

MACHET MARIE-LAURE

Professeur des écoles

LE CAHIER D'EXPERIENCES :
UN OUTIL POUR LES APPRENTISSAGES
EN GRANDE SECTION ?

CAFIPEMF

Année scolaire 2009-2010

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I) LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE EN GRANDE SECTION	5
II) CAPACITES COGNITIVES DES ENFANTS ET RÔLE DE L'ENSEIGNANT.	6
III) LE CAHIER D'EXPERIENCES.	9
1) A quoi sert-il ?	9
2) Quelle forme revêt-il ?	10
3) Quels types d'écrits en maternelle ?	10
IV) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL POUR PRECISER SA Pensee.	11
1) Le dessin d'observation et ses limites.	11
2) Un début de schématisation.	12
3) La dictée à l'adulte.	14
V) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL POUR ADOPTER UNE ATTITUDE SCIENTIFIQUE.	15
1) Une première expérimentation.	16
a. Un projet autour des équilibres : mise en place des logos.	16
b. Un projet autour des voitures : évaluer les élèves.	17
2) Une deuxième expérimentation : Des logos et une mise en page pour conscientiser la démarche.	18
VI) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL AU SERVICE DU LANGAGE.	23
1. Un outil pour échanger, argumenter.	23
2. Un outil pour communiquer.	24
3. Un outil pour entrer dans le monde de l'écrit.	25
CONCLUSION	26
BIBLIOGRAPHIE	28

INTRODUCTION

En 1999, l'opération « La main à la pâte » à l'initiative de Georges Charpak, a relancé l'enseignement des sciences dans les écoles primaires. Les différents programmes qui ont suivi, ont mis en avant l'importance de l'enseignement des sciences dès l'école maternelle et ont induit une démarche scientifique.

Les programmes de 2007 poursuivent dans cette direction et encourage le recours à une démarche scientifique dès 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'investigation menée en maternelle n'est pas conduite pour elle – même : elle débouche sur des savoir-faire et des connaissances.* »¹ Ceci est encore d'actualité dans les programmes de 2008 au sein du domaine de compétences de la découverte du monde où les textes spécifient que l'élève « *devient capable de compter, classer, d'ordonner et de décrire, grâce au langage et à des formes variées de représentations (dessins, schémas)* »²

Bien que l'initiation scientifique fasse partie, depuis longtemps, des programmes de l'enseignement primaire, cet enseignement est généralement peu présent en maternelle. Or les enfants, dès leur plus jeune âge, sont naturellement curieux. Ils ont envie et besoin de d'explorer le monde qui les entoure. Enseignante en maternelle, depuis plusieurs années, et consciente de l'intérêt de démarrer tôt l'enseignement des sciences et porté par l'appétence des élèves de grande section pour tout ce qui concerne les sciences, je me suis questionnée sur ce domaine et principalement sur le cahier d'expériences.

En effet, pour moi, s'en remettre aux « occasions » ne suffisait pas : sortie au zoo, objet apporté par les enfants à l'école... Sur ces thèmes fournis par le hasard ou la curiosité, les enfants se livrent alors à quelques manipulations et écrivent un texte de synthèse, mais ce fonctionnement présente des limites. Il ne garantit pas que les manipulations correspondent à des questions que se posent les enfants et il ne vise pas forcément un cheminement logique d'acquisition de connaissances. Dans la plupart de ces cas, l'enfant manipule de façon ludique et la vérité est donnée par l'enseignant. Par contre, dans une approche par investigations, l'enfant se pose des questions qui correspondent à ses besoins, fait des découvertes par le biais de manipulations et construit lui-même ses connaissances. Les activités scientifiques sont alors, pour l'élève, l'occasion de percevoir comment mener des investigations et d'acquérir à la fois des connaissances.

Je me suis d'abord intéressée à la démarche scientifique qu'il est possible de suivre en maternelle, et où le cahier d'expériences tient une place prépondérante. J'exposerai mes recherches dans la première partie de ce mémoire.

Suite à cela, je me suis préoccupée des capacités cognitives qu'ont des élèves si jeunes, ce qu'on pouvait attendre d'eux et quel était alors le rôle de l'enseignant. Ce sera l'objet de ma seconde partie.

¹ B.O. Programmes d'enseignement de l'école primaire. 12 avril 2007

² B.O. Programmes d'enseignement de l'école primaire. 19 juin 2008

Puis comme le dit J.P. ASTOLFI « *La médiation de l'écrit est constitutive de l'activité scientifique elle-même. Il a un rôle central dans ces activités* »³. Si on se réfère aux programmes et aux autres documents édités par l'Education nationale, le cahier d'expériences tient un rôle central dans les activités scientifiques aux cycles 2 et 3. Or si les activités de découverte du monde en maternelle sont menées en suivant une démarche scientifique, un cahier d'expériences doit alors exister pour les élèves. Je me suis alors demandé quel était son rôle ? Quelle forme celui-ci pouvait avoir et quelles étaient les traces écrites que l'on pouvait attendre d'élèves non scripteurs ? C'est ce que je relate dans la troisième partie.

J.P. ASTOLFI ajoute aussi « *l'écrit comme outil...pas comme finalité. La production d'écrits en sciences n'est jamais une fin en soi, mais un outil au service de la formation scientifique.* »⁴ Mes réflexions se sont alors portées sur ce qui pouvait être mis en place en grande section afin que ce cahier dépasse le recueil d'exercices et de leçons et devienne un véritable outil pour les élèves.

J'ai alors émis l'hypothèse que ce cahier pouvait aider les élèves dans plusieurs domaines d'apprentissages : découverte du monde, langage, devenir élève.

En quoi ce cahier peut-il être un outil pour les apprentissages en grande section et quels apprentissages sont visés ?

La pratique de l'écrit scientifique n'est pas évidente pour les élèves de grande section. Pour conserver une trace de leur réflexion, ils peuvent dessiner, écrire....Plus tard leur feuille sera soumise aux commentaires des autres. Ils sont donc amenés à représenter clairement leurs observations. Ils doivent alors préciser leur pensée. En premier lieu, j'évoquerai donc les apports du cahier d'expériences quant à la prise de conscience par les enfants d'une certaine rigueur dans l'expression de leur pensée à travers le dessin d'observation, la schématisation et la dictée à l'adulte.

Ensuite, je me suis interrogée sur les dispositifs que je pouvais induire de manière à ce que les élèves conscientisent la démarche. Suite à un premier essai à partir de logos et à la lumière de mes différentes lectures notamment du livre « *Ecrire en sciences* » de Marlène Brare et Denis Demarcy, j'ai tenté d'instaurer un code-couleur associé aux logos pour les traces écrites. C'est ce que j'exposerai dans ma cinquième partie ainsi que les conclusions de cette expérimentation.

Mais ainsi organisé, ce cahier d'expériences ne devient-il pas un outil au service du langage ? Les élèves sont amenés à échanger, argumenter pour communiquer. Ils sont aussi incités à entrer dans l'écrit. Ces remarques feront l'objet de ma dernière partie.

Une réflexion reste sous-jacente à toutes les autres dans mes recherches, quel est le rôle de l'enseignant dans un tel dispositif ? C'est ce que je tenterai d'exposer tout au long de ce mémoire.

Les ambitions de la découverte du monde en maternelle sont différentes de celles des sciences des cycles 2 et 3 mais restent fondamentales à une époque où chaque jour, de nouvelles technologies et de nouvelles découvertes scientifiques voient le jour. Amener les enfants, dès leur plus jeune âge, à appréhender le monde qui les entoure en se posant des questions et en utilisant la trace écrite, n'est-ce pas le rendre acteur de ses apprentissages ?

³ « Comment les enfants apprennent les sciences. » J.P. ASTOLFI

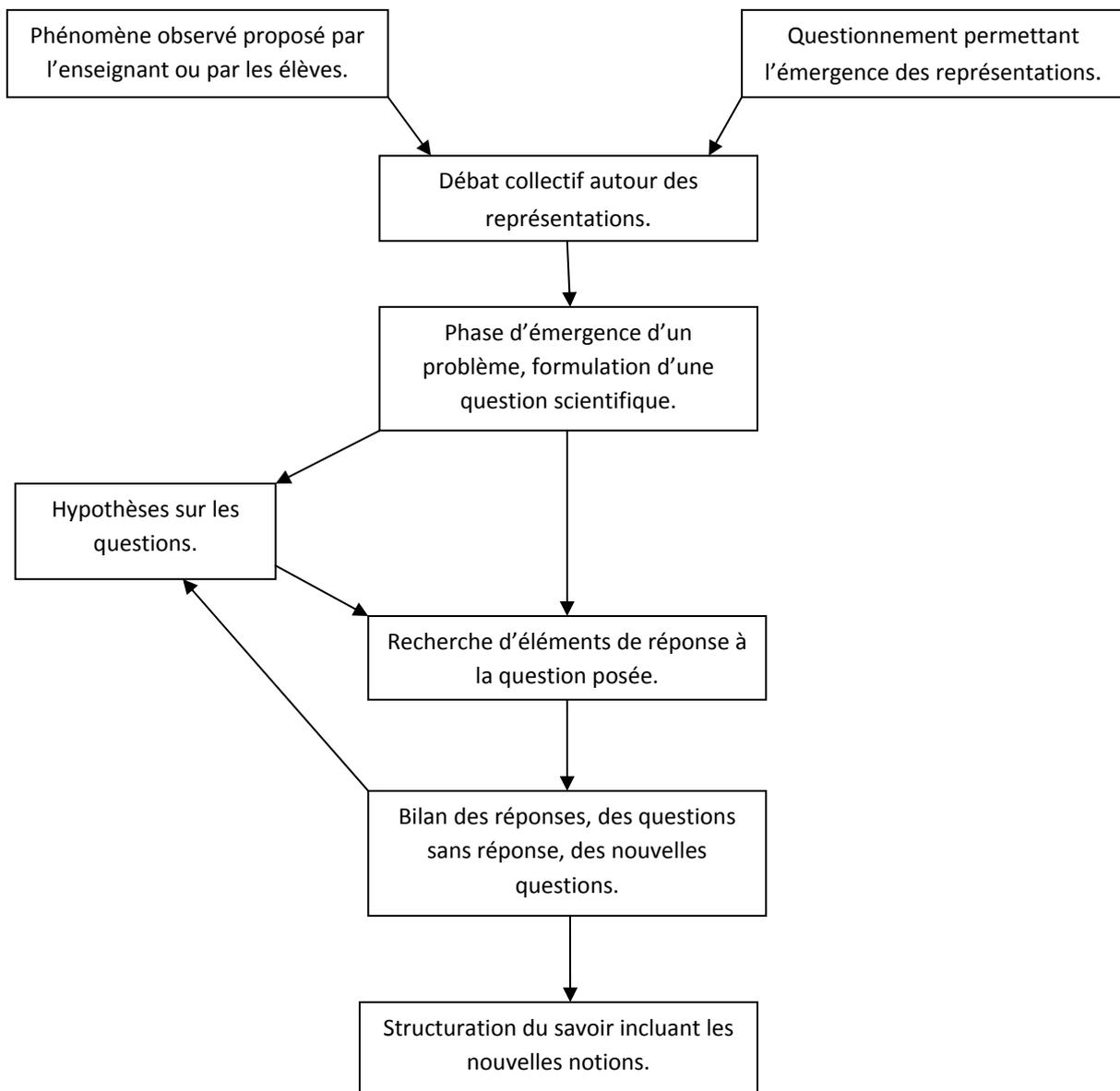
⁴ « Comment les enfants apprennent les sciences. » J.P. ASTOLFI

I) LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE EN GRANDE SECTION

L'école maternelle est un lieu privilégié de familiarisation avec des objets, des matières, des sensations ou des phénomènes. Cependant, il ne suffit pas de manipuler ou de fréquenter les objets scientifiques ou techniques pour transformer les conceptions des élèves.

