



Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

**Mention premier degré
Écrit réflexif**

Au cycle 1, peut-on explorer le monde en problématisant ?

Le cas d'une séance sur la flottaison en grande section.

**soutenu par
Anne-Claire Guérin
Le 27 avril 2020**

en présence de la commission de soutenance composée de :
Véronique Trassart, directrice de mémoire
Catherine Barthomeuf, membre de la commission



Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

**Mention premier degré
Écrit réflexif**

Au cycle 1, peut-on explorer le monde en problématisant ?

Le cas d'une séance sur la flottaison en grande section.

**soutenu par
Anne-Claire Guérin
Le 27 avril 2020**

en présence de la commission de soutenance composée de :
Véronique Trassart, directrice de mémoire
Catherine Barthomeuf, membre de la commission

Remerciements

La réalisation de cet écrit a été possible grâce au concours de plusieurs personnes auxquelles je souhaite témoigner ma reconnaissance.

Tout d'abord, je remercie ma directrice de recherche, Véronique Trassart, pour avoir supervisé ce travail et accompagné mes réflexions. Sa disponibilité, son éclairage et son suivi m'ont été précieux.

J'adresse mes remerciements aux formateurs de l'INSPE et particulièrement aux formateurs du séminaire de recherche sur la problématisation qui ont alimenté mes questionnements et mes recherches.

Je tiens à remercier ma PEMF, Lise Garnier, pour son écoute et son accompagnement bienveillants tout au long de cette année.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance aux collègues de l'école dans laquelle j'ai effectué mon stage en responsabilité. Je les remercie de leur accueil, de leur soutien et de leur partage d'expérience. Je remercie encore plus particulièrement Aline Chaput, avec laquelle je partage la classe. Notre travail en binôme a été stimulant, plaisant et formateur.

Enfin, je remercie mes collègues PES de l'INSPE pour cette année partagée.

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Cadre théorique.....	6
2.1 Enseigner par résolution de problème/ enseigner par construction du problème.....	6
2.1.1 Enseigner par résolution de problème.....	6
2.1.2 Enseigner par construction du problème.....	8
2.2 Flotte ou coule : concepts à maîtriser avant de penser la classe.....	9
2.3 Problématique et hypothèses de recherche.....	11
3. Méthodologie de recueil et d'analyse de données.....	12
3.1 Méthodologie de recueil des données.....	12
3.2 Méthodologie d'analyse des données.....	18
4. Analyse des données.....	19
4.1 L'origine de la question travaillée par la classe : « comment expliquer que des objets flottent et d'autres coulent ?.....	19
4.2 La manipulation permet-elle de créer des contraintes empiriques ?.....	19
4.3 Espace des contraintes en jeu lors du débat sur les conditions de flottabilité d'un objet en grande section.....	21
4.4 La structure argumentative du débat sur les conditions de flottabilité d'un objet en grande section.....	22
4.5 La problématisation.....	25
5. Conclusion.....	26
6. Bibliographie.....	28
7. Annexe : Tapuscrit de la séance.....	30

1. Introduction

Les programmes insistent sur la priorité du travail autour du langage en maternelle et réaffirment sa place comme « *condition essentielle de la réussite de toutes et de tous* » (B.O. spécial n°2 du 26 mars 2015, p 6). Les activités langagières ont donc une place prépondérante au cycle 1. Par ailleurs, pour les jeunes élèves une grande partie des apprentissages passe par la manipulation. Aussi, l'un des enjeux, il me semble, pour le professeur des écoles exerçant en cycle 1 est de réfléchir à la place et à l'articulation du langage et de la manipulation. Le cadre théorique de problématisation se prête aisément à ce questionnement. En effet, au-delà du développement des compétences langagières, comment penser le langage comme outil de développement des connaissances ? Dans le cadre de la problématisation, le chemin parcouru pour acquérir de nouveaux savoirs est mis en exergue. Ce chemin passe notamment par les débats entre élèves, le langage étant alors nodal pour construire des connaissances.

