

IUFM Midi Pyrénées
Centre départemental de l'Aveyron

**Comment favoriser l'émission d'hypothèses lors de la
mise en œuvre d'une démarche d'investigation en
maternelle ?**

BOUISSOU Stéphanie
PE2, UP Polyvalente

Directeur de mémoire :
M. Jacques MONTOYA

SOMMAIRE

Introduction	3
1. Quel est l'intérêt d'initier à une démarche expérimentale dès l'école maternelle ?	5
2. La démarche d'investigation.....	6
3. Les obstacles à l'émission d'hypothèses chez les élèves de moyenne section.	8
3.1 Le développement psychologique de l'enfant.	8
3.2 Le développement du langage.	11
3.3 Les travaux des didacticiens.	14
4. Quelle pédagogie mettre en place pour favoriser l'émission d'hypothèses ?	16
5. Présentation et analyse d'une séquence d'apprentissage sur les aimants.	19
5.1 Présentation de la méthode de travail adoptée.	19
5.2 Description de la phase d'exploration libre.	20
5.3 Description de la séquence d'apprentissage.....	21
5.4 Bilan de l'analyse.....	31
Conclusion	33

Introduction

Dans la société actuelle, les sciences occupent une place de plus en plus prépondérante. Face à la multitude d'informations qui nous parviennent, il est donc primordial d'acquérir certaines connaissances scientifiques et de développer un esprit critique afin de pouvoir juger de la véracité de toutes ces informations.

Ayant moi-même suivi un cursus scientifique, j'ai souhaité réfléchir à la mise en place d'une démarche d'investigation à l'école maternelle.

Ainsi, dès le début de mon stage filé, effectué dans la classe de moyenne section de l'école maternelle Jean Zay à Firmi, j'ai souhaité mettre en œuvre cette démarche avec mes élèves. En effet, les Instructions Officielles de 2007¹ précisent qu'à la maternelle « comme dans les autres cycles de l'école, la démarche s'articule autour d'un questionnement guidé par le maître et conduit à des investigations menées par les élèves. » L'initiation à la mise en œuvre d'une démarche d'investigation commence donc dès l'école maternelle.

Cependant je me suis rendu compte que la mise en œuvre de cette démarche n'était pas toujours aisée avec des élèves de moyenne section, notamment au niveau de l'étape de formulation d'hypothèses. En effet, en premier lieu les élèves ont eu du mal à cerner le problème proposé et par la suite à émettre des hypothèses afin de résoudre ce problème.

Ainsi, j'ai donc choisi dans le cadre de mon mémoire de réfléchir à la problématique suivante : comment faciliter l'émission d'hypothèses chez des élèves de 3 à 4 ans ?

Pour tenter de répondre à cette question, j'expliquerai tout d'abord dans une première partie l'intérêt de la mise en œuvre d'une telle démarche dès l'école maternelle.

Je définirai ensuite dans une seconde partie la démarche d'investigation puis je rendrai compte, dans une troisième partie, des obstacles à l'émission d'hypothèses chez les jeunes élèves en m'appuyant sur les théories proposées par les

¹ LE MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, « *Qu'apprend-on à l'école maternelle ?* » CNDP XO Edition 2007.

psychologues du développement de l'enfant et sur les travaux réalisés par des didacticiens des sciences.

Dans une quatrième partie, je proposerai des pistes pédagogiques pour favoriser l'émission d'hypothèses.

Enfin, ma dernière partie sera consacrée à l'analyse d'une séquence d'apprentissage au cours de laquelle j'aurai testé mon hypothèse de travail.

1. Quel est l'intérêt d'initier à une démarche d'investigation dès l'école maternelle ?

En premier lieu, cette initiation à la démarche scientifique est prévue dans les objectifs définis par les programmes de 2007, en effet, les Instructions Officielles précisent que : « Issue d'un questionnaire provenant le plus souvent de l'activité des enfants, l'investigation menée en maternelle n'est pas conduite uniquement pour elle-même : elle débouche sur des savoir-faire et des connaissances. Même très élémentaires, ces derniers constituent un progrès important pour l'élève. »

L'initiation à une démarche scientifique permet de valoriser une attitude où l'étonnement, la confiance en soi et l'esprit critique sont mis en avant. Les enfants âgés de 3-4 ans étant caractérisés par un manque de capacités logiques, il pourrait paraître déraisonnable de les initier à la démarche scientifique dès la maternelle. Toutefois, Marylise COQUIDE-CANTOR et André GIORDAN² rappellent que même si le petit ne possède pas encore certains types d'organisation de la pensée propre à la pensée scientifique, il n'en développe pas moins une intense activité intellectuelle nourrie par un besoin d'agir, de connaître, de découvrir, de se questionner sur son corps et les objets qui l'entourent. Les activités scientifiques participent donc à combler ce besoin d'action du jeune enfant.

De plus les élèves de maternelle différencient difficilement le fictif du réel, ainsi les activités scientifiques les aideront à dépasser leur réalisme tout en contribuant à nourrir leur imagination et leur créativité.

En outre, l'initiation à une démarche scientifique dès l'école maternelle favorisera l'acquisition du langage, qui est un des objectifs majeurs fixés par les programmes de 2007. En effet, les activités scientifiques sont propices à l'acquisition d'un vocabulaire spécifique ainsi qu'au développement de la capacité d'argumentation. Chaque séance de découverte du monde sera l'occasion de définir et de travailler un objectif de langage particulier ou d'acquérir du vocabulaire spécifique.

² COQUIDE-CANTOR, M, GIORDAN, A « *L'enseignement scientifique à l'école maternelle* » Nice : Z'éditions, CRDP des Alpes-maritimes, 1997

De même, l'initiation à la formulation d'hypothèses dans le cadre d'une démarche d'investigation pourra être réinvestie lors de la lecture d'albums par exemple. En effet, lors de ces moments de lecture offerte, il est courant que le maître demande à ses élèves d'anticiper la suite de l'histoire. L'initiation à la formulation d'hypothèses n'est donc pas une fin en soi puisque cette compétence pourra servir d'autres domaines d'apprentissages.

Pour finir, je citerai les programmes de 2007 : « L'école maternelle offre à l'enfant la possibilité de dépasser son expérience immédiate. Elle le conduit à s'étonner et à se questionner. Le maître lui fait prendre conscience qu'il peut manipuler les objets qui l'entourent et les transformer, qu'il peut... distinguer leurs qualités... Tout en agissant et expérimentant, il constate, décrit, tente d'expliquer avec ses mots, il dessine. Bref, avec l'aide du maître, il élabore ses premières connaissances. »

L'initiation à une démarche scientifique trouve donc tout à fait sa place à l'école maternelle. En effet, la maternelle est le lieu privilégié des découvertes et les activités scientifiques participent au développement intellectuel de l'enfant.

2. La démarche d'investigation

Avant de commencer, il paraît nécessaire de définir la démarche d'investigation scientifique.

Selon la communauté scientifique, on parle de démarche d'investigation chaque fois que la réalité prend une forme réfléchie, critique et vérifiable.

A l'école primaire, la mise en place d'une démarche d'investigation n'a pas toujours été d'actualité.

En 1996, l'initiative « la main à la pâte » voyait le jour sous l'impulsion de Georges CHARPACK. Cette initiative vise à promouvoir au sein de l'école primaire une démarche d'investigation scientifique.

Par la suite, en 2000, le Ministre de l'Education Nationale annonçait la mise en place du plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à

l'école (PRESTE).³ Le PRESTE vise à rendre plus effectif l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. Il veut donner à cet enseignement une dimension expérimentale et développer la capacité d'argumentation et de raisonnement des élèves.

Les programmes de 2002 appliquent les recommandations du PRESTE en incluant les rubriques « Découverte du Monde » (école maternelle et cycle des apprentissages fondamentaux) et « Sciences et Technologies » (cycle des approfondissements). Les documents d'accompagnement des programmes⁴ précisent ce que doit être le canevas d'une séance proposant une démarche d'investigation. Cette démarche se décompose en cinq phases :

- Le choix d'une situation de départ tenant compte des objectifs fixés par les programmes.
- La formulation du questionnement des élèves.
- L'élaboration des hypothèses et la conception de l'investigation.
- L'investigation conduite par les élèves.
- L'acquisition et la structuration des connaissances.

Le canevas de cette séance met bien en avant qu' au-delà des connaissances scientifiques à acquérir, la mise en place d'une démarche d'investigation scientifique à l'école primaire vise l'acquisition d'un savoir-faire propre à la pensée scientifique.