« La démarche à l'école maternelle ne se réduit pas à des investigations. Elle favorise d'abord une rencontre entre les enfants et un milieu de vie dans (et sur) lequel ils peuvent agir. »⁵

L'enseignant a un rôle fondamental dans l'organisation des activités scientifiques qu'il doit concevoir en respectant **différentes phases**. Il convient, à celui-ci de mettre en place des activités d'investigation répondant d'une démarche scientifique qui se définit comme un ensemble d'étapes qui permet d'aller de la formulation d'un problème à sa résolution. C. Malard présente un schéma décrivant les différentes phases de la démarche scientifique qu'on peut proposer à l'école maternelle.



⁵ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR

II) CAPACITES COGNITIVES DE L'ENFANT ET RÔLE DE L'ENSEIGNANT.

Dans son approche du réel, l'enfant de maternelle se trouve dans un état d'esprit où prédomine l'imaginaire, l'affectivité où l'intuition joue un rôle essentiel, et où l'explication n'a pas besoin d'être unique. De plus, l'enfant perçoit le monde à travers lui et cet égocentrisme est un obstacle à une remise en cause de sa pensée. Il a des difficultés à se décentrer.

Mais il n'est pas vierge de tout savoir même en maternelle. En effet, il a, au fur et à mesure des confrontations successives avec le monde qui l'entoure, élaboré ses propres conceptions du fonctionnement de celui-ci. Tous ces éléments orientent son approche. Ces conceptions sont souvent « *teintées d'animisme, de finalisme et d'artificialisme.* »⁶

Animisme : Volonté de donner vie aux choses, de les animer.

Finalisme : Chaque événement peut toujours s'expliquer par sa finalité.

Artificialisme : L'enfant croit que tout ce qui l'entoure a été construit par l'homme.

Les activités scientifiques qui sont proposées à l'école maternelle doivent permettre à tous les élèves de confronter leurs conceptions initiales pour les faire évoluer. Si la situation mise en place en classe n'en tient pas compte, ces représentations qui sont extrêmement résistantes se maintiennent.

Si on se réfère à Vygotski et à sa notion de « zone proximale de développement », on peut envisager que l'enseignant, partant d'un questionnement bien défini, et en prenant en compte les représentations initiales des élèves peut proposer des activités scientifiques dans cette zone de façon à ce que les élèves passent d'un état de connaissance initiale à un état de connaissance supérieur.

Les recherches de certains auteurs comme Britt Mary-Barth corroborent ces propos : les élèves de grande section deviennent peu à peu capables d'abstraction. C'est à dire de prendre du recul vis-à-vis de ce qu'ils font et en partant d'un cas précis, voire d'arriver à en tirer une règle plus générale. L'éducation scientifique, qui suit une démarche expérimentale, favorisant ainsi les questions, investigations et mises en commun, fournit alors des occasions privilégiées pour développer cette capacité d'abstraction. Elle oblige les élèves à effectuer toutes sortes d'aller – retour entre le « concret » et l'« abstrait » et ainsi à construire des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être.

Comme l'écrit A. GIORDAN « *Une initiation précoce aux sciences et aux techniques, au-delà de l'intérêt et de l'apport des savoirs et des savoir-faire pour le jeune enfant, évite que des idées peu performantes ne s'implantent. Tous les travaux de recherches didactiques montrent la difficulté de transformer ensuite les conceptions premières* »⁷

« *L'apprentissage est un processus de transformations d'idées ou de comportements. Ce processus ne peut être favorisé qu'indirectement par ce que nous appelons un environnement didactique facilitateur.* »⁸ Ainsi il revient à l'enseignant de créer cet « environnement didactique facilitateur » et de proposer des situations amenant l'enfant à faire évoluer ces conceptions. Son rôle est fondamental.

⁶ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle. » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR

⁷ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle. » A. GIORDAN. M. COQUIDE-CANTOR

⁸ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle. » A. GIORDAN. M. COQUIDE-CANTOR

Suite à différentes recherches dans des livres et sur internet, voici un tableau synoptique de la démarche scientifique à l'école maternelle où sont mis en vis-à-vis les étapes de la démarche, les activités des élèves et le rôle de l'enseignant.

Les étapes de la démarche scientifique à l'école maternelle	Activités de l'élève	Rôle de l'enseignant
Phase d' <u>observations</u> et de <u>manipulations libres</u>	Manipule et observe librement	Motive les élèves par une situation déclenchante. Apporte du matériel varié et inducteur. Laisse le temps à l'appropriation. Sollicite les explorations.
Phase de <u>questionnement</u> permettant l'émergence des <u>représentations</u> .	S'exprime de façon spontanée. Participe aux échanges verbaux <i>Dessine</i>	Favorise les échanges. Note les remarques, les représentations
Phase de <u>formulation d'un problème, d'une question scientifique</u>	Prend conscience de la question et l'explique. <i>Ecrit la question.</i>	Aide à formuler la question. Liste toutes les questions et ne retient que celles permettant une recherche accessible aux élèves.
Phase de <u>recherche de solutions possibles</u> et d'éléments de réponse à la question posée.	Propose des solutions aux problèmes. Manipule par tâtonnements et expérimentations individuels. Réalise les activités proposées par l'enseignant. Observe. <i>Note, dessine. Les traces sont variées soit réalisées par l'enfant, soit par l'enseignant (tableau, photo...)</i>	Fournit un environnement et un matériel adapté. Propose des activités avec des consignes précises. Gère les groupes d'élèves. Intervient pour aider les élèves en cas de blocage.
Phase de <u>bilan</u> des réponses, de <u>mise en commun</u> et de <u>communication</u> des résultats.	Communique ses résultats. Echange, argumente. <i>Représentation écrite élaborée sous forme collective (affiches, photos légendées....) ou sous forme individuelle.</i>	Favorise les échanges et la communication. Fait comparer les résultats aux hypothèses. Aide à la synthèse Relance la discussion sur de nouvelles questions si besoin.
Phase de <u>structuration du savoir</u> .	<i>Représentation écrite élaborée sous forme collective (affiches, photos légendées....) ou sous forme individuelle.</i>	Organise les résultats et aide à la généralisation.

Ce tableau montre que l'enfant est acteur dans un cheminement particulier aux sciences. Confronté à des situations nouvelles, l'élève fabrique assez vite des explications qui lui conviennent et est très surpris de découvrir que les autres élèves ne pensent pas comme eux. Cette prise de conscience est nécessaire de manière à entrer dans une démarche de changement de conceptions. L'élève doit apprendre à s'approprier le problème posé, fait part de ces conceptions initiales et accepter la déstabilisation provoquée par les résultats des investigations mais aussi par la confrontation de ces résultats avec ceux des autres. L'élève doit remettre en cause ses représentations personnelles et il est alors amené doucement à se construire de nouvelles représentations. En effet, « *la formation des*

connaissances ne procédant pas par accumulation progressive mais davantage par restructuration et changement de points de vue. »⁹ d'où l'importance des échanges.

L'enseignant, quant à lui, parallèlement à sa fonction de transmission d'informations, il doit occuper les fonctions de **tutelle**, pour aider les élèves à résoudre des problèmes et en dégager les aspects essentiels, et de **médiation** notamment pour accompagner les élèves lors des expérimentations et surtout lors de l'analyse des résultats.

En grande section, il appartient à l'enseignant de proposer des situations déclenchantes motivantes pour les élèves. Il a alors un rôle essentiel de sensibilisation et de motivation.

En favorisant les échanges, suite aux premières observations et manipulations, il gère le débat et note les remarques des enfants. A la suite de quoi, il devra le plus souvent aider à la formulation de la question ou du problème à résoudre car les enfants peuvent difficilement le faire ; et cela en prenant en compte les motivations des élèves et les questions qu'ils se sont posées. En effet, « *l'enfant de cycle 1 n'a pas atteint le stade des opérations formelles, qui se caractérise par l'avènement de la pensée hypothético-déductive* »¹⁰ et de ce fait, les élèves ne distinguant pas la cause des conséquences, ne peuvent, seuls émettre des hypothèses. L'enseignant doit alors aider les enfants à verbaliser les résultats attendus, faire rechercher plusieurs solutions possibles et faire apparaître la nécessité de vérification car ils ne remettent pas ou peu en cause les propositions scientifiques.

En raison de ses mêmes arguments concernant le développement cognitif de l'enfant d'école maternelle, nous ne pouvons pas parler d'expérimentation mais seulement d'expériences à caractère empirique. Lors de cette phase, il s'agit, pour l'enseignant de proposer des manipulations avec le matériel adapté et des consignes précises, de mettre en place des recherches documentaires appropriées afin de leur faire prendre conscience qu'il faut vérifier ce qu'ils avancent.

Quant aux résultats et à leur interprétation, l'enseignant incite les élèves à les comparer entre les groupes et avec leurs hypothèses, fait s'exprimer les élèves, relance la discussion, aide à faire une synthèse et à trouver un moyen de communiquer les connaissances nouvellement acquises.