Les programmes de 2015 précisent que les élèves doivent apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes :

Pour provoquer la réflexion des enfants, l'enseignant les met face à des problèmes à leur portée. Quels que soient le domaine d'apprentissage et le moment de vie de classe, il cible des situations, pose des questions ouvertes pour lesquelles les enfants n'ont pas alors de réponse directement disponible. Mentalement, ils recourent à des situations, ils font appel à leurs connaissances, ils font l'inventaire de possibles, ils sélectionnent. Ils tâtonnent et font des essais de réponse. L'enseignant est attentif aux cheminements qui se manifestent par le langage ou en action ; il valorise les essais et suscite des discussions. Ces activités cognitives de haut niveau sont fondamentales pour donner aux enfants l'envie d'apprendre et les rendre autonomes intellectuellement. (*ibid*, p.4).

Aussi, en situation de classe, quel dispositif privilégier pour favoriser ce cheminement ? Quelle est la place de la manipulation dans ce dispositif ?

Je me suis, lors de la préparation au CRPE l'an passé, intéressée à la didactique des sciences. J'ai conçu une séance de cycle 2 sur la germination de la graine en m'appuyant sur la démarche d'investigation « recommandée » et développée depuis les années 2000 suite à l'opération *La main à la pâte*¹.

1 L'opération a été lancée en 1996 par Georges Charpak, Pierre Léna, Yves Quéré et l'Académie des sciences pour rénover l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

De nombreuses séquences sont proposées aux enseignants par la Fondation La main à la pâte², suivant cette démarche d'investigation.

Aussi, dans un premier temps, je mettrai en parallèle ces deux approches différentes : enseigner par résolution de problème à travers la démarche d'investigation / enseigner par construction du problème à travers la problématisation. Dans un second temps, j'expliquerai comment le cadre théorique de la problématisation m'a amenée à questionner l'articulation de la manipulation et du langage pour la construction de connaissances sur la flottaison chez mes élèves : La manipulation permet-elle de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez des élèves de grande section ? Je tenterai, enfin, de répondre à cette problématique en analysant la séquence « flotte ou coule » mise en œuvre dans ma classe.

2 <https://www.fondation-lamap.org>

2. Cadre théorique

2.1 Enseigner par résolution de problème/ enseigner par construction du problème

2.1.1 Enseigner par résolution de problème

Le souci de la formation scientifique à l'école est l'une des constantes en France depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. À la fin du XX^{ème} siècle, les sciences sont encore peu enseignées et lorsqu'elles le sont, leur mode d'enseignement est majoritairement livresque. En 1995, l'opération *La Main à la pâte* fait son apparition. Il y est préconisé la construction des connaissances par l'exploration et l'expérimentation et un apprentissage de l'argumentation. Le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école intègre les acquis de ce travail. Les principes pédagogiques sont énoncés dans une note de service n° 2000-078 du 8 juin 2000 – BO n°23 du 15 juin 2000, qui met en exergue la place de l'élève dans les apprentissages « *les élèves construisent leurs apprentissages en étant acteurs des activités scientifiques* » et le rôle de l'enseignant « *le maître crée les conditions d'une réelle activité intellectuelle* ».

La démarche qui sous-tend ce plan de rénovation est la démarche d'investigation. En sciences, elle s'articule sur le questionnement des élèves sur le monde réel. En s'appuyant sur leurs conceptions initiales, puis sur l'élaboration d'un questionnement vis à vis d'un problème donné, la démarche proposée amène à élaborer des hypothèses et à concevoir une investigation (menée par les élèves et guidée par l'enseignant). Ces investigations peuvent prendre appui sur l'expérimentation, l'observation, la recherche sur document, la réalisation matérielle, les enquêtes, les visites.

Ainsi, face à un problème posé par l'enseignant, les élèves auront des représentations initiales émanant de leur vécu, expérience ou imagination, qui correspondent à ce que Cariou nomme « *l'esprit créatif* » (Cariou, 2015, p.5).

