Manipulation et observation : améliorer les apprentissages en sciences

Valentine Parmantier

▶ **To cite this version:**

Valentine Parmantier. Manipulation et observation : améliorer les apprentissages en sciences. Education. 2017. dumas-01742024

HAL Id: dumas-01742024

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01742024

Submitted on 23 Mar 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

Master *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*

Mention *Premier degré*

Manipulation et observation : améliorer les apprentissages en sciences.

Présenté par Valentine PARMANTIER.

Mémoire de M2 encadré par Madame Annie Vernaz.

Attestation de non-plagiat

Je soussigné(e) (Prénom NOM)

Parmantier Valentine

Auteur du mémoire de master 2 ou de l'écrit scientifique réflexif MEEF-PE / MEEF-SD / MEEF-EE / MEEF-PIF (entourez la mention et indiquez le titre du mémoire)

Manipulation et observation : améliorer les apprentissages 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 conscient(e) 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 Sonnay,
le 8/05/17

Signature de l'étudiant(e)

Autorisation de diffusion électronique d'un mémoire de Master 2 MEEF dans la base DUMAS[1]

Autorisation de l'étudiant(e)

Je soussigné(e) Parmantier Valentine

auteur et signataire du mémoire de niveau Master 2, intitulé :

manipulation et observation : améliorer les apprentissages 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 mémoire.
- 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 Sonnay le 8/05/17

Signature de l'étudiants(e),
Précédée de la mention « bon pour accord »

bon pour accord

[1] La base DUMAS (Dépôt Universitaire des Mémoires Après Soutenance) est en accès libre à l'adresse : http://dumas.ccsd.cnrs.fr/
NB : le mémoire sera diffusé sur Dumas si la note obtenue pour l'écrit est supérieure ou égale à 16/20 et si l'auteur et le responsable de mémoire en donnent l'autorisation

[2] Entourer la mention choisie

Introduction 1
1. Etat de l'art 1
1.1. Cadrage scientifique 1
1.1.1. Les groupes d'aliments 1
1.1.2 La pyramide des aliments 2
1.2. Didactique 3
1.2.1. Les représentations des apprenants 3
1.2.2. Les concepts 7
1.2.2.1. Définition 7
1.2.2.2. La construction des concepts à l'école 7
1.2.3. La démarche d'investigation 9
1.2.3.1. Définition 9
1.2.3.2. Origine 10
1.2.3.3. Mise en œuvre à l'école primaire 10
1.2.3.4. Quels intérêts dans l'enseignement des sciences ? 12
1.2.4. La place de la manipulation et de l'observation dans l'enseignement des sciences 12
2. Problématique et hypothèse de recherche 18
3. Méthodologie de l'étude 19
3.1. Proposition de séquence sur l'alimentation en cycle 2 19
3.2. Méthode permettant de recueillir les données 23
4. Présentation des résultats 24
4.1. La boulangerie 24
4.1.1. Groupe témoin 24
4.1.2. Groupe test 25
4.2. La fabrication du fromage 26
4.2.1. Groupe témoin 26
4.2.2. Groupe test 27
4.3. Bilan des résultats 28
5. Interprétation des résultats 29
5.1. Recontextualisation 29
5.2. Mise en lien avec l'état de l'art – Interprétation des résultats 29
5.2.1. A propos de la boulangerie 29
5.2.2. A propos de la visite à la chèvrerie 31
5.2.3. Comparaison directes des résultats 32
5.2. Limites et perspectives 33
6. Conclusion 34
7. Bibliographie 34

Introduction

L'étude décrite dans ce mémoire concerne le domaine des sciences et plus particulièrement des sciences de la vie et de la terre.

L'enseignement de cette discipline est très important dans le développement de savoir-faire chez les élèves mais également dans le développement de leur personnalité et de leur ouverture d'esprit.

Cependant, malgré le nombre croissant d'enseignants proposant des séances de sciences à leurs élèves, il faut constater que la plupart d'entre eux ne consacre que peu de temps à cet apprentissage. Les raisons sont diverses : manque de temps, priorité donnée aux apprentissages fondamentaux, manque de matériel ou peur de ne pas savoir répondre aux questions des élèves… A cela s'ajoute souvent un manque d'informations et de formation sur les caractéristiques d'un enseignement des sciences fondé sur l'investigation et sa mise en œuvre en classe. Or, les programmes de sciences, tous cycles confondus, reposent intégralement sur la démarche d'investigation. Lorsqu'elles sont enseignées, les sciences le sont parfois de manière trop « magistrale ». La richesse du questionnement des élèves, de leurs interactions sont alors ignorés car perçus comme un risque de chahut... De plus, la manipulation, l'observation et l'expérimentation piliers de la démarche d'investigation et moteurs du développement de savoir-faire et de raisonnement chez les élèves en sont oubliés.

Nous allons ici tenter de montrer que la manipulation et l'observation en sciences favorisent les apprentissages des élèves par une meilleure compréhension, intégration et mémorisation in fine.

Pour cela, nous ferons tout d'abord un point sur les recherches qui ont déjà été menées sur l'observation et la manipulation à l'école primaire mais aussi sur la démarche d'investigation, les notions de concepts et de conceptions. Puis le questionnement sera posé ainsi que l'hypothèse associée. Ensuite, les résultats ainsi que leur interprétation seront exposés. Enfin, une conclusion permettra de faire un point.

1. Etat de l'art

1.1. Cadrage scientifique

1.1.1. Les groupes d'aliments

Les aliments sont classés en fonction de leurs propriétés chimiques et de leurs rôles :

-Les féculents : Les glucides qu'ils contiennent ont plusieurs rôles : ils participent à la glycolyse qui permet d'utiliser le glucose assimilé et de le convertir en énergie utilisable par les muscles, ils constituent l'ADN, enfin le fonctionnement du cerveau se fait exclusivement avec du glucose !

- Les fruits et les légumes : ils contiennent de l'eau, des vitamines, surtout de la vitamine C, et des sels minéraux qui permettent de combattre les maladies.

-Les produits laitiers : Ils sont riches notamment en calcium qui permet d'avoir des os solides et des dents en bonne santé ; mais c'est également un neurotransmetteur essentiel.

-La viande, le poisson, les œufs (les légumes secs et le soja) : Ces aliments contiennent des protéines, du fer et des vitamines B. Les protéines ont plusieurs rôles essentiels dans le corps : structural (entretien des membranes, os …), fonctionnel (constituant des enzymes, hormones…) et précurseur (précurseurs des bases puriques (A et G) qui constituent l'ADN).

-Les matières grasses : Les lipides qu'ils contiennent sont nécessaires mais se consomment en petites quantités. Ils ont plusieurs rôles capitaux : rôle énergétique, rôle structural (constituant des membranes cellulaires), moyens de transport pour les éléments hydrophobes, certain sont précurseurs de messagers intra ou intercellulaire (comme les hormones) et un rôle gustatif (on possède des récepteurs qui reconnaissent les substances graisseuses).

-L'eau : indispensable à notre corps, il faut en boire 1.5L par jour pour compenser les pertes (urine, sueur, respiration). L'eau a plusieurs rôles principaux dans le corps humain : elle transporte globules et nutriments, constitue principalement le sang, participe aux nombreuses réactions chimiques fonctionnelles du corps, intervient dans la régulation thermique et dans le maintien d'une température constante à l'intérieur du corps (transpiration). Enfin, elle participe au « nettoyage » de l'organisme en facilitant le travail des reins et l'évacuation urinaire des déchets du métabolisme.

1.1.2 La pyramide des aliments

Tous les aliments précédemment cités entrent dans la constitution de l'alimentation humaine mais tous ne sont pas nécessaires dans les mêmes proportions. La pyramide alimentaire est une représentation visuelle des ratios entre les différents constituants de notre alimentation.

Elle a pour objectif de communiquer des recommandations nutritionnelles pour une alimentation équilibrée des adultes en bonne santé.

Nutrition-sport-santé.fr

1.2. Didactique

1.2.1. Les représentations des apprenants

1.2.1.1. Qu'est-ce qu'une représentation ?

Les représentations sont aussi appelées conceptions. Dans "Les origines du savoir" (1987) André Giordan et Gérard De Vecchi expriment les dimensions conceptuelles de l'idée de représentation des apprenants.

Les représentations font appel à des notions produites et assimilées par les apprenants ; elles permettent de résoudre un problème posé et de fournir des explications. Elles sont propres à chacun et dépendent de l'environnement personnel, professionnel et social, du vécu, des expériences. On les retrouve à propos de tous les concepts. L'enseignant peut les voir partiellement émerger lors de questionnements.

Les représentations peuvent être inexactes, imprécises, mais elles sont avant tout fonctionnelles c'est-à-dire qu'elles servent à décoder le monde qui nous entoure. C'est l'image mentale d'une notion plus ou moins partielle. Elles peuvent être juste mais ne pas être abouties, dans le sens où elles ne vont pas au bout de l'analyse nécessaire pour construire un concept.

Elles sont également construites et confortées par notre environnement social et affectif. En effet, chaque individu a une conception d'un sujet qui évolue selon ses expériences. De même, d'un individu à l'autre, la représentation est différente selon l'environnement et les expériences vécues.

Enfin, certaines d'entre elles sont tenaces : les mêmes représentations peuvent persister et se maintenir malgré les expériences et les modifications des savoirs de l'apprenant. Même après

leur passage par le collège, le lycée, l'université il est possible qu'elles soient toujours présentes chez l'individu à l'âge adulte.

1.2.1.2. Obstacles à l'évolution des représentations

L'enseignant se retrouve parfois confronté à des élèves dont les représentations initiales n'évoluent que très peu ou persistent complètement : ce sont des obstacles.
Un obstacle est une représentation très forte et très stable qui peut s'avérer très tenace et perdurer dans le temps. Pour le dépasser il faut en comprendre la cause et en chercher les raisons. Giordan et De Vecchi (1987) détaillent les facteurs dont relèvent les obstacles :

-Des résistances intrinsèques car les apprenants sont persuadés qu'ils savent. Ceux-là utilisent souvent des mots savants mais ne savent pas ce qu'il y a derrière. Ils ne se remettent pas spontanément en question, et donc ne remettent pas facilement en cause leurs représentations. Dans ce cas, le projet de l'apprenant ne rejoint pas celui de l'enseignant : l'apprenant ne ressent pas le besoin d'aller plus loin.
-Une contradiction entre représentation initiale et réalité qui perturbe l'élève, lequel se bloque car il ne veut pas remettre en question sa représentation. Il se contente de ce qu'il sait.
-L'enfant a des connaissances qui sont cohérentes, logiques, qui fonctionnent bien dans les situations qu'il rencontre, et qu'il n'a donc pas nécessairement besoin de remettre en cause. En l'occurrence, l'apprenant n'a probablement pas encore vécu de difficulté sur la notion, il ne ressent pas les limites de sa représentation et donc ne s'engage pas vers une nouvelle réflexion qui impliquerait de re-modéliser sa représentation.
-L'influence forte des croyances religieuses, notamment en sciences, représente un des plus gros obstacles à l'évolution de certaines représentations persistantes. L'enseignement est scientifique, il n'est pas de l'ordre des croyances, il ne s'agit pas en science d'imaginer, de symboliser, mais de donner des arguments qui mènent à des savoirs que l'on considère comme justes à l'instant t puisqu'ils ont été validé, même s'il faut garder à l'esprit qu'ils peuvent être remis en cause lors d'une découverte. Selon la maturité des apprenants, la distinction entre croyance et savoir scientifique n'est pas faite et induit par culture le reniement de faits pourtant vérifiés. Cet état ne permet pas de faire évoluer la représentation ancrée dans la personne.
-L'affectif entre également beaucoup en jeu. Il faut donc en tenir compte et ne pas insister dans ce cas. Afin de permettre une évolution sincère de la représentation, l'approche doit en

être d'autant plus objective. Ainsi forcé de constater que sa représentation initiale est remise en cause, l'apprenant comprenant le cheminement, sans être blessé dans son amour propre, pourra faire évoluer sa représentation.

Par exemple en sciences, il faut être vigilant dans le domaine de l'alimentation : l'élève doit construire son savoir et se rendre compte seul que sa pratique alimentaire n'est pas conforme aux connaissances scientifiques. Pour un enfant ayant eu des habitudes alimentaires inadaptées depuis tout petit, l'évolution du concept d'une alimentation saine peut être longue. Les dires de l'enseignant et de la communauté scientifique entrent en conflit avec les habitudes de la famille. En renvoyant une image négative de sa famille à l'enfant, son affectif est touché, il peut donc être réfractaire à l'évolution de ces nouvelles connaissances.

1.2.1.3. Intérêts des représentations

La prise en compte des représentations initiales des élèves est primordiale. Jean Pierre ASTOLFI dans "L'école pour apprendre " met en avant que les représentations sont nécessaires pour faire construire un nouveau savoir.