En maternelle, **le rôle de l'enseignant est primordial** car il doit organiser les conditions optimales de l'apprentissage, motiver les élèves, faire émerger les représentations, les conseiller au long de la démarche et les évaluer de façon à adapter les situations aux questions. Ce dispositif de travail oblige à une grande flexibilité de la part de l'enseignant. Il doit adapter son dispositif de travail de façon à favoriser le travail en petits groupes, qui sont plus propices aux discussions et aux échanges d'idées et donc aménager son temps de travail car une telle démarche demande du temps.

Ces activités s'inscrivent dans la durée et font l'objet de véritable projet afin de mobiliser durablement les élèves autour d'un questionnement. La pédagogie de projet paraît être un catalyseur d'activités scientifiques et permet de déborder sur d'autres domaines de compétences tels que le langage.

⁹ « Lire, écrire, compter, apprendre. Les apports de la psychologie des apprentissages ». Documents Actes et rapports pour l'éducation.

¹⁰ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle. » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR

En mettant en place des activités scientifiques et en prenant en compte le développement cognitif des élèves de maternelle, l'enseignant permet à ceux-ci de se confronter aux autres et à la réalité. Ils commencent à se rendre compte que le monde existe indépendamment d'eux et qu'il est partiellement intelligible, qu'ils peuvent avoir une action sur lui.

Des moments de réflexion sont nécessaires pour permettre à l'élève de prendre du recul par rapport à la démarche d'investigations et la place de l'expérimentation. Ils mettent en mot, échangent, confrontent leurs idées, argumentent, dépassent leur égoïsme, et c'est cette mise à distance par le langage qui permet de construire sa pensée.

Suite à ces recherches sur les capacités cognitives des élèves de maternelle et le rôle de l'enseignant dans une démarche scientifique, je me suis alors questionnée sur **le cahier d'expériences et en quoi celui-ci pouvait devenir un outil pour les apprentissages ?**

III) LE CAHIER D'EXPERIENCES.

1) A quoi sert-il ?

Un chercheur, lors de ces investigations prend des notes, écrit ses conclusions sur un cahier, construit des tableaux, des schémas.... dans le but de les communiquer. Il est alors le support de sa mémoire et ce cahier l'accompagne et le soutient dans sa démarche.

Ces constatations ont engagé une réflexion pédagogique générale sur l'importance et la variété des traces écrites dans l'enseignement des sciences. Si on se réfère à la charte de « *la main à la pâte* », c'en est le cinquième principe : « les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux »

Ce cahier guide la démarche de l'élève dans chacune des différentes étapes de son cheminement et lui permet de garder trace de ce qu'il fait. Il devient la mémoire de l'élève et de la classe. Les occasions d'écrire en sciences sont nombreuses et surviennent à toutes les étapes de la démarche.

Au début : il rassemble les conceptions initiales, les questions, les hypothèses et les projets d'expériences.

Au cours de la démarche : l'élève note, dessine, écrit le compte-rendu de ses expériences.

En fin de démarche : l'élève récapitule ses connaissances sous forme de tableaux, graphiques, schémas ou résumés de ce qu'il faut retenir.

Mais les écrits personnels et les écrits collectifs sont à distinguer nettement. En effet, si on consulte les publications sur le site « Eduscol », on constate que les écrits personnels ont des intérêts différents des écrits collectifs.

Les écrits personnels

- aident à se souvenir,
- servent à exprimer et à structurer sa pensée,
- permettent à l'élève d'acquérir un vocabulaire précis,
- incitent les enfants qui parlent peu à s'exprimer,

- à faire des synthèses.

Quant aux écrits collectifs, ils ont comme but principal : la communication avec les autres et ils facilitent la liaison avec les parents.

M. BRARE et D. DEMARCY insistent dans leur livre sur l'importance d'avoir un codage de ces deux types d'écrits, individuels et collectifs, qui pour eux apparaît comme « *une composante indispensable* »¹¹

On note que les écrits personnels ont un rôle important pour l'enseignant qui en lisant ces écrits peut évaluer les élèves, faire le bilan sur ce qui est compris et ce qui ne l'est pas et ainsi infléchir sur le déroulement des séances. Il peut aussi être un outil de suivi sur un cycle.

2) Quelle forme revêt-il ?

Il rassemble toutes les traces écrites scientifiques réalisées pendant les séances de découverte du monde sous formes d'écrits collectifs ou personnels, dessins, schémas, photographies légendées ou non, tableaux, documentation scientifique apportée par l'enseignant.

Il revêt différentes formes : cahier, porte-vues, classeurs, boîtes en carton.... C'est à l'enseignant de choisir ce qu'il lui convient le mieux. Après avoir utilisé un grand cahier comme support, qui ne permet pas d'insérer des feuilles entre deux autres et en accord avec mes collègues de cycle 2, j'ai opté pour un classeur.

Celui-ci devient alors un document progressivement élaboré et complété par l'élève au cours de l'année. Cette continuité permet à l'élève de se créer des repères temporels concrets dans les activités qu'il mène à l'école.

3) Quels types de traces écrites en maternelle ?

Le cahier d'expériences en cycle 1 peut être mis en place. C'est alors un recueil de « traces ». Les traces d'expériences vécues, produites par l'enfant lui-même seront privilégiées car ce cahier est d'abord celui de l'élève.

Elles peuvent prendre la forme de dessins reflétant les conceptions initiales, de fiches individuelles à remplir, de photos légendées, de puzzles à reconstituer, de tableau, de mots écrits par les élèves ou de textes dictés à l'adulte : de toutes traces visibles du travail réalisé par les élèves. On peut ainsi considérer qu'un écrit documentaire choisi et lu par les élèves, qu'une photographie d'une expérience ou d'une manipulation commentée et annotée, qu'une reproduction d'un écrit collectif est une trace du travail effectué. Elles serviront pour la mémorisation, la communication, la structuration du temps, et l'initiation à la lecture et à l'écriture pour les plus grands.

Ce cahier met en valeur les connaissances acquises aux cours des activités scientifiques. Ces connaissances sont d'ordre cognitives (en particulier pour la grande section) méthodologiques et comportementales : des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être. **Ainsi ce cahier peut et doit devenir un outil au service d'une formation scientifique.**

¹¹ «Ecrire en sciences. Carnet d'observations, cahiers d'expériences.» M. BRARE D. DEMARCY.

IV) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL POUR PRECISER SA PENSEE.

1) Le dessin d'observation et ses limites.

Le dessin est un mode de communication familier des élèves. Depuis tout petit, ils utilisent ce moyen pour s'exprimer. On trouve dans le BO la compétence suivante « *Utiliser le dessin comme moyen de représentation* »¹². Dans le cadre des activités scientifiques, le dessin est un moyen de communiquer une observation. Mais observer et représenter le réel ne va pas de soi. C'est une activité intellectuelle qui nécessite un long apprentissage.

Lors de l'introduction d'un élevage de phasmes dans la classe au mois de septembre, j'ai invité les élèves à les dessiner. Ceci a suscité de nombreuses réactions notamment :

« *Maîtresse, je ne sais pas faire.* »

« *Je ne vais pas y arriver.* »

« *J'ai peur* »

Deux types de difficultés se présentent aux élèves :

- Des difficultés d'ordre graphique. Le manque de maîtrise gestuelle peut empêcher les enfants de représenter graphiquement ce qu'ils souhaitent réellement.

- Des difficultés à cerner ce qui est important de dessiner. Ils peuvent être tentés de dessiner ce qu'ils imaginent plutôt que la réalité ; ou encore à « enrichir » leur dessin. Il se peut aussi que les enfants ne sélectionnent pas les éléments essentiels à représenter et donnent une importance à un détail environnemental.

Exemple : dans le cadre de la fabrication d'un objet roulant à partir de boîtes de céréales, certains élèves se sont appliqués à représenter les personnages figurant sur cette boîte plutôt que le système de roues mis en place.

- Première séance : Premier dessin des phasmes.(ANNEXE 1)

L'observation à l'aide d'une loupe et en petit groupe facilite la découverte de ces insectes. Les élèves découvrent et commentent librement ce qu'ils voient puis petit à petit l'enseignante leur apporte les mots scientifiques. Ils apprennent alors des mots très précis pour mieux échanger ce qu'ils découvrent : les différentes parties du corps (tête, thorax, abdomen, pattes, antennes, yeux). Ce temps de langage avec la maîtresse est nécessaire pour surmonter ces difficultés. Les élèves ont donc décrit oralement ce qu'ils avaient sous les yeux et un « guidage verbal » leur a permis de se sentir rassurer et de passer au dessus de certains obstacles. Ce temps d'observation et de verbalisation, a été suivi d'un dessin de l'insecte observé.

Le dessin que l'on cherche à construire dans le cadre des activités scientifiques est un dessin d'observation. On leur demande de représenter ce qu'ils voient, c'est à dire de quitter petit à

¹² B.O. Programmes d'enseignement de l'école primaire. 19 juin 2008

petit les dessins symboliques ou affectifs en prenant en compte les éléments du réel ce qui n'est pas évident tout de suite. Les échanges et le guidage verbal permettent de rassurer les élèves.

● Deuxième séance : Confrontation collective des dessins.

Les dessins faits la veille sont affichés sur le tableau et les élèves font face à celui-ci. Un temps de langage est organisé afin de commenter ses dessins. Des remarques apparaissent vite lors de cet échange car certains dessins ne « représentent » pas les phasmes. Une discussion s'installe pour repérer les disfonctionnements des représentations de certains. Le groupe est alors amené à observer à nouveau les phasmes, à verbaliser les différentes parties et certains élèves sont incités à redessiner les insectes en prenant en compte les remarques des autres. (ANNEXE 2)

Les représentations évoluent progressivement au fil des semaines, d'une part parce que l'enfant améliore ses capacités motrices et d'autre part parce qu'il a compris que le dessin scientifique qu'on attend de lui, nécessite une plus grande vigilance sur les détails à observer et que celui-ci est un véritable outil de communication vis-à-vis des autres élèves. Lors des confrontations des conceptions ou des résultats, l'approximation de ses dessins lui apparaît alors comme un obstacle pour se faire comprendre. Il se rend compte de l'importance de prendre en compte les caractéristiques de l'objet observé afin que les autres élèves reconnaissent, nomment et comprennent ce qui a été dessiné. La rigueur technique du dessin prend tout son sens et elle s'installe progressivement dans les productions.

Cependant ce dessin peut et doit, au fil des semaines, évoluer vers une schématisation et l'utilisation de désignations symboliques.

2) Une première schématisation.

