

I.U.F.M de Bretagne
Site de Rennes
Année 2003-2004

Mémoire professionnel

**De « la découverte du monde » aux « sciences expérimentales
et technologie » : le rôle de l'enseignant de maternelle pour
accompagner les élèves dans cette progression**

Auteurs : Carole Ducloy
Sylvie Vavasseur-Auffret
(Professeurs des écoles stagiaires)

Directrice de mémoire : Maryline Le Tiec

SOMMAIRE

Introduction	1
1. Présentation du sujet.....	2
1.1 Notre problématique initiale et son évolution	2
1.2 Présentation des séances.....	4
1.3 Présentation de la classe et observations générales.....	5
1.4 Quelques définitions.....	5
1.4.1 Expérience / expérimentation.....	5
1.4.2 Hypothèse	7
1.4.3 Méthode/démarche scientifique.....	7
2. De la découverte du monde à l'initiation à la démarche scientifique – l'enfant et ses expériences	8
2.1 La nécessité incontournable de la manipulation.....	8
2.2 Les différents comportements observés	10
2.2.1 Le jeu et l'univers imaginaire.....	11
2.2.2 Vers des actions plus réfléchies.....	12
2.3 Les interactions comportementales entre les élèves	16
3. De la découverte du monde à l'initiation à la démarche scientifique – le rôle du maître dans le dispositif	19
3.1 Le rôle d'organisateur.....	19
3.1.1 Proposer un matériel adapté et varié pour les phases d'expériences.....	20
3.1.2 Proposer des supports adaptés	21
3.1.3 Proposer des activités attrayantes et explicites.....	23
3.2 Le rôle de médiateur.....	25
3.2.1 Développer le doute et l'attitude scientifique chez les enfants	25
3.2.2 Organiser des moments de structuration et de synthèse.....	28
Conclusion.....	31
BIBLIOGRAPHIE	1
ANNEXES :	i
<i>Annexe A : extraits de transcripts des différentes séances.</i>	i
1. Lors de la première séance (découverte du matériel).....	i
1.1. En phase de manipulation individuelle.....	i
1.2. En phase de synthèse	iii
1.2.1. A propos de l'utilisation de la pipette.....	iii
1.2.2. A propos de l'utilisation de la seringue et d'une éponge	iii
1.2.3. Comment faire couler le bateau.....	iv
1.2.4. Un autre élève avec une bouteille et une seringue	iv
1.2.5. A propos de l'utilisation d'un entonnoir	v
2. Lors de la seconde séance.....	vi
2.1. En phase de réactivation de la séance précédente	vi
2.2. En phase de synthèse collective après manipulation.....	viii
3. Lors de la troisième séance (flotte/coule) :.....	ix
3.1. En phase de prévision avant expérience.....	ix
4. Lors de la quatrième séance	xii
4.1. Quelques moments de la phase de manipulation (transcript de la vidéo)	xii
4.2. Quelques moments de la phase de manipulation (transcript audio).....	xv
5. Lors de la dernière séance	xix
5.1. En phase de manipulation :.....	xix
<i>Annexe B : Présentation des séances</i>	xxiii

Introduction

« *Former l'esprit scientifique des élèves, développer leur sens critique, leur apprendre à s'étonner et à s'interroger, leur fournir les connaissances nécessaires pour qu'ils puissent répondre à leurs interrogations, les aider à comprendre et à maîtriser le monde actuel, tels sont à l'évidence les principaux objectifs de tout enseignement scientifique* » ainsi débute le livre de JP. Astolfi « *Expérimenter : sur les chemins de l'explication scientifique* » ([10] p 7). Ces quelques lignes, parues en 1984, sont toujours d'actualité si l'on se réfère aux programmes 2002 domaine « découverte du monde », ainsi que nous l'expliciterons dans le paragraphe 1.1.

Evidemment, former l'esprit scientifique des élèves et leur donner une première culture scientifique est une entreprise de longue haleine qui s'inscrit dans la durée des 3 cycles de l'école primaire et bien au-delà. De plus cette formation doit éviter plusieurs écueils : notamment favoriser la démarche scientifique (dans sa dimension « méthodologique ») au détriment des contenus notionnels d'une part, et d'autre part, penser qu'il suffit de faire faire des expériences aux élèves, de les faire manipuler en leur imposant un protocole défini à l'avance, ou de leur présenter tel ou tel aspect ponctuel d'une démarche de recherche, pour qu'ils adoptent, ou tout du moins, s'initient rapidement à une démarche scientifique. Il est important que toute activité pratiquée dans ce cadre s'intègre dans un processus dans lequel les élèves sont pleinement acteurs de manière à donner tout son sens à cette activité : par exemple mener une expérience dans le but de valider une hypothèse émise par les élèves.

A l'occasion de ce mémoire, nous nous sommes donc intéressées à ce qu'un enseignant pouvait faire au niveau du cycle I pour entamer ce processus de formation des élèves à une attitude scientifique. Notre réflexion va s'appuyer sur une séquence de 5 séances autour du thème de l'eau, séquence que nous avons mise en place dans une classe de moyenne/grande section à Betton en décembre et janvier 2003-2004.

Notre mémoire reprend l'analyse de ces séances, mais avec un éclairage spécifique, axé sur le rôle que l'enseignant peut jouer pour aider les élèves à acquérir les prémices de cette culture scientifique qui est visée à terme. Dans un premier chapitre, nous expliciterons notre sujet dans la perspective des instructions officielles, puis ferons le point sur un certain nombre de définitions qui nous paraissent essentielles pour la suite. Dans le chapitre deux, nous centrerons notre analyse sur le comportement des élèves et ce qui en découle du point de vue de l'enseignant, avant, dans le chapitre trois, de détailler de façon plus explicite ce que peuvent être les rôles de l'enseignant dans le dispositif mis en place.

1. Présentation du sujet

1.1 Notre problématique initiale et son évolution

Notre questionnement initial était :

« Comment faire pour développer une attitude scientifique (une certaine rigueur de pensée par rapport à une investigation par expérience) chez les jeunes enfants ? »

Nous avons donc décidé de nous intéresser à ce qui pouvait déjà être entamé au cycle I en vue d'initier un processus qui se développera tout au long de la scolarité des élèves.

En effet, dans les textes officiels « *Qu'apprend-on à l'école maternelle ?* » ([3] p 120) on peut lire: « *En jouant, en poussant toujours plus avant ses expériences et ses tâtonnements, l'enfant se constitue un premier capital de connaissances. Il manipule, il observe, il cherche comment utiliser un objet, un instrument. Il s'interroge. Il identifie des réalités, les représente et les nomme. Il distingue les qualités des objets ou des collections d'objet qu'il compare, classe, range, dénombre. Il apprend à conduire ses actions, à en prévoir les résultats, à anticiper les événements et à les expliquer. Il raconte ses expériences, verbalise ses actions, écoute l'enseignant lorsqu'il les commente et dialogue avec lui à leur propos. Il obtient les premières réponses aux nombreuses questions qu'il se pose et devient peu à peu capable de formuler des interrogations plus rationnelles. Il commence ainsi à se confronter aux contraintes de la pensée logique, apprend à utiliser des repères spatiaux et temporels pour structurer ses observations et son expérience, constate que l'on peut relier la cause et l'effet. L'enseignant lui montre qu'il est possible de décentrer son point de vue et il l'aide à se forger un début de pensée rationnelle. ... »*

Ce qui aboutit à l'un des objectifs du cycle I ([3] - p 23) :

« *Ainsi, dès l'école maternelle, chaque enfant construit des connaissances et mémorise des savoirs qui constituent les bases assurées d'une première culture scientifique et technique. Sa vision du monde est transformée.*»

Cette démarche sera prolongée au cycle II : p 115 [9] : « *A l'école maternelle, l'élève a acquis les premiers rudiments d'une pensée rationnelle en reliant les causes aux effets dans quelques activités choisies, encadrées par l'enseignant. Au cycle des apprentissages fondamentaux, il consolide ses capacités de raisonnement en les appliquant à un champ plus étendu d'expériences.* »

et poursuivie au cycle III : p 243 de [9] « *l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école vise la construction d'une représentation rationnelle de la matière et du vivant par l'observation, puis l'analyse raisonnée de phénomènes qui suscitent la curiosité des élèves* »

Cependant, cet apprentissage n'est pas fait uniquement dans le but de développer une démarche vide de sens mais a aussi pour objectif d'acquérir des connaissances ainsi que le stipule le passage p 121 de [3] : « *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.* »

Notre objectif étant d'amener les enfants à développer une certaine rigueur et rationalité de pensée, il nous a fallu prendre des repères sur le comportement de nos élèves par exemple lors de questionnements collectifs ou individuels, en phase d'expérience, et ce dans diverses modalités de mises en situation (manipulation libre, résolution de problème, « expérimentation »). Ces observations devaient nous permettre de faire varier nos dispositifs au fur et à mesure des séances afin de mieux cerner ce que peuvent être les bases nécessaires au cycle I, pour acquérir, au cycle III, les compétences suivantes ([9] p 248) :

- « *poser des questions précises et cohérentes à propos d'une situation d'observation ou d'expérience* »
- « *imaginer et réaliser un dispositif expérimental susceptible de répondre aux questions que l'on se pose, en s'appuyant sur des observations, des mesures appropriées ou un schéma* »,
- *recommencer une expérience en ne modifiant qu'un seul facteur par rapport à l'expérience précédente* »

Nos séances nous ont donc amenées à travailler sur deux axes fortement corrélés, l'axe « maître » et l'axe « élève » pour répondre à la question : « comment le maître peut-il accompagner ses élèves pour les aider à passer, à terme, d'expériences plutôt sensorielles à une démarche d'investigation réfléchie dans le cadre d'une résolution de problème ? » ce qui à court terme s'est traduit, entre autre, pour nous par :

- « comment amener les élèves à prendre en compte d'autres points de vue que le leur, mais aussi à argumenter leur propre point de vue ? »,
- « comment amener les élèves à penser à expérimenter pour valider une hypothèse ? »,
- « comment amener les élèves à anticiper leurs actions et les résultats associés ? » .

1.2 Présentation des séances

Description succincte de la situation	Objectifs élèves	Objectifs et rôle des maîtres
Séance n° 1		
<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir le matériel et manipuler - Verbalisation : Description des actions réalisées, ce que l'on a ressenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Jouer avec l'eau pour découvrir les caractéristiques sensibles de l'eau - attitude : curiosité, questionnement, écoute 	<ul style="list-style-type: none"> Observer le comportement général des élèves dans une phase libre de découverte - capter les centres d'intérêts des élèves pour en tirer parti dans une séance à venir
Séance n° 2		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - transporter de l'eau d'un récipient à un autre - travail en binôme - en fin de séance, remplir une affiche qui classe les ustensiles utilisés en 2 catégories : « pratique », « pas pratique » 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des stratégies efficaces pour transporter l'eau - Coopérer pour réaliser une tâche et éventuellement améliorer les procédures 	<ul style="list-style-type: none"> - Confronter les élèves à la résolution d'un problème - Observer le comportement des élèves lorsque la tâche à réaliser doit répondre à une consigne précise.
Séance n° 3		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Présenter différents objets aux enfants et poser la question pour chacun : est-ce qu'il flotte ou est-ce qu'il coule ? → remplir une affiche collectivement à priori - Manipuler aux bacs à eau en binôme et remplir une fiche d'expérience - Remplir la même affiche collectivement après manipulation. 	<ul style="list-style-type: none"> - émettre des « hypothèses » sur la flottabilité des objets - expérimenter, - dégager des critères de flottabilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Guider les élèves lors d'une démarche structurée comme suit : - Emettre des « hypothèses » - Penser à expérimenter pour les valider - Conclure sur leur validité au vu des résultats
Séance n° 4		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Présenter différents objets aux enfants et leur demander de trouver un moyen de faire flotter ceux qui coulent, et de faire couler ceux qui flottent. - manipuler par binôme - expliquer aux autres ce que l'on a fait 	<ul style="list-style-type: none"> - expérimenter, chercher des moyens, des procédures pour faire flotter ou faire couler un objet 	<ul style="list-style-type: none"> - Confronter les enfants à la résolution d'un problème. - Les amener à interagir entre eux pour faire évoluer leurs procédures
Séance n° 5		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Mettre à disposition des enfants tous les objets qu'ils ont utilisés au cours des séances précédentes ainsi que les photos qui avaient été prises. - verbaliser, expliquer, faire des démonstrations aux autres 	<ul style="list-style-type: none"> - expérimenter, être capable d'expliquer ce que l'on fait 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluer à travers une séance de manipulation libre ce qui a été retenu des séances précédentes.

1.3 Présentation de la classe et observations générales

La classe dans laquelle nous avons mené notre séquence se situe à Betton à l'école maternelle des Mézières.

Il s'agit d'une classe à double niveau MS/GS. Elle est composée de 26 élèves, dont 20 « moyens » et 6 « grands ». Selon la titulaire, ce sont des enfants assez difficiles du point de vue de leur comportement (plusieurs enfants sont suivis de façon spécifique : RASED, suivi psychologique) et ont besoin d'être très encadrés pour qu'ils respectent les règles de vie de la classe afin de mettre en place une atmosphère sereine de travail, notamment au moment des regroupements.

Nous intervenions en général le jeudi matin durant 3/4 d'heure environ auprès d'une douzaine à une quinzaine d'enfants (les six grands et deux groupes de moyens), les autres élèves participant à une autre activité à l'extérieur de la classe avec l'enseignante titulaire. Elle nous avait suggéré cette organisation dans la mesure où les activités qu'elle menait parallèlement s'y prêtaient bien. D'une semaine sur l'autre, nous avons le même groupe d'élèves. Le dispositif matériel restait en place pour la journée et le groupe qui n'avait pas participé à l'activité le matin pouvait y participer l'après-midi sous forme d'atelier libre.

Cette activité de découverte était nouvelle pour les élèves.

Nous disposions dans la classe d'un bac à eau (180 X 100 cm) et de 6 à 7 bassines rondes de 40 cm de diamètre environ.

1.4 Quelques définitions

Avant d'aller plus avant dans ce mémoire, il nous semble important de faire le point sur un certain nombre de notions ou concepts qui nous ont posé question au cours de notre séquence. Ces questions portent notamment sur la définition des termes « expérience » et « expérimentation », sur l'utilisation du mot « hypothèse » et sur la différence entre « démarche ou attitude » scientifique d'une part et « méthode » scientifique d'autre part.

1.4.1 Expérience / expérimentation

Selon M. Coquidé-Cantor ([1], p 159), le mot « *expérience* » est défini comme suit :

« Du latin experientia « essai »

Sens commun : Contact originare avec la réalité qui permettrait au sujet d'acquérir progressivement des savoir-faire avec nécessité de répétition (cf « avoir de l'expérience »)

Sens philosophique : Connaissance acquise par les sens et par synthèse de sensations. Possède la caractéristique de ce qui arrive sans préméditation à laquelle on donne du sens après coup (cf l'expression « faire une expérience pour voir »)

M.Coquidé-Cantor reprend et développe cette définition dans [6] (p 14-15) sous le terme « d'expérience-action ou expérientiation » qu'elle définit comme suit :

« le mode d'expérience-action, ou d'expérientiation, permet aux élèves d'exploiter et d'agir, à travers des situations variées et diversifiées, avec des finalités de familiarisation pratique à des objets, à des phénomènes, et à des instruments. Les rôles de l'enseignant sont donc de penser les aménagements, les situations ou les interventions qui permettront une fécondité. Mais aussi de favoriser les comparaisons, de relancer le questionnement, d'introduire le doute, d'aider à reformuler et de favoriser les apprentissages d'ordre pratique »

Et le mot « **expérimentation** » se définit comme suit ([1] p 159) :

« Lorsqu'il s'agit de mettre à l'épreuve du réel une hypothèse d'explication d'un phénomène, et non par simple supposition. Le tâtonnement expérimental, c'est précisément passer de l'expérience fortuite à une expérimentation préformée par une hypothèse théorique. »

M.Coquidé-Cantor reprend et développe cette définition dans [6] (p 14-15) sous le terme « d'expérience-objet ou expérimentation » qu'elle définit comme suit :

« le mode d'expérience-objet, ou d'expérimentation facilite la compréhension des pratiques effectives de la science, avec des articulations indispensables entre moments empiriques et moments expérimentaux dans l'investigation, et une importance particulière donnée au raisonnement, à la méthodologie, et à la validité des conclusions. Il s'agit de confronter les élèves à un réel peu aménagé, de les aider à problématiser ou à émettre un projet, de favoriser la mise en œuvre effective des investigations, de favoriser les dynamismes et les confrontations, de distinguer un guidage pédagogique d'exploration et un guidage pédagogique de validation, et d'inciter les élèves à réfléchir sur les démarches et sur les représentations. »

Dans [2] (p 110-11), J.P.Astolfi reprend ces définitions en les ordonnant :

« L'expérience-action : une première configuration correspond à ce qu'elle [M. Coquidé-Cantor] nomme un registre de familiarisation. Selon cette logique, les activités expérimentales, au sens large, répondent d'abord à des occasions pour les élèves de pratiquer des essais, de manipuler du matériel, de s'initier à des techniques, de prendre en main des instruments, donc d'éprouver la consistance et la résistance du réel »

« L'expérience-objet : dans une seconde configuration, l'expérience répond davantage à la mise en œuvre d'une démarche d'investigation, à la conception et à la mise en œuvre d'un protocole, à la recherche d'une adéquation entre les moyens et les fins.... »

1.4.2 Hypothèse

Le Petit Larousse nous donne la définition suivante : « *supposition destinée à expliquer ou à prévoir des faits* ». Plus que des suppositions, nous avons observé au cycle I que les élèves émettent plutôt des propositions voire des affirmations qui vont se révéler ensuite vraies ou fausses, mais dont l'élève ne doute pas au départ. C'est donc à l'enseignant de donner à ces opinions le statut d'hypothèse.