Mettre en place une telle démarche, c'est tenter de donner une réponse à un problème qui nous interpelle.

Afin de résoudre ce problème, nous émettons des hypothèses que nous tentons ensuite de confirmer par une expérience, une modélisation ou encore par une recherche documentaire.

³ Note de service n°2000-078 du 8 juin 2000 parue au BO n°23 du 15 juin 2000.

⁴ France : Direction de l'enseignement scolaire « *Enseigner les sciences à l'école : outils pour la mise en œuvre des programmes 2002 : cycle 1, 2 et 3 : applicable à la rentrée 2002* », Centre National de Découverte Pédagogique, 2002.

L'émission d'hypothèses est le moment le plus créatif de la démarche. En effet, c'est lors de cette phase que les élèves anticipent des solutions en s'appuyant sur leurs représentations initiales. Toute l'investigation qui suit dépend de la phase d'émission d'hypothèses.

3. Les obstacles à l'émission d'hypothèses chez les élèves de moyenne section.

Le stade où l'on émet des hypothèses est l'un des moments clés de la démarche. Nous verrons que chez les élèves de maternelle, les difficultés rencontrées lors de cette phase peuvent d'abord s'expliquer en tenant compte du développement psychologique de l'enfant ou du développement de ses facultés langagières. Enfin, nous nous intéresserons aux travaux réalisés par certains didacticiens des sciences expérimentales.

3.1 Le développement psychologique de l'enfant.

La difficulté rencontrée par les élèves de maternelle lors de la phase d'émission d'hypothèses peut tout d'abord s'expliquer par leur évolution psychologique.

Selon PIAGET⁵, l'évolution de l'intelligence passe par des stades successifs, de l'intelligence sensori-motrice du nourrisson jusqu'au déploiement du raisonnement formel qui apparaît à l'adolescence. En plus de cette évolution par stades, la théorie de PIAGET repose sur le fait que la construction progressive de l'intelligence, moyen d'adaptation de l'individu à son milieu, se fait par l'intermédiaire de deux mécanismes complémentaires, l'assimilation et l'accommodation.

Assimilation : intégration des données de l'expérience dans la structure de l'individu.

⁵ PIAGET, J « *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* » Neuchâtel Paris, Delachaux et Niestlé, 1968

Accommodation : modification de la structure de l'individu en fonction des données du milieu.

PIAGET décrit ainsi l'adaptation comme un équilibre entre ces deux mécanismes.

Les élèves de moyenne section, âgés de 3 à 4 ans, se trouvent donc dans la période Pré-Opératoire qui concerne, toujours selon la théorie de PIAGET, les enfants de 2 ans jusqu'à environ 6 ou 7 ans.

A cette période, l'enfant commence à se détacher de la perception immédiate, c'est-à-dire qu'il peut par exemple évoquer un objet en son absence.

De plus, la fonction symbolique se développe : le langage, le jeu, le dessin...avec une importance majeure de l'imitation ludique.

Au cours du stade Pré-Opératoire, parallèlement au développement psychologique, la pensée se développe. Selon PIAGET, entre 18 mois et 4 ans, l'enfant se situe dans le stade de la pensée préconceptuelle.

Le préconcept est à mi-chemin entre la généralité du concept et l'individualité des éléments qui englobe le concept. Par exemple, lorsqu'un enfant de 2 ans voit la lune en différentes positions, il parle alors « des lunes ». Il est donc victime de son point de vue perceptif par rapport auquel il n'opère aucune décentration.

PIAGET a donné le nom de transduction au type de raisonnement que l'enfant utilise à ce stade.

PIAGET explique que pour progresser, l'enfant doit être confronté à des problèmes moteurs, perceptifs ou logiques mais dont la difficulté est surmontable. On dit alors que l'enfant est confronté à un conflit cognitif. Ces conflits cognitifs parviennent lorsque l'enfant rencontre des échecs. Ces échecs lui permettent de faire varier ses points de vue et l'enfant prend ainsi conscience des contradictions entre ce qu'il voit, ce qu'il pense et ce qu'il fait. Pour régler ce genre de conflits, l'enfant doit modifier ses structures mentales pour les accommoder. Ce sont ces multiples accommodations qui vont lui permettre peu à peu de progresser. En effet, c'est au travers de l'activité mentale que l'intelligence de l'enfant se développe. Ce développement de l'intelligence passe toujours par les mécanismes d'assimilation, d'accommodation et d'équilibre que nous avons déjà définis.

De plus, PIAGET explique qu'à chacun des paliers du développement, l'enfant passe par une phase que l'on désigne phase égocentrique de l'enfant.

Le Grand Larousse de la psychologie explique que « selon PIAGET, l'égoïsme désigne un état cognitif dans lequel le sujet connaissant voit le monde d'un point de vue unique, le sien propre, sans avoir conscience des points de vue des autres, non plus que son point de vue propre comme étant un parmi d'autres possibles. »

Penser de manière égocentrique signifie d'une part, que l'enfant ne s'adapte pas aux propos ni aux points de vue des autres, mais qu'il ramène tout à lui, et d'autre part, qu'il prend toujours sa propre perception pour absolue.

Lors de ce stade, l'enfant projette constamment sur le monde ambiant ce qu'il éprouve lui-même. Ainsi, il pense par exemple « que la lune est gentille de briller pour nous éclairer. » On comprend alors que les enfants aient du mal à douter et à formuler le problème lors de la mise en place d'une démarche d'investigation. En effet, toutes les réactions de l'enfant sont calquées sur sa propre expérience, il ne se doute pas que son entourage puisse avoir des sentiments différents des siens.

De plus, quand il commence à parler, l'enfant n'a d'autre expérience que la sienne : elle lui sert de cadre de référence. Il n'a pas encore coordonné ses actions ou ses pré-opérations en des systèmes réversibles, ainsi, il ne considère son objet que d'un seul point de vue, ce qui peut avoir pour effet d'entraîner des erreurs de jugement.

Ainsi si l'on se base sur la théorie de PIAGET, les enfants de moyenne section ne seraient pas capables d'émettre des hypothèses avant l'adolescence vers 11-12 ans. En effet, à cet âge, l'enfant entre dans la période des Opérations formelles.

Ce stade est caractérisé par l'avènement du raisonnement hypothético-déductif. PIAGET explique que la pensée peut alors se dégager du contenu concret. Ainsi, face à un problème à résoudre, l'adolescent manie des données expérimentales pour formuler des hypothèses. Cette théorie peut donc expliquer la difficulté qu'éprouvent les élèves de maternelle à émettre des hypothèses et à cerner un problème.

Mais la théorie de PIAGET, qui était majeure jusqu'en 1970, est aujourd'hui remise en cause par de nouvelles théories.

3.2 Le développement du langage.

Le langage est un instrument puissant du développement, il semble donc logique de s'intéresser à son développement chez l'enfant.

Voici la définition proposée par le Petit Larousse :

Langage : faculté propre à l'homme d'exprimer sa pensée au moyen d'un système structuré de signes.

Cette définition met bien en avant le lien entre le développement du langage et celui de la pensée. A ce sujet, VIGOTSKY⁶ considère que la pensée et le langage se développent tout d'abord indépendamment puis, qu'ils finissent par se chevaucher. Il parle alors de pensée verbale, c'est-à-dire que l'enfant commence à acquérir des concepts auxquels il associe des mots. Notons que contrairement à PIAGET, qui considère que le langage est secondaire dans le développement de la pensée, VIGOTSKY avance au contraire que le langage joue un rôle crucial dans le développement de la connaissance.

VIGOTSKY détaille quatre stades pour le développement du langage :

Le stade du langage primitif : Il s'étend de la naissance de l'enfant jusqu'à la deuxième année environ. Ce stade est caractérisé par les petits cris, les gazouillis, les rires puis par les premiers mots. La parole est alors dépourvue de pensée, les premiers mots de l'enfant sont des substituts aux désirs et aux objets qu'il veut identifier.

Le stade psychologique naïf : Au cours de ce stade, l'enfant prend peu à peu conscience que les mots peuvent avoir une fonction symbolique. A cette période, il demande sans cesse le nom des objets qui l'entourent et par conséquent, son vocabulaire s'accroît très rapidement.

⁶ CLOT, Y « Avec Vygotski » La Dispute, Paris, 1999

Son langage est considéré comme naïf car il emploie correctement des structures grammaticales sans en connaître les règles.

Le stade du langage égocentrique : Ce stade se caractérise par de longs monologues de l'enfant. Cette forme de langage ne nécessite pas de réponse car l'enfant ne s'adresse à personne en particulier.