On pourrait dire que le travail scientifique commence par l'invention d'un monde possible : il s'agit pour les élèves d'inventer des solutions, d'expliquer. Cependant, la démarche scientifique confronte ce qui pourrait être et ce qui est. Les représentations initiales des différents élèves seront donc confrontées entre elles. Les hypothèses émanant de ce travail seront elles-même validées ou invalidées par l'investigation. L'élève va donc devoir développer son « esprit de contrôle » (Ibid, p.5). Ainsi, pour Cariou (2015), lors de la démarche d'investigation, l'élève va devoir développer et articuler son « esprit créatif » et son « esprit de contrôle ».

La démarche d'investigation peut se décliner en plusieurs phases :

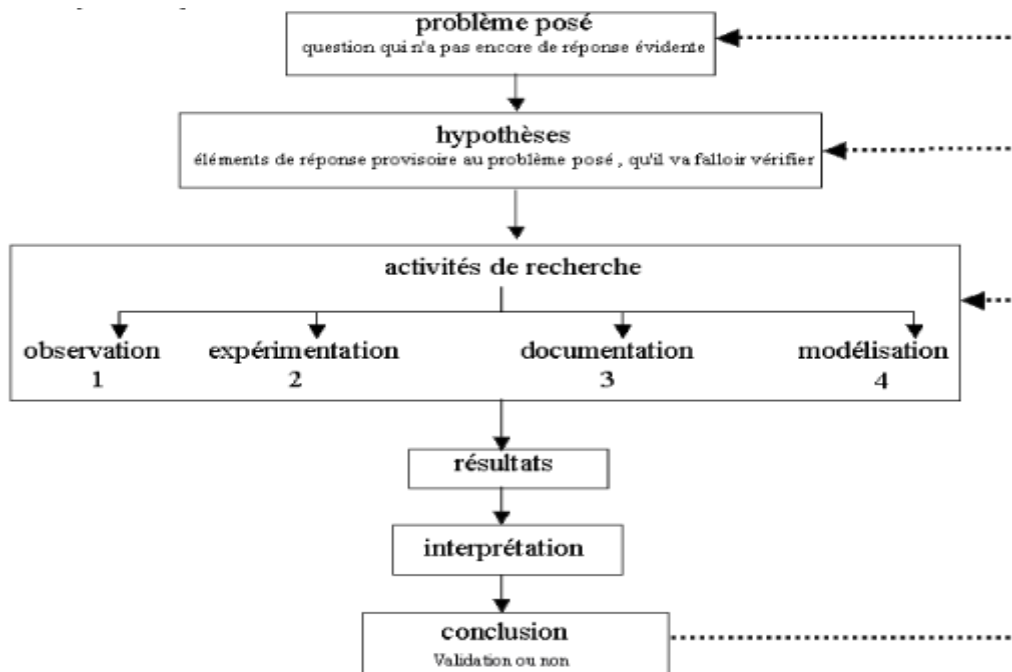


Schéma reproduit à partir de « La démarche d'investigation » par Rojat, D. (s.d.). Consulté sur <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>

Cette démarche, même si les différentes étapes ne constituent pas un déroulement strictement linéaire (des aller-retours sont possibles) se décline par phases pour résoudre le problème. On pourrait dire qu'il s'agit d'une pédagogie d'enquête influencée notamment par les travaux de Dewey qui met au cœur de la pédagogie l'expérience et l'activité de l'élève.

2.1.2 Enseigner par construction du problème

On peut considérer qu'à la différence de la démarche d'investigation qui relève de la résolution de problème, la démarche de problématisation est un enseignement par construction du problème. Il s'agit d'une autre façon de penser les relations entre problème et solution. Contrairement à la démarche d'investigation qui se décline par phases allant du problème à la recherche de la solution, la problématisation permet d'envisager « *une relation circulaire entre connaissances, problèmes et solutions* » (Orange, 2005, p.71) . Dans ce cadre, la solution d'un problème n'est pas recherchée pour elle-même, elle amène de nouvelles connaissances qui permettront à leur tour de construire ou de résoudre d'autres problèmes. Par ailleurs, les connaissances ne sont pas ce qui permet de trouver la solution, « *elles permettent de mener l'enquête, de sélectionner des indices, qui deviendront des données, d'envisager des solutions possibles différentes, d'en rejeter certaines* » (*ibid.*, p.73). L'appropriation du problème et les connaissances construites ne passent pas par une recherche de la bonne solution mais par l'« *articulation critique des possibles envisagés* » (*ibid.*, p.72) .