Dans la suite de ce mémoire, nous utiliserons le terme hypothèse avec des guillemets pour lui donner le sens restrictif ci-dessus.

1.4.3. Méthode/démarche scientifique

Point sur « méthode scientifique » et « démarche/attitude scientifique » :

« Méthode scientifique » : il n'existe pas une méthode scientifique type. Le modèle OHERIC (Observation, Hypothèse, Expérimentation, Résultats, Interprétation, Conclusion) parfois présenté comme la référence est largement remis en cause car il ne retrace pas l'histoire réelle du cheminement intellectuel du scientifique. Ce modèle est en fait une reconstruction a posteriori et à des fins de communication de résultats scientifiques.

La démarche scientifique, a contrario, se définit donc plutôt comme un ensemble d'investigations, non exclusives les unes des autres :

- la démarche expérimentale effectivement, mais aussi
- des démarches non expérimentales parmi lesquelles :
 - l'observation,
 - la modélisation,
 - la recherche documentaire,
 - les enquêtes et les visites

et, qui, combinées les unes aux autres, vont permettre aux élèves de construire de nouvelles connaissances.

M. Coquidé-Cantor indique d'ailleurs, sur le site de « La main à la pâte » [7] que « ... *il ne s'agit pas d'imposer **une** démarche mais de pouvoir mettre en place des situations qui permettent peu à peu de la développer – des situations fonctionnelles (activités pour le plaisir d'elles-mêmes, élevages, plantations...) qui permettent une familiarisation pratique à des objets et des phénomènes scientifiques. On oublie trop que, dans une démarche scientifique, le questionnement importe encore plus que les réponses.* »

2. De la découverte du monde à l'initiation à la démarche scientifique – l'enfant et ses expériences

Avant de commencer les séances avec les élèves, nous avons imaginé une progression très structurée de notre séquence avec des objectifs notionnels précis lors de chaque séance. Nous avons choisi un modèle proche de celui présenté par exemple dans le protocole pédagogique « *l'eau dans la vie quotidienne à l'école maternelle* » [8], à savoir :

- première séance : émergence des conceptions initiales,
- deuxième séance : l'eau liquide,
- troisième séance : les mélanges,
- quatrième séance : de la glace à l'eau,
- cinquième séance : de l'eau à la glace (réversibilité),
- sixième séance : évaluation finale.

Le protocole présenté ci-dessus nous a donc paru très intéressant dans son contenu puisqu'il aborde tous les aspects notionnels du programme de cycle I sur l'eau. Mais, lors du premier séminaire mémoire, il nous est apparu que ce n'était pas tant ce notionnel (bien qu'évidemment il ne soit pas à négliger) qui nous intéressait dans le cadre de notre mémoire mais plutôt une exploitation plus ouverte des conceptions et intérêts des élèves observés lors de la première séance et ce que pouvaient induire sur les apprentissages des élèves des variations sur des facteurs tels que le matériel, les modalités de travail et plus largement le rôle du maître dans l'organisation des séances.

Ce protocole, programmé uniquement sur 5 séances, ne pouvait donc plus répondre à ces préoccupations. Nous avons donc décidé de mettre directement les élèves en situation de découverte effective du matériel et du contexte et d'observer leur comportement.

Nos observations sur ce que font les élèves se sont focalisées sur 3 axes : manipulation, comportement et interactions entre élèves.

2.1 La nécessité incontournable de la manipulation

La première séance s'est déroulée en tout début d'après-midi. Les enfants sont donc entrés en classe après la pause du déjeuner alors que le dispositif matériel était mis en place : le bac à eau et des tables avec des bassines en plastique remplies d'eau, ainsi que tout un ensemble de matériels à disposition sur les tables (gobelets en plastique, cuillères, petites louches, passoires, entonnoirs, liège, plastique à bulles, éponges, bouteilles en plastique, pailles, pipettes, bateaux en plastique, seringues, billes).

La présentation du sujet sur l'eau ainsi que la passation des consignes doivent, ce jour-là, être écourtées tant leur désir est grand d'aller vers les bacs à eau. Rien d'autre, hormis ce dispositif matériel qui les attend, ne capte leur attention. De fait, les consignes sont réduites au minimum et ne concernent du coup que les précautions d'usage liées à l'utilisation de l'eau elle-même (ne pas boire l'eau, éviter de la renverser par terre...).

Cette première phase de manipulation/découverte individuelle aura duré environ 15 à 20 minutes. Les enfants ne quittent ce moment de découverte qu'à regret. Durant toute cette phase, ils ont peu parlé, entièrement absorbés par ce qu'ils faisaient.

A une question du type « qu'est-ce que tu fais ? », nous observons plusieurs comportements différents :

- les enfants ne répondent pas mais montrent ostensiblement ce qu'ils font.
- certains répondent oralement, mais avec une verbalisation qui n'éclaire pas vraiment leurs actions ; l'action n'a manifestement pas besoin du support oral, elle se suffit à elle-même ; cela se traduit en termes langagiers par un « je fais comme ça » assez peu explicatif. Exemple :

M	- est-ce que vous savez comment ça s'appelle ça ?
E	- non
M	- ça s'appelle « une pipette »
E1	- je fais comme ça (<i>trempe la pipette dans l'eau</i>)
E2	- moi, je fais comme ça (<i>appuie sur la poire avant plonger la pipette dans l'eau</i>)

Annexe A, § 1.2.1 p iii

Ou bien encore :

M	- ... et tu essayais de faire quoi là ?
E	- je faisais comme ça (<i>il vise l'éponge avec le jet de la seringue</i>)... ça bougeait partout

Annexe A, § 1.2.2 p iv

Durant toute cette première séance, en phase de manipulation individuelle, les enfants n'ont pas vraiment porté attention à ce que faisaient les autres. Ils étaient concentrés sur leur action propre, semblant ne pas se rassasier de faire des expériences diverses :

- vider, transvaser
- manipuler la pipette
- manipuler la seringue
- « mélanger » l'eau avec un bâton
- remplir des récipients avec divers outils
- remplir une bouteille avec une seringue
- remplir une bouteille avec un entonnoir
- remplir et vider une seringue

- utiliser une paille pour remplir un verre (par aspiration)
- attraper le polystyrène avec une cuillère
- utiliser le jet d'une seringue pour pousser des objets
- faire couler un bateau en le remplissant à l'aide d'une seringue
- remplir un bateau à l'aide d'une éponge
- souffler dans une paille pour faire des bulles
- souffler dans une paille pour faire des bulles et ainsi faire déplacer une bille dans l'eau
- faire rouler des billes sur la pente du bac à eau
- faire couler et flotter des objets
- boucher le trou d'un entonnoir avec une bille
- faire couler l'eau d'une éponge (« faire de la pluie »)
- boucher des bouteilles en plastique avec des bouchons de liège

Lors des séances suivantes, nous avons pu, avant toute manipulation, prendre le temps d'évoquer les séances précédentes, présenter l'objet de la séance du jour, voire même remplir une affiche sans perdre leur attention durant ces regroupements collectifs alors qu'ils n'avaient pas encore manipulé. Sans doute étaient-ils moins impatients puisqu'ils avaient déjà découvert le matériel et le nouveau dispositif, leur esprit était donc plus libre pour autre chose. Sans doute avaient-ils aussi pu apaiser leur désir de « faire », qui répond simplement à leur besoin d'action et au plaisir qu'ils en ressentent.

Du point de vue professionnel, l'enseignant doit toujours penser à cette « appropriation » du matériel et de la situation dans son ensemble par les enfants avant d'en faire une utilisation spécifique, sinon, il risque de se retrouver confronté à des élèves qui ne seront pas disponibles pour la tâche demandée, absorbés qu'ils seront par la découverte et le plaisir qu'ils y trouveront, ce plaisir seul étant largement suffisant pour motiver leurs actions. Concrètement, l'enseignant peut mettre en place des « coins » dans sa classe. En plus de leur utilisation durant des moments structurés par l'enseignant lui-même, ces coins pourront être fréquentés librement par les enfants qui pourront ainsi laisser libre cours à leur imagination pour pousser plus avant leurs expériences et leurs tâtonnements et se constituer déjà un premier capital d'expériences.

2.2 Les différents comportements observés

Dans ce paragraphe, nous nous pencherons sur les différents comportements des élèves, mais de façon individuelle ; les interactions entre élèves seront traitées dans le paragraphe suivant. Les comportements observés varient en fonction des enfants : certains sont dans le jeu et l'univers imaginaire et d'autres font des actions plus réfléchies.

2.2.1 Le jeu et l'univers imaginaire

Nous commençons par deux extraits de transcript très illustratifs :

M	- Qu'est-ce que tu fais ?
E4	- Regarde ! Je vais faire à manger.
M	- Qu'est-ce que tu fais ?
E5	- Je fais à boire.
M	- Tu fais à boire ?!
E6	- Et moi aussi, je fais à boire.

Annexe A, § 1.1 p i

Amandine	Moi, je fais de la soupe... Moi j'suis en train de préparer à manger... Qui veut de la dînette ?
----------	--

Annexe A, § 4.1 p xiii

Amandine, par exemple, est une enfant, qui, en apparence tout au moins, sera restée dans l'univers du jeu tout au long des séances. Mais l'imaginaire n'est-il pas un élément dynamique de l'apprentissage ? Il semble en tout cas que pour les jeunes enfants, il faille un réel travail de découverte dans le sensoriel, dans le vécu avant de pouvoir tirer partie de situations plus structurées telles que la résolution de problème comme « transporter l'eau » (cf séance 2) ou une expérimentation sur « flotte/coule » (cf séance 3). L'ensemble de la séquence ne nous a pas permis d'obtenir des indices supplémentaires pour répondre à la question « quelle est la part nécessaire du jeu et de l'imaginaire dans les apprentissages en découverte du monde ? ». Les éléments recueillis sont insuffisants pour savoir ce qu'Amandine a vraiment retenu de l'ensemble des séances, dans la mesure où la manière qu'elle a de verbaliser ses actions ne correspond pas à ce que l'on attendait d'elle au niveau du répertoire langagier qui est resté au niveau du jeu (comme cité dans l'exemple ci-dessus) alors qu'on attendait un répertoire plus « technique » et descriptif, conformément à l'idée de la rigueur scientifique que l'on avait et en accord avec les textes officiels [3]. En effet, on peut lire à la page 66 : « ... *l'enfant continue à apprendre à parler, à nommer avec précision les objets et leurs qualités, les actions et leurs caractéristiques.* ». Par exemple, lorsqu'Amandine dit « *je fais de la soupe* » et que nous la voyons verser de l'eau avec une cuillère dans un verre, nous nous attendons plus à ce qu'elle dise « *je verse de l'eau dans le verre avec la cuillère.* » à l'image de ce que disaient d'autres élèves comme le montre l'exemple ci-dessous :

M	... Qu'est-ce qu'il fait Killian ?
C-A	Ah, il prend l'eau avec la bouteille et il renverse l'eau dans le verre

Annexe A, § 2.1 p vii

D'autres enfants étaient eux aussi dans une dimension plus imaginaire lors de la première séance (où il n'y avait pas de consigne pour réaliser une tâche particulière), mais ont ensuite abandonné ce domaine et le vocabulaire associé lors des séances suivantes.

Enfin, nous avons observé que certains autres ont fait des aller-et-retour permanents entre l'évocation du jeu et des attitudes plus « scientifiques » avec émissions de prévisions par exemple.

Du point de vue professionnel, cela est parfois déroutant pour l'enseignant de constater qu'un enfant fait des « retours arrière » et régresse apparemment dans ses comportements et ses apprentissages. J.P.Astolfi ([2]-p 22) nous dit ceci à propos du phénomène : « ... *le problème, c'est que, dans le feu de l'action, constater et vivre de telles régressions s'analyse comme une remise en question pénible de son [celle de l'enseignant] action antérieure, et peut conduire à court-circuiter la pensée des élèves en leur imposant la solution conceptuelle qui leur paraît évidente, puisque antérieurement travaillée. Comme s'il suffisait de rafraîchir leur mémoire, comme si ce n'était chez eux qu'un défaut d'attention ou un simple oubli. [...]* (p 44) *Le jeu de la classe dialoguée repose sur l'idée d'un parallélisme trop étroit entre la progression de l'enseignement et les progressions intellectuelles. Or, des régressions apparentes dans les réponses apportées peuvent en réalité correspondre à des phases positives de réorganisation de la pensée, essentielles à un apprentissage authentique.* »

Cela signifie concrètement pour l'enseignant qu'il doit constamment adapter la progression qu'il a établie à priori, et en conséquence sa programmation, en fonction des réponses des élèves aux situations proposées.

2.2.2 Vers des actions plus réfléchies

Au cours de nos séances, nous avons aussi observé des comportements assez divers mais qui manifestaient plus clairement une certaine réflexion dans l'action :

→ L'enfant agit et fait le constat du résultat d'une action, sans que l'on puisse dire si ce résultat est le fruit du hasard ou si l'enfant avait une intention particulière.

M	- tu viens nous montrer ce que tu as fait avec la seringue
E	- avec ça, eh ben, j'avais une éponge et je prenais de l'eau comme ça <i>(il remplit la seringue)</i>
M	-Tu prenais de l'eau ... ah tu mettais l'eau sur l'éponge comme ça ... et alors qu'est-ce qui se passait ?
E	- ça débordait
M	- ça débordait sur l'éponge ou dans la bassine ?
E	- ça débordait sur l'éponge et dans la bassine
M	- ... et tu essayais de faire quoi là ?
E	- je faisais comme ça <i>(il vise l'éponge avec le jet de la seringue)</i> ... ça bougeait partout
M	- et alors ?
E	- ça faisait bouger l'éponge

Annexe A, § 1.2.2 p iii

On peut dire ici que l'enfant fait des expériences au sens « *d'expérience-action* » définie au chapitre 1.

→ L'enfant fait des expériences sans a priori, semble-t-il, pour le plaisir de produire des effets sur les objets.

M	Qu'est-ce que tu essayes de faire C-A
C-A	Et ben moi j'essaye de tremper la bille dedans et j'essaye de souffler dans la paille pour la faire bouger

Annexe A, § 5.1 p xx

Charles-Alexandre semblait prendre beaucoup de plaisir à souffler dans la paille et à en constater les effets sur sa bille.

→ L'enfant est capable d'anticiper le résultat d'une action. Dans l'exemple suivant, il est capable, avant même d'avoir terminé son action, de verbaliser ce qui va se passer.

M	- regardez ce qu'il fait, c'est très intéressant, il a mis le bateau qui flotte dans l'eau et puis maintenant, il est en train de mettre de l'eau dans le bateau avec la seringue, et qu'est-ce qui se passe ?
E3	- ouha, ça va déborder

Annexe A, § 1.2.3 p iv

→ L'enfant cherche à comprendre comment fonctionne ou comment se comporte tel ou tel objet. Lors de la première séance où les élèves ont eu en main les pipettes et les seringues, ils ont passé du temps à voir comment on pouvait s'en servir, comment ces objets fonctionnaient.

M	- alors comment tu faisais avec la seringue ? ... qu'est-ce que tu fais pour faire couler l'eau ?
E1	- on baisse
M	- on baisse et qu'est-ce qui se passe ?
E1	- l'eau elle coule

Annexe A, § 1.2.4 p v



« manipuler la seringue »

M	Et donc qu'est-ce qu'il fait Julien ?
Ronan	Il remplit la pipette, il appuie et puis il remplit la bouteille (<i>Fait le geste d'utiliser la pipette</i>)

Annexe A, § 2.1 p vii

→ L'enfant cherche l'usage qu'il pourrait faire d'un objet. Il semble ici qu'il associe l'utilisation d'un objet à celle d'un autre qui lui est plus familier, parce qu'il lui trouve une certaine ressemblance et en conclut, peut-être, un usage similaire.