Le stade du langage intérieur : Ce stade est l'équivalent du langage égocentrique de l'enfant chez l'adulte.

Les documents d'accompagnement des programmes « Le langage à l'école maternelle⁷ » reviennent sur la notion de fonction symbolique développée par VIGOTSKY.

Lorsque les enfants acquièrent la capacité de signifier, on parle alors de fonction symbolique. L'accès à cette fonction est une des premières étapes clés du développement du langage. A ce stade, les élèves deviennent capables d'évoquer des réalités absentes.

Le langage est un instrument puissant du développement de l'enfant. Lorsque le langage évolue, l'enfant parvient peu à peu à exprimer ses besoins ou ses sentiments. Cette évolution est nécessaire et elle permet à l'enfant de s'inscrire dans le processus d'individualisation et d'affirmation de son identité.

Les documents d'accompagnement expliquent que le développement de l'enfant doit beaucoup au langage. En effet, lorsque le langage offre à l'enfant les moyens de nommer des objets et de les catégoriser, il favorise la formation de concepts chez le tout petit. De plus, lorsqu'au travers du langage, l'enfant exprime ses représentations du monde, ses interprétations ou ses questionnements sur des faits rencontrés, il révèle sa pensée et livre ainsi des informations essentielles à celui qui l'accompagne dans la situation d'apprentissage.

Le langage est donc pour le jeune enfant un instrument de représentation du monde. Cette représentation du monde mobilise à la fois la fonction référentielle (le lexique) et la fonction narrative.

⁷ MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, « *Le langage à l'école maternelle* » PARIS, CNDP, 2006

Ainsi, lors de la phase d'émission d'hypothèses, les élèves peuvent rencontrer des blocages au niveau de l'une ou de l'autre de ces fonctions.

Le premier blocage peut être lié à la maîtrise du langage en situation.

Langage en situation : Il est inscrit dans le moment de l'action et dans le lieu et renferme beaucoup d'implicite. Aussi, certains éléments présents dans la situation n'ont pas besoin d'être nommés, décrits ni racontés. Les désignations des personnes (je, tu, nous) ou des lieux (là) ou encore des objets (ça) s'y font dans l'implicite, accompagnées de gestes.

Ainsi, lorsqu'ils arrivent à l'école maternelle, certains élèves maîtrisent déjà très bien ce langage en situation alors que d'autres non. Il est évident qu'un enfant qui ne maîtrise pas encore ce langage en situation éprouvera des difficultés à émettre des hypothèses mais aussi à expliquer ce qu'il est en train de faire.

Le second blocage peut être lié au lexique. En effet, lors de la phase d'émission d'hypothèses, les élèves peuvent être confrontés à des lacunes au niveau du lexique. En effet, avant qu'un mot entre dans le vocabulaire actif de l'élève c'est-à-dire dans le « stock » de mots que l'élève peut utiliser à sa guise, il faut que ce mot nouveau ait été employé plusieurs fois et dans des contextes différents. Ainsi, le rôle du maître est ici primordial. Il doit veiller à réemployer fréquemment les mots nouveaux et à provoquer des retours à ce lexique acquis dans d'autres situations.

En outre, les élèves peuvent parfois être en difficulté face aux différents usages de la langue. En effet, pour parvenir à un langage décontextualisé précis, l'élève doit être capable de se décentrer pour anticiper les besoins de son interlocuteur. Il doit se le présenter comme différent de soi et n'ayant pas les mêmes connaissances préalables que lui et il doit réfléchir à ce dont il a besoin pour que l'interlocuteur comprenne son message.

Or ce langage décontextualisé n'est accessible que vers l'âge de 4 ans. Ceci peut donc expliquer les difficultés des élèves de moyenne section lors des phases d'émission d'hypothèses.

Ainsi, on se rend compte que le développement du langage chez l'enfant peut engendrer des difficultés lors de la phase d'émission d'hypothèses.

3.3 Les travaux des didacticiens.

A partir des années 1990, de nouveaux modèles ont été proposés. La progression par stades, chère à PIAGET, est totalement remise en cause. En effet, la plupart des théories actuelles penche en faveur d'une progression graduelle de l'intelligence. Elle n'évoluerait pas par bonds vers l'avant, mais par petits pas rapprochés, marqués d'arrêts, de retours en arrière et de faux pas.

Cette conception dynamique de l'intelligence appartient aux nouvelles théories évolutionnistes qui font l'analogie entre évolution biologique et cognitive.

Tenant compte de ces nouvelles théories et pour répondre aux besoins de l'école à ce sujet, des didacticiens se sont intéressés à la mise en place d'une démarche d'investigation dès l'école maternelle.

Ainsi, Marylise COQUIDE-CANTOR et André GIORDAN notamment reconnaissent que l'on peut rencontrer des difficultés lors de la mise en place d'une démarche d'investigation à l'école maternelle et plus particulièrement lors de la phase d'émission d'hypothèses.

Selon GIORDAN⁸, l'absence d'attitude scientifique chez les élèves de maternelle semble liée à deux types de blocages :

- L'un se situe au niveau d'un étouffement de la capacité d'investigation de l'enfant. Ceci pourrait notamment expliquer la difficulté des élèves à cerner un problème et donc à se lancer dans l'investigation.

En outre, Marylise COQUIDE-CANTOR et GIORDAN rajoutent que, en ce qui concerne la formulation du problème, les enfants ont une pensée finaliste qui les empêche de cerner un problème. En effet les jeunes élèves peuvent expliquer tous les phénomènes par leur propre finalité ;

⁸ GIORDAN, A « Une didactique pour les sciences expérimentales » BELIN, 1999.

toute explication les satisfait, ce qui explique leur difficulté à émettre des hypothèses.

En effet lorsqu'ils sont confrontés à un problème, ils ne parviennent pas à cerner ce problème et par conséquent ils sont incapables d'émettre des hypothèses.

Toutefois, GIORDAN reconnaît que s'il est placé dans des conditions favorables, le jeune enfant (3-4 ans) fait continuellement des essais sur le monde qui l'entoure, sur ce qu'il voit, sur ce qu'il se passe. Il avance même que très jeune (5-6 ans) et contrairement à ce qu'en pensent les psychologues constructivistes, les enfants peuvent émettre une, voire plusieurs hypothèses. Les psychologues constructivistes dont PIAGET pensent que les enfants ne sont pas capables d'émettre des hypothèses avant l'âge de 12 ou 13 ans, lors de l'avènement du raisonnement hypothético-déductif.

- L'autre blocage se situerait au niveau des moyens cognitifs dont dispose l'enfant de cet âge. A ce sujet GIORDAN explique que le jeune enfant a des idées implicites diffuses d'origine anthropomorphiques, c'est-à-dire que l'enfant confère des propriétés (comportementales ou morphologiques) spécifiquement humaines à des sujets ou à des objets non humains. Ces idées sont le plus souvent liées à ses cadres de référence étroits, c'est-à-dire à ce qu'il connaît déjà, à son propre vécu. De plus, la formulation d'hypothèses nécessite un vécu par rapport au problème posé. Dans toute démarche scientifique, cette émission d'hypothèses est permise grâce aux conceptions que nous possédons déjà par rapport au problème en question. Or l'élève de maternelle n'a que peu de vécu, ce qui explique en partie sa difficulté à émettre des hypothèses par rapport à un problème.

En outre, lorsque l'on étudie un phénomène en sciences, on essaie en général d'en identifier les causes et les conséquences. Toutefois, cette distinction n'est pas aisée pour un élève de maternelle. De plus, dans la plupart des cas, les sciences ne se résument pas à une simple relation de causalité et c'est souvent un ensemble de

causes qui permettent d'expliquer un phénomène. Le rôle du maître sera donc de faire évoluer dans l'esprit des enfants cette relation de causalité.

Nous avons donc vu que l'émission d'hypothèses est un réel obstacle pour des élèves de maternelle. Toutefois des solutions sont envisageables pour guider au mieux les élèves dans cette démarche. Les travaux des didacticiens nous montrent qu'il est possible d'initier les élèves de maternelle à une démarche d'investigation.

4. Quelle pédagogie mettre place en pour favoriser l'émission d'hypothèses ?

Malgré les différents obstacles à l'émission d'hypothèses, il existe des solutions pour permettre aux élèves d'entrer pas à pas dans cette démarche.

« La main à la pâte⁹ » insiste sur le fait que « les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible et expérimentent sur lui. » Au cours de leurs investigations, les enfants sont amenés à argumenter et à raisonner. Ils mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats. Par ces investigations libres, ils construisent ainsi leurs premières connaissances.