En effet, elles sont tout d'abord un indicateur pour l'enseignant pour adapter le contenu des séances à venir, c'est le premier élément de structure de l'enseignement. L'objectif de l'enseignant n'est pas de donner une connaissance plaquée qui ne sera réinvestie que le lendemain mais bien de partir des représentations pour les connaître et être conscient de ce point de départ. Ainsi il pourra soulever les problématiques et éveiller une soif de savoir, dans le but de modifier la représentation initiale et de la faire évoluer.

Elles se veulent support d'un diagnostic pour les enseignants, afin qu'ils sachent avec quelles connaissances de départ part chaque élève mais également pour anticiper les éventuels obstacles.

L'enseignant a un autre intérêt à relever les représentations initiales, il peut s'en servir comme outils de comparaison pour l'évaluation finale. Le fait que l'enfant garde trace de sa représentation sous forme d'un dessin, schéma, enregistrement audio, écrit, etc., lui permettra de conscientiser ses progrès.

Cette prise en compte de conceptions est pour l'élève un outil grâce auquel il va s'investir dans ses apprentissages par prise de conscience. En effet, cela permet aux apprenants de se rendre compte que les autres n'ont pas forcément les mêmes idées qu'eux. Si l'enseignant prend en compte les conceptions initiales, il pourra se mettre au même niveau de croyances que ses élèves afin de ne pas les devancer. Ainsi ce sont les élèves qui, en évoluant

avec leur représentation à travers le dispositif didactique mis en place par l'enseignant, se rendront compte seuls des limites de leur conception. Ainsi, les élèves remettront consciemment en cause leurs conceptions et, on peut l'espérer, s'investiront dans leur apprentissage pour trouver des réponses satisfaisantes.

1.2.1.4. Le recueil des représentations

Malgré l'intérêt certain des représentations, elles ne sont pas traitées de la même façon selon la séquence et l'enseignant. Parfois, elles peuvent ne pas être demandées ou demandées mais pas ou mal utilisées. Ces manquements vis à vis des représentations initiales s'expliquent tout d'abord par la difficulté de les recueillir. Il faut d'une part que les questions et conditions de recueil soient explicites pour ensuite permettre à l'apprenant de livrer tout ce qu'il sait sur le sujet et enfin que l'enseignant sache les analyser en les interprétants le plus objectivement possibles. De plus, les conceptions des apprenants ne peuvent être recueillies qu'à partir d'un problème posé par l'enseignant. La formulation de ce problème va plus ou moins influencer les représentations recueillies.

Jean-Pierre Astolfi dans son ouvrage L'école pour apprendre, énonce deux piliers phares de la prise de représentations, qui sont la neutralité et l'objectivité de l'enseignant qui prend en compte tout ce qui est dit sans distinction.

Si le recueil des représentations dépend, avant tout, de la formulation du problème, il est donc primordial de commencer la préparation des recueils en définissant clairement, sans implicite, l'objectif de la séquence. Une fois l'objectif défini et énoncé, il faut choisir une première question neutre dans le sens ou la question doit influencer le moins possible les réponses qui vont être données.

Le recueil de la réponse de chaque apprenant se fait de façon individuelle sur feuille vierge. Ce afin que l'enseignant dispose de la représentation la plus fiable possible pour chaque enfant. Cela peut-être des mots, des phrases, des dessins, des schémas.

Suite à cette première question et après avoir collecté les réponses sans les dévoiler, il est possible de poser une deuxième question afin de croiser les réponses de l'apprenant et de se faire une meilleure idée de sa représentation.

Ensuite, il est possible de réaliser une mise en commun afin de confronter les idées de chacun et faire formuler des hypothèses à partir desquelles l'investigation est mise en place.

Enfin suite à ce débat, un dernier recueil post-test peut être fait pour mettre au jour soit des modifications de positions soit au contraire des représentations tenaces.

Les représentations d'une notion sont donc personnelles et évoluent pour chacun d'entre nous selon notre environnement et notre parcours.
L'objectif pour tous est de faire évoluer la conception d'une notion afin qu'elle tende vers la construction du concept.

1.2.2. Les concepts

1.2.2.1. Définition

D'après Britt Mari BARTH, le concept se caractérise par une **étiquette**, plus simplement un mot du lexique précis, et est défini par des **attributs** (caractéristiques) et des **exemples** et contre-exemples.
D'après Giordan, le concept scientifique est un "savoir ayant un statut scientifique", c'est-à-dire une connaissance institutionnalisée par la communauté scientifique. Le concept présente donc un caractère évolutif, vibrant au fil des découvertes scientifiques. A l'école l'objectif est de faire évoluer les représentations des élèves vers le concept institutionnel.
Ainsi par la succession de mises en relation permet d'approcher un concept. Il est donc nécessaire de faire l'analyse des attributs d'objets réels et de faire des liens entre ces cas.
Michel SERRES parle à ce sujet de "nœud de relations".
Pour exemple d'étiquette et d'attributs : la montagne (étiquette) est une masse au-dessus des terres environnantes, non créée par l'homme, et de composition minérale. Pour arriver à définir ces attributs, les élèves devront mettre en commun leurs connaissances et expériences. Ils justifieront par des exemples mais aussi et surtout des contre-exemples, tel que : les terrils dans le nord de la France ne sont pas des montagnes car ils sont créés par l'homme.
Parfois les élèves trouveront des attributs auxquels l'enseignant n'aura pas pensé car ils lui paraissaient implicites. Encore une fois, il est important que l'élève construise lui-même sa conception à travers le dispositif pédagogique adapté de l'enseignant, sans quoi des "nœuds de relations" ou attributs pourraient manquer et sa représentation initiale resterait inchangée.
Le concept est en perpétuelle évolution dont seuls les scientifiques à la pointe du sujet approchent la maîtrise in fine.

1.2.2.2. La construction des concepts à l'école

Pour faire construire un concept aux élèves, il faut tout d'abord bien cerner ce que l'on veut leur faire apprendre du concept en fonction de leur âge et de leur niveau, c'est à dire le niveau de formulation du concept. Pour cela, il faut être au clair sur les contenus des savoirs à

enseigner et la différenciation à apporter au sein de la classe afin de proposer aux élèves un contenu qui fait sens pour eux.

Pour enseigner un concept, Britt Mari BARTH rappelle la nécessité pour le professeur, d'avoir une connaissance de la compréhension conceptuelle de l'objet du savoir, de définir les objectifs d'enseignement, et de choisir de quel point de vue cette notion doit-être abordée.

Le point de départ de tout enseignement est la représentation qu'en a l'apprenant, sachant que celle-ci est en perpétuelle modification selon le contexte, ou l'environnement. L'histoire cognitive, affective, sociale diffère d'un sujet à l'autre. Et surtout, que, cette représentation initiale n'est que difficilement et pleinement perceptible. Pourtant, elle est importante puisque nécessaire à la structuration du savoir.

La construction de concept peut prendre différentes formes. Deux choix s'offrent au professeur pour aborder un concept :

- ♣ Partir des attributs pour définir le concept : par exemple, l'enfant saura ce qu'est le chien, le chat, etc. Mais il lui faudra du temps pour dire ce qu'est un mammifère. On commence par le particulier pour aller vers le général (par leurs attributs communs).
- ♣ Partir du concept pour trouver les attributs : c'est le cas de l'arbre. Un enfant ne saura pas nécessairement dire peuplier, hêtre, chêne. Dans ce cas on part du concept d'arbre (qui a ses propres attributs) pour définir d'autres concepts (peuplier, hêtre…) avec leurs propres attributs.

Le choix d'aborder le concept selon le général ou les attributs sera fait en fonction des élèves et du concept. Partir de leurs connaissances pour les complexifier leur permettra d'approfondir l'apprentissage et de faire évoluer leurs concepts. Cette construction peut parfois être compliquée, le concept ne sera pas nécessairement acquis en fin de séquence. Des obstacles vont se poser : l'élève n'est peut-être pas prêt à faire évoluer ce concept pour l'instant. Pour autant, rien n'indique qu'il ne changera pas ses représentations plus tard et donc le concept évoluera aussi. D'ailleurs, on ne peut pas dire que les concepts soient construits entièrement à un instant T. En effet, ces derniers ne sont pas figés dans le temps et suivent les évolutions scientifiques. De ce fait, s'ils évoluent dans la communauté scientifique ils évolueront aussi chez les élèves. Nos conceptions évoluent tout au long de notre vie selon notre maturité et notre compréhension du monde. Dans tous les cas ils ne seront jamais complètement cernés. Un concept commencera par être abordé en partie et sa complexité augmentera d'année en année. Ainsi, on peut prendre l'exemple du concept de nombre. En

règle générale, l'apprentissage commence par des nombres entiers, puis le concept se complexifie avec les nombres décimaux puis les nombres négatifs. On pourrait aller au-delà avec tous les nombres irrationnels. Cet exemple nous montre l'intérêt du choix du concept, de ses attributs et de son approche dans l'enseignement qui en est donné aux élèves. Il est donc important de bien le cerner et de l'étudier auparavant afin de ne pas mettre davantage en difficulté les élèves.

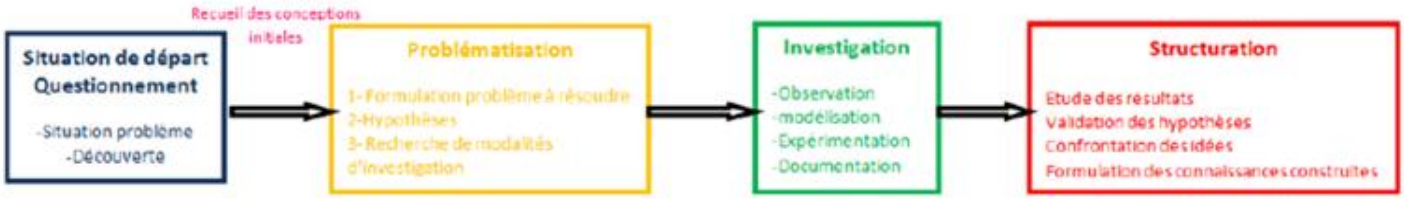
Il faut de plus ajouter qu'un concept valable dans tel lieu ne le sera pas nécessairement dans un autre : c'est le cas de la neige par exemple. Si un mot nous suffit pour la nommer, dans les pays où elle est omniprésente plusieurs dizaines de mots vont la qualifier de manière différente. Les concepts se font en fonction de nos besoins et de ceux de la société pour pouvoir communiquer et se représenter les choses d'une façon commune. Le concept présente donc aussi une dimension culturelle.

Construire un concept, c'est réaliser des ponts entre différents domaines du savoir. Cela peut être une explication qui va mener à la formulation d'une notion nouvelle mais aussi des images mentales qui vont se traduire par des généralisations donc des concepts nouveaux. Le concept assimilé peut être réutilisé dans des contextes nouveaux.

1.2.3. La démarche d'investigation

1.2.3.1. Définition

La démarche d'investigation résulte de recherches en didactique s'inspirant de la démarche des scientifiques (problème - hypothèse - recherche - résultats – interprétation - conclusion). Elle s'appuie sur le questionnement des élèves à propos du monde réel et peut être présentée comme une succession d'étapes pouvant être réalisées de manière variée. La plupart du temps, elle se décline de la manière suivante :



Ainsi, s'appuyant sur les représentations initiales des élèves, puis sur l'élaboration d'un questionnement vis-à-vis d'un problème donné, la démarche proposée conduit à des hypothèses qu'il conviendra de valider (ou de réfuter) au terme d'une investigation pouvant prendre appui sur diverses manières citées dans le schéma ci-dessus. Dans la mesure du

possible, l'action directe de l'élève sera privilégiée notamment au travers de l'expérimentation.

1.2.3.2. Origine

Cette pédagogie novatrice a été mise au point à Chicago afin de redonner une image positive de l'école aux enfants des quartiers difficiles. Elle arriva en France avec la création de la Main à la pâte dans les années 90 par l'intermédiaire de Georges Charpak, physicien. Conscient de la nécessité de rénover l'enseignement des sciences en France qui était tiraillé entre le modèle constructiviste et le modèle transmissif ; il décida d'étudier cette pratique et de l'y introduire. Il la caractérise comme permettant de développer une éducation scientifique mais aussi une éducation citoyenne à partir de débats d'idées entre les élèves, d'écoutes réciproques, de formation de la pensée critique et de respect de la preuve démontrée par expérience, modélisation, recherche documentaire. Elle s'inscrit dans le modèle socio-constructiviste (Vygotsky) qui considère que les connaissances se construisent lors des confrontations des représentations entre pairs. Ces situations de dialogue provoquent l'émergence de conflits socio-cognitifs, qui une fois résolus, sont à l'origine de la reconstruction de connaissances justes. L'élève devient perméable au raisonnement notamment scientifique et raisonne de manière concrète par rapport à sa propre expérience. A ce stade, l'intelligence atteint une logique formelle et la pensée commence à procéder de façon hypothético-déductive (Piaget). Cette aptitude est réinvestie dans le cadre de la démarche d'investigation dont la démarche hypothético-déductive est une modalité.