M	- Qu'est-ce que t'essaies de faire avec ta seringue ? La seringue, la piqûre.
E2	- La température.
	...
E2	- C'est la température de l'eau. (<i>il montre une seringue</i>)
M	- C'est la température de l'eau qui y a d' marquée dessus ?... Alors elle est chaude ou elle est froide ?

Annexe A, § 1.1 p i

→ L'enfant manipule les objets de différentes façons, les combine entre eux, et observe les effets produits par ces manipulations.

M2	- Et toi, Paul, tu fais quoi avec tes deux entonnoirs (<i>il les a empilés l'un sur l'autre</i>) ?
Paul	- Avec les deux. Là, j'en ai mis un d'dans et pis j'ai mis la bille dedans et j'ai mis d'l'eau d'dans.
M2	- Et alors, qu'est-ce que ça fais ?
Paul	- Et après j'la bouge un p'tit peu et l'eau elle coule par-là.
M2	- Et est-ce qu'elle coule beaucoup ?
Paul	- Euh, non.
M2	- Pour quoi est-ce que l'eau elle coule pas beaucoup ?
Paul	- Parce que c'est la bille qui bloque.

Annexe A, § 5.1 p xxi

→ L'enfant découvre qu'en modifiant son action, les résultats obtenus peuvent varier. Ici Mathilda fait varier la force avec laquelle elle met un bâtonnet de plastique dans l'eau.

Mathilda	- (Avec le bâtonnet de plastique) Quand on pose comme ça, eh ben ça flotte et quand on fait vite, ça coule (<i>elle lance le bâtonnet dans l'eau</i>).
M	- Tout doucement, ça flotte et vite ça coule ?
Ma	- Quand je fais vite, ça coule.

Annexe A, § 4.2 p xv

→ L'enfant réitère une action qui a été générée au cours d'une séance précédente, dans un nouveau contexte et de manière spontanée.

E4	- je m'entraîne à remplir l'assiette. Voilà !... Je prends mes mains, je mets dans l'assiette... (<i>elle reproduit ce qui a été fait la semaine précédente à savoir transporter de l'eau d'un récipient à un autre</i>). Moi j'ai mis de l'eau dans l'assiette. Qui veut l'eau qu'est dans l'assiette ?
----	--

Annexe A, § 3.2 p xii

→ L'enfant a une idée et met en œuvre une procédure pour voir si elle marche.

M	Alors, vous, le carton qu'est-ce qu'il fait ?
E	Comme il est tout mou, ben on regarde si ça coule pas

Annexe A, § 3.2 p xi



« voir comment se comporte le carton mouillé »

J.P.Astolfi ([10] – p71) dit que ces expériences, qu’il appelle « *expériences pour voir* », servent plutôt à se faire une idée, à rechercher d’une manière ouverte diverses variables potentielles.

➔ L’enfant a émis une hypothèse et met en œuvre une procédure pour tenter de valider son « hypothèse ».

M2	Ça flotte ou ça coule ça ?
Julien	Ça flotte là quand y a tous les trucs qui est explosé comme ça eh ben après ça coule (<i>Julien fait éclater les bulles d’un morceau de papier à bulle</i>)
M2	Quand toutes les bulles sont explosées ça coule
Julien	Oui
M2	C’est ce que tu penses et alors qu’est-ce que tu vas faire pour savoir si c’est vrai ce que tu penses
Julien	Comme ça (<i>Pose le papier à bulle sur l’eau</i>)
M2	Oui, tu vas le mettre sur l’eau

Annexe A, § 4.1 p xii

Julien tente de vérifier la supposition qu’il a faite, à savoir, que s’il fait « exploser » toutes les bulles d’un morceau de papier à bulles en plastique, celui-ci va couler. L’expérience échouera, mais Julien fait déjà preuve d’un cheminement intellectuel pouvant se rapprocher du début d’une attitude de rigueur scientifique : en effet, il observe, il émet une « hypothèse » et il teste son « hypothèse ». Cela se rapproche de ce que J.P.Astolfi ([10] – p 79) appelle « *les expériences pour prouver* ».

Quelle que soit l’attitude d’un élève donné (qu’il soit dans le jeu ou dans des actions plus réfléchies), il est une constante : c’est le fait que l’élève répète et répète encore une expérience, un jeu, sans sembler se lasser. Comme nous l’avons déjà souligné au paragraphe 2.1, il importe donc que l’enseignant puisse organiser des moments où l’élève ait le loisir de se livrer à ces itérations multiples, lors de moments en accès libre aux « coins » par exemple.

2.3 Les interactions comportementales entre les élèves

M.Coquidé-Cantor dans [1] (p 98) note que « *la coopération entre jeunes enfants n'est pas immédiate et doit être valorisée* ».

Lors de la première séance par exemple, lorsque les enfants se sont retrouvés à manipuler autour de l'eau, chacun était absorbé par sa propre activité, ne montrant que peu d'intérêt à ce que faisait le voisin. Chaque enfant était bien en action, mais de façon tout à fait individuelle, les paroles étaient peu nombreuses et les paroles à voix haute plutôt des monologues, ou alors mettaient en jeu un intervenant imaginaire.

Par contre, suite à cette phase individuelle, nous avons fait un regroupement collectif mais autour des bacs à eau et avec la consigne de montrer explicitement aux autres ce que chacun avait fait. A ce moment là, nous avons assisté à un enchaînement d'actions tout à fait intéressant, chacun reprenant ce que le précédent avait fait pour faire évoluer les procédures mises en œuvre :

1^{er} exemple : utiliser un même objet pour faire des actions différentes :

- 1 – utiliser la seringue pour pousser des objets
- 2 – utiliser la seringue pour remplir la bouteille
- 3 – remplir son bateau avec la seringue pour le faire couler
- 4 – remplir son bateau à l'aide d'une éponge pour le faire couler

2^{ème} exemple : améliorer la procédure pour la rendre plus efficace

M	- et avec l'entonnoir, qu'est-ce que vous avez fait ?
E1	- l'eau elle recoule dans le trou
M	- l'eau elle recoule dans le trou ?
E1	- oui, ici ça recoule pas parce que y a pas de trou (<i>montre le fond de la bouteille</i>)
M	- tu veux nous montrer comment tu faisais ?
	<i>Amandine remplit la bouteille en se servant de l'entonnoir comme d'un verre –sans boucher le « trou »</i>
M	- tu remplis la bouteille avec l'entonnoir ?
M	- ... vous avez vu, Amandine remplit la bouteille avec l'entonnoir, qu'est-ce qu'on peut faire d'autre avec l'entonnoir ? qui a une idée ?
E2	- avec une cuillère
M	- une comme ça ? (<i>c'est une cuillère à soupe</i>)
E2	- oui
M	- vas-y
	<i>E2 met l'entonnoir dans la bouteille et remplit l'entonnoir à la cuillère)</i>
M	- alors, c'est plus facile comme ça ?
	<i>E3 a commencé à son tour à remplir l'entonnoir avec une petite louche en plastique</i>
E2	- non, c'est plus facile avec ça (<i>montre la petite louche en plastique</i>)
E3	- oui c'est plus facile
M	- pourquoi ?
E2	- parce que sinon ça coule

M	- et là, ça ne coule pas ?
	<i>Ils sont maintenant 4 à remplir l'entonnoir avec 1 cuillère, deux louches et un gobelet. La bouteille est remplie rapidement !</i>

Annexe A, § 1.2.5 p v

L'étude de cet extrait de transcript permet de dégager l'enchaînement suivant :

1. utiliser l'entonnoir comme récipient pour remplir une bouteille
2. utiliser l'entonnoir, dans son utilisation « habituelle », dans le goulot de la bouteille
3. remplir l'entonnoir avec une cuillère
4. remplir l'entonnoir avec une petite louche
5. remplir l'entonnoir avec un gobelet plus grand que la louche.

Par la suite, nous avons essayé de mettre en place différents dispositifs pédagogiques pour tenter de favoriser cette coopération entre élèves :

- Lors de la séance 2 sur le transport de l'eau, nous avons mis les élèves en binôme pour voir comment cela influencerait sur leur comportement. En fait, s'il y a eu imitation des procédures en début de séance lorsqu'il s'est agi de transporter l'eau sans matériel (une fois qu'un groupe a eu l'idée d'utiliser ses mains pour transporter l'eau, les autres l'ont imité), dans le binôme à proprement parler, il n'y a pas eu vraiment d'échange, ni à propos du choix du matériel le plus adapté, ni à propos d'une éventuelle stratégie de transport et de remplissage de type relais par exemple. Chacun des deux élèves faisait son petit tour avec son matériel pour remplir la bassine commune. Lors de la préparation de cette séance, nous avons pensé que la situation proposée générerait naturellement des échanges à l'intérieur du binôme concernant par exemple le choix du matériel. **En fait, nous nous sommes aperçues que l'interaction n'a pas lieu sans une contrainte certaine.** Or chaque binôme devait au départ choisir deux objets, ce qui peut revenir à un objet par élève (et donc pas de nécessité de concertation). D'autre part, nous ne sommes pas suffisamment intervenues pour les obliger à prendre une décision commune.
- Lors de la séance 3 sur « Flotte/Coule », il n'y a pas eu plus d'interaction dans le binôme, un élève s'occupant de remplir le tableau « flotte/coule », parfois uniquement en fonction de ses conceptions initiales et l'autre testant effectivement les différents objets. Notre tort ici aura sans doute été, d'une part, de donner deux tâches à faire à la fois, donc logiquement les enfants se sont partagés le travail, et d'autre part d'introduire ce remplissage de tableau qui, au final, n'apportait pas grand-chose de plus que la mise en commun qui a suivi immédiatement. Par contre, lors de cette

séance, nous avons noté un peu **plus d'interactions entre les différents groupes qui s'interpellent pour se montrer tel ou tel résultat.**

- Lors de la séance 4 « faire flotter des objets qui coulent et couler des objets qui flottent », nous avons lancé à quelques reprises des défis du genre « qui sera le premier à faire flotter une bille, à faire couler l'éponge... » et là nous avons obtenu le même type d'interaction que lors de la première séance en regroupement collectif autour des bacs à eau. La plupart des enfants ont bien joué le jeu. Pour faire flotter la bille, par exemple, un enfant a démarré avec un procédé (poser la bille sur un bout de bois). Les autres s'en sont inspirés et ont utilisé des procédés similaires avec des objets différents (sur l'éponge, sur le bateau, sur une assiette plate, dans une assiette creuse). On note donc l'influence de l'activité des pairs avec une volonté de ne pas uniquement reproduire à l'identique mais de faire varier le procédé et de marquer sa différence. Cette volonté de se différencier pousse les enfants à chercher, à innover.

En apparence, nous n'avons réussi qu'à générer des interactions collectives entre élèves et pas vraiment d'interaction au sein d'un binôme qu'il soit imposé ou constitué librement. En revanche, il semble que l'enseignant ait un rôle important à jouer comme déclencheur de ces échanges notamment par le biais d'une contrainte. C'est d'ailleurs vu du côté de l'enseignant que nous aborderons d'autres points relatifs aux apports d'une initiation à la démarche scientifique dans le comportement des enfants notamment :

- le fait de développer leur curiosité,
- de se questionner,
- de douter,
- d'admettre d'autres opinions que les siennes,
- d'écouter,
- d'observer,
- de coopérer avec les autres,
- d'expliquer,
- d'argumenter,
- d'enrichir son vocabulaire.

Car pour tous ces aspects, la médiation de l'enseignant nous semble être une condition sine qua non. C'est l'objet du chapitre 3.

3. De la découverte du monde à l'initiation à la démarche scientifique – le rôle du maître dans le dispositif

On a vu dans le paragraphe précédent que le maître joue un rôle important dans le fait de susciter des interactions entre les élèves, mais ce rôle ne se limite pas à cet aspect-là.

M.Coquidé-Cantor ([1] p 180-181) définit trois fonctions essentielles attribuées à l'enseignant :

- celle de conseiller qui encourage, stimule, relance l'activité de l'élève,
- celle d'organisateur qui met en place un environnement adéquat pour favoriser la communication et les échanges entre élèves,
- celle d'observateur et d'évaluateur afin de mieux connaître l'évolution de l'enfant et d'adapter sa progression en fonction des élèves.

En ce qui concerne nos séances en classe, nous avons choisi de catégoriser ces fonctions autour de deux rôles essentiels :

- celui d'organisateur (du point de vue organisation matérielle),
- celui de médiateur (du point de vue des échanges d'informations et du langage).

Ces deux rôles incluent, bien sûr, tous les deux une part importante d'observation de la part du maître. C'est cette observation fine, à la fois des élèves et de la séance dans son ensemble, qui va lui permettre d'adapter le contenu pédagogique et didactique des séances suivantes afin de répondre au mieux aux besoins des élèves.

3.1 Le rôle d'organisateur

C'est l'enseignant qui organise les situations, les séquences et leur progression. Il convient donc d'apporter le plus grand soin à la préparation matérielle des situations. Pour cela, il doit donc :

- proposer un matériel adapté et varié pour les phases d'expériences,
- proposer des supports (affiches, photos,...) adaptés,
- proposer des activités attrayantes et explicites.

3.1.1 Proposer un matériel adapté et varié pour les phases d'expériences

→ pour favoriser les échanges :

Nous avons constaté, hélas en fin de séquence uniquement, que la coopération entre les élèves réunis autour du bac à eau était plus importante que pour les élèves « travaillant » devant une bassine individuelle :



autour du bac à eau



devant une bassine

Ceci est sans doute dû au dispositif matériel lui-même. En effet, le bac à eau forme un seul espace convivial, suffisamment réduit pour permettre des échanges et suffisamment grand pour que chacun y trouve sa place, tandis que les bassines, utilisées individuellement ou en binôme, créent naturellement une distance entre les enfants des différents groupes. Dans ce cas, l'espace attribué à chaque élève ou à chaque binôme est délimité sans ambiguïté par la bassine elle-même. Ce n'est pas la taille de l'objet « bassine » qui importe mais le fait de le partager à plusieurs.

On retrouve encore ce fait lors de la phase collective de la première séance durant laquelle les élèves sont réunis autour d'une seule bassine. Ils partagent alors le même « terrain » d'expérimentation et du coup, la coopération (cf § 2.3) s'en trouve largement améliorée.

→ pour permettre une diversité d'expériences :

Nous avons constaté que le matériel qui n'était pas jugé pertinent par les élèves au regard d'une situation donnée n'était pas réutilisé. Par exemple, au cours de la première séance, les enfants avaient des passoirs à leur disposition. Par la suite, ils ne les ont jamais réutilisées, sans doute parce qu'ils n'avaient pas trouvé d'intérêt à cet objet qui ne peut contenir d'eau et qui ne permettait aucun transvasement. Cependant, il ne nous a pas paru opportun d'écarter certains matériels à priori mais plutôt de les sélectionner en fonction de la diversité d'expériences qu'ils permettaient aux élèves de mettre en œuvre et surtout il nous paraissait plus pertinent de laisser les enfants s'approprier eux-mêmes l'usage des objets.

On a déjà évoqué « les coins » qui peuvent être mis en place dans les classes. Que ce soit dans ces coins, ou lors de séances plus structurées, l'enseignant doit aussi penser à renouveler le matériel mis à disposition des élèves, afin d'élargir le spectre des expériences qu'ils peuvent

tenter et permettre ainsi de satisfaire à la fois leur besoin d'action, mais aussi leur soif de découverte.

Nous nous sommes également interrogées sur le fait que les lors de la première séance, les enfants ont utilisé des objets symboliques (verre, cuillère, petites assiettes...) servant dans la cuisine pour se nourrir. Cela les a-t-il influencés dans le fait qu'ils aient beaucoup parlé de faire à manger ? Le fait s'est reproduit ultérieurement dans une autre classe où les élèves n'avaient pas à leur disposition ce type de matériel, mais ils ont tout de même « détourné » leur matériel pour lui donner une fonction symbolique.

3.1.2 Proposer des supports adaptés

→ pour servir de support à la prise de parole :

L'extrait de transcript suivant, qui se situe en phase de regroupement au début de la seconde séance, est édifiant en terme de support matériel favorisant le langage :

M	Vous vous rappelez de ce qu'on a fait la dernière fois ?
C-A	On a fait à manger
M	Vous avez fait à manger ... et à part à manger ?
E2	Et aussi, on a mangé des frites
M	On a mangé des frites, vous avez mangé des frites Qu'est-ce que vous avez fait d'autre...