Ainsi, GIORDAN explique qu'il faut partir du monde propre de l'enfant et l'aider à formaliser ses observations ou ses pratiques divergentes. Ces situations motivantes, au cours desquelles l'enseignant accompagne l'élève pour l'aider à exprimer ses représentations, peuvent aider à dépasser la phase d'égoïsme que traverse l'enfant.

Afin de s'approprier la démarche, l'élève doit parvenir à se détacher de plus en plus par rapport à son objet d'étude. L'évolution de cette décentration se traduit par les progrès réalisés en matière d'objectivité.

L'enseignant doit privilégier la mise en place d'une démarche d'abstraction. Afin de conduire les élèves vers plus d'abstraction, le rôle du maître est primordial.

⁹ www.inrp.fr/lamap

Il doit aider à mettre des mots sur les choses que l'élève découvre par la verbalisation et la reformulation.

La schématisation et la symbolisation facilitent cette démarche vers l'abstraction. Le passage par le dessin pourra donc aider les élèves à atteindre un niveau supérieur d'objectivité.

A ce sujet, Marylise COQUIDE-CANTOR explique que le dessin d'observation conduit l'élève vers la schématisation et lui permet ainsi de développer son sens de l'abstraction.

En effet, par le dessin, l'enfant transpose sur la page (deux dimensions) une image mentale du monde (trois dimensions). La représentation par le dessin est inséparable de l'action et de la verbalisation. Ainsi, l'enfant pourra légender son dessin avec l'aide du maître au travers d'une dictée à l'adulte. C'est un outil de développement intellectuel. Le fait de dessiner favorisera chez l'enfant une prise de recul par rapport à son expérience.

De plus cela lui permettra d'exprimer sa connaissance du monde à un moment donné et de prendre conscience du temps qui passe et de sa propre évolution.

Au-delà du dessin d'observation, le maître pourra utiliser la photographie comme support aux activités menées en classe.

Selon GIORDAN, afin d'initier les élèves de maternelle à une démarche scientifique, il faut tout d'abord partir d'une situation de classe riche, c'est-à-dire une situation motivante pour les élèves à partir d'élevage, de cultures ou d'objets qui appartiennent à l'environnement proche de l'élève.

Ensuite, il précise que les élèves ont besoin d'une libre expérimentation sur les objets et sur les phénomènes. En effet, même si à cet âge, ils ont a priori dépassé la phase sensori-motrice, ils n'en ressentent pas moins un immense besoin de manipuler et d'expérimenter sur les objets.

Cette libre exploration pourra se dérouler dans le coin sciences de la classe. En effet, la mise en place d'un coin sciences favorisera les découvertes et les observations de l'enfant. Lors de cette phase d'exploration, le maître veillera à solliciter tous les élèves et devra faire émerger leurs conceptions initiales.

En outre, GIORDAN préconise de faire chercher les élèves par petits groupes afin de favoriser les échanges. An sein de ces petits groupes, le maître peut donc veiller à faire verbaliser les élèves par rapport à leurs actions et à leur ressenti afin de les aider à se construire leurs premières représentations du monde. De plus l'étayage du maître est ici nécessaire pour aider les élèves à faire émerger des questions. Une mise en commun au niveau de la classe permet ensuite de confronter les idées et les méthodes de chaque groupe. De plus, le maître peut lui-même installer le doute scientifique.

Cette confrontation permettra à l'élève de se rendre compte que son point de vue n'est pas unique. De ce fait l'élève parviendra peu à peu à sortir de la phase d'égoïsme décrite par PIAGET.

Les documents d'accompagnement des programmes « Découvrir le monde à l'école maternelle¹⁰ » insistent sur le fait que le rôle du maître est « d'aménager la transition entre le vécu personnel et immédiat, et le caractère général et complexe des sciences et de la technologie ». Ce document précise que même si l'enfant de maternelle n'est pas capable de maîtriser entièrement la « logique scientifique » il peut tout de même s'initier à la démarche d'investigation

En effet, les activités scientifiques menées à l'école maternelle permettent de donner aux élèves la possibilité de vivre de nombreuses expériences et d'observer les effets de leurs actions. Ainsi, malgré leur jeune âge, ils deviendront alors capables peu à peu de comprendre qu'au-delà de leur vécu personnel, il y a des concepts plus généraux à comprendre.

En outre, nous avons vu que les élèves d'école maternelle avaient des difficultés à distinguer les causes des conséquences. De fait, au travers de situations où les causes et les conséquences se distinguent clairement, le maître devra veiller à ce que ses élèves prennent réellement conscience de cette distinction.

¹⁰ France : Direction de l'enseignement scolaire « *Découvrir le monde à l'école maternelle : le vivant, la matière, les objets : outils pour la mise en œuvre des programmes 2002* » Centre National de Découverte Pédagogique, 2005.

Dans le cas de situations plus complexes, où un phénomène s'explique par plusieurs causes, le maître tentera de mettre en évidence avec ses élèves les différentes causes influant sur un phénomène.

Ainsi, tout au long de l'école maternelle, l'objectif sera d'assurer une évolution vers des raisonnements de cause à effet de plus en plus élaborés, l'accès à un langage scientifique et à des représentations scientifiques, c'est-à-dire des conceptions où seul l'objet d'étude est représenté.

Les documents d'accompagnement rajoutent qu'à l'école maternelle, il faut privilégier la rencontre et la manipulation d'objets divers, les élèves doivent se construire un vécu riche par une manipulation libre et fréquente.

Par la suite, grâce aux représentations qu'ils se font au travers de ces phases de manipulations libres, ils pourront structurer leurs connaissances.

5. Présentation et analyse d'une séquence d'apprentissage sur les aimants.

5.1 Présentation de la méthode de travail adoptée.

Ainsi, afin de favoriser l'émission d'hypothèses chez mes élèves, je propose tout d'abord de leur permettre de se construire un vécu par rapport à l'activité avant de les confronter au problème.

Avant de débiter la séquence d'apprentissage, je laisserai donc aux élèves une longue phase d'exploration libre. De plus, dans le cadre de la démarche d'apprentissage, je propose d'accompagner les élèves lors de la phase d'émission d'hypothèses en leur proposant d'effectuer le plus souvent possible des hypothèses individuelles à partir de différents supports : tris de photos ou de matériel, dessin...

Ainsi afin de tester mes hypothèses, j'ai mis en place avec mes 22 élèves de moyenne section une séquence d'apprentissage sur les aimants.

Cette séquence d'apprentissage s'est déroulée en deux phases. :

- **Phase 1 :** Lors de cette première phase, les élèves ont pu explorer librement les aimants. Pendant deux mois, les aimants sont restés à disposition des élèves lors de l'accueil du matin ou en tant qu'activité de repli tout au long de la journée.
- **Phase 2 :** Lors de cette seconde phase, j'ai mis en place avec mes élèves une séquence d'apprentissage visant à déterminer les principales caractéristiques des aimants.

5.2 Description de la phase d'exploration libre.

Lors de cette phase, les aimants étaient à la disposition des élèves lors du temps d'accueil du matin puis tout au long de la journée en tant qu'activité de repli. Les aimants étaient toujours accompagnés de différents objets : des trombones, des agrafes, des legos, des couvercles de boîtes en plastique...

La première fois que j'ai introduit les aimants à l'accueil, les élèves n'osaient pas se rendre à cet atelier. En revanche, dès que le premier élève a commencé à « jouer » avec les aimants, les autres se sont très vite intéressés à ce nouveau matériel.

La première découverte des élèves fut le phénomène d'attraction de l'aimant. Intuitivement, ils ont très vite isolé les objets qui n'étaient pas attirés par l'aimant. Lors de ces moments de manipulation, je leur ai souvent demandé de m'expliquer ce qu'ils faisaient. Ce fut l'occasion de leur apporter des éléments de lexique concernant les différents objets qu'ils utilisaient. En effet, le manque de lexique peut constituer un réel blocage pour les élèves.

A plusieurs reprises les élèves m'ont dit « Tu as vu l'aimant il colle avec le trombone ». Ceci m'a amenée à introduire l'expression « est attiré par ».

Par la suite, un élève a découvert qu'en plaçant un aimant sous la table il pouvait faire bouger un autre aimant resté sur la table. Il a interpellé ses camarades pour leur montrer sa découverte. Très vite tous les élèves ont pu à leur tour « faire bouger un aimant sur la table. » A ce moment là, je suis intervenue pour demander aux enfants de m'expliquer ce qu'ils venaient de découvrir.