Selon Orange, « *avant d'être une activité de résolution de problème, la science est une activité de production de problèmes* » (*ibid.*, p.76). Il cite Maglaive (*ibid.*, p.76) pour montrer que dans ce cadre, les savoirs théoriques suivent une logique d'échec. En effet, les échanges ou les observations ne sont pas là pour valider ou invalider les hypothèses mais trouvent leur essence dans la « *volonté de rechercher en permanence des explications autres et de les discuter* » (*ibid.*, p.76). Ce travail de critique « *est ainsi responsable du caractère exploratoire de la sciences* » (Popper, cité par Orange, 2005, p.76). C'est bien cette question de l'exploration qui se joue, il s'agit d'explorer le champ des possibles pour permettre de créer les nécessités (apodictés). En effet, c'est dans la mesure où certaines solutions sont jugées impossibles que des conditions de possibilité des solutions (nécessités) peuvent apparaître. Le caractère apodictique des savoirs construits correspond à ces nécessités. Il ne s'agit pas « *« simplement de « savoir que », mais savoir que cela ne peut pas être autrement* ». (Reboul, cité par Orange, 2005, p.78). Le cheminement chez les élèves, la construction des nécessités passent par la prise de conscience de ce qui est possible et de ce qui ne l'est pas.

Didactiquement, ce travail s'appuie sur des temps de débats. La problématisation est donc liée à un travail langagier, on pourrait même dire que le travail langagier est au cœur du processus de problématisation. Il ne s'agit aucunement de mettre de côté les investigations empiriques dans la construction des problèmes scientifiques, mais bien de les soumettre à un travail critique. C'est bien ce travail critique d'argumentation, donc de langage, qui permet de problématiser et d'accéder aux raisons (ce qui est possible et impossible dans les modèles explicatifs des élèves). Selon Orange (2017) c'est la caractéristique fondamentale d'une problématisation scientifique : « *par une sorte de renversement, la problématisation scientifique n'est pas au service des solutions, mais les solutions possibles sont au service des raisons qui sont travaillées à partir d'un questionnement du type : « pourrait-il en être autrement » ? »* (Orange, 2017, p.43)

Ainsi, dans ce cadre de problématisation, il y a une prégnance de l'activité intellectuelle entre le problème et la solution. Au-delà de trouver la solution à un problème, il s'agit de construire ce problème, le cheminement entre le problème perçu et la solution étant nodal et permettant de construire des nécessités et des connaissances ayant un caractère apodictique.

2.2 Flotte ou coule : Concepts à maîtriser avant de penser la classe.

L'interprétation scientifique de la flottaison en termes de principe d'Archimède ou de densité repose sur des notions physiques ou mathématiques (forces, volume, rapport) qui ne sont abordées qu'à partir du cycle 3. Cela n'empêche pas des enfants de grande section de comprendre que la flottaison peut dépendre de la substance (concept que les enfants construisent en fin de maternelle). (Ressources maternelle, Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière, Orientations générales Continuités et ruptures Langage, p.5).

L'objectif de la séquence sur la flottaison sera donc la construction du concept de matière et l'implication de celle-ci dans le fait que des objets flottent ou coulent.

Pour construire sa séquence, l'enseignant doit donc pouvoir définir la matière et son lien avec la flottabilité d'un objet, c'est à dire la densité.

La matière est ce qui peut s'appréhender par les sens (on peut la voir, la toucher, etc.). Elle possède une masse et un volume et peut se trouver à l'état liquide, solide ou gazeux. Le rapport entre la masse et le volume est appelé masse volumique, elle est toujours la même pour une matière donnée. La flottabilité d'une matière est liée à sa densité, elle même définie comme le rapport entre la masse volumique de la matière concernée et la masse volumique de l'eau. Si la masse volumique de la matière est plus élevée que celle de l'eau, la matière coule. Si elle est inférieure à celle de l'eau la matière flotte.