« La schématisation est le premier stade de technique graphique de représentation de la réalité que les enfants vont apprendre à maîtriser. La représentation d'un objet sur une feuille de papier change son statut. Il passe d'un objet qu'on peut toucher, manipuler à un dessin, un schéma. L'enfant face à un schéma d'un objet doit établir des correspondances entre longueur de l'objet et dessin de la longueur, épaisseur et représentation codée de l'épaisseur. Cela constitue une opération mentale différente du traitement de l'image ou de la photo. Il s'agit d'approcher avec les élèves ce premier geste graphique et donc de construire ce savoir-faire.»¹³

Projet autour du thème : Les équilibres.

Il s'agit d'un projet mené par l'OCCE : les écoles qui bricolent autour du thème : Les équilibres. Mon collègue de CM2 et moi-même avons souhaité participer à cette opération mais faute de transport, nous avons organisé une rencontre entre nos deux classes. Chaque classe devait réaliser des objets en équilibre et se les présenter mutuellement, accompagnés d'une fiche de fabrication permettant la réalisation de chaque objet.

¹³ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR

J'ai présenté le projet de rencontre et lancé le défi aux élèves de ma classe. Un rapide relevé des représentations à partir de la question « Qu'est-ce que l'équilibre ? » m'a permis de me rendre compte que les élèves ne savaient pas ou peu choses.

« *L'équilibre, c'est quand on mange bien* » « *C'est comme les équilibristes du cirque* »

D'après le petit Larousse, l'équilibre est « *une position stable* »¹⁴. J'ai donc proposé une recherche à partir des balances de Roberval. Lorsqu'une balance est en équilibre, les deux plateaux sont à la même hauteur. On peut « visualiser » un équilibre. Les élèves ont tous été intrigués par cet objet, qu'ils côtoyaient tous plus ou moins, chez leurs grands-parents en tant qu'objet décoratif.

• Première séance: « Dessine la balance »

Les élèves ont dessiné la balance de Roberval en prenant en compte les exigences du dessin d'observation. Ils étaient conscients de devoir représenter cet objet dans un but de communication. Malgré tout, ces dessins se sont révélés difficiles d'accès pour certains lors des moments de langage collectif. Les élèves se sentaient obligés de poser des questions nécessitant l'apport de commentaire sur leurs écrits.

Ces constatations m'ont poussée à proposer un schéma de la balance afin que les élèves puissent porter leur attention sur les résultats et non pas sur les approximations des dessins. De plus, le schéma présentait l'avantage de montrer la balance dans deux états différents : l'équilibre et le déséquilibre.

• Deuxième séance: « Quel est le plus lourd ? »

Par groupe de 2, je leur ai proposé uniquement deux objets à mettre dans la balance et une fiche avec la schématisation des 2 balances. Les élèves ont manipulé puis ils ont été invités à représenter leurs résultats sur la fiche présentant la schématisation d'une balance. (ANNEXE 3)

Cette fiche les a rassurés et a permis de s'attacher aux résultats et non pas au dessin d'une balance qui peut être un obstacle pour les élèves. La présentation de schéma « tout fait » des balances a diminué « l'angoisse de la page blanche ».

Lors d'une deuxième manipulation, les élèves ont été sollicités par la maîtresse pour réaliser leur propre schéma. Ils ont tout naturellement repris les mêmes schémas.

Il m'a alors semblé intéressant de noter une phrase décrivant les résultats de chaque manipulation, de façon à mettre en avant la nécessité d'explicitier ce schéma par une phrase complémentaire. Pour conserver et transmettre une info, le schéma nécessite parfois l'apport d'une légende ou d'un commentaire. L'apport de ce commentaire oblige l'élève à retrouver les parties, les nommer et à interpréter son schéma. Il prend du recul et précise sa pensée.

Lors de la mise en commun, **les élèves ont confronté leurs résultats en s'appuyant sur une trace écrite où figuraient leurs observations personnelles. Les schémas, reconnus par tous, ont constitué un code commun à tous les élèves, ce qui a facilité la communication et les échanges. Cette**

¹⁴ Définition provenant du petit Larousse

schématisation a permis aux élèves de passer au dessus de certains obstacles graphiques et ils ont pu comparer leurs propres résultats. La confrontation en a été grandement facilitée.

•Troisième séance. Les élèves devaient répondre à la question suivante « Comment mettre la balance en équilibre ? »

Les élèves ont été toujours invités à se référer à leur cahier d'expériences et aux traces écrites produites lors des séances précédentes. L'évocation des recherches et des résultats est facilitée par la schématisation des résultats.

Les nouvelles recherches concernant cette question ont aboutit à la production de traces écrites (ANNEXE 4) dans chaque groupe où les élèves ont réinvestit cette schématisation pour noter leur résultats et les lire lors des mises en commun.

Dabs ce cas, le schéma a été introduit par l'enseignant et les élèves ont **eu recours naturellement à la schématisation lors des questionnements suivants. Ils ont pris conscience de l'utilité de ce « type de dessin »**. Ils ont touché du doigt une des contraintes de la démarche scientifique qui oblige à la conservation des résultats ainsi qu'à une clarté de ceux-ci afin de favoriser les évocations et les échanges. Le schéma est une des réponses à ses exigences. Ainsi, à travers ce projet, les élèves ont atteint ce *«premier stade de technique graphique »*

Ainsi le dessin d'observation travaillé tout au long des différents projets scientifiques et le recours à une schématisation ont permis aux élèves de structurer et d'exprimer leur pensée lors des confrontations collectives. Le cahier d'expériences se révèle être un outil au service des élèves et leur permet d'acquérir des savoir-faire et des savoir-être relatifs à une première attitude scientifique.

3) La dictée à l'adulte.

Dans son cahier, l'élève dessine, schématise mais il est parfois nécessaire pour que l'élève précise un peu plus sa pensée, de recourir à la dictée à l'adulte. Ce recours peut être immédiat, lors de l'observation mais au cours d'une séance de découverte du monde, il est préférable de laisser les objectifs scientifiques prédominés sur les objectifs linguistiques.

Ceux-ci doivent être repris plus tard, le lendemain par exemple, ce qui incite l'élève à faire appel à ses écrits pour se souvenir. Il peut alors se rendre compte des approximations de son dessin et de la nécessité d'apporter des précisions par écrit. L'élève est invité à formuler, exprimer son vécu et la dictée à l'adulte est un moyen de prendre conscience de ses actes. Il s'agit pour l'enfant d'une première entrée dans le monde de l'écrit.

Mais la dictée à l'adulte est limitée au départ. Tout d'abord les élèves se contentent de la désignation des objets utilisés. Ils se situent dans la nomination, désignation sans construction de phrases. Ce type de dictée convient pour légender un dessin, une photo... mais pas pour relater le déroulement d'une expérience.

Exemple : Lors d'une activité de jardinage, les élèves ont été amenés à se poser la question « De quoi ont besoin les graines pour pousser ? » Après un moment de débat

collectif, les élèves ont choisi d'essayer de mettre des graines dans différents substrats (terre, sable, cailloux, eau, rien....) et ils ont été invités à dessiner leurs expériences.

Le recours à la dictée à l'adulte s'est révélé indispensable afin que les élèves se souviennent du substrat utilisé et des raisons de ces essais. Un rappel constant de la question initiale est impératif. Or lors de ce moment en tête à tête, élève-enseignant, je me suis rendue compte que la mise en mots pouvait s'avérer difficile.

« Là, c'est le pot, là, la terre et là, la graine ». Les élèves nomment parfaitement les objets mais ils restent en dehors de l'expérimentation. La relation à l'objet n'est pas formulée. Le « je » n'est pas exprimé et l'action non plus.

J'ai alors décidé d'écrire les mots de l'enfant en favorisant l'utilisation d'un vocabulaire précis et l'élaboration de phrase correcte sans pour autant pratiquer la censure. En effet, ces traces sont celles de l'élève et il doit pouvoir retrouver ces mots. J'ai donc incité les élèves à utiliser le « je », « je pense que », « j'ai vu ». De cette manière, les élèves se sentent beaucoup plus impliqués et prennent conscience de ce qu'ils font, voient. Ils s'approprient les écrits.

En encourageant les élèves à faire des dessins plus précis, à schématiser et à dicter des mots, des légendes, ce cahier devient un outil pour préciser sa pensée. Ils doivent prendre du recul afin de préciser leurs idées et cela permet de donner du sens aux écrits qui trouvent alors leur place dans leur cahier d'expériences. Ils commencent à acquérir des savoir-faire scientifiques.

V) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL POUR ADOPTER UNE ATTITUDE SCIENTIFIQUE.

« La production d'écrits scientifiques a pour objectif majeur la structuration de la pensée scientifique »¹⁵

Qu'est ce qu'une attitude scientifique ? Suite à mes lectures, je la définirai comme une attitude à adopter face à un problème ou une question visant à utiliser des savoir-faire et savoir-être relatifs à une démarche scientifique.

Si on se réfère à A. GIORDAN, « *Les activités scientifiques doivent faire évoluer les conceptions initiales des élèves en favorisant l'acquisition d'une démarche scientifique et en sollicitant le développement de certains savoirs-être et savoir-faire relatifs à une attitude scientifique.* »¹⁶

Le cahier d'expériences pourrait alors devenir un outil au service de ces apprentissages pour les élèves ?

P. MEIRIEU et M. GRANGEAT préconisent « *d'entraîner systématiquement l'élève à comprendre ce qu'il fait quand il travaille, à stabiliser des procédures efficaces, à prendre le recul nécessaire pour acquérir des connaissances transférables et améliorer son efficacité intellectuelle.* »¹⁷ Pour mettre du

¹⁵ « Pour découvrir le monde à l'école maternelle. » R. TAVERNIER

¹⁶ « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR

¹⁷ « La métacognition, une aide au travail des élèves. » P. MEIRIEU. M. GRANGEAT.

sens à ses apprentissages, l'élève doit prendre conscience du cheminement de sa pensée et ce dès la grande section.

Dans le cahier d'expériences, l'enchaînement des écrits se justifie par le besoin de créer des liens entre les différentes séances, de suivre la logique de la démarche : Les écrits se succèdent dans un ordre particulier. Les différentes traces écrites n'ont pas toutes la même « valeur ». Certaines traces sont personnelles, d'autres collectives. Certaines sont les représentations initiales alors que d'autres montrent les expériences effectuées.