A l'occasion de cette découverte, les élèves ne se sont pas demandés comment l'aimant parvenait à bouger. Ils ont attribué ce phénomène à de la magie. Cet événement souligne qu'à cet âge, les enfants ont souvent, comme le précise GIORDAN, des idées diffuses d'origine anthropomorphiques. Les élèves ont ensuite renouvelé cette expérience avec les différents objets présents sur la table.

Par la suite, je leur ai expliqué que ce phénomène ne relevait pas de la magie, mais que c'était une des propriétés des aimants.

Certains élèves au cours de leurs manipulations ont été confrontés au phénomène de répulsion des aimants. Ces élèves sont alors venus me voir en me disant : « Les aimants ils ne marchent plus, regarde, ils ne se collent plus. » J'ai alors expliqué à ces élèves que ce phénomène était normal. J'ai reformulé leurs propos en disant « les aimants ne s'attirent plus. » De même, je leur ai expliqué que selon comment on disposait les aimants, ils pouvaient s'attirer ou se repousser.

Au cours de cette phase d'exploration, j'ai essayé de solliciter le plus souvent possible tous les élèves afin que chacun d'entre eux ait l'occasion de manipuler les aimants plusieurs fois avant de débiter la séquence d'apprentissage.

Toutefois, certains élèves malgré mes sollicitations venaient très peu au « coin aimants. » Afin de m'assurer que tous aient exploré les aimants, j'ai proposé pendant deux lundis, un atelier d'exploration des aimants.

Lorsque les élèves manipulaient les aimants, j'ai à plusieurs reprises pris le temps de les observer pour peaufiner ma séquence d'apprentissage.

La mise en place de ce « coin aimants » a permis aux élèves de faire de nombreuses découvertes et de mettre en avant les caractéristiques des aimants (attraction, attraction à travers un support et répulsion).

De plus, au cours de cette phase d'exploration, j'ai essayé de les faire verbaliser le plus souvent possible. Ainsi, à l'issue de cette phase, les élèves avaient déjà découvert le vocabulaire spécifique lié aux aimants, à savoir « est attiré par », « n'est pas attiré par » ainsi que le nom des différents objets avec lesquels nous avons travaillé (trombones, agrafes...).

L'apport de ce lexique, avant même le début de la séquence d'apprentissage, avait pour objectif de lever l'obstacle lié au lexique lors de la phase d'émission d'hypothèses.

5.3 Description de la séquence d'apprentissage.

Avec cette séquence d'apprentissage, mes objectifs étaient divers.

Je souhaitais que les élèves puissent manipuler des aimants, qu'ils soient capables de distinguer la matière aux objets ainsi qu'un matériau ferreux d'un matériau non ferreux.

De plus, je voulais qu'ils expérimentent avec les propriétés des aimants : attraction et répulsion (cf. fiche séquence en annexe n°1).

En outre, avec la mise en place de cette séquence, je souhaitais conduire mes élèves vers plus d'autonomie en matière d'émission d'hypothèses.

Lors des ateliers d'apprentissage, les élèves sont répartis en trois groupes : les chats, les lapins et les oiseaux. Chacune des séances s'est donc déroulée en petits groupes de 8 élèves environ.

Afin de garder une trace de la démarche d'investigation, j'ai noté lors de chaque séance, les observations des élèves. Ces différentes observations ont été répertoriées dans un cahier d'expériences.

Cette séquence s'inscrit dans le domaine de la découverte du monde : découverte du monde et des objets. J'ai ainsi pu travailler les compétences suivantes :

- Reconnaître, classer, sérier, désigner des matières, des objets, leurs qualités et leurs usages.
- Identifier certaines matières (bois, carton, fer).

Je décrirai la séquence d'apprentissage mise en place séance par séance en analysant chacune de ces séances.

Séance 1 : Quels matériaux attirent les aimants ?

Cette séance était constituée de trois phases.

Phase 1 : Lors de cette première phase, j'ai présenté tous les aimants de la classe aux élèves et la consigne était de dessiner les aimants de la classe (cf. annexe n°2).

Lors de cette séquence d'apprentissage, j'ai souvent utilisé le dessin d'observation afin de garder des traces de la démarche d'investigation et de faciliter l'accès à l'abstraction chez mes élèves. En effet, comme l'a développé Marylise COQUIDE-CANTOR, le fait de passer par le dessin permet aux élèves de transposer sur la page une image mentale du monde.

Par la suite, j'ai demandé aux élèves quels étaient les endroits ou les objets de la classe auxquels les aimants pouvaient se fixer.

Dans un premier temps, les élèves ont eu du mal à émettre des hypothèses. Ils ne voyaient pas l'intérêt de cette recherche. GIORDAN explique en effet à ce sujet qu'un des obstacles pour les élèves de maternelle est l'étouffement de leur capacité d'investigation. Alors pour les accompagner dans cette première étape, j'ai commencé à nommer plusieurs objets de la classe en leur demandant si on pourrait y fixer l'aimant. Peu à peu, les élèves ont alors commencé à proposer des objets et des lieux. On voit ici l'intérêt de l'étayage du maître pour accompagner les élèves vers une démarche d'émission d'hypothèses.

Voici les différentes hypothèses proposées par les trois groupes :

Les oiseaux	Les chats	Les lapins
<ul style="list-style-type: none">• Aux trombones• Aux taille-crayons• Aux « sous »	<ul style="list-style-type: none">• Aux trombones• Aux taille-crayons• Aux « sous »• A la vitre• Aux agrafes	<ul style="list-style-type: none">• Aux trombones• Aux taille-crayons• Sur le robinet• Aux legos (une partie du groupe n'est pas d'accord)• Au tableau

Les différentes hypothèses proposées par les élèves ont été en grande partie guidées par les explorations qu'ils avaient menées lors de la phase d'exploration libre.

Ainsi, la phase de manipulation leur a bien permis de se construire des représentations initiales.

Toutefois, lors de la phase de découverte, les élèves n'avaient pas eu l'occasion de jouer avec les taille-crayons. Pourtant, lorsque je leur ai proposé cet objet, les trois groupes l'ont intuitivement intégré à leurs propositions. Ils ont sans doute fait le lien entre la matière du trombone et celle du taille-crayons.

Par la suite, je leur ai demandé comment ils pourraient vérifier leurs hypothèses. Tous les groupes m'ont proposé de vérifier avec les aimants.

Phase 2 : Lors de cette seconde phase, j'ai introduit de nouveaux objets avec lesquels les élèves n'avaient pas eu l'occasion d'expérimenter. En ajoutant ces nouveaux objets, je voulais vérifier s'ils étaient capables d'utiliser leurs représentations pour émettre des hypothèses au travers d'un tri.

Ainsi, j'ai proposé aux élèves des trombones, de la laine, des pièces de monnaie, des couvercles en plastique, des punaises, des ciseaux, des legos, du carton et du papier. Dans un premier temps, je les ai laissé découvrir ces nouveaux objets. Je leur ai ensuite demandé de les trier.

La consigne était « triez ces objets, vous mettrez ici les objets qui selon vous seront attirés par l'aimant. »

Ce tri était effectué par groupes de 3 à 4 élèves. Le résultat des hypothèses était très souvent influencé par un ou deux élèves. De plus, les élèves voulaient réaliser leur propre tri et avaient du mal à se mettre d'accord au sein du groupe. Cette phase de travail en groupes met en évidence l'égoïsme de l'enfant développé par PIAGET. En effet, les enfants pensent que leur point de vue est unique et ils ont par conséquent du mal à accepter que leurs camarades puissent avoir une opinion différente de la leur.

Afin d'améliorer cette phase d'émission d'hypothèses il aurait été préférable de demander ce travail individuellement à chaque enfant. En effet, à cet âge, les enfants ont encore beaucoup de mal à coopérer. Toutefois, c'est le rôle de l'école maternelle de les conduire vers une plus grande coopération.

Une fois le tri terminé, j'ai demandé à chaque groupe de justifier son tri. Afin de garder une trace de ces hypothèses, j'ai pris des photographies des différents tris proposés. J'ai ensuite retranscrits les hypothèses des élèves sur le cahier d'expériences.

Au cours de cette phase, toutes les hypothèses des élèves se sont avérées correctes. Bien qu'ils n'aient pas expérimenté avec tous ces objets durant la phase d'exploration libre, ils ont reconnu intuitivement les objets qui pouvaient être attirés par l'aimant, en revanche, ils avaient du mal à expliciter leur choix. Cette difficulté d'argumentation peut s'expliquer par une maîtrise encore fragile du langage

Nous avons ensuite réalisé une affiche collective sur laquelle nous avons collé les photographies de tous les objets proposés dans deux colonnes : « ... est attiré par l'aimant.» et « ... n'est pas attiré par l'aimant. » Nous en avons conclu que les objets attirés par l'aimant étaient tous en fer.