1.2.3.3. Mise en œuvre à l'école primaire

Objectifs : Cette démarche permet aux élèves de construire des connaissances scientifiques, certes, mais également des savoir-faire, du raisonnement, de la réflexion, de l'ouverture d'esprit et de la rigueur. Un certain nombre d'éléments essentiels doivent être pris en compte dans sa mise en œuvre en classe selon Edith Saltiel (2005) :

-Le choix de la situation de départ : elle doit favoriser le questionnement et aboutir à l'énoncé d'un problème à résoudre. (Parfois, l'étude peut commencer directement par une question). De plus, les questions doivent être fécondes, c'est-à-dire poser un problème aux élèves et susciter l'action et le raisonnement en eux.

-La prise en compte des conceptions initiales des élèves : ils ont, en général, au cours de leurs expériences personnelles, rencontré des situations qui leur ont permis de construire certaines

représentations, certaines erronées ou d'autres vraies. Les apprentissages en dehors de l'école peuvent être constructifs ou déviants à cause des idées reçues qui sont véhiculées par la société. C'est pour cela qu'il faut permettre aux élèves d'exprimer leurs idées et ne pas éliminer a priori celles qui sont incorrectes. C'est le travail d'investigation qui permettra aux idées fausses de se modifier.

- La présence de débats collectifs : permet aux élèves de voir que d'autres idées existent. C'est en prenant en considération toutes les idées et en les travaillant que se construit un savoir. En effet, par le débat, des conflits socio-cognitifs peuvent naître chez certains enfants permettant de déconstruire une représentation erronée pour en reconstruire une plus juste.

Le débat peut se faire : durant le questionnement, durant la phase des hypothèses, après l'expérimentation. Il permet de plus de travailler l'éducation civique transversalement aux sciences.

-L'organisation de la classe : elle doit garantir un accès facile au matériel si besoin, et être organisée en fonction des modalités de travail choisies.

-Le matériel : à l'école primaire, on dispose de matériel courant et peu onéreux. Il n'est alors pas toujours facile d'expérimenter avec. De ce fait, certains thèmes sont étudiés via la documentation ou encore la modélisation.

-Tenir compte des résultats et les relier aux hypothèses : Après chaque investigation, un temps pour faire le point est capital afin de relier les informations trouvées aux hypothèses de départ. Durant les étapes précédentes, l'enfant se construit un savoir qui, si l'enseignant en reste là risque d'être fragmenté voire éphémère. Un bilan des résultats expérimentaux ou documentaires est nécessaire pour construire véritablement un savoir plus solide et qui a du sens.

-Une préparation rigoureuse par l'enseignant est nécessaire : en effet, la démarche pédagogique s'apparente à la démarche d'un scientifique ; la différence est que les enfants apprennent des savoirs déjà bien connus. L'enseignant doit alors bien préparer ses séances et notamment en testant ses expériences afin qu'elles aillent dans la bonne direction et que les enfants soient en accord avec le savoir établi. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que les élèves peuvent inventer leur expérience et donc on ne peut pas tout tester à l'avance car on ne peut pas tout prévoir.

-Utiliser des traces écrites : cela comprend les dessins, schémas, textes, tableaux…

Les élèves sont amenés à réaliser des écrits dans le cadre de la démarche d'investigation. On trouve des écrits individuels permettant de recenser les représentations de chacun, les écrits intermédiaires de groupe ayant pour objectif de communiquer un travail de recherche aux

autres élèves, et enfin des écrits collectifs élaborés à l'aide du maitre qui formalise le savoir et veille à sa proximité avec le savoir établi par la communauté scientifique.
Ces différents écrits permettent aux enfants de se souvenir, de constater l'évolution de leur pensée… Par ailleurs, ils permettent aussi à l'enseignant de suivre le cheminement personnel et celui du groupe pour prendre conscience de l'évolution des représentations.

1.2.3.4. Quels intérêts dans l'enseignement des sciences ?

Cette démarche a démontré son efficacité et a pu redonner le goût des sciences aux élèves de primaire, du moins à ceux dont les enseignants s'en sont emparés. Elle présente plusieurs intérêts d'utilisation en école primaire.
- Le premier est la mise en avant de l'expérimentation et de son vécu en classe. En effet, elle est un élément capital de la démarche d'investigation car les enfants se souviennent davantage des expériences qu'ils réalisent eux-mêmes et non par procuration en observant le maitre. En effet, l'expérimentation permet de déconstruire plus facilement des idées préconçues.
- Le second intérêt réside dans l'utilisation de situation problème. Elle doit être travaillée car elle permet aux enfants de s'impliquer en se questionnant et en s'appropriant le problème.
- Enfin elle permet à chaque enfant d'évoluer et de se situer dans ce que Vygotski nomme « la zone proximale de développement » c'est-à-dire la zone de difficulté dans laquelle l'apprenant apprend. En dehors, il est soit en rupture soit en autonomie. L'enseignant doit donc proposer à l'élève des situations d'apprentissage diversifiées qui visent sa zone proximale de développement afin que l'élève poursuive le développement de ses compétences.

1.2.4. La place de la manipulation et de l'observation dans l'enseignement des sciences

1.2.4.1. Les petits français et les sciences

Des évaluations sont faites régulièrement dans les pays afin de comparer l'efficacité des méthodes d'enseignement. Il s'avère, depuis de nombreuses années, qu'en France, « d'une manière générale les connaissances intuitives et les automatismes mentaux priment sur la réflexion et le raisonnement scientifique proprement dits » explique Georges Charpak (1996). De cela ressort également que les jeunes français maitrisent mal les sciences en comparaison aux autres pays de l'étude.

Dès lors, il est intéressant de questionner la méthode utilisée en France pour l'enseignement des sciences.

1.2.4.2. Le rapport de l'enfant face aux sciences de la nature

Comme le stipule G.Charpak : « à l'âge du primaire, l'enfant est prodigieusement réceptif aux sciences de la nature : les lui enseigner développe sa personnalité, son intelligence, son esprit critique et son rapport au monde. » (1996)
Il est donc très important de les laisser manipuler, observer, réfléchir car c'est grâce aux actions qu'ils apprennent et non en regardant l'enseignant manipuler ou en l'écoutant.
Dans la vie de tous les jours, l'enfant vit constamment des situations nouvelles ou pas ; seul face à celles-ci il essaie de rendre « cohérent ce flux d'informations » (G.Charpak- 1996) L'enseignement des sciences à l'école apparait alors comme une possibilité de rendre l'enfant acteur de sa connaissance du monde. Néanmoins le vécu est personnel et est propre à chaque enfant ; de ce fait une même expérience sera vécue et ressentie de manière tout à fait différente par les élèves d'une classe.

1.2.4.3. La place de l'observation

Pour Jack Guichard, « l'observation a le même statut que l'expérimentation » (1998) car elle permet d'interpréter le réel au même titre que l'expérience. Il stipule que, dès les années 1800, l'observation tient une part importante de l'enseignement des sciences à l'école primaire voire une place intégrale.

- ♣ **Pourquoi observe-t-on ?**

-<u>Pour comprendre</u> :

L'exercice d'observation permet aux enfants, s'il est bien mené, d'être acteurs et d'enrichir leur vocabulaire scientifique par conséquent. L'observation peut constituer une **forme d'investigation** dans la démarche d'investigation : en effet si l'on travail avec une classe sur les bourgeons, l'enseignant demande d'abord aux élèves de représenter le bourgeon et son contenu (représentation individuelle) puis propose une observation de bourgeons permettant de valider ou réfuter les représentations fournies aux départs. Ici l'observation est donc utile aux élèves afin de comprendre l'organisation et la composition d'un bourgeon.
On peut également citer l'exemple de l'alimentation animale : imaginons une classe de maternelle qui possède un élevage de lapins et qui souhaite étudier son alimentation. Alors, l'enseignante commence également par prendre les représentations initiales de chaque enfant sous forme de dictée à l'adulte puis les enfants confrontés collectivement au problème vont être amené à aller donner aux lapins plusieurs sortes d'aliments et à regarder plus tard ce qui a

été mangé et ce qui ne l'a pas été. L'observation constitue donc un dispositif de compréhension en sciences ; à condition qu'elle soit utilisée dans une démarche scientifique (Guichard, 1998).

Notons également que la découverte scientifique a été précédée d'une généralisation faite par observation de la nature. L'observation est donc également un moyen de repérer un élément, de constituer une hypothèse que l'on tentera d'expliquer, de résoudre. Par exemple « Soleil rouge au couchant, demain il fera beau temps » est une théorie empirique qui a été observée avant d'être formulée ainsi. Plus tard des scientifiques ont réussi à expliquer ce phénomène observable grâce à la physique optique. L'observation est donc un moyen de connaitre le monde.

L'observation peut donc constituer une situation problème qui mènera les enfants à un questionnement sur les observations réalisées et qui peut donc leur permettre d'entrer dans une problématique et finalement de formuler des hypothèses. C'est dans cette optique que la démarche d'investigation progresse.

L'observation va donc permettre de comprendre « une organisation ou une structure ; un fait fonctionnel ; un comportement ; une transformation dans le temps » selon Jack Guichard ; dès lors que des relations sont mises en avant par le maitre (l'observation singulière d'une pomme n'aura aucun intérêt pour les enfants alors que l'observation de la relation entre anatomie et fonctionnement de celle-ci en aura un).

- <u>Pour mémoriser</u> :

Pour Jack Guichard, « l'émotion est un support de mémorisation très prégnant. » De ce fait une observation qui donnera des émotions aux élèves sera plus facilement mémorisée. En mettant les élèves « en situation de », l'observation est vécue comme un réel moment de plaisir tout en étant une étape importante du processus d'apprentissage

L'observation évoque des concepts permettant de la comprendre car elle est l'occasion d'un questionnement, d'une réflexion amenant l'enfant à creuser dans sa mémoire. « Lorsque des images sont enregistrées en liaison avec un travail de réflexion, qui nous fait confronter les images d'objets observés avec d'autres images déjà présentes dans notre mémoire, il se produit des relations d'interactions favorable à la mémorisation » (jack guichard - 1998). De ce fait, la mémorisation fonctionne davantage lorsque l'enfant a la possibilité de manipuler, retourner, toucher l'objet plutôt que s'il avait uniquement à disposition une image de l'objet.

Cependant, la mémorisation est, selon les sujets, différente selon les potentialités de chacun. Il faut utiliser des supports variés permettant de répondre à la diversité des élèves d'une classe : visuels et auditifs. L'observation sera avantageuse pour les visuels. D'ailleurs, l'observation engendre « l'évocation d'images mentales qui se rattachent à un modèle » (J.Guichard - 1998). Selon le vécu et les expériences, cette évocation sera propre à chacun et fera appel à des éléments visuels et/ou auditifs.

- ♣ **Comment ?**

-<u>En utilisant ses sens</u> :

Les jeunes enfants découvrent le monde avec tous leurs sens : d'ailleurs les bébés goûtent tous les objets qu'ils découvrent. En maternelle, il est donc important de proposer des activités aux enfants leur permettant d'utiliser leurs sens et notamment celui de l'odorat. En effet, selon Jack Guichard, « les régions du cerveau qui correspondent au goût et à l'odorat sont les premières à être fonctionnelles ». Ainsi un enfant s'approprie un nouvel environnement en le goutant, en le touchant, en le sentant. Ces sens lui permettent de faire de l'observation. Cependant, la vue reste le sens le plus utilisé en sciences.

- <u>En utilisant un modèle</u> :

C'est une représentation simplifiée du réel permettant de comprendre et visualiser un élément non visible. Il a une fonction explicative.

Le modèle permet d'apporter un cadre de référence, des savoirs à disposition de l'observation permettant de la comprendre. C'est pour cela par exemple que la fécondation est comprise depuis seulement 1 siècle : auparavant on ne comprenant pas ce phénomène car il n'y avait pas de modèle de référence cohérent. En effet si l'on ne conceptualise pas un savoir, il est difficile de comprendre l'observation. Afin d'observer il faut donc maitriser des pré requis. Jack Guichard évoque « un jeu de reconnaissance dans lequel il y a nécessité de connaissances pour déceler les traces et en comprendre la signification. Les connaissances permettent à la fois d'avoir une vision d'ensemble cohérente et de rechercher des détails qui questionnent ».