Dans le livre écrit par M. BRARE et D. DEMARCY, « Ecrire en sciences », ces deux auteurs mettent en avant l'importance de faire apparaître « *la différence de statut des écrits par des symboles, des couleurs différentes, des pronoms personnels « je-nous »*. Chaque étape de la démarche doit être identifiée clairement afin de donner des repères concrets aux élèves. »¹⁸ Ils insistent aussi sur l'intérêt de distinguer les écrits personnels des écrits collectifs. Si les connaissances sont mieux organisées, l'élève pourra les mobiliser plus facilement.

J'ai donc cherché à rendre « lisible » ces différents types de traces en faisant le postulat que si je mettais en place un code symbolisant les différentes phases de la démarche d'investigation, les élèves reconnaîtraient ce code spécifique et prendrait conscience de celles-ci. Ils adopteraient alors une première attitude scientifique.

J'ai procédé en deux temps. J'ai mis en place une première expérimentation, il y a deux ans à partir de logos simples, qui pour moi faisant sens. Je décris d'abord cette première expérimentation parce que forte des conclusions de ce premier essai, j'ai mis sur pied une deuxième expérimentation à partir d'un code alliant logos, couleur et formulation de phrases. C'est ce que je retrace ensuite.

1) Une première expérimentation

a. Un projet autour des équilibres : mise en place des logos.

Dans le cadre de notre projet autour des équilibres et faisant suite à l'étude des balances, nous avons dû élaborer des traces écrites collectives sous formes d'affiches de manière à communiquer les découvertes aux CM2. **Il m'a semblé important de rédiger « ses documents techniques »¹⁹ de manière à visualiser les différentes étapes de la démarche suivie par les élèves. Il s'agissait de clarifier les étapes de recherches sur les équilibres afin de pouvoir les communiquer aux autres élèves. J'ai souhaité symboliser ces différentes étapes par des logos.**

J'ai choisi 4 logos. (ANNEXE 5). Ces logos ont été présentés aux élèves en mettant en parallèle une action. Les élèves ont tout de suite identifié 3 de ses logos. Seul le logo n°2 symbolisant « je vais essayer » n'a pas été perçu clairement pas les élèves.

Un logo symbolisant la question du départ : je me pose une question.

Un logo pour proposer des solutions : je vais essayer.

¹⁸ « Ecrire en sciences. Carnet d'observations, cahiers d'expériences. » M. BRARE D. DEMARCY.

¹⁹ « On appelle document technique un ensemble d'instructions permettant de comprendre et de réaliser l'objet proposé » extrait du livre « L'enseignement scientifique à l'Ecole Maternelle » GIORDAN, COQUIDE-CANTOR.

Un logo qui permet de dessiner les observations : j'observe

Un logo qui permet de conclure : je retiens.

Nous avons repris les 3 situations – problèmes concernant les balances afin d'élaborer un document technique présentant ces 4 logos. A partir de la lecture chronologique de ces logos, nous avons rédigé ces affiches et les logos m'ont permis de structurer les propos des élèves.

La rédaction de ces 3 documents a familiarisé les élèves avec les logos. J'ai alors souhaité leur proposer, lors de leurs recherches suivantes, une trame « toute prête » afin de noter leurs résultats avec ces logos de manière à ce qu'ils soutiennent les élèves dans leur cheminement de pensée.

Nous avons poursuivi nos recherches sur les équilibres. L'observation d'une affiche reproduisant une œuvre de Calder a permis de sensibiliser et de motiver les élèves sur ce qu'est un mobile en équilibre. Nous avons étendu nos discussions sur les mobiles qu'on trouve au dessus du lit des bébés, image beaucoup plus porteuse de sens pour eux.

En liaison avec la sortie au cirque, les élèves ont été invités à imaginer et dessiner le mobile qu'ils souhaitaient réaliser. Mais très vite, un problème s'est posé à eux : « Comment mettre le mobile en équilibre ? »

J'ai mis à la disposition des élèves du matériel divers, un bout de bois de 40 cm et de la ficelle. Je leur ai aussi proposé une fiche présentant les 4 logos utilisés précédemment et je les ai invités à noter leurs résultats sur cette feuille. (ANNEXE 6) C'était pour moi un moyen de voir s'ils s'appuyaient sur ces logos pour aborder cette nouvelle situation problème en suivant la chronologie des étapes nécessairement requise lors d'une telle recherche.

Les résultats ont été concluants. Durant les recherches des élèves, cette trame ne leur a pas servi. Très peu l'ont utilisée. Ils ne semblaient pas s'être appropriés la chronologie de ces logos et ils ne les ont pas pris en compte. Ceux-ci n'étaient pas assez porteurs de sens voire les ont gênés. Pour preuve les élèves qui ont noté leurs résultats au dos de la feuille, qui lui était blanc. De plus, lorsqu'on mène des investigations, le recours à la trace écrite se fait à certains moments, pas tout le temps. J'ai alors réalisé qu'il faut faire un tri parmi tous les essais et ne noter que ceux dont le résultat paraît intéressant. C'est beaucoup trop difficile pour des élèves de ce niveau. L'utilisation de cette trame nécessite la mise en jeu de compétences trop élevées pour des élèves de grande section.

Les élèves ont tout de même réussi à mettre les mobiles en équilibre tout en respectant une démarche expérimentale mais sans utiliser les logos dans leur recherche

b. Un projet autour des voitures : évaluer les élèves.

Suite à la première évaluation de l'utilisation des logos par les élèves, j'ai modifié mon dispositif. J'ai alors proposé une nouvelle situation – problème détachée de nos précédentes recherches concernant les équilibres et j'ai profité de celle-ci pour mettre à disposition des élèves les logos mais sous forme d'étiquettes séparées.

La nouvelle situation – problème était « Comment faire rouler la boîte ? »

J'ai demandé aux élèves de recopier la question et d'y associer le logo correspondant. Après discussion, ils ont tous collé l'étiquette correspondante à l'étape « Je me pose une question »

Ensuite un rapide questionnement a mis en avant la nécessité de fabriquer des roues. Avant de manipuler, je leur ai demandé de dessiner leur première proposition. Peu d'élèves m'ont indiqué qu'ils pouvaient coller une deuxième étiquette. Après délibération collective, ils ont collé le logo n°2 : « Je vais essayer »

Lors de la phase de recherche, les élèves ont dessiné leur résultat et lorsque je leur ai demandé quel logo ils pouvaient coller en regard de leur dessin, la moitié du groupe seulement a proposé le logo n°3 « j'ai observé »

Lors de la mise en commun finale et de la structuration des recherches, seule une élève a soumis l'idée d'apposer un logo. Après un moment d'échange, les élèves ont associé le logo n°4 à cette étape. « Je retiens »

Au vu des résultats de cette première expérimentation, le réinvestissement par les élèves étant moyen, beaucoup de questions se sont posées à moi et ont amorcé de nombreuses recherches de ma part.

Mon système de logos semblait ne faire sens uniquement pour les élèves qui avaient pris conscience des étapes spécifiques d'une recherche scientifique. J'avais pensé que les élèves, en fréquentant les logos régulièrement, intégreraient cette succession d'étapes et conscientiseraient la démarche. Mais le réinvestissement par les élèves n'était pas probant.

Malgré cela tous les élèves les ont fréquentés lors des recherches concernant les voitures par le biais de mon intervention. Ces logos ont aussi servi à structurer les propos des élèves lors des confrontations collectives et leur ont fourni un support de lecture pour communiquer leurs recherches.

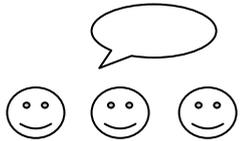
La principale conclusion de cet essai était que les élèves devaient d'abord connaître les étapes pour les distinguer plus aisément et ainsi ensuite associer une symbolisation permettant des échanges plus faciles. Ceci relève de l'enseignant.

J'ai poursuivi l'utilisation de ces logos l'année suivante en accentuant mes recherches sur la manière de distinguer les phases de la démarche et les capacités des élèves.

2) Une deuxième expérimentation : Des logos et une mise en page pour conscientiser la démarche.

Suite à ces deux années de tâtonnements et à la lumière de mes lectures, j'ai choisi de mettre en place un autre dispositif associant des logos qui ont été modifiés pour certains afin qu'il y ait une véritable adéquation entre la phase et l'action ; des couleurs de feuilles différentes afin de distinguer les écrits personnels des écrits collectifs et j'ai toujours utilisé des « phrases-types » facilitant ainsi l'implication de ou des élèves dans cette démarche.

Le tableau ci-contre présente les logos et les couleurs utilisés dans le cahier d'expériences des élèves durant une année.

Phases	Phase d'observation et manipulation libres	Phase de questionnement et d'émergence des représentations	Phase de formulation d'un problème, d'une question scientifique	Phase de recherche de solutions possibles et d'éléments de réponse	Phase de bilan, de mise en commun et de communication des résultats	Phase de structuration des savoirs
Présence de traces écrites	Pas de traces écrites	Dessins des représentations	Ecriture de la question	Dessins, photos d'expériences, Ecrits documentaires, tableaux....	Représentation écrite élaborée sous forme collective ou sous forme individuelle.	
Logos						
Phrases utilisées		Ce que je crois savoir.... Ce que nous croyons savoir...	Je me pose une question	J'ai observé.	Ce que nous retenons	
Couleur des pages dans le cahier d'expérience		Blanche	Jaune	Blanche	Verte	

La situation-problème revêt la forme d'une question inscrite sur une feuille jaune et où figure le logo que les élèves depuis deux ans, reconnaissent bien.

La trace écrite correspondant au relevé des conceptions des élèves est blanche et débute par la phrase « ce que nous croyons savoir » ou « ce que je crois savoir »

Les fiches individuelles, frises chronologiques, puzzles à reconstituer, tableau et autres recherches des élèves sont sur des feuilles blanches où figurent le logo et la phrase « J'ai observé ».

Quant aux traces reflétant les mises en commun et les structurations collectives, elles sont sur des feuilles vertes où on trouve le logo symbolisant les élèves ensemble et la phrase « Ce que nous retenons »

En instaurant ce code, c'est surtout la démarche et ses différentes phases qu'il importe de faire identifier par les élèves. Ce code tend à développer une certaine méthodologie de travail et il est important qu'ils en deviennent conscients. Une nécessaire discussion s'impose à chaque étape de manière à ce que les élèves comprennent où ils en sont dans leur recherche et assimilent le code correspondant.

J'ai donc introduit ce codage en classe au fur et à mesure de la première recherche et nous avons beaucoup expliqué le rôle et la fonction des logos et feuilles de couleur. Ceci a fait l'objet de séances de langage autour du cahier d'expériences, à part entière, durant lesquelles les élèves étaient invités à « relire » leurs traces écrites en partant de la question pour aboutir aux connaissances acquises tout en verbalisant leurs recherches.