Séance 2 : Affiner le tri avec de nouveaux objets.

L'objectif de cette séance était d'affiner le tri avec de nouveaux objets pouvant prêter à confusion. J'avais donc amené en plus des objets de la séance précédente, des barquettes en aluminium et du papier aluminium. En effet, l'aluminium ayant la même apparence que les objets en fer, je pensais que les élèves le placeraient avec les objets pouvant être attirés par les aimants.

J'ai demandé aux élèves quels objets allaient être attirés par l'aimant selon eux. Ils ont dessiné leurs hypothèses (cf. annexe n°2). Le fait de passer par le dessin permet d'individualiser l'émission d'hypothèses, de prendre du recul par rapport à l'activité et de garder une trace du travail des élèves pour le cahier d'expériences.

Sur 13 élèves présents ce jour-là, un seul d'entre eux s'est laissé duper par le papier aluminium.

Toutefois, lorsque j'ai demandé à d'autres élèves « est-ce que vous pensez que le papier aluminium est attiré par l'aimant ? », beaucoup m'ont répondu par la négative en expliquant que le papier était trop grand.

Ainsi, leur hypothèse ne prenait pas en compte le matériau mais la taille de l'objet. On note ici que les élèves utilisent déjà la relation de causalité, en revanche, la cause

avancée n'est pas correcte. De même, aucun élève n'a placé de punaises dans sa liste d'hypothèses.

Voici les hypothèses proposées par les élèves :

Hypothèses proposées	Nombre d'élèves ayant proposé ces hypothèses
Les trombones et les pièces de monnaie	6 élèves
Les pièces de monnaie et les agrafes	1 élève
Les pièces de monnaie, les trombones et les agrafes	5 élèves

Lors de leur phase d'exploration libre, les élèves ont souvent exploré avec des trombones, des pièces et des agrafes. On remarque que leurs hypothèses sont fortement guidées par leurs manipulations préalables.

Ainsi, de manière générale, les élèves ont tous proposé les objets avec lesquels ils avaient expérimenté.

Par la suite, les élèves ont pu vérifier leurs hypothèses avec les aimants.

Suite à cette vérification, nous avons repris l'affiche réalisée lors de la première séance. J'ai demandé aux élèves de se souvenir de la conclusion à laquelle nous avons abouti en fin de séance.

Je leur ai redemandé: « Pourquoi l'aimant attire-t-il les trombones, les agrafes et les pièces de monnaie ? » Plusieurs élèves se sont souvenus que nous avions dit que ces objets étaient en fer. Nous avons donc conclu que si le papier aluminium n'était pas attiré par l'aimant, c'était parce qu'il n'était pas en fer et non parce qu'il était trop grand.

Nous avons complété l'affiche collective avec les nouveaux objets.

Séance 3 : Mise en évidence du phénomène d'attraction et de répulsion.

Lors de la phase d'exploration libre, quelques élèves avaient remarqué que parfois les aimants se repoussaient. J'ai donc choisi de faire une séance pour mettre en évidence ce phénomène aux yeux de tous les enfants.

En début de séance, j'ai demandé aux élèves de me rappeler ce que nous avons déjà découvert sur les aimants lors des séances précédentes. Les élèves ont évoqué le phénomène d'attraction des aimants.

Je leur ai demandé si au cours de leurs explorations ils n'avaient pas découvert un autre phénomène. Je me suis appuyée sur les élèves qui m'avaient fait part de cette découverte pendant la phase d'exploration. Mais, les élèves qui avaient été confrontés au phénomène de répulsion ne s'en souvenaient pas.

J'avais étalonné les aimants avec deux couleurs, du rouge et du noir. J'ai alors laissé les enfants manipuler puis je leur ai demandé d'essayer de mettre face à face deux faces rouges.

Lorsqu'ils mettaient face à face deux côtés codés avec la même couleur, les aimants se repoussaient. Contrairement, lorsque deux côtés de couleurs différentes étaient face à face, les aimants s'attiraient.

Lors de cette séance, je pensais que les élèves seraient capables de me parler de ce phénomène de répulsion car il l'avait remarqué lors de la phase d'exploration.

Cela montre bien qu'avant de s'approprier un phénomène, les élèves doivent y être confrontés plusieurs fois. Dans le cas présent, le phénomène de répulsion ne faisait pas encore parti de leur vécu, ceci explique qu'ils n'aient pas été capables d'émettre des hypothèses par rapport à ce phénomène.

Séance 4 à 7 : Situations problèmes.

A partir de la 4^{ème} séance, j'ai proposé aux élèves des situations problèmes sous forme de jeu ou de défis.

Lors de la séance n°4, j'ai proposé deux défis aux élèves :

Défi n°1 : Faire sortir un trombone placé dans un verre sans le toucher.

Défi n°2 : Faire sortir un trombone placé dans une boîte en plastique sans le toucher.

En début de séance, j'ai présenté ces deux défis aux élèves sans mentionner les aimants. Je leur ai demandé comment ils pensaient procéder. Ainsi, les élèves étaient confrontés à une réelle situation problème. Ils ont dû émettre des hypothèses sur les stratégies possibles pour relever le défi.

Plusieurs élèves ont proposé de renverser le verre ou la boîte pour en faire sortir le trombone. J'ai alors précisé que cette méthode était interdite. Je leur ai alors suggéré que je pouvais leur donner du matériel supplémentaire si cela était nécessaire. Assez rapidement, les élèves m'ont demandé les aimants. Ils ont avancé deux hypothèses :

- Placer l'aimant au dessus du verre pour attirer le trombone.
- Placer l'aimant contre la paroi du verre, puis faire sortir le trombone du verre par attraction à travers la paroi.

Cependant, certains élèves ont rencontré des difficultés pour expliquer la stratégie qu'ils souhaitaient utiliser. En effet, à cet âge, le langage se développe chez l'enfant, le vocabulaire s'accroît rapidement et les structures syntaxiques se mettent en place. Toutefois, tous les élèves n'évoluent au même rythme, ce qui explique les écarts constatés lors de cette phase d'émission d'hypothèses.

Pour trouver la solution, les élèves se sont appuyés sur leurs souvenirs de manipulations des aimants. En effet, lors de la phase d'exploration, ils avaient découvert que les aimants pouvaient s'attirer à travers la table. On voit ici qu'ils ont utilisé leur vécu et leurs conceptions initiales pour émettre une hypothèse.

Lors de la phase de validation des hypothèses, les élèves ont ressenti le besoin de manipuler plusieurs fois. On note donc que malgré une longue phase d'exploration, le besoin de manipuler reste très présent.

En fin de séance, chaque élève a expliqué la méthode qu'il avait utilisée.

Lors des deux séances suivantes, j'ai proposé des jeux aux élèves : le jeu du ramasse vite et un jeu de labyrinthe. (cf. annexe n°3).

Le ramasse vite : Le but du jeu est d'amasser dans son camp un maximum d'objets magnétisables possibles. Les joueurs doivent attraper les objets à travers le support du jeu.

En proposant ce jeu, je voulais voir si les élèves seraient capables de réinvestir ce qu'ils avaient découvert lors de la phase d'exploration libre.

Je leur ai demandé comment ils allaient faire pour attraper les objets, étant donné qu'ils ne pouvaient pas les toucher avec les mains. Après quelques propositions farfelues telles que « on pourrait souffler sur le trombone », les élèves ont fini par proposer d'utiliser les aimants.

Dans un premier temps, ils ont suggéré d'attraper les objets en positionnant l'aimant au dessus du plan de jeu. J'ai alors à nouveau précisé les règles : il est interdit de se placer au dessus du support. Ils ont alors proposé de placer un aimant sous la table pour attraper les objets.

A ce stade de la séquence, les élèves étaient plus à l'aise lors de la phase d'émission d'hypothèses. De plus, ils étaient habitués à travailler avec les aimants, ceci a par conséquent facilité leurs émissions d'hypothèses.

Le labyrinthe : J'ai proposé plusieurs labyrinthes aux élèves et ils devaient relever un défi (cf. annexe n°3).

Défi : Etre le premier à amener un trombone à l'autre bout du labyrinthe sans toucher le trombone.

Lorsque j'ai demandé aux élèves comment ils allaient procéder et de quoi ils avaient besoin, ils m'ont tous demandé les aimants. Ils m'ont alors expliqué qu'en plaçant leur aimant sous la table ils pourraient faire avancer le trombone.