L'enfant, lui, construit et guide son regard en fonction des connaissances personnelles qu'il a et de ses représentations. L'observation s'appuie donc sur les concepts acquis antérieurement. Plus le modèle acquis est élaboré plus l'observation sera riche. Néanmoins si les modèles intégrés par les élèves sont faux alors ceux-ci les conduiront à des représentations erronées.

-<u>En apprenant à observer</u> :

Observer c'est bien, avoir de la curiosité également mais observer ça s'apprend.

En effet, un enfant possède une observation qualifiée de subjective : il laisse parler son affect et se dirige toujours vers ce qui l'intéresse le plus. Il est donc nécessaire de faire évoluer cette attitude afin de construire un regard d'observateur chez les élèves. Aussi, un enfant ne cherche pas à comprendre par lui-même, il faut donc parvenir à attirer sa curiosité et à lui apprendre à se questionner sur le monde qui l'entoure, sur ce qu'il observe autour de lui.

Il existe plusieurs formes d'observations, toujours selon J.Guichard :

- ♣ L'observation libre : personnelle, synthétique, spontanée et occasionnelle. L'affect entre dans cette observation.
- ♣ L'observation orientée : observation permettant de répondre à une question ou à vérifier une hypothèse.
- ♣ L'observation continue : l'observation est menée sur différents temps et est donc reprise.

Apprendre à observer c'est finalement apprendre à sélectionner l'information parmi toutes celles qui entrent par nos différents sens et à hiérarchiser ses observations. Pour J.Guichard, il faut « aider les élèves à sélectionner leurs observations, le passage par la verbalisation et la confrontation est primordial. Il permet les corrections et amène les élèves à mieux comprendre ce qu'on leur demande ». Il faut apprendre aux élèves à faire la différence entre les observations importantes et celles qui sont accessoires. La catégorisation est un bon exercice pour améliorer ses capacités de sélection.

1.2.4.4. Manipuler pour comprendre

Tout d'abord, la manipulation permet l'émergence d'interrogations chez les enfants (comme chez les adultes). Ces interrogations permettent de nourrir la curiosité naturelle des enfants qu'ils perdent souvent à l'arrivée au collège faute d'avoir été stimulée. Cette curiosité créée par la manipulation permet de donner bien plus d'intérêt à l'activité et donc une meilleure attention et une meilleure mémorisation in fine. De plus, l'enfant, confronté aux phénomènes naturels qui a la possibilité de les interroger et de les tester, peut alors construire une pensée logique. Néanmoins, les enfants ont besoin de temps pour comprendre et apprendre donc il faut leur laisser le temps de manipuler, observer, tester et interpréter.

Ensuite, Les enfants ont des représentations initiales, des a priori, et malgré toute leur bonne volonté pour croire le maitre, certains ne parviennent pas à le faire et à déconstruire

leurs représentations initiales. La manipulation apparait alors comme un moyen de lutter contre cette réticence car elle permet de lever le doute puisqu'il y a une confrontation au réel incontestable à l'instant t. Manipuler est la seule manière de modifier en profondeur la perception du monde par les enfants et de faire évoluer leurs représentations selon Georges Charpak.

Des travaux en sociologie et en histoire des sciences ont montré que les sciences sont nourris par un certain sens de l'observation, de la manipulation, du savoir-faire et « parfois du savoir-bricoler ». De ce fait, les enfants développent des compétences larges.

Au-delà des sciences pures, la manipulation permet également aux enfants de construire des compétences nécessaires à la vie sociétale. Il est primordial que le rapport au réel se fasse par du contact, de la manipulation, du tactile et non seulement par du visuel. Par exemple, un enfant appréhendera mieux le milieu naturel d'une forêt en s'y promenant vraiment qu'en s'y promenant par procuration au travers d'un jeu éducatif sur ordinateur ; donc ses connaissances du milieu seront plus importantes et plus ancrées à sa sortie de la forêt qu'à la fin du jeu.

Cependant, la manipulation ne doit pas constituer seulement une dimension ludique, elle doit être pensée à l'avance par l'enseignant et conduire à un réel apprentissage. C'est pour cela que l'approche par investigation est intéressante car l'enfant réfléchi à ce qu'il pourrait faire et vérifie par la manipulation proposée. Le maitre n'est pas le détenteur du savoir mais c'est la manipulation qui permet d'accéder à un résultat qui conduit à une réponse. L'enfant construit ses connaissances lui-même (et en est conscient) et cela permet de mieux conserver l'information et de l'inscrire dans la mémoire à long terme. De plus, des questions accompagnent cette manipulation ce qui permet de lui donner du sens. Néanmoins, sans un léger guidage du maitre l'enfant ne parviendrait certainement pas au résultat final : il est donc très important pour le maitre de préparer ses séances de sciences afin de guider les enfants par le questionnement, le choix de la situation de départ et de la question initiale mais aussi de la manipulation choisie.

La manipulation permet enfin aux enfants de faire un lien entre l'école et la maison. En effet, ils se rendent compte que leurs apprentissages de l'école sont utiles et qu'ils s'appliquent au monde réel : par exemple « on a appris à faire du pain à l'école, mais c'est aussi un métier que de faire du pain donc c'est utile, si l'on aime ça pourrait être notre métier plus tard ».

2. Problématique et hypothèse de recherche

Les recherches antérieures ont permis de montrer que l'observation et la manipulation constituaient des moyens efficaces dans l'enseignement des SVT et dans la conduite de la démarche d'investigation.
Dès lors, notre objectif est de le vérifier en confrontant les résultats d'élèves ayant observé et/ou manipulé dans des conditions réelles (sorties permettant l'observation de choses concrètes) et ceux d'élèves n'ayant pas manipulé ni observé dans le réel mais qui ont vécu une séance sur le sujet en classe.

La problématique est la suivante :

La manipulation et l'observation favorisent-elles les apprentissages des élèves ?

Hypothèse de recherche : les élèves comprennent, intègrent, et mémorisent davantage et de façon durable des connaissances lorsqu'ils manipulent et observent des éléments concrets.

3. Méthodologie de l'étude

3.1. Proposition de séquence sur l'alimentation en cycle 2

<table>
<tr><th>Cycle 2</th><th>CP/CE1</th><th>SCIENCES</th></tr>
<tr><td>15 séances</td><td colspan="2">D'où viennent les aliments que nous mangeons ?</td></tr>
<tr><td><u>Compétences visées :</u>
Mettre en œuvre et apprécier quelques règles d'hygiène de vie telle que la variété alimentaire. Catégories d'aliments, origine des aliments, les apports spécifiques des aliments, la notion d'équilibre alimentaire</td><td colspan="2" rowspan="2"><u>Domaine du socle :</u>
-Les langages pour penser et communiquer
-Méthodes et outils pour apprendre : le numérique
-formation de la personne et du citoyen : adopter un comportement éthique et responsable.
-systèmes naturels et techniques : pratiquer la démarche d'investigation
-Représentation du monde et activité humaine : imaginer, réaliser</td></tr>
<tr><td><u>Objectifs :</u>
-définir le mot « aliment »
-savoir reconnaitre les aliments qui sont des végétaux et ceux qui sont des animaux
-savoir reconnaitre les aliments gras
-identifier les aliments dérivés du lait
-identifier les aliments à base de blé
-identifier les 7 familles d'aliments de la pyramide alimentaire
-notion d'équilibre alimentaire : créer un menu équilibré
-connaitre la fabrication du pain et du fromage</td></tr>
<tr><td><u>Pré requis de la séquence</u> : //</td><td colspan="2"><u>Attendus de fin de cycle :</u>
Reconnaitre des comportements favorables à sa santé.</td></tr>
</table>

Séance	Objectif	Matériel	Descriptif
Séance 1 **Qu'est-ce qu'un aliment ?** 1H	Définir le mot aliment	Plateau d'aliments	-Relevé des représentations individuelles -Formulation des hypothèses (collectif) -Investigation par recherche sur internet et dictionnaire du mot aliment -Mise en commun et élaboration de la définition dans le cahier -Réflexion sur la provenance d'aliments divers
Séance 2 **D'où proviennent les aliments ?** 1H	Distinguer les aliments d'origine végétale et animale	8 Images d'aliments par élèves Idem par groupe	-Relevé des représentations individuelles par classement de 8 aliments -Même travail en groupe afin de confronter les idées de chacun -Mise en commun par proposition des classements et discussion guidée par l'enseignant -Synthèse : classement des aliments selon origine animale et végétale -Fiche exercice dans laquelle il faut relier chaque aliment à son origine : *représentation individuelle post séance.*
Séance 3 **Quels sont les aliments fabriqués avec du lait ?** 1H	Identifier les aliments dérivés du lait	Produit laitier et matière grasse Fiche expérience	-Prise des représentations individuelles -Mise en place des hypothèses (collectif) : par groupe puis classe -Investigation par recherche internet : « aliments fabriqués avec du lait » -Elaboration de la définition dans le cahier Idem avec les matières grasses.
Séance 4 **Comment fabrique-t-on du pain ?** 1H	Connaitre la composition du pain	Planche documentaire (*cf annexe 1*)	-Réactivation : fiche individuelle dans laquelle il faut relier chaque aliment à son origine. -Prise des représentations individuelles sur le pain -Prise des représentations collectives et mise en place des hypothèses -Recherche sur planche documentaire des étapes de fabrication du pain par binôme -Mise en commun et élaboration d'une trace écrite sur le pain en affiche
Séance 4 bis **Les féculents** 1H	Identifier les aliments à base de blé et mettre en évidence la catégorie des féculents	Grains de blé, coton, eau, verre en plastique	-Rappel de la séance sur le pain et de sa composition -Des emballages d'aliments sont donnés afin que les binômes trouvent d'autres aliments fabriqués à base de farine. -Mise en commun : de nombreux aliments sont fabriqués à base de farine -Expérience : réalisation de culture de blé dur dans des gobelets et mise à germer d'une pomme de terre L'observation se fera 15j après : les graines ont germé et fait des plantes, la pomme de terre a germé aussi. On appelle cette catégorie les féculents. -Elaboration de la trace écrite sur les féculents
Sortie à la boulangerie 1H30	La classe a été divisée en 2 groupes et chaque groupe s'est rendu durant une matinée chez le boulanger. Les enfants ont fabriqué du pain en suivant pas à pas les explications du boulanger :		

	♣ La fabrication de la pâte avec de la farine, de l'eau et de la levure que l'on place dans un pétrin. Quand la levure a bien pris, il faut ajouter du sel pour donner du goût et arrêter l'action de la levure. ♣ Le façonnage : réalisé à la main et aussi avec la façonneuse. ♣ La levée : la pâte gonfle ♣ La cuisson : au four. Moment durant lequel le boulanger les a interrogés sur la présence de buée sur les parois du four : l'eau s'évapore c'est pour cela que l'on obtient un pain sec. Durant la cuisson les enfants ont visité l'intégralité du fournil et le boulanger leur a montré comment il réalisait des chocolats puis ils les ont dégustés. Enfin chaque enfant est reparti avec le pain qu'il avait lui-même confectionné. (*Cf annexe 3*)		
Séances 5 **L'eau et le sucre, dans quelle catégorie pouvons-nous les mettre ?** 30'	-Etudier les familles de l'eau et du sucre -Prendre conscience que le sucre doit être faiblement consommé	Images d'aliments sucrés, image d'eau.	-Prise des représentations individuelles -Prise des représentations collectives et élaboration d'hypothèses grâce à une discussion sur les images d'eau et de produits sucrés proposés au tableau. -Investigation : vidéo -Mise en commun -Elaboration de la trace écrite dans le cahier de sciences
Séance 6 **A quoi ça sert de manger ?** 30'	-Connaître le rôle de l'alimentation -Connaitre la pyramide alimentaire	vidéo Canopé et frise des aliments construite	-Prise des représentations individuelles -Discussion sur la frise des aliments construite au cours des séances : pourquoi les bandes ont-elles des tailles différentes ? -Investigation : vidéo Canopé « d'où proviennent les aliments » -Mise en commun : réponse aux diverses interrogations précédentes pour lesquelles les éléments envisagés avaient été écrits au tableau -Elaboration d'une trace écrite et de la pyramide alimentaire
Séance 7 **Qu'est-ce qu'un repas équilibré ?** 1H	-comprendre l'importance d'équilibrer son alimentation -composer un menu équilibré	Vidéo, fiche menu	-Prise des représentations individuelles -Prise des représentations collectives et élaboration des hypothèses -Investigation : vidéo du professeur Gamberge « pourquoi ce n'est pas bien de manger tout ce que je veux » -Mise en commun et réponse à la question de départ -Travail en binôme : réalisation d'un menu équilibré simple pour mettre en application ce qui a été dit dans la vidéo -Réalisation de la trace écrite