Annexe A, § 2.1 p vi

On voit clairement ici que le niveau d'expression orale à propos de la séance passée n'a pas grand-chose à voir avec un quelconque début d'attitude scientifique c'est-à-dire ici être capable de raconter spontanément une expérience en réutilisant le vocabulaire approprié tel que déjà décrit au paragraphe 2.2.1. Face à cette situation, l'enseignant a donc décidé de montrer les photographies qui avaient été prises la semaine passée et dès lors que ce support visuel a été présent, la nature de l'expression a totalement changé :

M	Regardez, je vais vous montrer quelque chose (<i>le M sort les photographies prises lors de la séance précédente</i>)
E3	Amandine remue avec une cuillère
E4	Mais aujourd'hui elle est malade
M	Et là, c'est Amaury non ?
E1	Oui, c'est Amaury ...
M	Alors qu'est-ce qu'il fait Amaury ?
C-A	Ah, je sais, il prend une bouteille et il renverse ça dans l'eau
M	Il renverse dans l'eau, qu'est-ce qu'il renverse dans l'eau ?
C-A	Ben l'eau
	...
M	Et là, il y a encore une autre photo d'Amaury. Et là

	qu'est-ce qu'il fait ?
Elisa	Il renverse l'eau dans la bouteille avec le truc bleu
M	Comment ça s'appelle le truc bleu
Elisa	Un entonnoir
M	Un entonnoir, très bien
Ronan	Il a un machin dans la main comme ça
M	Mais qu'est-ce que c'est le machin comme ça ? vous souvenez comment ça s'appelle ?
Ronan	Ben je vais aller le chercher là-bas

Annexe A, § 2.1 p vi

Même si l'on constate que tout le vocabulaire n'est pas encore en place, on peut noter que l'on a quitté l'univers du jeu pour celui de la description d'actions.

Chaque séance a ensuite commencé par une réactivation de la séance précédente, et même si, au cours des semaines suivantes, certaines de ces phases ont donné des résultats corrects sans le support des photos (ce qui, au passage, montre une évolution dans l'attitude des enfants), les commentaires ont toujours été beaucoup plus précis et pertinents avec le support des photos.

→ pour servir de point de repère en ce qui concerne la démarche suivie :

Le choix du support matériel écrit doit pouvoir aider les enfants à trouver des repères correspondants à différentes étapes d'une démarche scientifique.

Par exemple, lors de la séance « Flotte/coule », les élèves étaient invités à dire ce qu'ils pensaient de divers objets quant au critère de flottabilité et ce avant d'avoir fait l'expérience. Ensuite, ils testaient en réel les différents objets, puis en synthèse, nous remplissions collectivement le même type d'affiche et nous pouvions comparer ainsi ce qui avait été écrit avant et après expérience. Pour aider les enfants à distinguer clairement ces deux types d'écrits - un écrit reprenant des « hypothèses » et l'autre correspondant à une synthèse d'après expérience donc avec une valeur d'institutionnalisation beaucoup plus forte - nous avons choisi des affiches de couleurs différentes : une affiche bleue pour les conceptions initiales, une affiche blanche comme écrit de synthèse de l'activité :

QUE NOUS PENSONS

	COULE	FLOTTE
BILLE	X	
BOUCHON DE LIÈGE	X	X
ASSIETTE	X	X
MORCEAU DE BOIS	X	X
CARTON	X	X
BATONNET EN PLASTIQUE	X	X
ASSIETTE	X	X

affiche avec statut « d'hypothèse »

QUE NOUS AVONS OBSERVÉ EN ESSAYANT

	COULE	FLOTTE
BILLE	X	
BOUCHON DE LIÈGE	X	X
ASSIETTE	X	X
MORCEAU DE BOIS	X	X
CARTON	X	X
BATONNET EN PLASTIQUE	X	X
ASSIETTE	X	X

affiche « écrit de synthèse »

Lors de la seconde séance (sur le transport de l'eau), nous avons également conclu la séance en remplissant une affiche blanche qui répertoriait l'ensemble des ustensiles utilisés par les enfants. Il s'agissait donc de faire la synthèse de ce qui était pratique ou pas (nous reviendrons sur l'utilisation de ce mot ultérieurement) pour transporter l'eau. La consigne était d'entourer ce qui était pratique, de barrer ce qui ne l'était pas et de mettre un point d'interrogation lorsque les élèves ne savaient pas ou n'étaient pas d'accord.



Affiche de synthèse sur le transport de l'eau

Les élèves semblent d'ailleurs s'approprier assez facilement ces repères car par la suite, ils proposeront spontanément de remplir une affiche, ou encore de mettre un « point d'interrogation » lorsqu'il y a divergence d'opinions, en remplissant l'affiche « bleue » de « flotte/coule » par exemple, et de compléter en disant qu'il faudra essayer pour pouvoir savoir.

➔ pour servir de support à la mémoire

Outre les deux rôles précédemment décrits, les affiches et les photos ont également une fonction de mémoire. Ici, les photos servaient à garder trace des actions faites par les élèves et sur lesquelles nous pouvions revenir plus aisément par la suite. Les affiches de synthèses, quant à elles, servaient à garder une trace écrite institutionnelle, à laquelle il était possible de se référer à tout moment.

3.1.3 Proposer des activités attrayantes et explicites

Cela semble évident à dire, mais chaque moment d'une séance donnée doit être pensé dans ses moindres détails et l'enseignant doit être capable d'anticiper au maximum le comportement des élèves. Pour cela :

- **Il doit donner des consignes très claires quant à ce qui est permis ou ne l'est pas.** Par exemple, lors de la seconde séance sur le transport de l'eau, nous n'avons pas dit explicitement aux enfants qu'ils pouvaient changer de matériel en cours de manipulation et dans les faits, une fois que chaque binôme a eu choisi ses deux ustensiles de départ, il est resté avec le même matériel. Ce qui au final prive les enfants d'expériences nouvelles à réaliser.

- **Il doit s'assurer que toute la consigne est comprise et intégrée.** Toujours dans la seconde séance, les élèves n'avaient manifestement pas intégré la partie de la consigne qui indiquait qu'ils devaient transporter l'eau sans en mettre par terre. Et donc en conséquence, certains élèves ont trouvé pratique une éponge dégoulinante d'eau sur le sol pour transporter l'eau d'un endroit à un autre !

- **Il doit permettre aux enfants d'aller jusqu'au bout de leur expérience,** en les aidant si nécessaire lors d'une phase difficile. Par exemple, lors d'une séance, Julien n'a pas été au bout de son idée qui était de faire éclater toutes les bulles d'une feuille de papier à bulles, car le morceau de papier était trop grand et la tâche aurait donc été trop longue. Il aurait alors suffi à l'enseignant de diminuer la taille de la feuille pour qu'il puisse aller jusqu'au bout.
- **Il doit mettre en place des situations attrayantes :** on a vu au § 2.3 à propos des défis lancés par l'enseignant que ceux-ci permettaient de redonner de l'intérêt à l'activité et par la même de susciter une certaine interaction entre les élèves alors qu'auparavant chacun agissait de façon individuelle.
- **Il doit proposer le matériel adapté tel que décrit au paragraphe 3.1.1,** c'est-à-dire le matériel qu'il juge pertinent au regard du contexte et des objectifs visés. Cependant, si le maître reste le garant de la cohérence de la situation proposée, il peut tout à fait être à l'écoute de ses élèves et renouveler aussi le matériel en fonction de certains de leurs souhaits, contribuant ainsi au maintien de leur motivation.

Du point de vue professionnel, le maître doit être très attentif aux moindres détails du dispositif matériel qu'il met en place ainsi qu'au comportement de ses élèves. Il doit donc veiller à la pertinence du matériel proposé ainsi qu'à la précision de la présentation de la tâche à accomplir par les élèves. Bien sur, l'enseignant doit être capable d'anticiper un maximum de facteurs, mais une observation fine de ses élèves et une analyse rétrospective de ses séances doit lui permettre de les ajuster en permanence.

3.2 Le rôle de médiateur

On l'a vu, de l'organisation matérielle découlent naturellement beaucoup de choses y compris une certaine coopération entre les élèves. Pour l'instant cette coopération se traduit surtout par des actes, mais il existe dans les démarches expérimentales telles qu'elles sont pratiquées à l'école, une dimension primordiale : c'est celle du langage qui permet la circulation des informations entre les différents acteurs de la classe.

L'enseignant a donc un rôle fondamental dans ce domaine. Pour cela, il doit travailler sur deux axes essentiels :

- Développer le doute et l'attitude scientifique chez les enfants,
- Organiser des moments de structuration et de synthèse.

3.2.1 Développer le doute et l'attitude scientifique chez les enfants

A l'école maternelle, les enfants sont encore largement centrés sur eux-mêmes et il ne leur vient souvent pas à l'idée que d'autres puissent penser de façon différente, ou que l'idée qu'ils se font d'une situation peut être erronée.

C'est souvent lors des moments de langage dans la séance que l'enseignant a un rôle fondamental à jouer (on a constaté préalablement que durant les phases d'expériences proprement dites, l'activité langagière des élèves est peu mise en œuvre) pour :

- **Transformer les déclarations des élèves pour les faire glisser du statut d'affirmation au statut d'« hypothèse » en reformulant de façon distanciée ce que disent les élèves.** Cela peut être fait en reformulant la phrase de l'élève par un conditionnel mais cela peut aussi passer par le fait d'écrire les différentes prévisions qui s'affrontent et d'identifier clairement que, sur cette question-là, tout le monde n'a pas forcément le même point de vue :

Exemple : lors des prévisions initiales sur « flotte/coule » à propos d'un morceau de carton :

M	Alors ensuite, j'ai un morceau de carton
E1	Il flotte
E2	Ça flotte
M	Ça flotte
EE	Ouais
M	Tout le monde est d'accord, et alors pourquoi à votre avis il va flotter le carton ?
E3	Parce que c'est léger
Julien	Ça coule
M	Et toi Julien, tu dis que ça coule
Julien	On met un point d'interrogation

Marius	Déjà i va fondre dans l'eau et i va devenir tout tout mou
M	Et alors, ça va couler ou ça va flotter
Marius	Ça va couler
M	Ça va couler parce que ça va devenir
Marius	Tout mou
	... Le M écrit les arguments sur l'affiche, un dans la colonne « flotte », un dans la colonne « coule »
M	Voilà, alors on va mettre un point d'interrogation encore parce tout le monde n'est pas d'accord

Annexe A, § 3.1 p x

Dans cet exemple, Julien propose de lui-même de mettre un point d'interrogation pour bien montrer que manifestement les avis divergent et que la question mérite donc de plus amples investigations. Le fait d'écrire les deux solutions doit permettre à l'enfant de faire entrer le doute dans son esprit quant à la primauté de l'une ou de l'autre des explications. Par contre, il faut prendre garde à bien différencier les deux types d'écrit : écrit « hypothèse » et écrit de synthèse ayant un caractère institutionnel (nous avons déjà évoqué ce point dans le chapitre 2).

- **Amener l'élève à argumenter ce qu'il avance en lui demandant d'explicitier les raisons de son affirmation.** Ce questionnement peut l'amener à réfléchir à ce qu'il affirme et à ordonner sa pensée, voire à semer le doute dans le cas où un contre-argument peut lui être opposé. Dans l'extrait de transcript précédent par exemple, tous les élèves sont d'accord pour affirmer que le carton va flotter, mais lorsque le maître demande aux enfants d'argumenter, ceux-ci sont amenés finalement à réfléchir plus avant et à développer les raisons de leurs affirmations.
- **Faire en sorte que les élèves s'écoutent les uns les autres et admettent que plusieurs idées différentes puissent s'exprimer.**

Exemple : lors de la phase de synthèse sur le transport de l'eau en séance 2 :

1	Claire	L'éponge c'est pratique
2	Julien	Non, c'est pas pratique
3	Claire	Moi j'ai déjà essayé, je la tenais comme ça et après ça descendait pas (<i>Elle met ses mains en forme de soucoupe</i>)
4	M	Et est-ce que ça coulait de tes mains ?
5	Claire	Non
6	M	Et toi Julien qu'est-ce que tu en penses
7	Julien	Parce que des fois ça bouge et ça tombe par terre
8	M	Hum hum
9	M2	Il y avait beaucoup d'eau par terre avec l'éponge
10	E1	Tu barres
11	E2	Tu barres
12	E3	Faut entourer

13	E4	Mais il faut entourer parce que quand on prend dedans et après qu'on appuie pas, et après qu'on fait comme ça , ça met beaucoup d'eau
14	M	Mais est-ce que par terre ça en met aussi ?
15	E	Non
16	E1	Si, si on appuie et qu'on est par terre ça va couler par terre
17		<i>(Ils parlent tous en même temps)</i>
18	M	Bon alors pour l'éponge il y a Claire qui dit que c'est pratique et Julien qui dit que c'est pas pratique, alors qu'est-ce qu'on peut mettre ?
19	Elisa	Ben on peut l'entourer
20	E2	Non barrer
21	E ?	Non faire un point d'interrogation
22	M	Ben oui on peut peut-être mettre un point d'interrogation parce que vous n'êtes pas tous d'accord
23	E2	Non barrer
24	M	Parce que vous n'êtes pas tout à fait d'accord
25	E	Non barrer
26	E	Entourer
27	EEE	Barrer, entourer..
28	M	Eh bien on va mettre un point d'interrogation et on réessaiera une autre fois. On regardera si quand on utilise l'éponge, est-ce que ça peut mettre de l'eau dedans, peut-être, mais est-ce que ça ne coule pas par terre, on regardera
29	M	... alors on va mettre un point d'interrogation. Ça , ça veut dire qu'on se pose encore la question, que vous n'êtes pas d'accord, on réessaiera

Annexe A, § 2.2 p viii

On remarque ici que durant cet échange, Claire et Julien restent sur leur position, chacun apportant ses arguments et ne voulant pas démordre de son idée. Les autres élèves prennent partie pour l'un ou pour l'autre sous la forme « tu barres », « tu l'entoures ». Ils ont encore beaucoup de mal à accepter que quelqu'un puisse penser différemment d'eux et si Julien et Claire s'expriment chacun leur tour, à certains moments, tous les élèves parlent en même temps (10-12, 17, 23-27), chacun avançant son argument sans se préoccuper de l'écoute des autres, qu'eux-mêmes n'écoutent plus d'ailleurs. L'enseignant est alors obligé d'intervenir (18), et **le fait de récapituler le désaccord**, permet de reprendre le dialogue mais cela va de nouveau tourner ou brouhaha généralisé jusqu'au moment où le maître indique à trois reprises (28), suite à la proposition d'un élève, que l'on va mettre un point d'interrogation en expliquant bien ce que cela signifie. Ici l'enseignant n'a pas pris partie pour l'un ou l'autre mais a tenté de faire comprendre aux enfants, justement **en gardant cette neutralité et en accordant autant de crédit à l'un qu'à l'autre, qu'il peut y avoir plusieurs avis sur une même question** et, qu'en tout état de cause, les éléments apportés ne permettent pas de trancher et qu'une nouvelle manipulation est donc nécessaire.

- **Amener les élèves vers l'idée d'expérience pour « prouver ».** En effet, souvent les élèves se satisfont de la première explication trouvée. Par exemple lors de la séance 3 sur « flotte/coule » :

M	Mathilda, toi tu dis quoi ?
Mathilda	Ça coule
M	Ça coule parce que...
Mathilda	C'est dur

Annexe A, § 3.1 p ix

L'enseignant doit donc essayer de leur faire percevoir qu'il y a un moyen de vérifier ses propositions, c'est celui de « faire l'expérience » comme dans l'exemple suivant lors de la séance sur « flotte/coule » :

M	Killian, Ronan, comment est-ce qu'on pourrait faire pour savoir qui a raison et qui a tort ?
	...
C-A	On les met dans le bac à eau et ...
Mathilda	On met le bouchon dans la bassine
M	Oui, Mathilda, vas-y répète ce que tu as dit
Mathilda	On met le bouchon dans le bac à eau comme ça on sait si ça flotte ou si ça coule
M	Je trouve que c'est une bonne idée. Vous allez prendre chacun des objets et puis vous allez essayer, d'accord

Annexe A, § 3.1 p xi

On constate, dans cet exemple, que certains enfants ont l'idée de faire l'expérience pour tester si le bouchon va effectivement flotter ou couler, mais sans la question explicite du maître « comment est-ce qu'on pourrait faire pour savoir... ? », cette idée importante dans la démarche expérimentale n'aurait sans doute pas été exprimée.