Lors de la présentation de ce jeu, les élèves étaient déjà très habitués à travailler avec les aimants et à les réutiliser dans des jeux.

Pour vérifier que les élèves ont bien acquis la notion d'attraction à travers un matériau, il serait intéressant de proposer à nouveau ce type de jeu dans quelques

mois pour voir s'ils sont alors capables de réinvestir leurs acquis et d'émettre des hypothèses.

Le chat aimant : Le but du jeu est d'être le premier à faire parcourir une distance donnée à une pile plate grâce à un aimant sans contact entre les deux. Si l'aimant entre en contact avec la pile, le joueur est éliminé. Les élèves jouent par deux : un joueur et un juge.

Ce jeu est plus difficile que les deux précédents car il ne s'agit plus ici de faire « bouger » l'objet magnétisable en utilisant l'attraction des aimants à travers un support. Afin que la pile avance sans entrer en contact avec l'aimant, il faut respecter une certaine distance aimant/pile.

Lorsque j'ai demandé aux élèves comment ils comptaient procéder, ils m'ont proposé de faire avancer la pile en positionnant l'aimant sous le support comme lors des séances précédentes. Cette stratégie relève d'une anticipation de leur part certes, mais je leur ai alors expliqué qu'elle était interdite par les règles du jeu.

Par la suite, ils n'ont pas anticipé la solution. En effet, lors de leurs explorations, ils n'ont pas expérimenté cette procédure, par conséquent ils ne possédaient pas de vécu par rapport à cette stratégie, elle ne faisait pas partie de leur cadre de référence. Ils n'ont pas réussi à émettre d'hypothèses pour résoudre le problème auquel ils étaient confrontés. Je leur ai alors donné la solution qui était de placer leur aimant à une certaine distance de la pile afin de faire avancer celle-ci.

Séance 8 : Evaluation

Cette dernière séance fut consacrée à une évaluation sommative. En effet, tout au long de la séquence, j'ai régulièrement évalué formativement les élèves en leur demandant de rappeler les différentes caractéristiques que nous avons établies concernant les aimants.

Cette évaluation s'est déroulée en deux phases, une première phase orale pour vérifier l'acquisition du vocabulaire spécifique lié aux aimants puis une seconde phase sur fiche où les élèves devaient entourer les objets magnétisables.

Au cours de la séquence, j'ai aussi évalué les progrès réalisés par les élèves en matière d'émission d'hypothèses. Cette évaluation s'est faite par une observation d'une part, puis par un relevé des hypothèses des élèves lors de chaque séance. Ainsi, j'ai pu me rendre compte de l'évolution des hypothèses proposées par les enfants au cours de la séquence.

5.4 Bilan de l'analyse

Lors de la mise en place de cette séquence, les élèves ont rencontré des obstacles lors de la phase d'émission d'hypothèses.

L'obstacle majeur a été leur difficulté à anticiper et à se représenter un problème notamment lors des premières séances. En effet, à cet âge, les enfants traversent un stade que PIAGET nomme stade égocentrique de l'enfant. Ils se représentent le monde selon un point de vue unique, le leur. Ceci explique l'étouffement de leur capacité d'investigation développée par GIORDAN.

De plus, lors des phases d'émission d'hypothèses, les élèves ont parfois été gênés par des manques de vocabulaire lié aux différents objets que nous avons utilisés lors de la séquence. De même ils ont quelquefois eu des difficultés à argumenter leurs hypothèses, notamment lors des dernières séances où ils devaient relever des défis. Cette difficulté au niveau de l'argumentation est tout à fait légitime pour des élèves de moyenne section, en effet, à leur âge, le langage est encore en cours de développement. La mise en place de cette séquence aura favorisé le développement de leurs facultés langagières, que ce soit au niveau du lexique comme au niveau de la syntaxe.

Toutefois, malgré ce qu'en pensent les psychologues constructivistes, on note que des élèves de moyenne section ont été capables d'émettre des hypothèses.

En effet, lors des premières séances, ils ont émis des hypothèses quant aux objets susceptibles d'être attirés par les aimants au travers de tris, puis par la suite, ils ont émis des hypothèses face à des situations problèmes.

En outre, peu à peu, par l'utilisation régulière du dessin d'observation, les élèves ont développé leur capacité d'abstraction.

Parallèlement, dans les autres domaines d'apprentissages, j'ai pu noter une évolution au niveau de l'anticipation. En effet, lors de la lecture d'albums notamment, les élèves sont devenus de plus en plus à l'aise pour anticiper la suite des événements d'une histoire.

Lors de ces phases d'émission d'hypothèses, ils étaient toujours fortement influencés par les expériences qu'ils avaient vécues lors de la phase d'exploration libre. Cette période d'exploration a donc eu l'effet escompté, elle a permis aux élèves de se construire un vécu par rapport aux aimants et elle a par conséquent facilité l'émission d'hypothèses lors de la séquence d'apprentissage.

Toutefois, ces situations de rencontre avec les objets sont à renouveler pour permettre aux élèves d'élargir leur vécu. De plus, le passage par le dessin d'exploration est à développer pour conduire les élèves vers plus d'abstraction et ainsi les rendre peu à peu plus autonomes en matière d'émission d'hypothèses.

Conclusion

Les différentes recherches effectuées lors de la réalisation de ce mémoire me permettent aujourd'hui d'avancer des solutions quant à ma problématique initiale : Comment favoriser l'émission d'hypothèses lors de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation à l'école maternelle ?

Tout d'abord, il est primordial de permettre aux élèves de se construire un vécu au travers de nombreuses manipulations. L'aménagement d'un « coin sciences » dans la classe permettra de développer ces premières expériences. Ce coin sciences doit être le lieu de nombreuses découvertes, de manipulations mais aussi d'observations. Il devra être enrichi tout au long de l'année par l'introduction de nouveaux objets, de plantations ou encore d'élevages qui appartiennent à l'environnement propre de l'enfant. Ces phases d'explorations libres permettront à l'élève de maternelle de construire peu à peu ses premières représentations du monde.

De plus, afin d'accompagner par la suite les élèves vers l'émission d'hypothèses, le maître doit veiller à leur faire prendre conscience de la distinction entre l'imaginaire et le réel. Cette démarche d'abstraction pourra être favorisée par l'utilisation régulière du dessin d'observation.

En outre, lors des phases d'émission d'hypothèses, l'étayage du maître doit permettre aux élèves de dépasser les blocages liés à l'acquisition du langage. L'enseignant veillera à introduire et à réinvestir un vocabulaire spécifique ; de même par la reformulation, il conduira ses élèves vers une utilisation plus juste de la langue.

D'un point de vue plus personnel, les recherches effectuées sur le développement psychologique et l'acquisition du langage chez l'enfant me permettent de mieux saisir l'enjeu de l'école maternelle.

L'initiation à une démarche d'investigation est par conséquent tout à fait envisageable à l'école maternelle, de plus, la mise en œuvre de cette démarche favorisera chez l'enfant le développement du langage et l'accès à l'abstraction.

Ainsi, les élèves de maternelle seront donc préparés à une utilisation plus régulière de cette démarche aux cycles 2 et 3 de l'école primaire comme le préconisent les Instructions Officielles de 2007.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages théoriques de références :

PIAGET, J « *La naissance de l'intelligence chez l'enfant* » Neuchâtel Paris, Delachaux et Niestlé, 1968

GIORDAN, A « *Une didactique pour les sciences expérimentales* » BELIN, 1999

COQUIDE-CANTOR, M, GIORDAN, A « *L'enseignement scientifique à l'école maternelle* » Nice : Z'éditions, CRDP des Alpes-maritimes, 1997

CLOT Y, « *Avec Vygotski* » La Dispute, Paris, 1999.

Sites internet :

www.lamap.fr

Instructions officielles et documents officiels :

France : Direction de l'enseignement scolaire « *Découvrir le monde à l'école maternelle : le vivant, la matière, les objets : outils pour la mise en œuvre des programmes 2002* » Centre National de Découverte Pédagogique, 2005.

France : Direction de l'enseignement scolaire « *Enseigner les sciences à l'école : outils pour la mise en œuvre des programmes 2002 : cycle 1, 2 et 3 : applicable à la rentrée 2002* », Centre National de Découverte Pédagogique, 2002.