Séances 8 L'équilibre alimentaire (suite) 1H	Comprendre l'importance du choix des aliments dans un menu Prendre la parole devant la classe	Fiche menu	-Rappel séance précédente et correction des menus proposés -« Qui pense pouvoir inventer un menu équilibré ? » -Réalisation d'un menu individuellement -Comparaison par groupe de 3 et réalisation d'un menu par 3 -Présentation des menus au tableau en groupe de 3 et critique -Réalisation collective d'un menu équilibré qui constituera un affichage et la trace écrite du jour
Séance 9 Comment fabrique-t-on du fromage de chèvre ? 1H	Connaitre les principales étapes de la fabrication du fromage de chèvre (préparation à la sortie)	Vidéoprojecteur Affiche A3 Planche documentaire (*cf annexe 2*)	-Prise des représentations individuelles -Prise des représentations collectives et mise en place des hypothèses -Investigation : vidéo montrant la fabrication de fromage de chèvre de la chèvre à la dégustation, étape par étape. -Discussion sur la vidéo -Par groupe de 2, une feuille avec les étapes de fabrication du fromage est donnée aux élèves et ils doivent remettre dans l'ordre celles-ci sur une affiche. -Présentation des affiches – correction et réalisation d'une affiche classe comme trace écrite
Séance 10 Evaluation 30'	Evaluer les apprentissages afin d'envisager si besoin une consolidation des connaissances	Evaluation *(Cf annexe 4)*	Réalisation de l'évaluation (différente CP/CE1)
Dégustation 30'	-Découvrir des aliments que l'on ne connait pas -Goûter	Fruits et légumes Fiche « j'aime, j'aime pas »	Dégustation à l'aveugle de fruits et légumes
Sortie à la chèvrerie Matinée	Pendant une matinée, la classe s'est rendue dans une chèvrerie : ♣ Explication et visionnage d'une vidéo sur la fabrication du fromage : traite, fabrication du caillé avec de la présure ajoutée au lait, moulage du caillé, égouttage, démoulage (puis affinement si fromage sec). ♣ Démonstration du moulage du caillé et dégustation du petit lait et du caillé ♣ Visite de la salle de traite et explication de son fonctionnement ♣ Rencontre avec les chèvres et les chevreaux nouveau-nés – nourrissage (*Cf annexe 3*)		
Réalisation de fromage de chèvre en classe	Afin de compléter la sortie à la chèvrerie et d'enrichir le livre de recette de l'école, la classe a réalisé du fromage de chèvre frais en classe.		

Tableau 1 : Séquence cycle 2 sur l'alimentation

3.2. Méthode permettant de recueillir les données

Participants

L'expérience a été réalisée sur une population de 22 élèves issus d'une classe de CP/CE1 en milieu rural. Cette dernière fut divisée en deux groupes pour les besoins de l'étude. Les deux groupes ont participé à des sorties mais le post test n'a pas eu au leu au même moment :

- ☼ Le **groupe témoin** qui n'a pas effectué les sorties lors du post-test (10 élèves).
- ☼ Le **groupe test** qui a effectué les sorties lors du post-test (12 élèves).

Le groupe témoin permet d'avoir une référence permettant une comparaison concernant l'évolution des représentations. En recherche, afin de visualiser pleinement l'effet d'un dispositif, il ne faut faire varier qu'un paramètre entre les groupes témoin et test. Ici le paramètre de variabilité est la participation ou non aux sorties lors du post test.

Procédures

Les représentations des élèves sont prises individuellement. Pour cela, avant de débuter les séances concernées, chaque élève s'est vu remettre une feuille comportant le problème du jour. Ils ont alors eu environ 10 à 15 minutes pour écrire ce qu'ils pensaient ou tout ce qu'ils savaient. Ensuite les feuilles étaient ramassées et consignaient les représentations initiales de chacun.

Les représentations finales ont été recueillies de la même façon, après la réalisation des séances concernées.

Le recueil des représentations s'est donc fait par l'intermédiaire de questionnaires écrits avec des questions ouvertes permettant aux élèves d'avoir une pleine liberté de réponse. L'objectif est de tenter de percevoir au maximum les représentations initiales des élèves.

Source de données :	22 élèves d'une classe de CP/CE1
Variable :	Sorties réalisées ou pas lors du post test
Méthode de collecte des données :	Questionnaires

Tableau 2 : récapitulatif de l'expérience

Les comparaisons entre les représentations initiales et finales des élèves, présentant les résultats de cette expérience, sont présentées ci-après.

4. Présentation des résultats

Dans un premier temps, les résultats de l'expérience liée à la sortie à la boulangerie sont présentés ; puis dans un second temps les résultats liés à la sortie à la chèvrerie.

4.1. La boulangerie

La question posée aux élèves était « Comment fabrique-t-on du pain ? ».

Au niveau des représentations initiales, les réponses des élèves sont très variables et peu correctes. On peut aussi remarquer que beaucoup d'élèves pensaient qu'il y avait des œufs dans le pain tout comme dans un gâteau.

Comparons les résultats entre le groupe témoin et le groupe test.

4.1.1. Groupe témoin

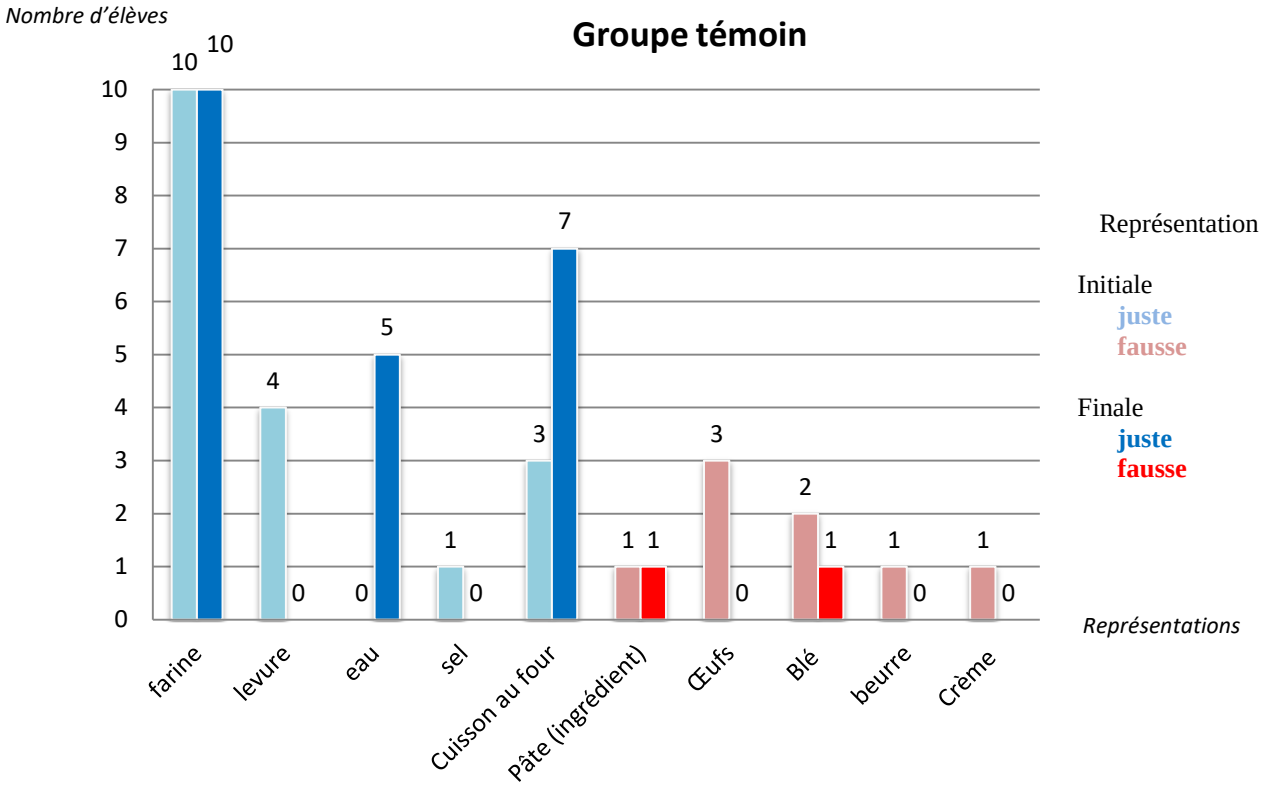


Figure 1 : Evolution des représentations sur le pain du groupe témoin

Le groupe témoin n'avait pas encore réalisé la sortie lors du post test. Ils ont donc pu répondre grâce à leurs connaissances personnelles et aux éléments très succincts vus en classe lors de la séance sur le pain. Certaines représentations initiales étaient bonnes.

On remarque, tout d'abord, que des ingrédients non présents dans la réelle composition du pain tels que œufs – crème – beurre n'apparaissent plus lors du post-test. Néanmoins un élève persiste dans le fait qu'il faut mettre du blé lorsque l'on fabrique du pain.
On remarque également une nette amélioration lors du post test concernant les réels composants du pain : les enfants ont pris conscience qu'il fallait de l'eau. De plus, ils ont compris qu'il était nécessaire de cuire la pâte au four pour obtenir du pain.
En outre, pour ce qui est de la levure et du sel, dont nous n'avons pas parlé en classe, certains enfants les intégraient lors du pré test ce qui était juste mais n'ont pas reconduit la chose lors du post test.

La séance en classe n°4 a fait évoluer positivement les représentations des élèves malgré des connaissances incomplètes et imprécises. De plus, un élève persiste dans une représentation initiale (il faut de la pâte pour faire de la pâte à pain) et d'autres régressent (sel, levure). Nous expliquerons cela dans le paragraphe 5.2.1.

4.1.2. Groupe test

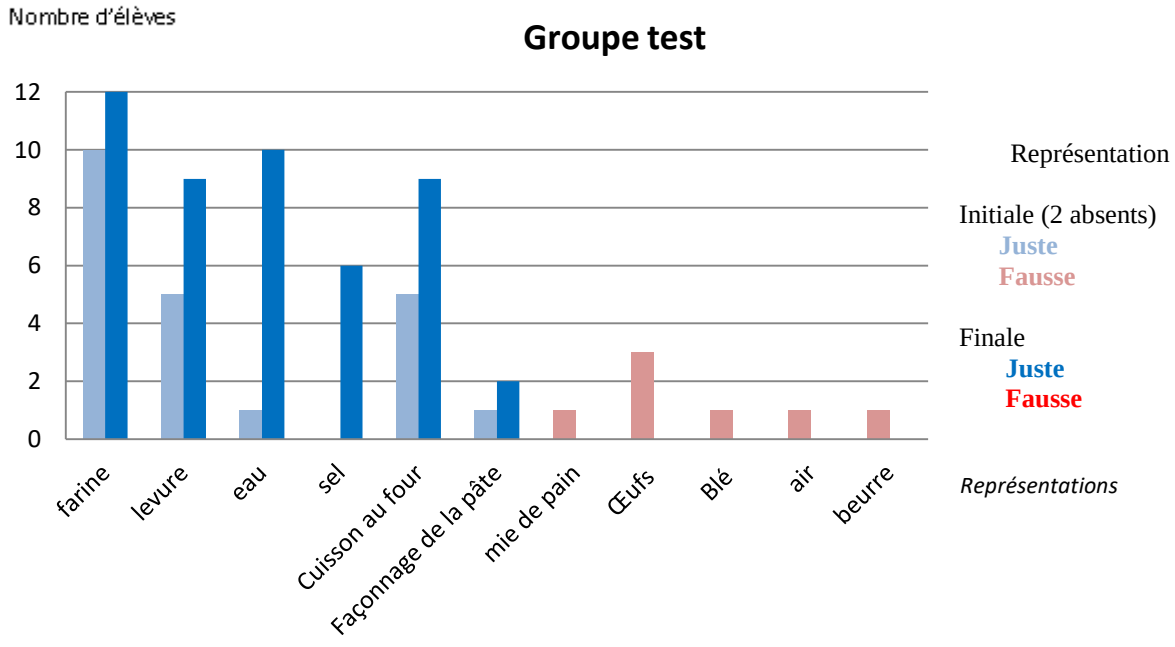


Figure 2 : Evolution des représentations sur le pain du groupe test

Le groupe test a pu bénéficier de la sortie à la boulangerie avant de réaliser le post test.
Les représentations initiales des élèves sont pour certains élèves bonnes : ils évoquent la nécessité de la levure notamment, de la cuisson au four. Dans celles-ci, il y a, comme pour le groupe témoin, des ingrédients cités qui n'interviennent pas dans la composition réelle du pain tels que les œufs, la mie de pain, le blé, l'air et le beurre. On peut constater dans les

représentations finales que tous ces ingrédients ont disparu dans les réponses fournies par les élèves.