3.2.2 Organiser des moments de structuration et de synthèse

Nous avons choisi, quasiment lors de chaque séance, de terminer celle-ci par un regroupement collectif des enfants pour faire le point sur ce qu'ils avaient fait.

Cela permet en effet :

- **Des échanges riches entre les élèves dans un cadre structuré de dialogue.** Nous avons noté tout au long de nos séances, qu'alors qu'en phase de manipulation, il y avait peu de réelle communication orale entre les élèves, lors de ces moments de parole, suscités par l'enseignant, les élèves avaient beaucoup de chose à dire. A ce moment là, le maître n'a quasiment qu'un rôle de régulateur des échanges. C'est-à-dire qu'il a pour fonction de :
 - lancer l'échange,
 - distribuer la parole,

- relancer si nécessaire,
- conclure sur un point,
- établir la transition vers le point suivant.

En agissant de la sorte, nous avons remarqué que nous avons assez peu à intervenir sur le contenu lui-même et les échanges étaient plutôt structurés. Les élèves ne sont pas revenus en arrière sur des points d'achoppement par exemple, ils suivaient facilement l'évolution des échanges et participaient activement à ce moment dialogal.

On peut aussi noter que ces moments de dialogue avec leurs pairs les placent de fait dans une situation où ils remarquent que tous ne pensent pas comme eux-mêmes, et cette confrontation les amène à argumenter leur opinion, donc à aller plus loin dans leur propre réflexion, peut-être à aller au-delà de ce qui, avant d'entamer la discussion, leur paraissait être une telle évidence qu'ils ne trouvaient pas de mots pour l'exprimer.

En plus de ce rôle purement « organisationnel » de régulateur, l'enseignant doit quelques fois prendre plus part aux échanges pour amener les élèves à argumenter leurs propos ou propositions lorsqu'ils ne le font pas spontanément.

- **Cela permet aussi à l'enseignant de prendre des indices supplémentaires sur l'évolution du groupe dans son ensemble.** Sans bien sûr que les moments d'observation et d'évaluation ne soient réduits à ce moment-là, c'est l'occasion pour le maître de voir si certaines conceptions initiales ont évolué ou pas, voire même s'il y a eu d'apparentes « régressions ». Par exemple, la séance sur « flotte/coule » était assez propice, de par son déroulement en 3 étapes successives, à juger si les conceptions des élèves avaient évolué entre l'étape 1 et la 3, mais ce de façon globale car le temps nous manquait pour faire une évaluation individuelle.
- **L'enseignant doit aussi profiter de ces moments d'oral pour travailler sur la langue française** de façon plus ou moins explicite :
 - **Le maître a en effet, à ce moment-là, à faire tout un travail de reformulation** normée de ce que disent les élèves. Il passe ainsi d'un oral spontané, celui des élèves, à un oral plus élaboré du point de vue syntaxique et sémantique. De plus, en répétant et en reformulant ce que disent les élèves, il institutionnalise leur discours, ce qui donne une légitimité supplémentaire à leur point de vue et à la valeur de leur participation à l'objet de l'étude.
 - **Le maître a également un travail à faire au niveau du vocabulaire.**
 - D'une part l'enrichir, en nommant les objets, les actions.

Par exemple, nous nous sommes aperçues que mémoriser les noms des ustensiles manipulés ne se faisait pas en une séance. En début de séance, lors de l'évocation de la séance précédente, les noms devaient être rappelés soit par le maître, soit par d'autres élèves : exemple

Ronan	Il a un machin dans la main comme ça
M	Mais qu'est-ce que c'est le machin comme ça ? vous souvenez comment ça s'appelle ?
Ronan	Ben je vais aller le chercher là-bas
M	Mais moi je voudrais que tu me donnes son nom
E5	Une piqûre
E6	Mais non
M	Mieux qu'une piqûre ?
E7	Une seringue

Annexe A, § 2.1 p vi

- o et d'autre part **s'assurer de l'utilisation d'un vocabulaire commun et non équivoque pour l'ensemble de la classe**. Lors de la seconde séance, par exemple, pour faire une synthèse sur le transport, nous avons choisi de trier les ustensiles suivant le critère « pratique/pas pratique ». Ce terme nous semblait suffisamment explicite dans le sens « commode, d'application ou d'utilisation facile, efficace » et à la portée des enfants. Or, il semble, aux vues de l'échange sur l'éponge déjà cité au § 3.1.3 et au § 3.2.1, que ce n'était pas le cas. Il semble que certains enfants n'aient pas intégré la totalité de la définition, trouvant l'éponge pratique parce qu'effectivement, ils arrivaient à transporter de l'eau avec, laissant de côté le fait qu'ils en mettaient beaucoup à côté et que du point de vue quantité transportée, et forme de l'outil, il y avait nettement plus adapté pour transporter l'eau.

Du point de vue professionnel, l'enseignant joue donc un rôle fondamental dans l'échange d'informations entre les élèves. Ces moments langagiers permettent à la fois aux élèves de structurer leurs apprentissages du point de vue notionnel mais aussi du point de vue de l'attitude scientifique que l'enseignant cherche aussi à leur faire construire. Ici encore, c'est l'observation et l'écoute précise de ses élèves qui vont aider l'enseignant à affiner les modalités de son intervention.

Conclusion

Même si cinq séances dans une classe d'appui ne sont pas suffisantes pour traiter notre problématique de façon exhaustive (nous n'aurons abordé qu'un aspect « expérimental » des démarches d'investigation) et que ces séances comportent évidemment des imperfections, des manques puisque les programmes préconisent le rapprochement de l'eau dans ses différents états et la confection de mélanges et que nous n'avons ici conduit qu'une exploration limitée sur l'état liquide de l'eau, nous pouvons tout de même en tirer un certain nombre de conséquences concrètes pour notre pratique professionnelle.

L'enseignant, de par son écoute et l'observation constante de ses élèves, a un rôle fondamental à jouer dans :

- l'organisation matérielle de ses séances, en ce qui concerne notamment le matériel et les supports, leur adéquation aux objectifs visés, les situations proposées et la façon de les présenter ; dans ce cadre-là, nous avons pu constater l'apport intéressant des nouvelles technologies, en particulier au travers de l'utilisation d'un appareil-photos numérique qui offre un support précieux comme outil de réactivation de la mémoire. De plus, l'enseignant doit considérer chaque dispositif matériel sous l'angle de ses potentialités et de ses limites, la variété de ces dispositifs étant source d'enrichissement des découvertes. Ainsi, les dispositifs proposés doivent à la fois permettre aux élèves de réitérer leurs expériences (c'est un des objets des coins) pour assouvir leur besoin de manipulation et le plaisir qu'ils y trouvent mais doit également évoluer pour leur permettre d'élargir leur spectre d'expériences et capitaliser un maximum de découvertes.
- l'échange des flux d'informations entre les élèves (y compris les informations non explicites qui passent lorsque deux élèves coopèrent à une même tâche ou à un même objectif). Le langage est un facteur important de la construction de la démarche scientifique. A ce titre, l'enseignant a un rôle essentiel de médiateur et de régulateur des échanges qui permettent, notamment, de formuler les connaissances qui se construisent, de les institutionnaliser, élaborant par là même une mémoire de classe.

L'enseignant n'est donc pas présent pour (en tout cas pas uniquement pour) transmettre un savoir ou une méthode aux élèves, mais pour, en prenant en compte l'activité des élèves dans leur

ensemble, les amener à construire une démarche faite de doutes, de questionnements, d'expérimentations, de recherches diverses qui, à terme, leur permettra de réorganiser leur connaissances et de progresser dans une attitude scientifique. Cependant, si l'enseignant est, en apparence, assez peu directif pendant le déroulement de ses séances, laissant aux élèves une certaine liberté d'action, il n'en reste pas moins que c'est lui qui fait le choix du contenu et de la mise en œuvre de ses séquences en fonction des objectifs qu'il a fixés.

Au regard de ces conclusions, et dans le cas où nous aurions eu cette classe de maternelle à l'année, il aurait été intéressant de mettre en place un coin eau, coin que les enfants auraient pu fréquenter de façon libre en plus des séances dirigées pour leur laisser le temps de manipuler beaucoup plus. De plus, il faut aussi, dans le cadre d'une classe à l'année, apprendre à utiliser les séquences toutes faites que l'on trouve proposées dans de nombreux ouvrages ou sur internet. En effet, ces séquences constituent un point de départ très intéressant mais il faut savoir se les approprier de manière à les adapter à ses propres objectifs et les affiner, les ajuster au fil des séances, en fonction des réponses des élèves aux situations proposées.

Il serait peut-être intéressant, aux cycles 2 et 3, de garder à l'esprit le type de fonctionnement mis en œuvre à l'école maternelle, à savoir :

- Permettre l'accès à un matériel riche et varié pour faire des essais,
- Accorder un temps suffisamment long à la manipulation à la fois dans des moments structurés par le maître mais aussi en recherche plus libre pour que l'élève ait la possibilité de réitérer ses démarches et découvertes, ce temps d'itération étant très constructif en ce qui concerne la démarche scientifique que nous souhaitons leur faire acquérir.

Ce type de fonctionnement devrait être associé à la mise en place d'un carnet d'expériences propre à chaque élève, dans lequel il pourrait transcrire tous les éléments de sa démarche, ses doutes, ses questions, retracer de façon plus exhaustive les différentes variations d'une même expérience, obligeant ainsi l'élève à mieux formuler sa pensée pour la transcrire, à prendre de la distance par rapport à ses expériences et à construire ainsi progressivement une démarche d'investigation.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] : COQUIDE-CANTOR, Maryline ; GIORDAN, André. *L'enseignement scientifique à l'école maternelle*. Z'éditions, 1997
- [2] : ASTOLFI, Jean-Pierre ; PETERFALVI, Brigitte ; VERIN, Anne. *Comment les enfants apprennent les sciences*. Retz, 2001
- [3] : *Qu'apprend-on à l'école maternelle ? les programmes 2002*. XOéditions, 2002
- [4] : Ministère de la Jeunesse, de l'Education nationale et de la Recherche ; *Enseigner les sciences à l'école – outil pour la mise en œuvre des programmes 2002, cycles 1, 2 et 3*. CNDP 2002
- [5] : Ministère de la Jeunesse, de l'Education nationale et de la Recherche ; *Document d'application : l'eau à l'école maternelle*. CNDP, 2002
- [6] : COQUIDE-CANTOR, Maryline : « Le rapport expérimental au vivant dans la formation des enseignants » in *TREMA n° 18*.
- [7] : Site internet *La main à la pâte* – rubrique question aux pédagogues.
<http://www.inrp.fr.lamapphp/questions>
- [8] : MATEU, Isabelle : *Protocole pédagogique : l'eau dans la vie quotidienne en maternelle* ; Editions Odile Jacob, 2001
- [9] : *Qu'apprend-on à l'école élémentaire ? les programmes 2002*. XOéditions, 2002
- [10] : ASTOLFI, Jean-Pierre ; CAUZINILLE-MARMECHE, Evelyne et alii : *Expérimenter : sur les chemins de l'explication scientifique*. Privat Editeur, 1984

ANNEXES :

Annexe A : extraits de transcripts des différentes séances.

Les transcripts des séances ont été réalisés à partir d'enregistrements audio et vidéo.

Dans les extraits suivants, les élèves non identifiés par leur prénom sont notés E1, E2... ;

« EEE » signifie que plusieurs élèves parlent en même temps.

Les parties en **caractères gras** sont celles citées dans le corps du mémoire.

1. Lors de la première séance (découverte du matériel)

1.1. En phase de manipulation individuelle

1.		<i>Les enfants viennent de commencer à manipuler dans leur cuvette</i>
2.	E1	- Qui veut ça ?
3.	E2	- Moi !
4.	E3	- Y a de l'eau d'dans !
5.		<i>(inaudible)</i>
6.	M	- Qu'est-ce que tu fais ?
7.	E4	- Regarde ! Je vais faire à manger.
8.	M	- Qu'est-ce que tu fais ?
9.	E5	- Je fais à boire.
10.	M	- Tu fais à boire ?!
11.	E6	- Et moi aussi, je fais à boire.
12.	E5	- Après <i>(inaudible)</i> de l'eau.
13.	E6	- Et aussi elle rentre dans le trou là.
14.	M	- Comment tu fais pour faire à boire ?
15.	E5	- Je mets de l'eau;
16.	M	- Avec quoi ?
17.	E5	- Ben, avec de l'eau !
18.	E6	- Et pis on mouille aussi.
19.	E5	- J'ai un verre.
20.	M	- Oui....Qu'est-ce que tu as dans la main ?
21.	E6	-C'est une cuillère pour mettre de l'eau.
22.	M	- Marius !
23.	Marius	- Eh mais moi je sais faire ça !
24.	E4	- Je suis en train de faire à manger.
25.	M	- T'es en train de faire à manger !
26.	E3	- T'as vu ? Moi, j'ai préparé à manger.
27.	E5	- Et aussi, j'ai fait des mousses. Des mousses.
28.		...
29.	M	- Qu'est-ce que t'essaies de faire avec ta seringue ? La seringue, la piqûre.
30.	E2	- La température.
31.		<i>Moment d'expression du jeu. Onomatopées.</i>

32.	M	- Attention, là t'en mets partout, là ! Pour quoi t'as tout mis dedans ? (<i>Cet enfant a rempli sa bassine de nombreux objets</i>) Pourquoi t'as mis tous les objets dans la cuvette ?
33.		<i>Pas de réponse.</i>
34.	E4	-Eh, regarde ce que j'vais faire !
35.	M	- Hum, hum !...Qu'est-ce que t'as fait, là ? Tu peux m'expliquer ?
36.	E4	- J'ai fait à manger.
37.	M	- Ah ! T'as fait à manger.
38.	E2	- C'est la température de l'eau. (<i>il montre une seringue</i>)
39.	M	- C'est la température de l'eau qui y a d' marquée dessus ?... Alors elle est chaude ou elle est froide ?
40.	M	(<i>A un autre enfant</i>) – Qu'est-ce que tu as fait avec ton entonnoir ? (<i>Réponse inaudible.</i>)
41.	E3	- Oh ça fait de la mousse ! (<i>il joue avec l'éponge</i>)
42.		...
43.	E5	- Qui veut la bouteille ?
44.		...
45.	M2	- T'as mis quoi dedans ? (<i>dans une bouteille</i>)
46.	E3	- Un bouchon.
47.	M2	- T'as mis un bouchon ?
48.		<i>Long moment de jeu sans intervention des M. les E échangent entre eux pour interpeller leurs camarades pour qu'ils regardent ce qu'ils font et pour leur demander des objets.</i>
49.	M2	- Est-ce que tu sais comment ça s'appelle ?...C'est quoi à ton avis ?... Comment ça marche ce truc-là ?
50.	E5	- C'est pour prendre la température de l'eau.
51.	M2	- Je sais pas...
52.	E2	-Une éponge.
53.	M2	- Une éponge ? Et alors si on la met dans l'eau, ça fait quoi ? Si on la met dans l'eau qu'est-ce que ça fait ?
54.		Réponse inaudible...
55.	E3	- Regarde ! C'est tout trempé ça !
56.	M2	- C'est trempé, oui.
57.		...
58.	M2	- Qui veut essayer ça ? (<i>donne du polystyrène</i>)
59.	E2	- C'est pour mettre dans l'eau ?
60.	Les E	- J'en veux ! J'en veux !
61.		Passage inaudible
62.	E	-Ça c'est pour faire à manger.
63.		...
64.	M2	- Alors qu'est-ce que tu fais avec la cuillère, toi ?
65.		Pas de réponse
66.	M2	- Qu'est-ce que ... ? Vous avez vu quelque chose avec le polystyrène ?
67.		<i>Pas de réponse.</i>
68.	E1	- Ça fait des bulles. (<i>joue avec une pipette</i>)
69.	M	- Et là si t'appuies, ça fait quoi ?... Qu'est-ce qui se passe ?
70.	E1	-... I ressort. J'appuie comme ça.
71.		...
72.	M	- C'est quoi ça ? (<i>montre la pipette dans la main de l'élève</i>)
73.	E2	- Ça, ça me sert à appuyer dessus. Ça fait des bulles.

74.	M	- Tu fais des bulles avec la pipette.
75.		<i>Un enfant fait des bulles en soufflant dans une paille.</i>
76.	M	- Comment tu fais pour faire ça ?
77.	E1	- Ben ça, c'est pour mélanger.
78.	M	- Pour mélanger ? Oui, mais tu fais comment ?
79.	E1	- Tu souffles.
80.	M	- Ah tu souffles ?
81.		...
82.	M	- Comment t'as fait ?
83.	E2	- J'l'ai mis debout comme ça. (<i>La pipette</i>)
84.	M	- Oui, et puis t'as appuyé dessus.
85.		...
86.	M	- Et ça fait quoi si tu les mets dans l'eau ?
87.	E3	- Ça rejette l'eau. Y a des trous.
88.		...
89.	M	-On va sortir les objets de l'eau.
90.		<i>Les enfants ne sont pas pressés d'obtempérer.</i>
91.	E2	- Après on va rejouer ?
92.	M	- Pas aujourd'hui. Une autre fois. Allez, on sort tous les objets de l'eau.