Tout au long de l'année, au cours des activités scientifiques, les élèves se sont posés des questions et se sont appuyés sur ce code pour en chercher les réponses. A chaque fois, ils ont verbalisé les logos, les phrases utilisées et les couleurs des feuilles. Ils ont utilisé ce code régulièrement.

J'ai ensuite procédé à une évaluation en mars afin de déterminer si les élèves avaient conscientisé la démarche scientifique au travers du codage des traces écrites. Cette évaluation a eu lieu lors d'un moment de langage autour du cahier d'expériences et des différentes traces.

Je tiens à préciser que cette expérimentation est faussée par divers facteurs. Pour qu'elle soit scientifiquement correcte et que les résultats soient exploitables, il aurait fallu mettre en place un protocole expérimental beaucoup plus rigoureux notamment que ces élèves soient isolés lors des activités. De plus, ils étaient déjà familiarisés avec la démarche scientifique suivant laquelle ils avaient travaillé en moyenne section ainsi qu'avec certains logos.

Je présente donc ici, les propos d'élèves recueillis lors d'une séance de langage. Au regard de ceux-ci, on peut déduire quelques conclusions quant à mon expérimentation et ainsi répondre à mon hypothèse initiale, à savoir si le cahier d'expériences peut être un outil pour conscientiser la démarche et solliciter le développement de savoir-faire et savoir-être relatifs à une attitude scientifique.

- La feuille jaune et le logo (ANNEXE 7) correspondant à la phase de formulation de la question sont très bien intégrés. Les élèves reconnaissent parfaitement le logo et savent qu'il s'agit de la question.

Au départ, les élèves associaient ce logo à la première question posée lors de la toute première activité. Ils ont au fur et à mesure des rencontres et des questions, réalisé que la question changeait en fonction des projets. Il m'a alors semblé important dans la mesure du possible d'insérer des images, des dessins rappelant la question du projet.

« Regarde, maîtresse, j'en ai plein des questions moi ! » m'a dit Pol en montrant toutes les feuilles jaunes.

« Ben, oui, on s'est posé plein de questions, sur les phasmes, sur les papillons, sur la planète, sur comment construire un château.... » a répondu Jeanne.

Au cours de l'année, les compétences graphiques des élèves de grande section évoluant, ils ont été invités à recopier la question sur la feuille jaune. Ils ont mis du sens aux mots et se sont familiarisés avec l'écrit.

Grâce à cette feuille jaune, les élèves semblent avoir compris que toutes les recherches commencent par une question.

- Les feuilles blanches et le logo correspondant (ANNEXES 1, 2 et 8) ont fait l'objet d'une plus grande discussion au sein du groupe d'élèves. Ils ont assimilé le fait que ce sont des recherches ou leurs dessins. Certains ont même ce jour là, constaté les progrès qu'ils avaient faits concernant leurs connaissances et leurs dessins.

Kheira a dit, en observant le dessin qu'elle avait fait d'un phasme : *« Maîtresse, t'as vu, quand j'ai dessiné un phasme, le 21 septembre 2009, je ne lui avais pas mis ce qu'il faut de pattes ! »*

« Ah bon, et à quoi vois-tu cela ? »

« Ben, sur mon dessin, il n'y a que quatre pattes et sur la feuille d'après dans mon classeur, il y en a six. C'était le 7 octobre 2009. »

Ces remarques montrent que cette élève a pris du recul par rapport à ses dessins. Son premier dessin montre l'approximation de ce qu'elle avait observé, le 21 septembre. La présence de la date

sur les feuilles aide les élèves à se repérer dans le temps. Le cahier d'expériences peut être aussi un outil favorisant le repérage dans le temps. Elle peut, d'elle-même, constater qu'elle a progressé et a acquis certains savoir-faire concernant le dessin d'observation. Elle est capable de prendre du recul.

« Là aussi, maîtresse, il y a un bonhomme avec les gros yeux, celui qui dit qu'on a observé. »

« Oui et qu'a-t-on observé ? »

« On a observé les briques de lait, si ça tient et si ça ne tient pas » Il s'agissait d'un tableau (ANNEXE 9) élaboré dans le cadre d'une recherche autour de la construction de mur à partir de briques de lait.

« Oui, et pourquoi a-t-on écrit cette feuille ? »

« Pour se souvenir de comment il faut mettre les briques pour que ça tienne. »

Grâce aux logos, les élèves reconnaissent leurs écrits personnels où figurent leurs recherches et leurs résultats. Ils se souviennent de ce qu'ils ont observé et peuvent faire référence à l'expérience représentée. Ils peuvent alors faire des remarques plus personnelles.

« Moi, j'ai montré ma feuille à papa et il a dit que c'est comme ça qu'il va construire la maison. »

Les traces comme moyen de mémorisation apparaissent comme une évidence. Ils comprennent qu'il faut garder des traces pour se souvenir des recherches effectuées.

• Lorsque je leur ai demandé de trouver la trace correspondante à la solution trouvée pour poser les briques, les élèves ont alors cherché dans leur classeur. Il s'agissait d'une feuille verte (ANNEXE 10). J'ai alors constaté qu'ils ont tous réussi à retrouver cette trace écrite. Une fois que tous les élèves avaient identifié la feuille, nous avons échangé autour de celle-ci pour savoir comment ils l'avaient reconnue.

« J'ai reconnu les briques. »

« C'est une feuille verte. »

« Il faut mettre les briques à cheval. C'est écrit sur la feuille verte. »

« Oui, on a essayé ensemble de poser les briques et on a vu qu'il faut les mettre à cheval, comme le mur de la salle des fêtes. »

Pour retrouver cette trace, ils ont repéré les briques, ont fait appel à leurs souvenirs et aussi au codage. Certains ont fait la remarque qu'il y avait le logo où ils sont tous ensemble et que cela signifiait que c'est ce qu'ils avaient élaboré collectivement. D'autres ont remarqué la couleur verte qui pour eux est plus porteuse de sens et qui correspond à probablement à « ce que nous retenons. »

Cette feuille de structuration verte correspond à la réponse que nous avons élaborée ensemble. Elle a un sens puisque c'est la solution à notre question.

Les élèves n'attachent pas tous la même importance aux symboles. Certains sont plus attentifs à la couleur, d'autres aux logos qui font échos à une phrase, d'autres encore, se réfèrent aux dessins, photos légendées qui leur remémorent ce qu'ils ont fait.

« *Construire un savoir, c'est d'abord tenir compte de l'apprenant* »²⁰. On constate là une des obligations à prendre en compte en tant qu'enseignant. En effet, certains élèves sont dits « auditifs » et d'autres « visuels ». Les propos recueillis lors de cette séance de langage montrent que certains élèves ont plutôt retenu les logos ou les couleurs; tandis que d'autres ont retenu les phrases associées aux logos. Les uns n'allant pas sans les autres, ces phrases-logos sont mémorisées ensemble et font sens ensemble.

Cette évaluation permet d'exposer les progrès de certains élèves qui semblent avoir d'une certaine manière conscientisé la démarche et enregistré le codage mis en place. **Les élèves ont constaté que chaque nouvelle recherche débute par une question sur une feuille jaune et se termine par une feuille verte qui correspond à une mise en commun des connaissances. Ils mettent du sens aux différents types d'écrits rencontrés dans leur classeur. Il faut tout de même souligner l'importance des différentes séances de langage ayant eu lieu autour du cahier d'expériences qui ont permis aux élèves de s'approprier ce cahier, sa spécificité scientifique et son codage.**

Une évaluation opportune

Début avril, lors de l'entretien du terrarium contenant les phasmes, plusieurs élèves m'aidaient et ils se sont aperçu que nous n'avions pas de bébés.

Morgane m'a alors dit : « *Maîtresse, il faut qu'on se pose une nouvelle question jaune. Comment les phasmes font des bébés ?* »

Plusieurs élèves ont alors répondu « *Peut-être qu'ils sont trop jeunes !* » « *Peut-être qu'il n'y a que des papas !* » « *Peut-être qu'il n'y a que des mamans !* »

Je leur ai alors demandé « *Comment pourrait-on savoir ?* » Plusieurs m'ont alors proposé de chercher dans les livres de la bibliothèque.

Ce temps de langage imprévu m'a permis de me rendre compte que pour ces élèves, la démarche scientifique semblait conscientisée. Ils se sont posés une question, ont émis des hypothèses et ont proposé de rechercher dans des documents, ce que nous nous sommes empressés de faire. Ils ont utilisé des savoir-faire et des savoir-être de la démarche d'investigation et donc commencent à acquérir une première attitude scientifique.

Cette discussion a fait l'objet d'un débat collectif au sein de la classe de façon à ce que tous les élèves soient informés de ce nouveau questionnement. J'ai alors profité de cette opportunité pour inciter tous les élèves à appréhender cette nouvelle investigation en présentant les différentes phases sur le tableau central. Nous avons abouti à la rédaction d'une affiche rappelant la question, les hypothèses et où chercher des réponses, avec les logos et les couleurs. Un élève a été invité à dessiner les logos correspondants à côté de la question, ce qu'il a fait sans erreur. Cette affiche est restée en classe en attendant de « remplir » les espaces vides. Les recherches sont encore en cours.

Même si la « lecture » des traces écrites n'est pas encore claire pour tous les élèves, **le cahier d'expérience leur a permis de repérer les différentes étapes de la démarche scientifique qui sont « enregistrées » et les élèves abordent chaque nouvelle questionnement en adoptant une attitude scientifique.**

²⁰ « L'enseignement scientifique, comment faire pour que ça marche ? » DE VECCHI. GIORDAN.

VI) LE CAHIER D'EXPERIENCES : UN OUTIL AU SERVICE DU LANGAGE.

Le cahier d'expériences permet à l'élève, comme on l'a vu dans le chapitre 3, de structurer et de préciser sa pensée dans le but de se souvenir et de se faire comprendre. Lors des phases de confrontation, les élèves sont amenés à utiliser des compétences linguistiques afin de décrire leur dessin, justifier leurs choix et argumenter. On touche alors un domaine de compétences indissociable de la découverte du monde, celui du langage.

Dans son rapport daté de décembre 2007, commandé par le ministre de l'éducation nationale, A. BENTOLILA met en avant que la maîtrise de la langue est un enjeu prioritaire. L'étroite relation entre l'enseignement des sciences et le langage apparaît de manière explicite et doit être prise en compte.