De plus, on peut remarquer, au regard des représentations finales, que les élèves ont vraiment pris conscience des éléments nécessaire à la fabrication du pain : la farine, la levure, l'eau et le sel. Enfin, ces élèves fournissent des réponses plus précises sur la fabrication du pain.

Bilan : Le groupe test a incontestablement retenu davantage de connaissances grâce à la sortie à la boulangerie et au vécu de la fabrication du pain.

4.2. La fabrication du fromage

La question posée aux élèves était « comment fabrique-t-on du fromage de chèvre ? ».

Les résultats pour les groupes test et témoin sont présentés ci-après.

4.2.1. Groupe témoin

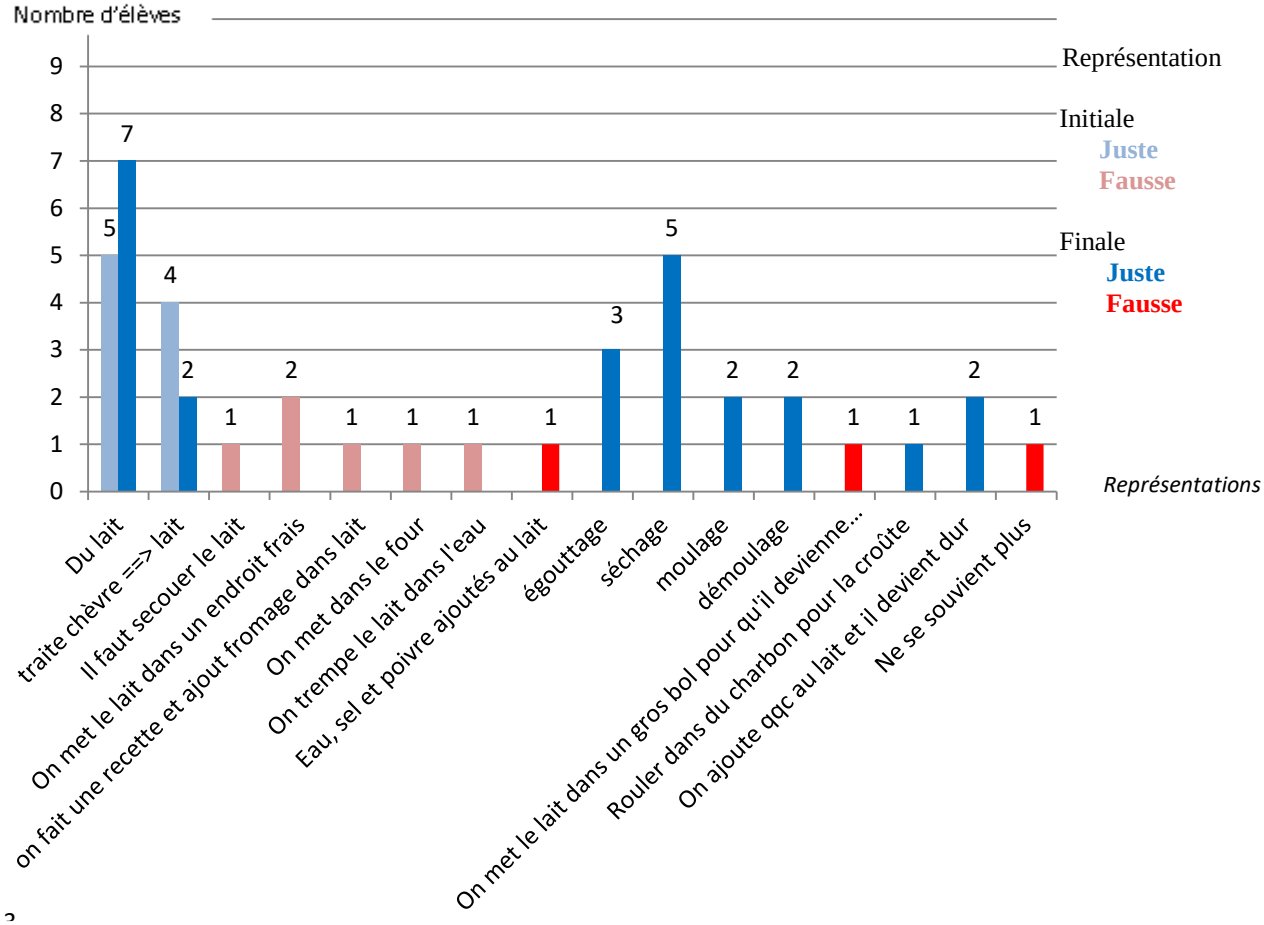


Figure 3 : Représentations initiales et finales sur le fromage du groupe témoin

Pour le groupe témoin, nous pouvons constater un changement radical des réponses données à la question entre le pré test et le post test. Des termes plus experts apparaissent comme moulage, démoulage … même si aucun élève n'a été capable de redonner tous les termes et dans le bon ordre.

La séance a donc permis une évolution positive des représentations. Malgré tout il persiste quelques représentations comme l'eau le sel et le poivre ajoutés au lait comme dans une recette de cuisine…

La séance n°9 a permis aux enfants de faire évoluer leurs représentations vers des connaissances plus exactes. Néanmoins celles-ci restent imprécises et désordonnées dans la tête des élèves. Remarquons tout de même qu'aucun élève n'a persisté dans une représentation initiale aberrante.

4.2.2. Groupe test

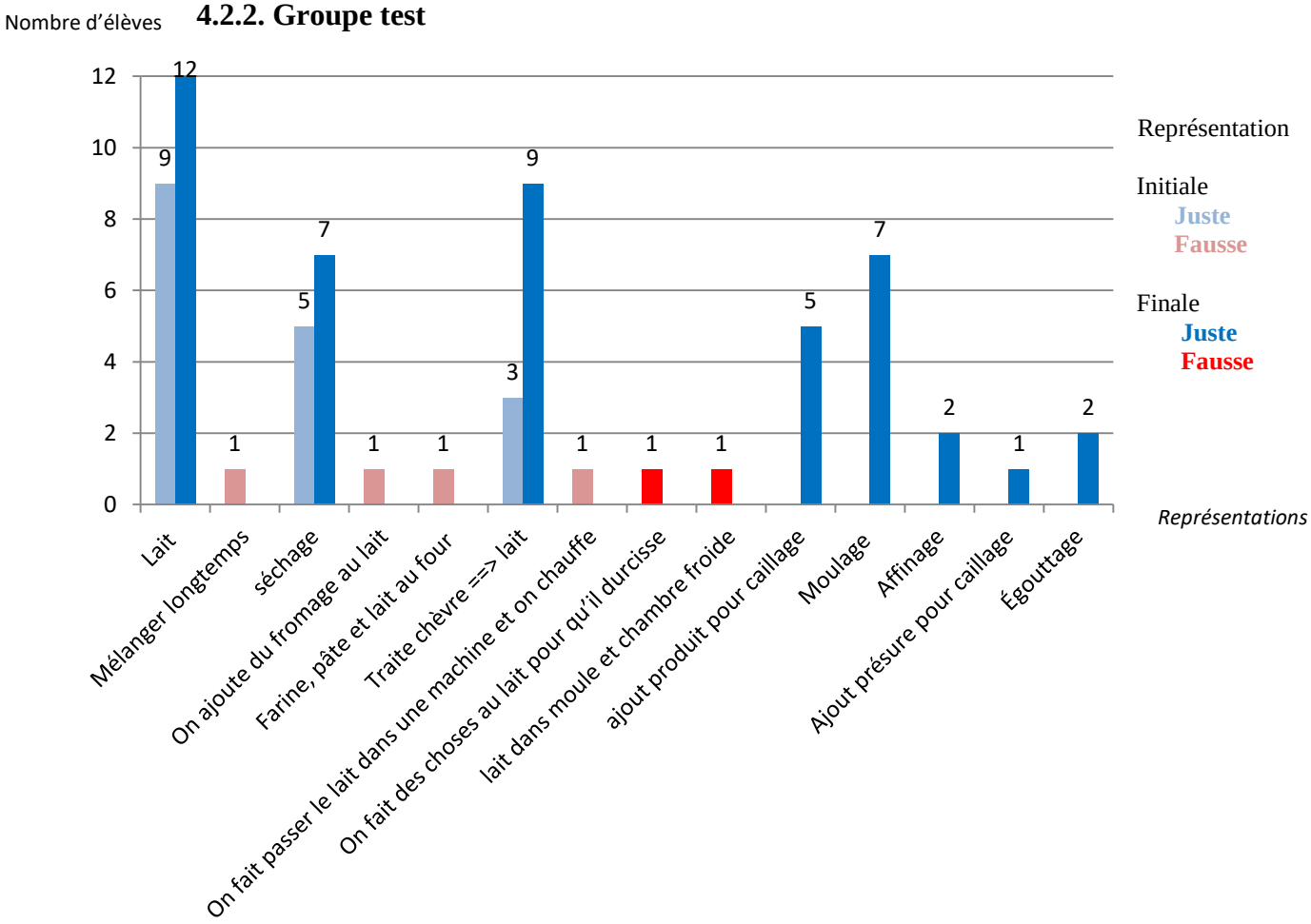


Figure 4 : Représentations initiales et finales du groupe test sur le fromage

En termes de représentations initiales, nous constatons qu'elles sont aussi hétérogènes et variables que celles du groupe témoin. On remarque aussi la présence d'une idée de la fabrication du fromage comme une recette pâtissière (un élève).

Après la sortie à la chèvrerie durant laquelle ils ont pu observer la fabrication du fromage et entendre les explications associées, on remarque une disparition totale des ingrédients types des recettes de gâteaux. De plus, des termes techniques apparaissent et les phases globales de la fabrication du fromage de chèvre ont été retrouvées lors du post-test.

Bilan : La visite à la chèvrerie a permis aux enfants de mémoriser et d'intégrer les principales phases de la fabrication du fromage dans le bon ordre et d'enrichir leur lexique. Le groupe test a retenu davantage de connaissances que le groupe témoin au regard des résultats.

4.3. Bilan des résultats

Les visites chez le boulanger et à la chèvrerie ont permis toutes d'eux de faire progresser les représentations des élèves par rapport à la fabrication du pain et du fromage. Les enfants du groupe test ont dans les deux cas des représentations plus juste et un lexique plus riche que les enfants du groupe témoin et ceux dans le cas de la boulangerie et de la chèvrerie.

Résultat : l'hypothèse émise dans la partie 2 est validée.
La manipulation et l'observation favorisent les apprentissages : les élèves comprennent, intègrent, et mémorisent davantage et de façon durable des connaissances lorsqu'ils manipulent et observent des éléments concrets.

Nous allons maintenant tenter d'expliquer les résultats obtenus et de les interpréter au regard des recherches déjà réalisées et des résultats généralisés présentés dans l'état de l'art.

5. Interprétation des résultats

5.1. Recontextualisation

Rappelons que l'objectif de l'étude était de vérifier que la manipulation et l'observation permettent de mieux mémoriser et de montrer comment cela était possible.

Pour cela une classe de CP/CE1 a été coupée en deux groupes : le groupe témoin servant de référence ; c'est le groupe qui n'a pas encore fait de sortie lorsque le post-test est réalisé, le groupe test qui a effectué les sorties lors des post-tests. Ainsi, le seul paramètre variant entre les deux groupes est la réalisation des sorties lors des post-tests. Cela permettra, s'il y a des différences significatives entre les deux groupes, de les attribuer aux sorties et non à d'autres éléments.

L'hypothèse émise stipulait que la manipulation et l'observation permettraient de comprendre, d'intégrer et de mieux mémoriser et ancrer des connaissances car elles relèvent du réel, du concret.

5.2. Mise en lien avec l'état de l'art – Interprétation des résultats

5.2.1. A propos de la boulangerie

Lors de la séance sur la fabrication du pain, un document succinct a été montré aux enfants qui résumait la fabrication du pain à de la farine et de l'eau que l'on mélange et que l'on fait cuire au four. Dès lors certains enfants qui avaient pourtant de bonnes représentations initiales concernant par exemple l'ajout de levure et de sel les ont abandonnées certainement car cela n'a pas été confirmé par l'enseignant et par le document. Faute de validation par l'enseignant, ces enfants ont pu penser que leurs idées étaient mauvaises et donc sont revenus dessus par peur de se tromper. La question du choix du support utilisée est donc primordiale lorsque l'on conçoit sa séquence.