1.2. En phase de synthèse

Après la phase de manipulation, les élèves sont invités à venir présenter aux autres ce qu'ils ont fait avec les différents objets :

1.2.1. A propos de l'utilisation de la pipette

1.	M	- est-ce que vous savez comment ça s'appelle ça ?
2.	E	- non
3.	M	- ça s'appelle une pipette
4.	E1	- je fais comme ça (<i>trempe la pipette dans l'eau</i>)
5.	E2	- moi, je fais comme ça (<i>appuie sur la poire avant plonger la pipette dans l'eau</i>)
6.	M	- et qu'est-ce qui se passe ?
7.	E2	- l'eau sort

1.2.2. A propos de l'utilisation de la seringue et d'une éponge

8.	M	- qui veut nous montrer ce qu'il a fait avec l'un des objets ?
9.	E	- moi, avec la piqûre
10.	M	- tu viens nous montrer ce que tu as fait avec la seringue
11.	E	- avec ça, eh ben, j'avais une éponge et je prenais de l'eau comme ça (<i>il remplit la seringue</i>)
12.	M	-Tu prenais de l'eau ... ah tu mettais l'eau sur l'éponge comme ça ... et alors qu'est-ce qui se passait ?

13.	E	- ça débordait
14.	M	- ça débordait sur l'éponge ou dans la bassine ?
15.	E	- ça débordait sur l'éponge et dans la bassine
16.		
17.	M	- ... et tu essayais de faire quoi là ?
18.	E	- je faisais comme ça (<i>il vise l'éponge avec le jet de la seringue</i>)... ça bougeait partout
19.	M	- et alors ?
20.	E	- ça faisait bouger l'éponge

1.2.3. Comment faire couler le bateau

1.		<i>Après avoir posé le bateau sur l'eau, l'E remplit le bateau à l'aide d'une seringue</i>
2.	M	- tu remplissais le bateau et alors qu'est-ce qui se passait quand tu mettais beaucoup d'eau ?
3.	E2	- ça coule, ça coulait là dedans, dans la bassine
4.	M	- l'eau ou le bateau ?
5.	E2	- le bateau
6.		...
7.	M	- regardez ce qu'il fait, c'est très intéressant, il a mis le bateau qui flotte dans l'eau et puis maintenant, il est en train de mettre de l'eau dans le bateau avec la seringue, et qu'est-ce qui se passe ?
8.	E3	- ouha, ça va déborder
9.	M	- et le bateau qu'est-ce qu'il fait ?
10.	E4	- il coule
11.	M	- ah, ça veut dire quoi, il coule ?
12.	E5	- il va sous l'eau
13.	E6	- et ça s'appelle un sous-marin
14.	M	- oui, dans ce cas là on peut dire un sous-marin
15.	E6	- oui parce que un sous-marin ça va toujours sous l'eau
16.		<i>L'élève qui remplissait le bateau n'a pas dit un mot !</i>

1.2.4. Un autre élève avec une bouteille et une seringue

1.	E1	- je faisais comme ça (<i>met la seringue dans la bouteille</i>) et après comme ça (<i>tire sur le piston de la seringue</i>)
2.	E1	- ça a pas coulé dedans
3.	M	- Ben oui, comment ça se fait ? ... qui sait pourquoi ?
4.	E2	- il a pas mis d'eau dedans
5.	M	- dans quoi ?
6.	E2	- dans ça (<i>montre la seringue du doigt</i>)
7.	M	- ça s'appelle une seringue
8.	E2	- t'as pas mis d'eau dans la seringue ...
9.	M	- qu'est-ce que tu voulais faire en mettant de l'eau dans la seringue ?
10.	E1	- renverser l'eau

11.	M	- la renverser où ?
12.	E1	- ben là ! (<i>montre la bouteille</i>)
13.	M	- alors comment tu faisais avec la seringue ? ... qu'est-ce que tu fais pour faire couler l'eau ?
14.	E1	- on baisse
15.	M	- on baisse et qu'est-ce qui se passe ?
16.	E2	- l'eau elle coule
17.	M	- l'eau elle coule, d'accord

1.2.5. A propos de l'utilisation d'un entonnoir

1.	M	- et avec l'entonnoir, qu'est-ce que vous avez fait ?
2.	E1	- l'eau elle recoule dans le trou
3.	M	- l'eau elle recoule dans le trou ?
4.	E1	- oui, ici ça recoule pas parce que y a pas de trou (<i>montre le fond de la bouteille</i>)
5.	M	- tu veux nous montrer comment tu faisais ?
6.		<i>Amandine remplit la bouteille en se servant de l'entonnoir comme d'un verre –sans boucher le « trou »</i>
7.	M	- tu remplis la bouteille avec l'entonnoir ?
8.	M	- ... vous avez vu, Amandine remplit la bouteille avec l'entonnoir, qu'est-ce qu'on peut faire d'autre avec l'entonnoir ? qui a une idée ?
9.	E2	- avec une cuillère
10.	M	- une comme ça ? (<i>c'est une cuillère à soupe</i>)
11.	E2	- oui
12.	M	- vas-y
13.		<i>E2 met l'entonnoir dans la bouteille et remplit l'entonnoir à la cuillère)</i>
14.	M	- alors, c'est plus facile comme ça ?
15.		<i>E3 a commencé à son tour à remplir l'entonnoir avec une petite louche en plastique</i>
16.	E2	- non, c'est plus facile avec ça (<i>montre la petite louche en plastique</i>)
17.	E3	- oui c'est plus facile
18.	M	- pourquoi ?
19.	E2	- parce que sinon ça coule
20.	M	- et là, ça ne coule pas ?
21.		<i>Ils sont maintenant 4 à remplir l'entonnoir avec 1 cuillère, deux louches et un gobelet. La bouteille est remplie rapidement !</i>

2. Lors de la seconde séance

2.1. En phase de réactivation de la séance précédente

1.	M	Vous vous rappelez de ce qu'on a fait la dernière fois ?	
2.	C-A	On a fait à manger	
3.	M	Vous avez fait à manger ... et à part à manger ?	
4.	E2	Et aussi, on a mangé des frites	
5.	M	On a mangé des frites, vous avez mangé des frites Qu'est-ce que vous avez fait d'autre.	
6.	M	Regardez, je vais vous montrer quelque chose	<i>le M sort les photographies prises lors de la séance précédente</i>
7.	E3	Amandine remue avec une cuillère	
8.	E4	Mais aujourd'hui elle est malade	
9.	M	Et là, c'est Amaury non ?	
10.	E1	Oui, c'est Amaury	
11.	E4	On voit un p'tit bout de Ronan	
12.	M	Alors qu'est-ce qu'il fait Amaury ?	
13.	C-A	Ah, je sais, il prend une bouteille et il renverse ça dans l'eau	
14.	M	Il renverse dans l'eau, qu'est-ce qu'il renverse dans l'eau ?	
15.	C-A	Ben l'eau	
16.	Yohan	Je vois un tout ti peu Ronan	
17.	M	Et là, il y a encore une autre photo d'Amaury. Et là qu'est-ce qu'il fait ?	
18.	Elisa	Il renverse l'eau dans la bouteille avec le truc bleu	
19.	M	Comment ça s'appelle le truc bleu	
20.	Elisa	Un entonnoir	
21.	M	Un entonnoir, très bien	
22.	Ronan	Il a un machin dans la main comme ça	<i>Montre le mouvement que l'on fait avec une seringue</i>
23.	M	Mais qu'est-ce que c'est le machin comme ça ? vous souvenez comment ça s'appelle ?	
24.	Ronan	Ben je vais aller le chercher là-bas	<i>Se lève et se dirige vers la table où est posé le matériel</i>
25.	M	Mais moi je voudrais que tu me donnes son nom	
26.	E5	Une piqûre	
27.	E6	Mais non	
28.	M	Mieux qu'une piqûre ?	

29.	E7	Une seringue	
30.	M	C'est bien, donc qu'est-ce qu'il fait Amaury ?	
31.	Ronan	Il remplit la bouteille avec une seringue	
32.	M	Et à quoi il sert l'entonnoir ?	
33.	E7	A mettre de l'essence ou à mettre de l'eau dans une bouteille	
34.	Ronan	Mais non, c'est pour que ça déborde pas	
35.	M	Hum hum... Alors là	<i>Montre une autre photo</i>
36.	E ?	Julien Le Conte	
37.	M	Ah c'est Julien, alors qu'est-ce qu'il fait ?	
38.	Julien	Là, c'est moi avec la bouteille et la piqûre, eh ben, euh, je prends de l'eau avec la piqûre et, et, je renverse l'eau qui y'a dans la piqûre dans la bouteille	
39.	M	Est-ce que c'est la piqûre que tu as dans la main là ?	
40.	E ?	Non, c'est un thermomètre	
41.	M	Un thermomètre ? ... Vous vous souvenez comment ça s'appelle ?	
42.	E ?	Seringue	
43.	E ?	Non	
44.	Ronan	Mais non, c'était l'autre la seringue	
45.	M	C'est pas tout à fait une seringue	
46.	E ?	Un thermomètre	
47.	M	Vous sous souvenez comment ça marche ? On appuie dessus	
48.	Ronan	Oui, et puis ça avance	
49.	M	Vous vous souvenez comment ça s'appelle	
50.	E ?	Une piqûre	
51.	M	Non mais ça commence par « pi » aussi ... je vais vous aider : une pipette	
52.	E		<i>Inaudible</i>
53.	M	Et donc qu'est-ce qu'il fait Julien ?	
54.	Ronan	Il remplit la pipette, il appuie et puis il remplit la bouteille	<i>Fait le geste d'utiliser la pipette</i>
55.	Mathilda	Il fait des bulles aussi	
56.	Ronan	Non	
57.			<i>Inaudible</i>
58.	M	Alors la dernière... Killian, tu peux te tourner vers nous s'il te plaît ? Qu'est-ce qu'il fait Killian	<i>C'est effectivement killian sur la photo montrée</i>
59.	C-A	Ah, il prend l'eau avec la bouteille et il renverse l'eau dans le verre	
60.	M	Tiens, revoilà Amaury, alors qu'est-ce qu'il fait ?	
61.	E ?	Il prend de l'eau avec la seringue et puis il renverse l'eau avec la seringue	
62.	M	Comment il fait pour renverser l'eau	

63.	E	Ah	
64.	M	Vous savez comment ça marche la seringue	
65.	C-A	Oui, il appuie et puis s'il veut prendre de l'eau il remonte	
66.	E	Il appuie comme ça	<i>Fait le geste</i>
67.			

2.2. En phase de synthèse collective après manipulation

1.		....
2.	Claire	L'éponge c'est pratique	
3.	Julien	Non, c'est pas pratique	
4.	Claire	Moi j'ai déjà essayé, je la tenais comme ça et après ça descendait pas	<i>Elle met ses mains en forme de soucoupe</i>
5.	M	Et est-ce que ça coulait de tes mains ?	
6.	Claire	Non	
7.	M	Et toi Julien qu'est-ce que tu en penses	
8.	Julien	Parce que des fois ça bouge et ça tombe par terre	
9.	M	Hum hum	
10.	M2	Il y avait beaucoup d'eau par terre avec l'éponge	
11.	E1	Tu barres	
12.	E2	Tu barres	
13.	E3	Faut entourer	
14.	E4	Mais il faut entourer parce que quand on prend dedans et après qu'on appuie pas, et après qu'on fait comme ça, ça met beaucoup d'eau	
15.	M	Mais est-ce que par terre ça en met aussi ?	
16.	E	Non	
17.	E1	Si, si on appuie et qu'on est par terre ça va couler par terre	
18.			<i>Ils parlent tous en même temps</i>
19.	M	Bon alors pour l'éponge il y a Claire qui dit que c'est pratique et Julien qui dit que c'est pas pratique, alors qu'est-ce qu'on peut mettre ?	
20.	Elisa	Ben on peut l'entourer	
21.	E2	Non barrer	
22.	E ?	Non faire un point d'interrogation	
23.	M	Ben oui on peut peut-être mettre un point d'interrogation parce que vous n'êtes pas tous d'accord	
24.	E2	Non barrer	
25.	M	Parce que vous n'êtes pas tout à fait d'accord	
26.	E	Non barrer	
27.	E	Entourer	
28.	EEE	Barrer, entourer..	

29.	M	Eh bien on va mettre un point d'interrogation et on réessaiera une autre fois. On regardera si quand on utilise l'éponge est-ce que ça peut mettre de l'eau dedans, peut-être, mais est-ce que ça ne coule pas par terre, on regardera	
30.	M	... alors on va mettre un point d'interrogation. ça, ça veut dire qu'on se pose encore la question, que vous n'êtes pas d'accord, on réessaiera	

3. Lors de la troisième séance (flotte/coule) :

3.1. En phase de prévision avant expérience

1.		...	
2.	M	Alors ensuite, c'est quoi ça ?	
3.	E	Une assiette	
4.	Yohan	Une assiette, c'est pratique	
5.	M	Oui Yohan, mais là on en est à est-ce que ça va flotter ou est-ce que ça va couler	
6.	E	Ça va flotter	
7.	EEE	Couler, flotter...	
8.		....
9.	M	Elisa, à ton avis l'assiette elle va flotter ou elle va couler ?	
10.	Elisa	Elle va flotter	
11.	EEE	Flotter	
12.	M	Flotter ...	
13.	EEE	Couler	
14.	M	Alors là, vous avez vu j'ai mis une assiette aussi	<i>Montre une assiette en position verticale</i>
15.	EEE	Couler, flotter	
16.	M	Alors	
17.	EEE	Ça coule, ça flotte	
18.	M	Mathilda, toi tu dis quoi ?	
19.	Mathilda	Ça coule	
20.	M	Ça coule parce que...	
21.	Mathilda	C'est dur	
22.	Amaury	Parce c'est dur et c'est trop gros	
23.	E	Non, c'est léger	
24.	E	Oui, c'est dur	
25.	E	Non, c'est lourd	
26.	M	Alors ça coule parce que c'est dur et c'est gros	<i>Ecrit sur l'affiche</i>
27.		...	
28.	M	Est-ce qui en a qui pensent que ça va flotter ?	
29.	EEE	Non	
30.	M	Personne ne pense que ça va flotter ?	

		Ronan ?	
31.	Ronan	...	<i>Fait oui de la tête</i>
32.	M	Pourquoi ?	
33.	Ronan	Parce que c'est léger	
34.	M	D'accord	<i>Ecrit sur l'affiche</i>
35.	E	Non, c'est dur	
36.	M	Bon alors, je crois qu'on est pas d'accord encore	
37.		...	
38.		...	
39.	M	Alors ensuite, j'ai un morceau de carton	
40.	E	Il flotte	
41.	E	Ça flotte	
42.	M	Ça flotte	
43.	EE	Ouais	
44.	M	Tout le monde est d'accord, et alors pourquoi à votre avis il va flotter le carton ?	
45.	E	Parce que c'est léger	
46.	E	Ça coule	
47.	M	Et toi Julien, tu dis que ça coule	
48.	Julien	On met un point d'interrogation	
49.	Marius	Déjà i va fondre dans l'eau et i va devenir tout tout mou	
50.	M	Et alors, ça va couler ou ça va flotter	
51.	Marius	Ça va couler	
52.	M	Ça va couler parce que ça va devenir	
53.	Marius	Tout mou	
54.		...	<i>Le M écrit les arguments sur l'affiche</i>
55.	M	Voilà, alors on va mettre un point d'interrogation encore parce tout le monde n'est pas d'accord	
56.	M	Alors, le petit bâtonnet de plastique ?	
57.	E	Ça va flotter	
58.	E	Oui	
59.	E	Ça flotte	
60.	M	Ça flotte... Tout le monde dit que ça va flotter	
61.	EEE	Oui	
62.	M	Pourquoi ça va flotter	
63.	E	Parce que c'est léger	
64.	M	Parce que c'est léger	
65.		....
66.	M	Et l'assiette, tout à l'heure on a dit qu'on la posait comme ça, maintenant si on la met comme ça	
67.	E	Ça coule	
68.	E	Ça tombe	
69.	M	Alors, ça tombe et quoi d'autre ?	
70.	E	Ça coule	
71.	M	Pourquoi elle va couler	

72.	E	Elle va tomber et puis après elle va couler parce que c'est dur	
73.	M	D'accord	
74.		...	
75.	M	Alors comment est-ce qu'on pourrait faire pour se départager, Mathilda ?	
76.		...	
77.	M	Amaury, t'as une idée.	
78.		....
79.	M	Killian, Ronan, comment est-ce qu'on pourrait faire pour savoir qui a raison et qui a tort ?	
80.		...	
81.	C-A	On les met dans le bac à eau et ...	
82.	Mathilda	On met le bouchon dans la bassine	
83.	M	Oui, Mathilda, vas-y répète ce que tu as dit	
84.	Mathilda	On met le bouchon dans le bac à eau comme ça on sait si ça flotte ou si ça coule	
85.	M	Je trouve que c'est une bonne idée. Vous allez prendre chacun des objets et puis vous allez essayer, d'accord	
86.		....
87.			