Quels sont alors les apports du cahier d'expérience dans le domaine du langage ?

1) Un outil pour échanger, argumenter.

Tout au long de ses recherches, l'élève est invité à verbaliser, expliquer ce qu'il voit, ce qu'il cherche et ce qu'il va dessiner. Ses traces écrites, que ce soient des dessins, des photos, des tableaux.... sont alors le support de langage avec l'enseignant mais servent aussi et surtout lors des confrontations collectives. C'est le moment au cours duquel l'élève « *va transformer le message en faisant en sorte qu'il fournisse au récepteur les indices nécessaires à la construction de sens qu'il veut obtenir* »²¹

« Parler de ce que je fais, de ce que j'ai fait, de ce que j'ai observé. » est essentiel pour structurer la pensée et employer les termes exacts qui correspondent. L'enseignant est là pour accompagner dans le cheminement et la mise en mots. Mots qui doivent exprimer le plus justement possible sa pensée. Mais ces échanges avec l'enseignant ou avec les autres ont des « conséquences langagières » :

- Contribuer à l'enrichissement du lexique et à la structuration de la syntaxe.

Selon le projet scientifique, le vocabulaire est enrichi de nouveaux mots facilitant les réflexions, les discussions. Les phrases doivent être construites correctement afin qu'elles soient comprises de tous. Une obligation de clarté dans les propos est exigée. Les élèves doivent alors enregistrer le nouveau vocabulaire et l'utiliser à bon escient.

- Utiliser des connecteurs logiques, spatiaux et temporels. « D'abord, et après, donc..... »

Tous ces petits mots sont essentiels pour faire part d'une expérimentation et pour pouvoir ainsi analyser les résultats. Tous ces connecteurs ont le même objectif : rendre compte de la chronologie de la réflexion et des recherches menées lors des discussions collectives. Ils permettent de situer dans le temps les différentes actions, ce qui contribue à structurer le temps. L'enseignant peut aussi introduire des connecteurs logiques, premier pas vers les déductions mathématiques, lors des synthèses et des structurations des connaissances. Ils sont introduits d'abord par l'enseignant puis par les élèves, une fois acquis.

²¹ « La maternelle : au front des inégalités linguistiques et sociales. » A.BENTOLILA

- Formuler des phrases en variant le sujet 'je, nous, les autres, untel... »

Les élèves commentent les activités et doivent prendre en compte le sujet afin de relater les événements. Ils sont amenés à raconter une expérience, une investigation menée par le groupe auquel ils appartiennent. Un élève peut aussi être amené à parler au nom d'un autre et il lui advient de construire ses phrases à partir d'un pronom personnel « il, elle » qui représente une personne extérieure à lui-même. Il doit se décentrer pour sortir de son égocentrisme et utiliser le pronom personnel qui convient.

- Adopter un comportement spécifique à la communication.

Déjà et principalement : oser prendre la parole. L'utilisation des traces écrites personnelles est importante mais le climat de classe tolérant les imperfections et les difficultés de langage permet de rassurer les élèves de maternelle, de les mettre en confiance et ils osent plus facilement s'exprimer. Prendre la parole c'est prendre le risque d'exposer l'image de soi au regard des autres et de leur jugement.

Les échanges avec l'adulte ou avec d'autres enfants sont alors l'occasion de confrontations enrichissantes : écouter ce que dit l'autre, accepter une idée différente, comparer avec ses propres réflexions, aller vers une compréhension commune. Ce cheminement important mais pas évident à l'école maternelle rejoint les objectifs du domaine « Devenir élève » portant sur la reconnaissance de l'individu mais aussi sur la construction du lien social.

2) Un outil pour communiquer.

Une des principales raisons de prendre des notes en sciences est de pouvoir communiquer avec les autres.

Avec qui ? A l'école maternelle, la communication se fait principalement vers les parents ou les autres classes.

Vers les parents. Le cahier d'expériences est régulièrement emporté par les élèves afin qu'ils expliquent à leur parents ce qu'ils font. Ce cahier a fait l'objet d'une présentation par l'enseignante lors de la réunion de parents d'élèves à la rentrée. Ils en connaissent le fonctionnement et le rôle du code. Les feuilles sont rangées dans l'ordre, ainsi les enfants avec leurs parents peuvent suivre la progression logique de nos recherches. On peut supposer que les élèves maîtrisant plus ou moins le code, épaulés par leurs parents, peuvent relire leurs traces écrites et ainsi présenter l'avancement ou l'aboutissement des recherches.

Les élèves intègrent alors une dimension nouvelle pour leurs propres écrits : la communication avec leurs parents. Ils savent que leurs parents vont leur poser des questions, demander des explications ou des précisions. Ils sont impliqués personnellement dans cette transmission de connaissances et le cahier devient alors un lien et tend vers une plus grande maîtrise de la communication orale.

Vers les autres classes. En février, nous avons organisé un moment d'échange entre deux classes de l'école sur le thème « Des merveilles dans nos poubelles. » Nous avons fabriqué un château à partir de briques de lait. La communication a lieu lors d'un échange ponctuel.

Mais dans ce cas, le cahier d'expériences individuel est assez difficile à utiliser de par sa taille (format A4). Lors de ces échanges inter-classes, les écrits collectifs et les manipulations apportent beaucoup plus d'informations et sont plus visibles par tous les autres. Cette communication a été facilitée par la présence sur les affiches collectives du code utilisé dans le cahier et ce fut un très bon soutien pour les élèves qui prenaient la parole. Ainsi, ils ont pu exposer clairement la démarche en partant des questions, de ce qui a été observé et des résultats obtenus.

Bien que déstabilisés par la présence de nombreux élèves, les élèves de maternelle étaient plus sûrs d'eux et ils ont fait preuve d'autonomie dans la communication.

3) Un outil pour entrer dans le monde de l'écrit.

« *Ecrire c'est transformer sa pensée* »²². J'ai déjà exposé les intérêts de la dictée à l'adulte qui incite les élèves à préciser leur pensée, mais ces traces peuvent encourager les élèves à entrer dans l'écrit. Ce que note l'enseignant forme des mots ou des phrases qu'ils apprennent parce que ce sont les leurs. Ils perçoivent alors la spécificité et l'intérêt de l'écrit.

La réalisation d'une trace, que ce soit un dessin ou un schéma complété par des légendes permet de solliciter l'expression, avec le passage de l'oral vers l'écrit. L'enseignant joue souvent le rôle de scribe mais les plus grands peuvent recopier la question ou les légendes.

Le cahier d'expériences permet également de faire le lien entre lecture/écriture : j'écris la question que je me pose, les mots importants... Et quel plaisir pour les enfants de cet âge, de pouvoir, « relire » les mots écrits ou encore l'intitulé de la question aux parents qui peuvent alors se rendre compte du vocabulaire, des phrases en bref des acquis linguistiques de leur enfant.

La confrontation avec les mots qu'on a dit, utilisés, le lexique spécifique à tel ou tel projet familiarisent les élèves avec les mots écrits. Petit à petit, ils apprivoisent la langue écrite et se rendent compte du lien qui existe entre les mots prononcés et les mots écrits. Il ne s'agit pas de faire de la lecture avant l'heure ou une leçon de phonologie mais d'accoutumer les élèves avec ce monde si particulier, celui de l'écrit. Ils commencent alors à se rendre compte que les mots ont un sens et ils s'approprient le sens de ces mots, premier pas vers la lecture.

Le cahier d'expérience est donc aussi un outil au service du langage oral mais aussi écrit. L'enfant continuellement sollicité par l'enseignant, devient conscient petit à petit, de l'importance de la parole pour échanger et communiquer ses idées. Ils perçoivent aussi que les mots et les phrases s'écrivent et qu'ils peuvent le faire.

²² « Les chemins des savoirs en maternelle. » M. LIBRATTI – C. PASSERIEUX

CONCLUSION

« Vivre dans le monde d'aujourd'hui nécessite de maîtriser des outils divers, d'en faire un usage adéquat à ses besoins, de respecter des règles d'hygiène et de sécurité, et très généralement d'être suffisamment informé pour profiter des progrès technologiques plutôt que d'en être les victimes. »²³

Dès la maternelle, l'enseignement des sciences sensibilise les élèves à ces progrès et il est possible de les engager dans des démarches expérimentales afin de commencer à poser un regard scientifique sur le monde qui l'entoure. Et je pense que le cahier d'expériences en grande section, partie intégrante de cette démarche est un outil aux multiples intérêts pour les élèves.

Il redonne un statut aux sciences, donne envie de chercher ensemble, participe à la mémorisation de connaissances, sensibilise les élèves à une démarche et soutient l'apprentissage du langage oral et écrit. Il réalise que les traces qu'il produit servent lors des échanges et lui permettent de communiquer avec les autres. Il perçoit alors la nécessité de l'exactitude et de la précision que demandent les dessins scientifiques. Il se familiarise avec les étapes d'une démarche d'investigation au cours de laquelle il se pose une question, se fonde sur ses représentations primaires et accepte les modifications et les évolutions apportées par les recherches et mises en commun. Il constate que les choses ont un lien, une logique. Il commence à acquérir des savoir-faire et des savoir-être relatifs la démarche et il adopte une première attitude scientifique.

Si on se réfère à un texte intitulé « Apprentissages dans les domaines scientifiques. » : *« les progrès cognitifs des enfants résultent à la fois de l'élargissement de leurs domaines d'expériences (familiarisation avec des objets ou des phénomènes), de l'accroissement des habilités manuelles et mentales, de la prise en compte de questions nouvelles intervenant dans leur milieu de vie, de la maîtrise de nouveaux langages et de nouveaux symbolismes ainsi que la construction et l'appropriation de nouvelles formes de conceptualisation. »²⁴* Le cahier d'expériences favorise alors ces progrès et trouve sa place en tant qu'outil au service des apprentissages en grande section de maternelle.

Quant à l'enseignant, il doit être présent tout en laissant les élèves faire des choix, prendre des initiatives. Il les aide à progresser dans la structuration de leur pensée, facilite l'acquisition d'une démarche scientifique et favorise le langage via les traces écrites. Il devient alors le moteur mais surtout le médiateur qui met en relation les connaissances scientifiques, la démarche, le langage et les élèves. Le contrat établi entre les élèves et l'enseignant change de statut. Les uns deviennent acteurs, partie prenante de leurs apprentissages et l'autre devient le médiateur.