Des représentations initiales sont néanmoins persistantes comme le fait qu'il faille ajouter de la pâte pour fabriquer du pain (1 enfant du groupe témoin). L'enfant a certainement constaté que la farine s'est sec alors que la pâte à pain s'est humide. Sa solution au problème est qu'il faut ajouter de la pâte à la farine pour faire de la pâte. Il n'a pas réussi à déconstruire sa représentation malgré le fait que l'on ait expliqué en classe la nécessité de l'eau dans la

constitution du pain. Des erreurs de pratique en termes d'explicitation ont peut-être été faites. Aussi, pour certains élèves il ne suffit pas d'expliquer, il faut qu'ils manipulent.
Cet enfant a été réinterrogé au mois de mars sur la fabrication du pain, il avait alors participé à la sortie de la boulangerie et sa représentation a évolué. En effet, il a expliqué qu'il fallait écraser du blé pour faire de la farine puis utiliser la farine pour faire de la pâte qu'il faut mettre en forme. Enfin qu'il faut mettre la pâte au four pour qu'elle cuise et donne du pain. Lors du pré test, ce même enfant expliquait que pour faire du pain il fallait prendre de la farine et de la pâte et que ça donnait du pain. La manipulation à la boulangerie a donc ici permis de déconstruire une représentation pourtant ancrée et tenace chez cet élève au profit d'une représentation plus proche du réel. La seule séance en classe n'a elle pas été suffisante pour la déconstruire. (*cf annexe 5)*
Le boulanger a interpellé les enfants sur la présence de gouttes d'eau sur les parois du four : ils ont alors pu constater que l'eau ajoutée lors de la fabrication de la pâte s'évapore et c'est pour cela que le produit final pain est sec. Néanmoins, les élèves étaient loin de pouvoir comprendre d'où pouvait provenir cette condensation et cette eau.

Nous pouvons noter tout de même que la représentation « fabrication du pain comme on fabrique un gâteau » a été supprimée par la séance : en effet dans le post test nous ne trouvons plus d'œufs, de crème ou encore de beurre dans la recette du pain.

Un enfant du groupe test possédait des représentations initiales plutôt très bonnes mais cela était biaisé par le fait que son père est le boulanger qui a reçu la classe.

Les élèves ont pu écouter les explications du boulanger (qui était le papa d'un élève de la classe) et sa parole d'expert leur a permis de se concentrer et de mieux mémoriser par conséquent. De plus, comme dit précédemment dans l'état de l'art, la manipulation permet l'émergence d'interrogations chez les enfants et celles-ci permettent de nourrir la curiosité naturelle des enfants. Cette curiosité créée permet de donner bien plus d'intérêt à l'activité et donc une meilleure attention et une meilleure mémorisation in fine. La manipulation a ici clairement permis aux enfants de mieux retenir car ils ont pu inscrire ces éléments dans leur vécu, leur expérience du réel. Aussi, la manipulation permet de lever le doute sur les propos de l'enseignant car certains enfants ne parviennent pas à croire le maitre à 100%.
Enfin, cette activité leur a permis de faire du lien entre l'école et la maison : d'une part car ils ont rapporté leur pain chez eux ; d'autres part car ils se sont rendus compte que pour devenir

boulanger il fallait aller à l'école, apprendre comment on le fabrique, s'entrainer puis en faire son métier.

5.2.2. A propos de la visite à la chèvrerie

Fromage, groupe témoin

La séance a permis aux enfants d'abandonner leurs représentations erronées sur la fabrication du fromage telles que « il faut agiter le lait », « on met le lait dans le four », « on fait tremper le lait dans l'eau » … pour des représentations plus approchées du réel avec l'apparition de termes plus experts comme moulage, démoulage, le lait durcit lorsque l'on ajoute un produit dedans … Le document utilisé pour l'investigation était une vidéo explicative sur la fabrication du fromage dans laquelle les étapes étaient bien visibles et expliquées. Les termes moulage et démoulage ont été plus facilement retenus certainement car l'action réalisée leur a rappeler un élément du réel qu'ils vivent chez eux : la faisselle et son démoulage dans l'assiette. Cet épisode déjà vécu plusieurs fois a permis de rappeler un vécu personnel aux enfants et donc la mémorisation n'en a été que meilleure. Le séchage également a été plutôt bien assimilé car ils ont pris conscience que l'élément de départ (le lait) est gorgé d'eau et que le produit final est sec donc qu'il faut forcément une phase de séchage/égouttage. Les éléments plus techniques tels que l'ajout de présure pour faire cailler le lait ne sont pas ressortis lors du post test. En effet, les enfants se souvenaient seulement que le lait devenait dur en ajoutant un produit. La présure est inconnue des élèves. Ce n'est pas parce qu'elle est mentionnée dans une vidéo qu'elle devient plus familière, plus concrète. Une des limites de la séance est donc certainement que le support méritait davantage d'arrêts sur image et d'explicitation de la part de l'enseignante mais aussi insister plus lors de la réalisation de la trace écrite.

Fromage, groupe test

Les élèves ont tous abandonnés leurs représentations initiales éloignées du réel comme l'idée de la recette de gâteau. Lors du pré test, les enfants ont certainement pris exemple sur leur vécu à la boulangerie pour tenter de répondre à ce nouveau problème qu'était la réalisation du fromage. Même s'ils se sont trompés, l'action de prendre du recul et tenter d'expliquer en piochant dans son vécu est déjà une très bonne réussite car l'objectif principal de l'acquisition de connaissances est qu'elles soient réutilisables. Lors du post-test ces représentations calquées sur la fabrication de pain ont donc été abandonnées.

Néanmoins, les résultats finaux sont globalement moins bons que pour la boulangerie. Comment l'expliquer ? Je pense que le fait qu'ils ne l'aient pas fait de leurs mains mais qu'ils aient regardé un professionnel le faire (raison sanitaire) a rendu l'ancrage des connaissances moins important.
L'enfant n'a pas encore construit un regard d'observateur à cet âge. L'école le lui enseigne. C'est pour cela, comme déjà expliqué dans l'état de l'art, qu'ils se dirigent vers ce qui les attire le plus. Nous étions plutôt dans une observation libre et donc ils ont été plus sensibles à ce qui parlait à leur affect. Cette observation est donc subjective. Cela peut expliquer la moins bonne mémorisation des enfants sur la fabrication du fromage.
De plus, les mots techniques sont plus difficiles à retenir : le caillage, la présure, l'affinage… ce sont des mots qu'ils ne connaissaient pas pour la plupart d'entre eux et qui ne s'utilisent pas dans le langage courant. Les élèves du groupe test ont donc su restituer les différentes phases mais les étiquettes placées sur ces phases n'étaient pas toujours les bonnes. Aussi, la visite s'est achevée par la rencontre des petits chevreaux et donc l'affectif a complètement pris le dessus sur le reste. Cette dimension a certainement fait oublié à plusieurs enfants ce que l'on avait fait avant et donc les informations ont été moins bien retenues que lors de la visite à la boulangerie.
Néanmoins, le fait d'être en condition d'observation en immersion dans une chèvrerie, a permis aux élèves du groupe test de mieux retenir les étapes de fabrication du fromage par rapport au groupe témoin.

Enfin, nous pouvons constater dans le groupe test que des enfants n'avaient pas conscience que le lait provenait de la chèvre que l'on trait. Ainsi dans le post test on retrouve plus de réponses qui stipulent qu'il faut traire une chèvre pour obtenir du lait de chèvre. Les enfants ont pu observer la traite à la chèvrerie cela a certainement aidé les élèves qui ne le savaient pas ou qui n'y croyaient pas à en prendre conscience et à l'accepter.

5.2.3. Comparaison directes des résultats

Par la comparaison directe entre les graphiques du groupe teste et du groupe témoin pour la fabrication de fromage, on constate qu'il n'y a aucunes barres rouges sur le groupe test. Ces élèves n'ont onc pas donné de mauvaises représentations finales. On peut tout de même nuancer avec le fait que tous les élèves n'ont pas été capables de redonner toutes les étapes mais les plus importantes ont toutes été redonnées. Les représentations initiales fausses (barres rouges claires) ont toutes été abandonnées.

Chez le groupe témoin les représentations initiales fausses ont toutes été abandonnées ; cependant 3 représentations fausses ou trop superficielles sont apparues. La séance a donc permis de déconstruire des idées fausses mais en a tout de même fait naitre de nouvelles… la pertinence de la vidéo choisie est donc à remettre en question.
On peut noter également un vocabulaire plus précis et plus professionnel chez le groupe témoin lors du post test.

De la même façon pour la sortie chez le boulanger, dans le groupe test on constate que lors du post test il n'y a plus de mauvaises représentations. De plus, les réponses sont plus riches en termes technique et lexical et toutes les étapes sont correctement restituées. Ce qui n'est pas le cas pour le groupe témoin dans lequel persiste lors du post test des représentations erronées. Aussi, dans ce groupe les étapes et les ingrédients n'ont pas toutes été restituées lors du post test.

La différence de réponses entre les groupes test et témoin, que ce soit pour l'une ou l'autre des sorties, est remarquable notamment par la restitution des étapes dans le bon ordre et sans oubli mas aussi par un vocabulaire beaucoup plus technique et ancré. Cependant, pour la sortie à la chèvrerie, le post-test est décevant comparé à celui pour la boulangerie. Nous pouvons donc ici nous questionner sur l'impact de l'observation comparé à l'impact de la manipulation dans les apprentissages des élèves et surtout sur l'ancrage des connaissances sur le long terme.

Les résultats de l'étude valident donc l'hypothèse émise : la manipulation et l'observation permettent d'ancrer les connaissances davantage dans l'esprit des élèves et de mieux les intégrer. Les expériences fortes et amenant de l'affect, dont ils se souviendront, s'associent donc à une meilleure mémorisation des informations.

5.2. Limites et perspectives

Limites : Cette étude reste très basique et succincte. De plus elle est de mon point de vue biaisée car elle aurait du être réalisée sur une population plus grande : plusieurs classes ; avec une classe témoin et plusieurs classes tests afin que la conclusion soit généralisable. Dans mon étude, le résultat est applicable à cette classe mais pas forcément à d'autres classes.

Perspectives : Pour aller plus loin, nous pourrions ensuite envisager de réaliser du fromage de chèvre à l'école et de réaliser un autre post test après cette séance afin de confronter la différence d'apprentissage et de mémorisation entre observation et manipulation.

Impact sur mon enseignement : j'ai pris conscience grâce à cette étude que mes élèves ont davantage appris en réalisant des choses concrètes et en sortant de l'école pour aller à la rencontre de professionnels qui leur ont permis de s'essayer et d'enrichir leur répertoire de vécus. Par rapport à d'autres séances de la séquence alimentation par exemple, ce sont ces séances sur le fromage et le pain qui leur sont restés car ils ont le souvenir gravé des sorties réalisées.

Je note donc qu'en sciences la manipulation est vraiment indispensable à l'acquisition de connaissances mais pas seulement en sciences… En Histoire, en géographie … Je garde donc de cette expérience l'idée que j'essaierais d'emmener le plus possible mes élèves à venir au contact de la nature, du réel et de la pratique ; dans toutes les disciplines.

6. Conclusion

La manipulation et l'observation permettent donc une meilleure compréhension du réel par les élèves et par conséquent une meilleure intégration des connaissances associées à celles-ci. Néanmoins, ce résultat est valable pour cette classe qui ne peut en aucun cas constituer un panel à elle toute seule. Une étude plus globale, avec plusieurs classes permettraient d'obtenir un résultat plus fiable et surtout généralisable. J'aurais personnellement aimé pouvoir aller plus loin dans cette recherche en disposant de plusieurs classes.

Il pourrait être intéressant de poursuivre cette étude en tentant de confronter l'observation et la manipulation : laquelle favorise le plus les apprentissages des élèves ? Pourquoi ? Ont-elles besoins d'être liées pour fonctionner dans l'amélioration des apprentissages ?

7. Bibliographie

- Astolfi Jean-Pierre (1992). *L'école pour apprendre.* ESF Editeur.
- Charpak Georges (1996). *La main à la pâte*. Flammarion.
- Giordan André et De Vecchi Gérard (1987). *Les origines du savoir*. Delachaux et Niestlé.
- Guichard Jack (1998). *Observer pour comprendre.* Hachette Editions.
- Saltiel Edith (2005). *La démarche d'investigation, comment faire en classe ?* Repéré à http://www.fondation-lamap.org/fr
- Admin (2015). Manger équilibré repéré à http://www.nutrition-sport-sante.fr

Sommaire des annexes

Annexe 1 : Document utilisé lors de la séance 4 1

Annexe 2 : Document utilisé lors de la séance 9 2

Annexe 3 : Photos des sorties 3

Annexe 4 : Evaluation de la séquence alimentation (CE1) 7

Annexe 5 : Productions de l'élève A 8

Annexe 1 : Document utilisé lors de la séance 4

Dans la minoterie : les grains de blé sont nettoyés, écrasés pour devenir de la **farine de blé**.

Le pain

Le four à pain

La boulangerie

La fabrication du fromage de chèvre

Etape 1: la traite

D'abord, il faut traire les chèvres pour obtenir du lait.