3.2. En phase de test des différents objets

			<i>Autour des bacs à eau</i>
1.	E	On avait raison, la bille coule	
2.		....
3.	EE	Regardez, là ça coule	
4.		....
5.	M	Regardez, il y a une ligne qui est vide dans le tableau, s'il y a quelque chose d'autre que vous avez envie d'essayer vous pouvez essayer ... il y a des objets là-bas encore, mais uniquement lorsque vous avez rempli toutes les croix	<i>Désigne un tas d'objets posés sur l'évier</i>
6.	....	
7.	M	Alors, vous, le carton qu'est-ce qu'il fait ?	
8.	E	Comme il est tout mou, ben on regarde si ça coule pas	
9.		....

1	E4	- Oh ça commence à être mou ! Eh Ronan, regarde, ça commence à être mou.	<i>Cette enfant essaie depuis un moment de rendre mou un morceau de carton pour le faire couler.</i>
2	E2	- Il devient tout mou mon carton !	

3			<i>Nouvelle intervention de la maîtresse pour aider un enfant à remplir son tableau. Les expériences sont reprises une à une et le tableau rempli au fur et à mesure.</i>
4	E4	- je m'entraîne à remplir l'assiette. Voilà !... Je prends mes mains, je mets dans l'assiette.... Moi j'ai mis de l'eau dans l'assiette. Qui veut l'eau qu'est dans l'assiette ?	<i>elle reproduit ce qui a été fait la semaine précédente à savoir transporter de l'eau d'un récipient à un autre</i>
5	E3	- Oh merci de nous donner l'eau !	
6			<i>A ce moment, la plupart des enfants ont terminé leurs expériences. Ils recommencent alors spontanément à jouer avec l'eau.</i>

4. Lors de la quatrième séance

L'objectif de cette séance était de faire couler des objets qui flottent et flotter des objets qui coulent.

4.1. Quelques moments de la phase de manipulation (transcript de la vidéo)

1.		...	<i>Durant la phase de manipulation</i>
2.	E	Couler, couler, flotter	
3.		...	
4.	M2	Ça flotte ou ça coule ça ?	
5.	Julien	Ça flotte là quand y a tous les trucs qui est explosé comme ça eh ben après ça coule	<i>Julien est en train de faire éclater les bulles d'un morceau de papier à bulle</i>
6.	M2	Quand toutes les bulles sont explosées ça coule	
7.	Julien	Oui	
8.	M2	C'est ce que tu penses et alors qu'est-ce que tu vas faire pour savoir si c'est vrai ce que tu penses	
9.	Julien	Comme ça	<i>Pose le papier à bulle sur l'eau</i>
10.	M2	Oui, tu vas le mettre sur l'eau	
11.		...	
12.	M	Regardez le bateau de Charles-Alexandre	

		qu'est-ce qu'il a fait	
13.		...	
14.	E	J'ai une idée, j'ai une idée	
15.	Ronan	On va faire une cascade, wouaou	
16.		....
17.	E	Et regarde c'qui flotte	
18.		...	
19.	M	Et regardez, Mathis il a trouvé une autre solution	
20.	M	Regardez comment il a fait Mathis	
21.		....
22.	E	On nettoie le bac à eau	
23.		....
24.	Amandine	Moi, je fais de la soupe... Moi j'suis en train de préparer à manger... Qui veut de la dînette ?	
25.		....
26.	E	Qui veut la pipette ?	
27.	E	C'est pas ça une pipette	
28.		...	
29.	Julien	Eh, quand je mets tout ça, ça fait même pas couler le plastic	
30.	M2	Alors ?... qu'est-ce qui faudrait faire alors pour faire couler le bateau de plastic	<i>Julien a entassé un tas d'objets légers dans le bateau en plastic</i>
31.	E (son voisin)	Moi je sais, on fait comme ça, après on aspire et après on fait comme ça	<i>Vide la seringue dans le bateau</i>
32.		...	
33.	E	J'ai encore une bonne idée	
34.	E	Moi j'en ai deux de plastic	
35.	M2	Amaury, c'est quoi ton idée, comment tu vas faire pour faire couler le bateau	
36.	Amaury	....
37.	Amandine	Je fais la soupe	
38.		...	
39.	E	Oh regardez qu'est-ce qu'on a encore	
40.		....
41.	E	Eh regarde comment je fais moi	
42.		...	
43.	E	Oh là notre bac est vraiment rempli	
44.			
45.	Lauriane	Eh regarde	<i>Lauriane a mis de nombreuses billes dans une petite écuelle en plastic</i>
46.	M	Et alors qu'est-ce que tu fais Lauriane	
47.	M2	Qu'est-ce qui va se passer à ton avis	
48.	Lauriane	...	
49.	M	Qu'est-ce que tu essaies de faire ?	
50.	Lauriane	<i>Inaudible</i>	
51.		...	

52.	M2	Et alors les bouteilles là, elles flottent ou elles coulent	
53.	Julien	Ben i coule	
54.	M2	Oui, pourquoi ?	
55.	Julien	Parce que y a de l'eau dedans	
56.	M2	Parce qu'il y a beaucoup d'eau dedans, très bien	
57.	Julien	Et si je la vide comme ça... Si je la vide, ça va flotter ... regarde ça flotte	<i>Joint le geste à la parole</i>
58.	M2	Bravo !	
59.		....
60.	M2	Il y en a d'autres, tu peux aller en chercher là-bas Amaury	
61.	Julien	Non, il n'y en a plus des grandes	
62.			
63.	E	Eh regarde, ce que j'ai guidé	
64.		...	
65.	M2	Bon alors qu'est-ce que vous avez réussi à faire couler et qui flottait et vice versa	
66.	Elisa	Moi j'arrive	
67.	M2	A faire quoi	
68.	Elisa	A faire flotter le verre	
69.	M2	Oui, et comment tu pourrais faire pour le faire couler	
70.	Elisa	Comme ça	
71.	M2	Alors comment	
72.	Elisa	Je mets de l'eau dedans et après ça coule	
73.	M2	D'accord	
74.		...	
75.	M2	Et est-ce que vous avez réussi à faire flotter quelque chose qui coulait ?	
76.		...	
77.	Amandine	Je fais de la soupe Allez tu n'as plus faim	<i>Elle parle à ses bébés</i>
78.		...	
79.	Ronan	Je vais mettre à manger pour les bactéries	
80.	M2	Pour les quoi	
81.	Ronan	Pour les bactéries	
82.		...	
83.	M2	Alors qui c'est qui a réussi à faire couler l'éponge ?	
84.	Mathilda	Oui mais nous au début ...	
85.	M2	Mathilda, tu as réussi à faire couler l'éponge	<i>Elle tort son éponge au-dessus de l'eau</i>
86.	Mathilda	Elles ont coulé Ronan tes billes	
87.		...	
88.	M	Essaie d'appuyer dessus quand elle est dans l'eau, appuie fort fort	
89.		....

90.	Julien	Oh j'ai réussi à faire couler ... Eh regarde ça coule	<i>Il a fait couler une petite écuelle en plastic en appuyant dessus avec un bâton de bois</i>
91.	M2	Oui... mais moi je trouve que ça coule euh... ça remonte un peu non ?	<i>L'écuelle a tendance à remonter à la surface</i>
92.	Julien	ouais	<i>Il fait tourner l'écuelle au fond de l'eau avec son bâton</i>

4.2. Quelques moments de la phase de manipulation (transcript audio)

1.	M	- Alors ... Vous écoutez ! Attention ! Je rappelle ce qu'il faut faire. Il faut essayer de faire flotter les objets qui coulent et les objets qui flottent, il faut essayer de les faire couler. D'accord ?
2.		...
3.	M	- Alors, puisque ça flotte, Lauriane, qu'est-ce que tu vas essayer de faire ?
4.	Lauriane	- Euuuuuh, couler !
5.		...
6.	L	- elle a coulé, l'assiette.
7.	M	- Alors Lauriane, comment tu fais pour la faire couler ? Comment tu as fait ? Explique moi ! (<i>elle refait l'action</i>) Alors qu'est-ce que tu fais ? Explique moi ce que tu es en train de faire.
8.	L	- Je suis en train de pousser.
9.	M	- Tu pousses avec quoi ?
10.	L	- Avec la main.
11.	M	- Avec la main tu appuies dessus.
12.	C-A	- Ça va couler !
13.	M	- Qu'est-ce qui va couler ? Là ce que je vois c'est que tu verses de l'eau.
14.	C-A	- Oui
15.	M	- Est-ce que ça coule ?...Qu'est-ce que tu essaies de faire, Charles-Alexandre ?
16.	C-A	-(<i>Inaudible</i>). Bah i veut pas.
17.	M2	- On a remarqué quelque chose d'intéressant qu'on pourrait faire partager.
18.	M2	- Est-ce que vous voulez regarder ce que fait Mathilda ?
19.	M	- Regardez ce que fait Mathilda !...Claire ! Est-ce que j'ai demandé de verser de l'eau d'un bac à un autre ? Tu te souviens ce qu'on a demandé de faire. (<i>Manifestement, oui !</i>)
20.	M	- Venez voir ce que fait Mathilda !
21.	M2	- Allez voir ce que fait Mathilda !
22.	M	- Tu remontes ce que tu as fait Mathilda.
23.	M2	- Explique à tout le monde.
24.	Mathilda	- (Avec le bâtonnet de plastique) Quand on pose comme ça, eh ben ça flotte et quand on fait vite, ça coule (<i>elle lance le bâtonnet dans l'eau</i>).
25.	M	- Tout doucement, ça flotte et vite ça coule ?
26.	Ma	- Quand je fais vite, ça coule.
27.	M	- Est-ce qu'il y en a d'autres qui ont essayé les bâtonnets de plastique ?
28.		...
29.	M	- Qu'est-ce qui se passe ? Qu'est-ce qui se passe Yohann ?
30.	Y	- On a mis de l'eau et on a mis des billes dedans.

31.	M	- Et alors, qu'est-ce qu'elles font les billes ?
32.	Y	- Elles coulent.
33.	M	- Alors, est-ce que tu peux essayer de les faire flotter ?...Faudrait que vous essayiez de les faire flotter, les billes...Essaie de trouver une solution pour les faire flotter.
34.	M	- Vous avez d'autres matériels. Si vous voulez changer de matériel vous pouvez venir en chercher d'autres...Mais pour faire flotter ou couler des objets.
35.		...
36.	E	- eh regardez, y a l'élastique qui flotte !
37.		...
38.	M	- Qu'est-ce qu'elle fait l'assiette ? L'assiette en plastique ?(inaudible) Elle flotte. Comment tu pourrais la faire couler ? Tu as cherché une idée ?
39.	E	- je pousse avec la main.
40.	M	- Qu'est-ce qui se passe ?...Et qu'est-ce qu'il y a dans l'assiette maintenant ?
41.	E	- De l'eau.
42.	M	- Et avant, est-ce qu'il y en avait ?
43.	E	- Non.
44.	M	- Qu'est-ce qui se passe quand tu pousses ?
45.	E	- Ça remonte.
46.	M	- Ça remonte quand tu pousses avec la main ?
47.	E	- Non, ça descend.
48.	M	- Ça descend. Et qu'est-ce qui se met dans l'assiette ?(Pas de réponse)...Elle se remplit d'eau.
49.	M	- Tiens, Marius, t'as une éponge qui flotte.
50.	Marius	- Bah oui. C'est Mathis qui l'a fait flotter.
51.	M	- T'as essayé de la faire couler ?(Pas de réponse) Tu as essayé de la faire couler ?
52.	M	- Est-ce que quelqu'un aurait une idée de comment on pourrait faire couler l'éponge ?
53.	M	- Qu'est-ce que tu fais, là, Charles-Alexandre. Moi ce que je vois c'est un bâton dans une bouteille.
54.	C-A	- Oui.
55.	M	- Et quel rapport avec ce que je t'ai demandé de faire ?...Pour quoi tu as mis le bâton dans la bouteille ? Ça sert à quoi ?
56.	C-A	- A faire à manger.
57.	M	- Est-ce que je t'ai demandé de faire à manger ?
58.	C-A	- Non.
59.	M	- Alors ?!
60.		...
61.	M	- Ton bateau, là, qu'est-ce qu'il fait ?
62.	C-A	- Bah il attend.
63.	M	- Il attend quoi ?
64.	C-A	- Eh i coule.
65.	M	- Il coule ? Comment t'arrives à le faire couler ?
66.	C-A	- Parce que je mets de l'eau dedans.
67.	M	- Tu mets de l'eau dedans. Et si t'enlèves l'eau ? T'as essayé d'enlever l'eau ?
68.	C-A	- Oui, i flotte.
69.	M	- Regardez le bateau de Charles-Alexandre. Qu'est-ce qu'il a fait ?...Il a fait quoi le bateau de Charles-Alexandre ?

70.	EEE	- Il a coulé.
71.	E	- Le mien aussi.
72.	M	- Et d'habitude est-ce que ça coule un bateau ?
73.	EEE	- Non.
74.	M	- Alors qu'est-ce qu'il faudrait faire pour qu'il flotte ?
75.		<i>(Pas de réponse)</i> ...
76.	M	- Qu'est-ce que t'essaies de faire, là, Claire ?
77.	C	- J'essaie de faire couler le plastique.
78.		...
79.	M	- Elisa ! Elisa ! Tu travailles avec Claire ? Regardes ce qu'elle essaie de faire. Est-ce que t'as une idée de comment elle pourrait faire ? Elle m'a dit qu'elle voulait faire couler le plastique
80.	Elisa	- Mais moi aussi j'essaie mais...
81.	M	- T'essaies ?
82.		...
83.	M	- Amandine ! Tu fais quoi là ? ... Qu'est-ce que tu fais Amandine ?...Qu'est-ce que tu fais avec la bille ?...La bille qu'est-ce qu'elle fait ? Elle coule ou elle flotte ? <i>(Pas de réponse)</i> Est-ce qu'elle coule ou elle flotte ?
84.	A	Inaudible
85.	M	- Alors est-ce que tu pourrais la faire flotter ? Tu cherches ? Tu essaies de la faire flotter la bille ?
86.	A	- Non.
87.	M	- Mais moi j'aimerais que tu essaies de la faire flotter parce que c'est ce qu'on a demandé de faire... Faire flotter les objets qui coulent, faire couler les objets qui flottent.
88.		...
89.	M	- alors Claire, est-ce que tu as trouvé une solution pour faire couler ton plastique, ton papier bulles ?...Qu'est-ce que tu essaies de faire avec ta main ? <i>(Réponse inaudible)</i> T'essaies de l'enfoncer. Et est-ce que ça fonctionne, est-ce que ça marche ? <i>(Inaudible)</i> Non ça marche pas.
90.		...
91.	E	- Oh de la ficelle.
92.	M	- La ficelle ça sert à attacher. Qu'est-ce que tu faisais là avec ?
93.	E	- ...tirer.
94.	M	- La tirer ? Pour quoi faire ?
95.		...
96.	M	- Il fait quoi le bouchon dans l'eau ?
97.	E	- Ben on essaie de faire couler le bateau.
98.	M	- Et qu'est-ce que tu fais pour le faire couler ?
99.	E	- Mets de l'eau !
100.	M	-Avec quoi ?...Avec la bouteille ?
101.		...
102.	M	- Dites moi, les billes. Qu'est-ce qu'elles font les billes ? Elles coulent ou elles flottent ?
103.	EEE	- Elles coulent.
104.	M	- Alors est-ce que vous avez cherch...Elles flottent tu me dis flottent tu me dis Yohann ?
105.	E	- Non elles coulent !
106.	M	- Alors...Vous m'écoutez ? Attention ! Je voudrais vous dire quelque chose. J'aimerais bien que vous essayiez...Amandine ! Amandine ça s'adresse aussi