L'enseignant instaure un nouveau statut à l'erreur et adapte sa progression en fonction des questions qui émergent et des résultats des élèves. C'est une position « instable » parce que les questions ne sont pas toujours où l'on croit qu'elles sont. Il doit trouver un fonctionnement qui lui convient, ce qui peut parfois remettre en cause l'organisation de son emploi du temps et les modalités de travail parce que les investigations autour d'un questionnement sont plus prolifiques en

²³ « Lire, écrire, compter, apprendre. Les apports de la psychologie des apprentissages ». Documents Actes et rapports pour l'éducation.

²⁴ « Lire, écrire, compter, apprendre. Les apports de la psychologie des apprentissages ». Documents Actes et rapports pour l'éducation.

petit groupe. Il faut laisser aux élèves le temps d'observer, manipuler, réfléchir, échanger, mettre en commun et conclure, ce qui est chronophage.

Pour l'enseignant, le cahier est aussi un outil d'évaluation. Il se rend compte des difficultés des élèves et des acquis et il peut réaménager sa progression en fonction des ses observations.

Dans le cadre d'activités de découverte du monde menées selon une démarche d'investigation, le cahier devient un outil méthodologique où les élèves sont acteurs et l'enseignant est le médiateur. Il s'agit là d'un véritable outil dont ils peuvent se servir puisqu'ils se les sont appropriés.

Pour que ce cahier continue à être un outil efficace au service des élèves, il serait intéressant que celui-ci suive l'élève durant toute sa scolarité ou tout au moins sur un cycle. Il y aurait alors une véritable continuité dans les apprentissages. De plus les élèves de grande section ayant écrit des mots ou des phrases pourraient alors les relire en CP. Il pourrait servir de base de travail au cycle 2.

BIBLIOGRAPHIE

- « L'enseignement scientifique à l'École Maternelle » Maryline COQUIDE-CANTOR, André GIORDAN ; Delagrave Pédagogie et formation, 2002.
- « Comment les enfants apprennent les sciences » Jean-Pierre ASTOLFI, Brigitte PETERFALVI, Anne VERIN, RETZ, 1998
- BO Programme de l'école primaire. 19 juin 2008
- « L'école pour apprendre » Jean-Pierre ASTOLFI, ESF, 1992
- « Lire, écrire, compter, apprendre. Les apports de la psychologie des apprentissages » Documents, actes et rapports pour l'éducation. CNDP Aquitaine. 1997
- « Aider les élèves à apprendre » Gérard DE VECCHI, Hachette Education, 1992.
- « Comment l'enfant devient élève. Les apprentissages à l'école maternelle », RETZ, 2000.
- « Les chemins des savoirs en maternelle. » M. LIBRATTI – C. PASSERIEUX.
- Cahiers pédagogiques N° 409, « Expérimenter » 2002
- « La psychologie de l'enfant » Jean PIAGET, Barbel INHELDER, QUE SAIS-JE ?, 1966
- « L'enfant et la Science » G.CHARPAK, P.LENA, Y.QUERE ? Odile Jacob, 2005.
- « Mouvements et équilibres » doubles pages pour l'école maternelle, SCEREN, 2004

Sites internet

- « La main à la pâte ». INRP

ANNEXES

21 SEP 2009 KHEIRA A

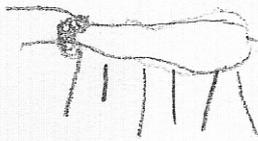


je dessine un phasme.

ANNEXE 2

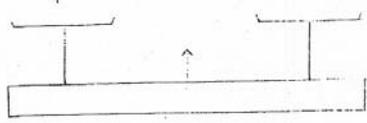
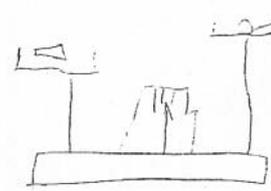
😊 J'ai observé et je dessine

07 OCT. 2009



ANNEXE 4

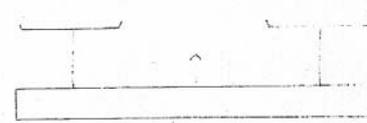
SEPHIR

Le cube fait descendre le plateau
La boule monte.

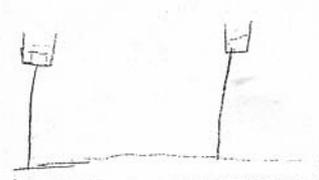
Le cube est plus lourd que la boule

YANNIS 21 JAN 2008




Le bout de bois descend.
La boule monte.

LOUISE 31 JAN 2008



Les 2 legs mettent la
balance en équilibre

YANNIS

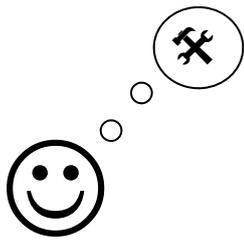


le gobalat est aussi lourd que les
lourd, pareil
cubes et les plumes.

ANNEXE 5



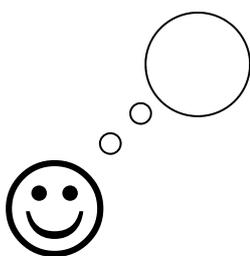
Je me pose une question.



Je vais essayer.

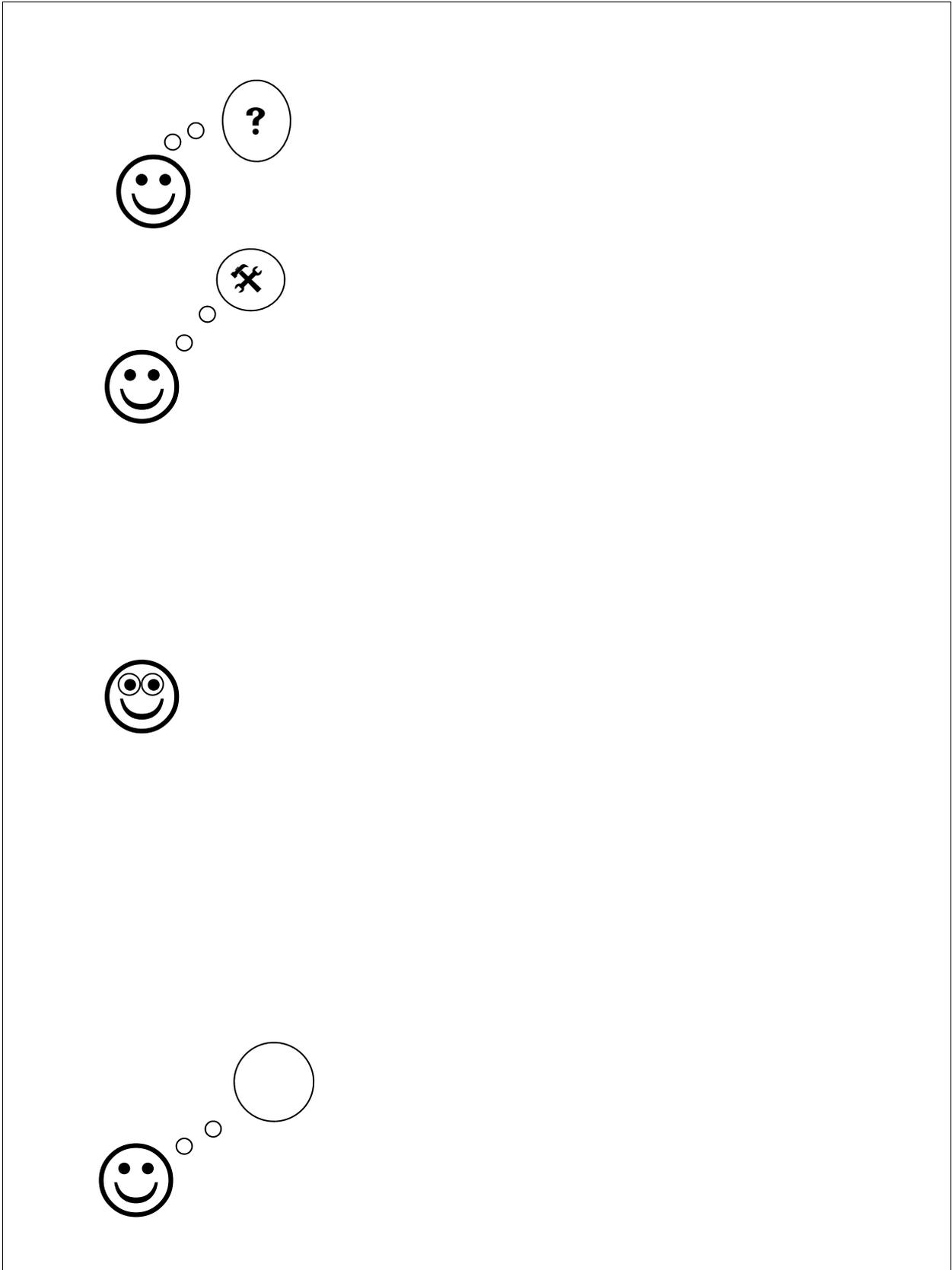


J'observe.



Je retiens.

ANNEXE 6



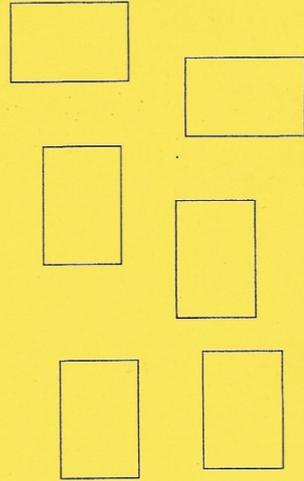
COMMENT

COLLER LES

BRICKUES.

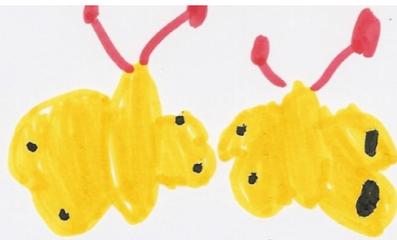


Comment assembler les briques ?



Alora

ANNEXE 8

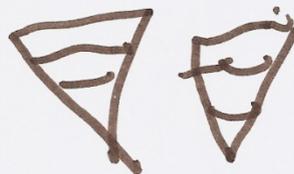


30 MAR. 2010

les papillons sont morts parce
qu'ils n'ont pas eu à manger



les chrysalides sont
vides parce que les
papillons sont sortis



les chrysalides qui ne
sont pas vides.
Les papillons vont sortir.

alexanne

Nous avons essayé et nous avons constaté que



Ça tient.



Ça ne tient pas.

Prova...)



