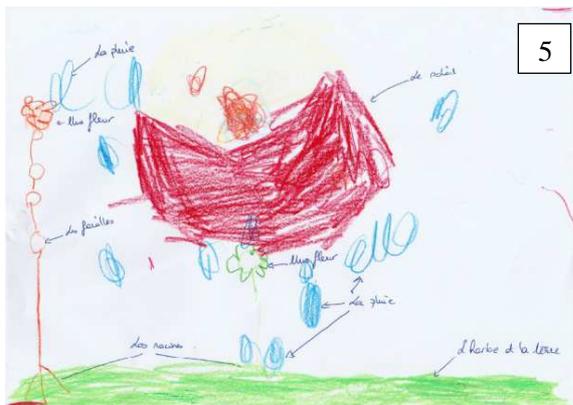
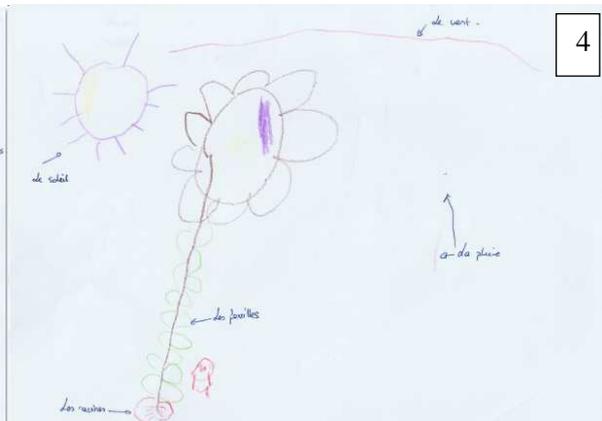
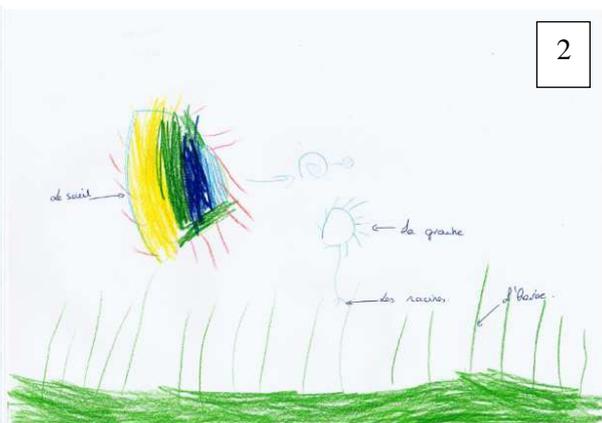
Plantation au 17/02/2017 :



Annexe VI – Recueil n°5 – Coupe de graine



Annexe VII – Recueil n°7 – Evaluation finale



Année universitaire 2016-2017

**Diplôme universitaire *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation -
Mention Premier degré***

Titre de l'ESR : Les écrits au cycle 1 dans la démarche d'investigation en sciences.

Auteur : Stéphanie HODLER

Résumé : Dans le contexte actuel, qui vise à mettre en avant la pédagogie de projet, les sciences de la Vie et de la Terre semblent être un domaine privilégié pour motiver et impliquer les élèves dans leurs apprentissages puisque de nombreux phénomènes naturels font partie de l'environnement des enfants au quotidien. Notre travail vise à montrer comment la démarche d'investigation et l'ensemble des écrits qui la ponctuent sont au service du développement cognitif des élèves. La séquence s'est déroulée sur une période de six semaines auprès de 8 élèves de Moyenne Section. Compte tenu de l'âge des participants, nous avons choisi d'étudier la place des supports écrits utilisés ainsi que celle des écrits produits en les mettant en relation avec le développement de l'enfant. Nous avons vu en quoi, ils permettent de modifier les images mentales que les élèves ont, relativement à la germination et de quelle manière leurs productions nous renseignent sur l'évolution de leurs savoirs.

Mots-clés : SVT ; Germination ; Démarche d'investigation ; Développement cognitif de l'enfant ; Les écrits (support et production) ; Abstraction ; Cycle 1.

Summary: Life and earth sciences seem to be a privileged domain to motivate and involve students throughout their learning experience since many natural phenomena are part of their everyday environment.

Our work aims to show how the inquiry-based science teaching and all the writings which punctuate it are at the pupils cognitive development service. The unit took place over a six week period with 8 children from « Moyenne Section » (corresponding to 2nd year of kindergarden).

We chose to study the written materials used as well as the ones produced in relation to the child development. We have seen how they can modify the mental images which students have about germination and how their productions inform us about their knowledge evolution.

Key words: Earth and life sciences (biology) ; germination ; investigation process ; Child's Cognitive Development ; Writings (Written support and production) ; Nursery School.