LE MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, « *Qu'apprend-on à l'école maternelle ?* » CNDP XO Edition 2007.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, « *Le langage à l'école maternelle* » PARIS, CNDP, 2006

Remerciements

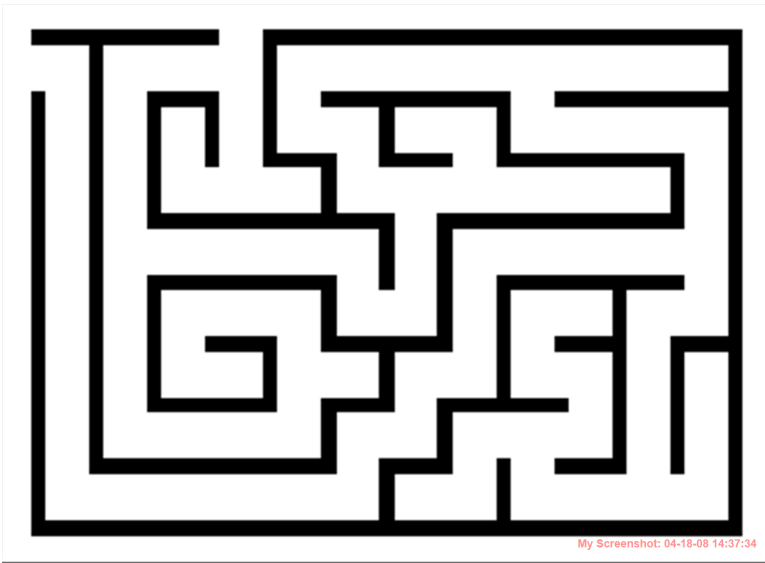
A l'heure du bilan, je souhaite remercier les personnes qui m'ont accompagnée lors de la réalisation de ce mémoire.

Je remercie tout d'abord l'équipe enseignante de l'école maternelle Jean Zay qui m'a permis de trouver ma place au sein de son école et plus particulièrement la titulaire de la classe de moyenne section pour la confiance qu'elle m'a témoignée.

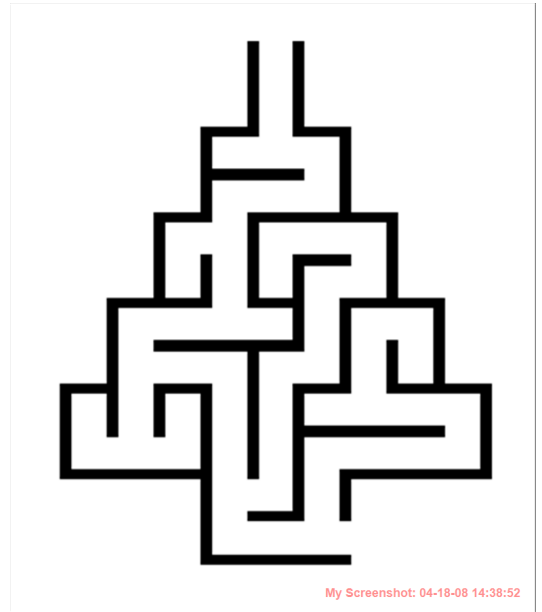
Je remercie ensuite mon directeur de mémoire pour son soutien et sa disponibilité lors de la réalisation de ce mémoire ainsi que pour ses conseils lors de la rédaction de mon dossier final.

Annexes

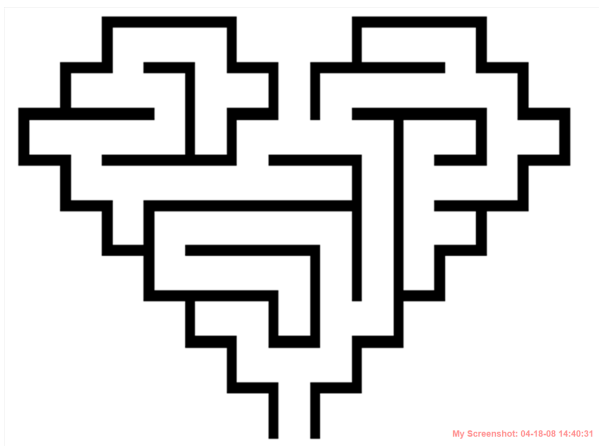
Annexe 3



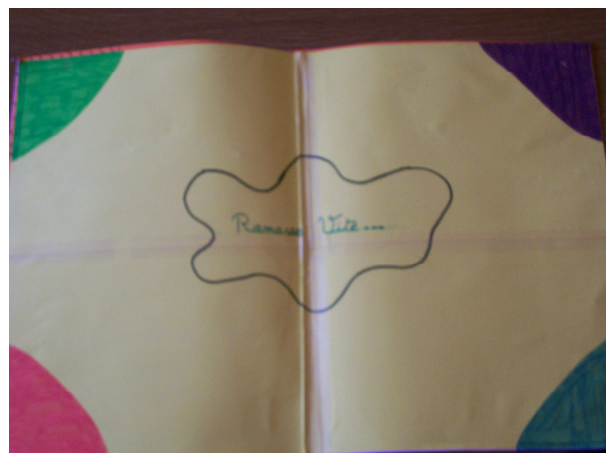
Labyrinthe n°1



Labyrinthe n°2



Labyrinthe n°3



Plan de jeu du ramasse vite

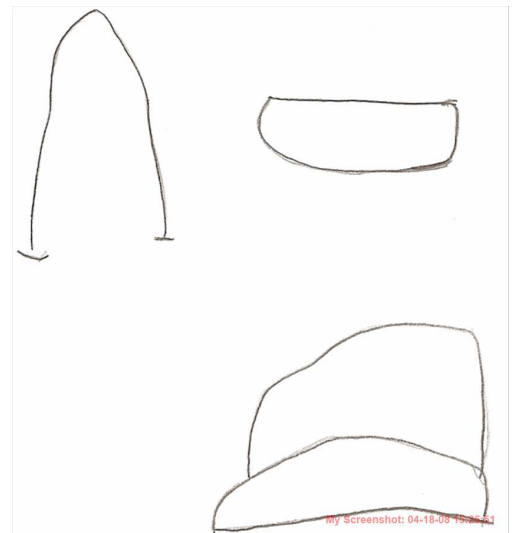
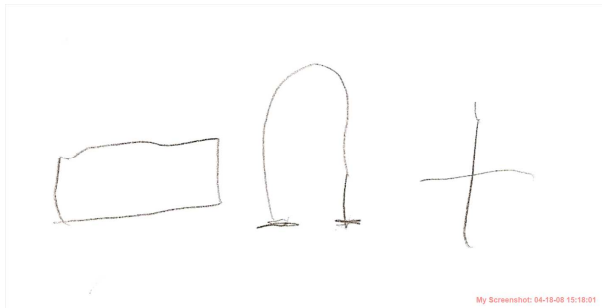
Annexe 2



Les aimants de la classe

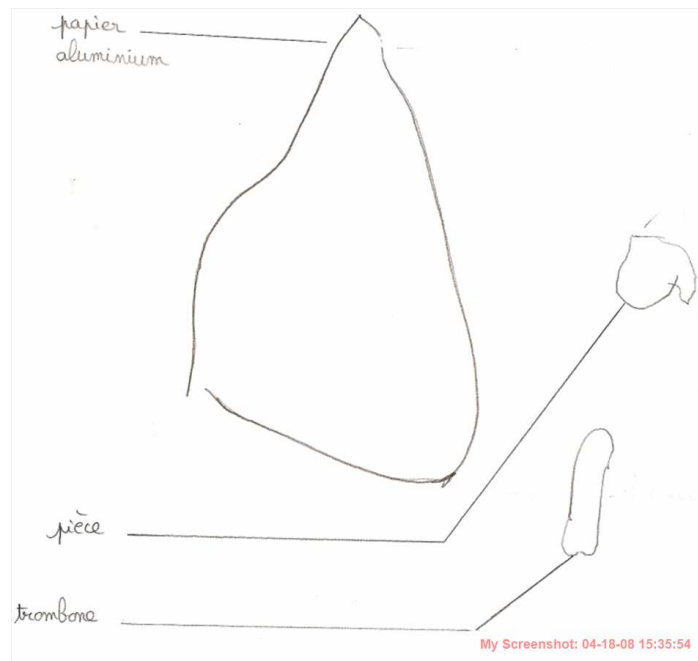
Séance 1 : Quels matériaux attirent les aimants ?

Consigne : Dessinez tous les aimants de la classe :



Séance 2 : Affiner le tri avec de nouveaux objets

Lors de cette séance, j'avais amené des objets supplémentaires par rapport à la première séance : trombones, agrafes, punaises, carton, legos, papier aluminium, boîtes en aluminium...



Cet élève est le seul à avoir placé le papier aluminium dans ses hypothèses.