		à toi. J'aimerais bien que vous essayiez de faire flotter une bille.
107.	E	- C'est trop dur.
108.	M	- Réfléchissez.
109.	M2	- Le premier qui trouve a gagné.
110.	M	- Alors cherchez une solution pour faire flotter une bille. Parce que vous avez vu, elles coulent toutes. Comment vous pourriez faire. Vous pouvez utiliser d'autres objets pour la faire flotter.
111.	Ronan	- Ah j'ai réussi.
112.	M	- Tiens, regardez ce qu'a fait Ronan.
113.	M2	- Tu expliques ce que tu as fait ?
114.	M	- Qu'est-ce qu'a fait Yohann ? Venez voir qu'ont fait Ronan et Yohann.
115.	Mathilda	- Moi aussi j'ai trouvé une idée.
116.	M	- Ah, Mathilda a trouvé une idée aussi.
117.	Lauriane	- Moi aussi. J'ai trouvé une idée, moi
118.	M	- Ah et puis Lauriane aussi.
119.	M	- Mathilda, tu l'as mis dans une louche, une louche en plastique. Ronan il l'a mise sur un morceau de bois. Et puis Yohann, il l'avait mise sur le haut du bateau.
120.		Inaudible
121.	M	- T'as mis l'assiette creuse dans la bassine. Et les billes dedans.
122.	E	- Ça coule les billes.
123.	M	- Regardez Mathis, il a trouvé une autre solution. Regardez Mathis. Il l'a posée sur l'éponge, la bille.
124.		...
125.	Mathilda	- C'est dur d'attacher une bille. (<i>Elle essaie d'attacher une ficelle autour d'une bille</i>)
126.		...
127.	EE	- On a encore une bonne idée ! On a encore une bonne idée !
128.	M	- Qu'est-ce que t'as eu comme idée ?
129.	E	- Regarde. On met la bille dedans.
130.	M	- Dans quoi ?
131.	E	- Dans l'assiette.
132.		...
133.	C-A	- Moi aussi j'ai trouvé une autre idée.
134.	M	- Et qu'est-ce que t'as trouvé comme idée ?...Alors qu'est-ce qui se passe là ?
135.	C-A	- Bah le verre i coule et pis la bille elle coule pas.
136.	M	- La bille elle ne coule pas ?! Je la vois dans l'eau, hein.
137.	C-A	- Oui mais, elle coule mais c'est le...
138.		...
139.	M2	- Alors si on mettait toutes les billes dans le pot de Lauriane. Qu'est-ce qui se passerait à votre avis ?
140.	M	- Vas-y, fais ce que tu voulais faire, Lauriane. Vas-y lâche !
141.	M	- Vous avez vu ce qu'elle fait Lauriane ? Est-ce que vous avez vu ce qu'elle fait Lauriane. Regardez. Regarde, Charles-Alexandre ce qu'elle fait Lauriane. Qu'est-ce qu'elle a réussi à faire ?
142.		...
143.	M	- Est-ce qu'il flotte d'habitude, le verre ?
144.	E	- Il flotte.
145.	M	- Qu'est-ce que t'as fait pour le faire couler ?
146.	E	- Eh ben j'ai mis plein d'eau dedans.

147.		...
148.	M	- Qui a des éponges ? Est-ce que vous avez réussi à faire couler les éponges ? Mathilda, tu as essayé de faire couler l'éponge ?...Est-ce que tu pourrais essayer de faire couler l'éponge ? Parce que là, pour l'instant, je n'ai vu personne qui avait réussi à faire couler l'éponge. Comment vous pourriez faire ?
149.	M	- Tu essaies, Ronan, t'as une éponge dans ta bassine aussi.
150.	Ronan	- J'arrive pas.
151.	M	- Tu as essayé en appuyant dessus ?
152.		...
153.	M	- Essaie d'appuyer dessus quand elle est dans l'eau. Il faut appuyer fort fort fort dans l'eau. Comme si tu sortais l'eau. Mmm c'est dur !
154.		...
155.	M	- Qu'est-ce que tu fais là Lauriane ?...Tu appuies dessus, sur l'éponge.
156.	L	- J'appuie dessus
157.	M	- Et quand tu enlèves ta main ? Qu'est-ce qu'elle fait l'éponge ?
158.	L	- Elle remonte.
159.		...
160.	M	- Est-ce que vous avez réussi à faire couler les éponges ?
161.	EEE	- Non.
162.	M	- Est-ce que vous avez essayé ?
163.	EEE	- Oui !
164.		<i>Au final, la plupart des enfants ont essayé en appuyant avec la main sur l'éponge mais ont constaté qu'elle remontait tout le temps quand ils enlevaient la main.</i>

5. Lors de la dernière séance

Les enfants sont répartis autour des bassines ou du bac à eau. La consigne est assez libre : utiliser tout le matériel qu'ils veulent, faire de nouvelles actions ou refaire ce qui a été fait au cours des séances précédentes, faire des démonstrations en expliquant à la caméra s'ils le veulent (pour leur institutrice titulaire).

5.1. En phase de manipulation :

1.	Paul	- J'mets une bille pour pas qu' ça coule.
2.	M2	- Tu l'as mise dans quoi, la bille ?
3.	Paul	- Dans un...
4.	M2	- Comment ça s'appelle ? ...Tu te souviens comment ça s'appelle ?
5.	Paul	- Non.
6.	M2	- Un ento...
7.	Paul	- Un entonnoir.
8.	M2	- Et alors, qu'est-ce qu'elle fait la bille ?
9.	Paul	- Ben elle bouche l'entonnoir.
10.	M2	- Et l'eau, donc, qu'est-ce qu'elle fait ?
11.	Paul	- Elle coule en petites gouttes.
12.	M2	- Elle coule un tout petit peu, oui.

13.		...
14.	E1	- J'suis en train d'essayer de faire couler la bille.
15.	E2	- Faire couler la bille !
16.	M	- Qu'est-ce que tu essaies de faire ?
17.	C-A	- Et ben moi, j'essaie de tremper la bille dedans et j'essaie de souffler dans la paille pour la faire... (inaudible)
18.	M2	- Qu'est-ce que tu essaies de faire, Claire ?
19.	Claire	- j'essaie de faire couler la bille.
20.	M2	- Alors, est-ce qu'elle a coulé la bille ?
21.	Claire	- Oui.
22.	M2	- Bon. Mais est-ce qu'elle coule d'habitude, la bille ?
23.	Claire	- Ouais.
24.	M2	- Oui. (inaudible)
25.	Claire	- Non.
26.	M2	- C'est difficile de faire couler une bille ?
27.	Claire	- Non
28.	M2	- Est-ce qu'elle coule toute seule ?
29.	Claire	- Non.
30.	M2	- Non ? Ça flotte une bille ?
31.	Claire	- Non. Si ça flotte.
32.	M2	- Ça flotte une bille ? Mets la juste dans l'eau pour voir.
33.	M2	- Tu essaies de faire flotter ta bille. Regarde ! Elle est où, là, dans ta bassine ?
34.	Claire	- Là.
35.	M2	- Elle est au fond.
36.	Claire	- Elle est au fond.
37.	M2	- Alors est-ce que ça veut dire qu'elle flotte ?
38.	Claire	- Non elle coule.
39.	M2	- Elle coule.
40.		...
41.	Mathilda	- On met un entonnoir et on remplit avec un arrosoir.
42.	M2	- Tu mets un entonnoir où ?
43.	Ma	- Ben sur la bouteille pour que ça remplit la bouteille.
44.	M2	- Et toi, tu fais quoi ?
45.	Elisa	- J'essaie de remplir plus la bassine
46.	M2	- Avec quoi Elisa ? Avec quoi tu essaies de remplir plus la bassine ?
47.	Elisa	- Avec l'éponge.
48.	M2	- Et tu prends l'eau où ?
49.	Elisa	- Dans la bassine.
50.	M2	- Tu prends l'eau dans la bassine et puis tu la remets dans la bassine ?
51.	Elisa	- Oui.
52.	M2	- Est-ce tu crois qu'il va y avoir plus d'eau ?
53.	Elisa	- Non.
54.		...
55.	Mathilda	- Je mets d'l'eau dans la bouteille. Après j'mets l'entonnoir par-dessus l'éponge et je mets d'l'eau.
56.	M2	- Et l'eau, elle va où ?
57.	Ma	- Sur l'éponge.
58.		...
59.	M2	- Qu'est-ce que tu fais Olivia ?
60.	Olivia	- Bah, je renverse le bateau. Après...

61.	M2	- Tu renverses le bateau ? Avec quoi ?
62.	Olivia	- Avec la cuillère.
63.	M2	- Avec la cuillère ? T'essaies de renverser de l'eau dans le bateau ?
64.	Olivia	- Ouais.
65.	M2	- Et pourquoi tu fais ça ?
66.	Olivia	- Parce que.
67.	M2	- Parce que ? Parce que quoi ?
68.	Olivia	- Parce que...
69.	M2	- Tu veux faire quelque chose avec le bateau ?
70.	Olivia	- Ouais.
71.	M2	- Qu'est-ce que tu veux qu'il fasse ?
72.	Olivia	- (<i>inaudible</i>)
73.		...
74.	M2	- Et toi, Paul, tu fais quoi avec tes deux entonnoirs (<i>il les a empilés l'un sur l'autre</i>) ?
75.	Paul	- Avec les deux. Là, j'en ai mis un d'dans et pis j'ai mis la bille dedans et j'ai mis d'l'eau d'dans.
76.	M2	- Et alors, qu'est-ce que ça fais ?
77.	Paul	- Et après j'la bouge un p'tit peu et l'eau elle coule par-là.
78.	M2	- Et est-ce qu'elle coule beaucoup ?
79.	Paul	- Euh, non.
80.	M2	- Pour quoi est-ce que l'eau elle coule pas beaucoup ?
81.	Paul	- Parce que c'est la bille qui bloque.
82.		...
83.	M	- Amandine, qu'est-ce que tu fais ?
84.	Amandine	- Je sais pas.
85.		...
86.	M2	- Comment ça s'appelle ?
87.	E	- Je sais pas.
88.	M2	- Un ento...
89.	E	- Un ento.
90.	M2	- Un entonnoir. Tu te souviens maintenant ?
91.	E	- Oui.
92.		...
93.	M2	- Et là, qu'est-ce que tu fais Mathilda ?
94.	Ma	- Ben j'essaie d'enrouler le papier sur le...
95.	M2	- Pour quoi faire ?
96.	Ma	- Bah parce que après j'vais essayer de placer un autre papier d'ssus. C'est pour ça je veux qu'ça...
97.	M2	- Et ça sert à quoi de mettre un papier sur la branche,
98.	Ma	- Ben je regarde si ça tiens.
99.		...
100.	M	- oui, alors, comment tu faisais rouler la bille ?
101.	C-A	- Je souffle. (<i>Dans une paille</i>)
102.		...
103.	Amaury	- J'ai fait comme ça. Je prends d'l'eau. Après je pousse et puis après ça fait glisser le bateau.
104.		...
105.	M	- Alors Amaury !
106.	Amaury	- J'fais comme ça.
107.	M	- Oui mais c'est-à-dire ?

108.	Amaury	- Et puis après. Après j' fais comme ça et ça pousse le bateau et puis il nage, après.
109.	M	- Comment ça se fait ?
110.	Amaury	- Parce ça le pousse.
111.	M	- C'est quoi qui le pousse ?
112.	Amaury	- L'eau.
113.		...
114.	Paul	- J'ai mis trois entonnoirs et puis un verre dessous. Et une bille dedans et d'eau... Ça coule pas beaucoup. Là ça coule par le trou. Si on l'enlève ça coule vite et si on met la bille, ça coule pas vite.
115.	M2	- Et toi Olivia. Tu es toujours en train de remplir ton bateau avec ta cuillère ?
116.	Olivia	- Ouais.
117.	M2	- Tu veux faire quoi, avec ça ?
118.	Olivia	- Bah...
119.	M2	- C'est juste comme ça ?...C'est pour le faire couler ?
120.	Olivia	- Flotter.
121.	M2	- Si tu mets beaucoup d'eau dedans, qu'est-ce qui risque de se passer ?
122.	Olivia	- Non.
123.	M2	- Non quoi ?
124.	Paul	- J' pense pas. Si y d'eau, l'eau c'est lourd et puis il risque de couler, le bateau.
125.		...
126.	Kylliann	- D'accord. On met toute l'eau d'dans...Allez on y va, on remplit toute l'eau là.
127.	M2	- Et Kylliann, qu'est-ce que tu crois qu'il va se passer ?
128.	Kylliann	- Ben ça va aller là (<i>dans l'autre partie du bac à eau</i>).
129.		...
130.	E	- Ça va plus vite avec le verre.
131.		...
132.	M2	- Tu as fais quoi Mathilda ?
133.	Ma	- (inaudible) ensemble et puis j'ai fais deux boucles d'élastique pour bien, pour attacher.
134.	M2	- C'est pour quoi faire ?
135.	Ma	- Parce que...Je vais mettre le... bah c'était pour essayer parce que en fait j'vais placer les bouts de bois pour que ça tienne mieux. J'ai pas encore fini.
136.	M2	- Qu'est-ce que tu voulais faire avec ?
137.	Ma	- Bah j'vais voir si ça...Euh..C'est. ...Si ça s'détache.
138.	M2	- Ah bon !?
139.	M2	- Et tu fais quoi, toi Elisa, avec les bulles ?
140.	Elisa	- Ben j'essaie de les faire claquer pour après faire couler.
141.	M2	- Pour faire couler ? Tu crois que ça va marcher ?
142.	Elisa	- Bah oui.
143.	M2	- Ça va être un peu long. T'aurais pas un morceau de papier plus petit ?
144.	Elisa	- Non.
145.	M2	- Qu'est-ce que t'as fait toi, Yohann ?
146.	Yohann	- Je mélange.
147.	M2	- Tu mélanges quoi ?
148.	Yohann	- Bah des papiers.
149.	M2	- Ben dis donc, t'en as des choses, toi, dans ta bassine. T'arrives encore à mettre les mains ?

Annexe B : Présentation des séances

Description succincte de la situation	Objectifs élèves	Objectifs et rôle des maîtres
Séance n° 1		
<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir le matériel et manipuler - Verbalisation : Description des actions réalisées, ce que l'on a ressenti 	<ul style="list-style-type: none"> - Jouer avec l'eau pour découvrir les caractéristiques sensibles de l'eau - attitude : curiosité, questionnement, écoute 	<ul style="list-style-type: none"> - Observer le comportement général des élèves dans une phase libre de découverte - capter les centres d'intérêts des élèves pour en tirer parti dans une séance à venir
Séance n° 2		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - transporter de l'eau d'un récipient à un autre - travail en binôme - en fin de séance, remplir une affiche qui classe les ustensiles utilisés en 2 catégories : « pratique », « pas pratique » 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des stratégies efficaces pour transporter l'eau - Coopérer pour réaliser une tâche et éventuellement améliorer les procédures 	<ul style="list-style-type: none"> - Confronter les élèves à la résolution d'un problème - Observer le comportement des élèves lorsque la tâche à réaliser doit répondre à une consigne précise.
Séance n° 3		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Présenter différents objets aux enfants et poser la question pour chacun : est-ce qu'il flotte ou est-ce qu'il coule ? → remplir une affiche collectivement à priori - Manipuler aux bacs à eau en binôme et remplir une fiche d'expérience - Remplir la même affiche collectivement après manipulation. 	<ul style="list-style-type: none"> - émettre des « hypothèses » sur la flottabilité des objets - expérimenter, - dégager des critères de flottabilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Guider les élèves lors d'une démarche structurée comme suit : - Emettre des « hypothèses » - Penser à expérimenter pour les valider - Conclure sur leur validité au vu des résultats
Séance n° 4		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Présenter différents objets aux enfants et leur demander de trouver un moyen de faire flotter ceux qui coulent, et de faire couler ceux qui flottent. - manipuler par binôme - expliquer aux autres ce que l'on a fait 	<ul style="list-style-type: none"> - expérimenter, chercher des moyens, des procédures pour faire flotter ou faire couler un objet 	<ul style="list-style-type: none"> - Confronter les enfants à la résolution d'un problème. - Les amener à interagir entre eux pour faire évoluer leurs procédures
Séance n° 5		
<ul style="list-style-type: none"> - rappel de la séance précédente - Mettre à disposition des enfants tous les objets qu'ils ont utilisés au cours des séances précédentes ainsi que les photos qui avaient été prises. - verbaliser, expliquer, faire des démonstrations aux autres 	<ul style="list-style-type: none"> - expérimenter, être capable d'expliquer ce que l'on fait 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluer à travers une séance de manipulation libre ce qui a été retenu des séances précédentes.