On stocke le lait dans un seau ou dans une cuve.

Etape 2 : le caillage

On mélange le lait collecté avec de la présure qui va permettre au lait de durcir : le lait devient du lait caillé.

La présure est ajoutée au lait de chèvre

Etape 3 : le moulage du lait caillé

On moule le fromage pour lui donner sa forme finale. Pour cela on place le lait caillé dans des moules.

Etape 4 : l'égouttage

On égoutte pour enlever le petit lait qu'il reste. Cela se fait dans un endroit frais et sec. L'égouttage dure 24h.

Etape 5 : le démoulage

Une fois égoutté, il faut démouler les fromages.

Etape 6 : le salage

On roule les fromages dans le sel pour leur donner du goût et aider au développement de moisissure

Etape 7 : l'affinage

Certains fromages seront consommés frais, après avoir été égouttés comme les faisselles. D'autres vont poursuivre leur maturation. Le fromage se recouvre petit à petit d'une croûte et devient de plus en plus dur.

Annexe 2 : Document utilisé lors de la séance 9

Annexe 3 : Photos des sorties

De la farine, de l'eau et de la levure…

…Puis du sel, et on laisse le pétrin faire.

On façonne la pâte à la main...

On laisse reposer la pâte…

… et on transfère sur la grille du four.

Enfin, on fait des petites encoches sur le pain et on l'enfourne.

On explique le mélange qui a été fait : lait + petit lait + présure

Après 24H, le mélange a durci et a formé aussi du petit lait : le caillage

On moule le fromage formé dans des pots à faisselles…

…Et on laisse égoutter.

On démoule les fromages égouttés que l'on place sur une grille…

… Et on les laisse sécher : c'est l'affinage.

Au passage, on goûte un fromage fait il y a plusieurs jours et du petit lait bien frais.

Annexe 4 : Evaluation de la séquence alimentation (CE1)

Evaluation : L'alimentation

Thème 1 : Hygiène et santé

CE1

Date :

Prénom :

	Très bonne maitrise	Maitrise satisfaisante	Maitrise fragile	Non maitrisé
Connaitre quelques règles d'hygiène de vie telle que la variété alimentaire				
Connaitre les categories d'aliments				
Classer des aliments selon leur provenance				
Connaitre la notion d'équilibre alimentaire				

Question 1 : découpe et colle les photos dans les bonnes colonnes.

Origine animale	Origine végétale

Question 2 : Coche la bonne réponse

On peut classe les aliments en :

- ☐ 3 familles
- ☐ 6 familles
- ☐ 8 familles

Question 3 : entoure le menu qui te parait le plus équilibré

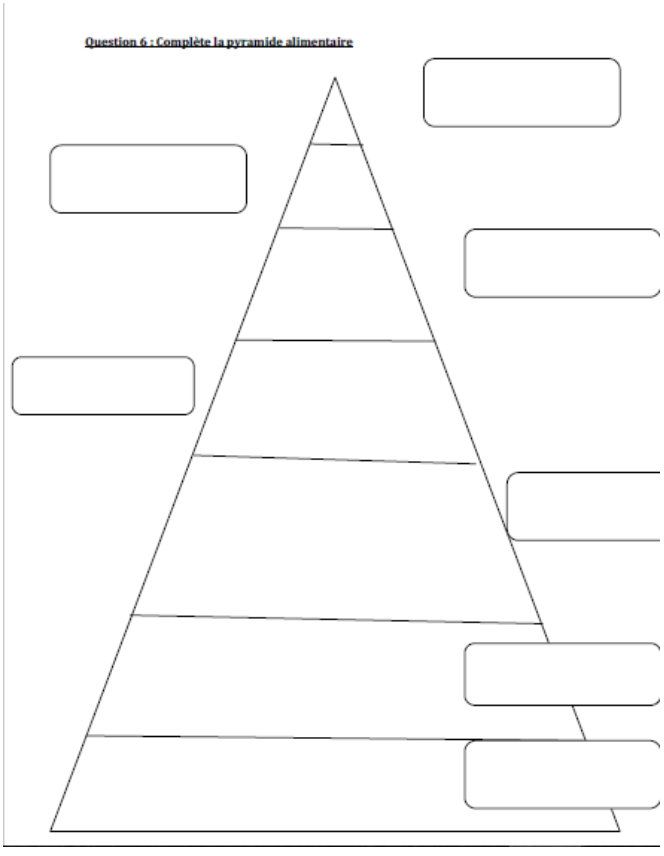
Question 4 : Colorie chaque groupe d'aliments selon la légende

Question 5 : Qu'est-ce qu'un aliment ?

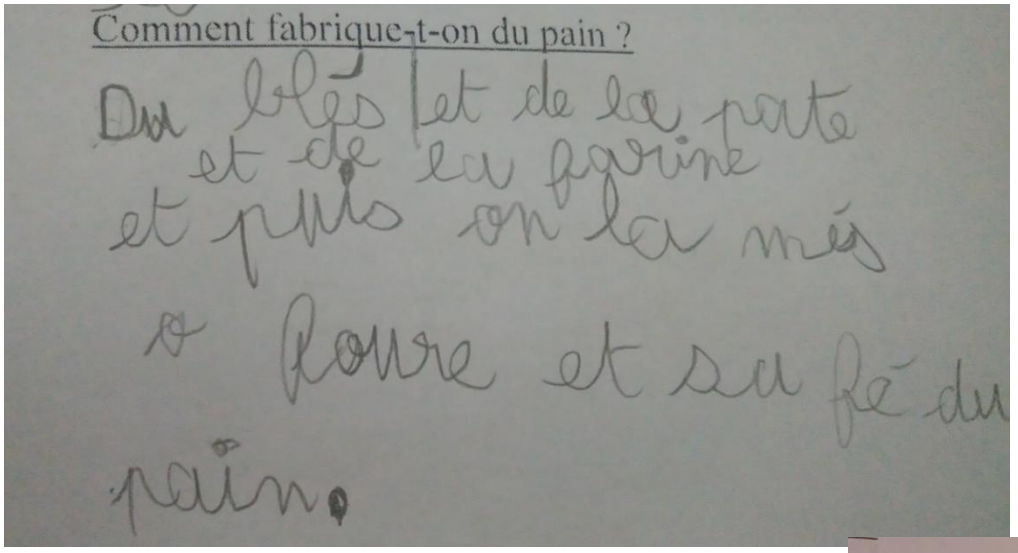
.....

.....

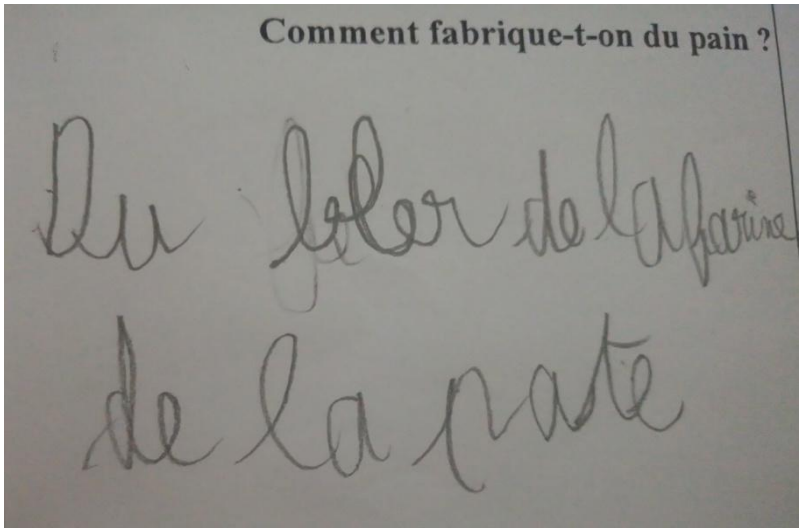
Question 6 : Complète la pyramide alimentaire



Annexe 5 : Productions de l'élève A

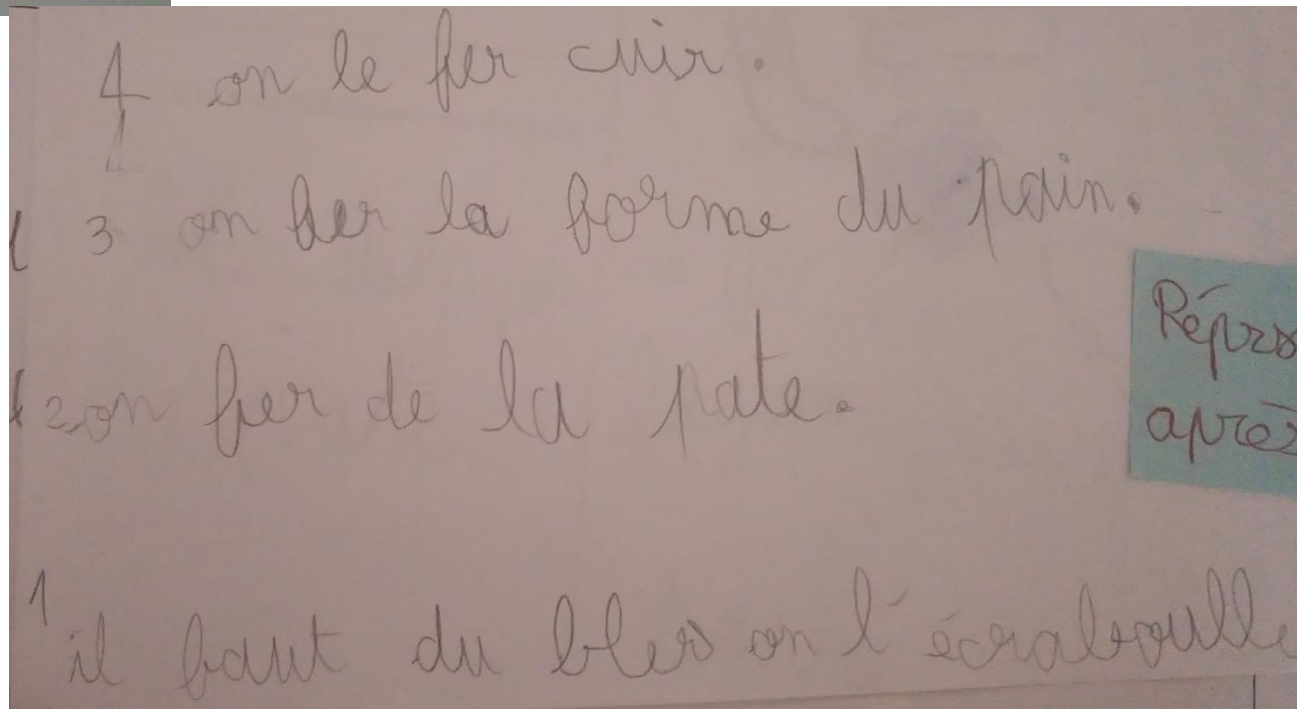


Initial



Post séance 4

4 mois après la sortie



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

UNIVERSITÉ Grenoble Alpes

UNIVERSITÉ SAVOIE MONT BLANC

Année universitaire 2016-2017

Master 2 *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*
Mention Premier degré

Titre du mémoire : Manipulation et observation : améliorer les apprentissages en sciences.
Auteur : Parmantier Valentine

Résumé : Dans ce mémoire, je me suis attachée à étudier les effets de sorties avec manipulation, dans le cadre des sciences à l'école, sur les apprentissages des élèves. En effet, des auteurs ont mis en évidence l'importance de la manipulation et de l'observation à l'école dans les sciences plus particulièrement. J'ai donc voulu le vérifier et l'appliquer lors de sorties scolaires. Pour cela j'ai choisi une méthode classique de recherche scientifique : la constitution d'un groupe test et d'un témoin avec une prise des représentations des élèves avant/après les sorties.
Incontestablement, les élèves qui ont réalisé la sortie avant le post test ont des représentations plus précises, plus techniques et plus riches que ceux qui n'avaient pas encore fait la sortie lors du post test. La manipulation permet une meilleure compréhension du réel et par conséquent une meilleure intégration et appropriation des connaissances.

Mots clés : SVT – Cycle 2 – observation – manipulation – sortie

Summary : In this paper, I focused on studying the effects of school trips with manipulation, in the context of science at school, on student learning. Indeed, authors have highlighted the importance of manipulation and observation in school in the sciences in particular. So I wanted to check it and apply it to school trips. For this I chose a classical method of scientific research: the constitution of a test group and a witness group with a take of representations of the students before / after the school trips.
Undoubtedly, the pupils who made the school trips before the post test have more precise, more technical and richer representations than those who had not yet made the school trip before the post test. Manipulation allows a better understanding of the real and consequently a better integration and appropriation of the knowledge.

Key words : SVT – Cycle 2 – observation – manipulation –school trip