2.3. Problématique et hypothèses de recherche.

Concernant le langage, le document d'accompagnement des programmes (Ressources maternelle Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière Orientations générales Continuités et ruptures Langage, p.7) stipulent que

En cours d'activité, il permet de parler avec précision des objets ou des faits qui sont au centre des observations ou des investigations : il s'agit alors de nommer, décrire, comparer, qualifier, quantifier mais aussi, catégoriser, ordonner ce qui est présent ici et maintenant. Il permet également d'échanger des points de vue et des réflexions, de commencer à raisonner collectivement ; le langage sert alors à interroger, questionner, commenter, mettre en relation (causalité, temps, espace), donner et défendre son point de vue, dire et justifier un désaccord avec un camarade.

C'est bien la question des connaissances qui se construisent dans l'interaction avec les autres, le langage comme média permettant de réorganiser ses croyances, ses idées, qui nous intéresse. De quelle manière le débat, la réflexion collective peuvent permettre d'interroger ses croyances et représentations ? Il a été en effet soulevé l'importance du travail langagier pour l'appropriation du problème et la construction des connaissances dans le cadre de la problématisation. Dans cette perspective, ce qui va nous intéresser est la place, le rôle que joue la manipulation dans ce processus : La manipulation permet-elle de créer le doute chez les élèves ou permet-elle de conclure ? Autrement dit, la manipulation, comme dans la démarche d'investigation, vient-elle valider ou invalider des hypothèses ? Ou bien, permet-elle de créer un doute et d'étayer le processus de problématisation chez les élèves ? En se situant du côté de la logique d'échec de Maglaive : La manipulation viendrait-elle invalider les connaissances ou représentations initiales et remobiliser le travail de recherche ?

Ainsi, la manipulation permet-elle de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez des élèves de grande section ? Pour répondre à cette problématique, j'é mets deux hypothèses :

Hypothèse 1 : La manipulation permet de créer des contraintes empiriques.

Hypothèse 2 : C'est dans les interaction langagières que les nécessités se construisent.

3. Méthodologie de recueil et d'analyse de données

3.1 Méthodologie de recueil de données

La manipulation permet-elle de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez des élèves de grande section ?

Afin de répondre à cette problématique, j'ai émis deux hypothèses.

Hypothèse 1 : La manipulation permet de créer des contraintes empiriques.

Hypothèse 2 : C'est dans les interactions langagières que les nécessités se construisent.

Pour répondre à ces hypothèses, j'ai conçu une séquence sur la flottaison pour mes élèves de grande section.

FLOTTE OU COULE		Niveau GS
Domaine : Explorer le monde du vivant des objets et de la matière		
<u>Connaissances</u>	<u>Capacités</u>	<u>Attitudes</u>
-Savoir ce qu'il y a à apprendre : Pourquoi des objets flottent et d'autres coulent.	- Émettre des hypothèses - Observer des expériences - Mettre en relation ses connaissances, celles des autres et les observations empiriques pour construire ses connaissances	- S'engager dans une recherche - Échanger, confronter son point de vue à celui des autres en respectant les règles de la communication et de l'échange.
<u>Lexique :</u>		
<u>Syntaxe :</u> Je pense que (...) parce que. Je suis d'accord/ne suis pas d'accord (...) parce que.		
<u>Verbes :</u> Couler, flotter, tomber au fond, rester à la surface.		
<u>Noms :</u> Objets, matières.		
<u>Adjectifs :</u> lourd, léger, petit, grand.		

N°	Objectif général de la séance	Matériel / organisation	Description
1	Créer une nécessité : il doit y avoir autre chose que la masse qui fasse qu'un objet flotte ou coule.	<ul style="list-style-type: none"> -Objets lourds qui flottent. - Objets lourds qui coulent. -Objets légers qui flottent. -Objet léger qui coulent. -Bac transparent rempli d'eau. 	<p>Phase de manipulation des objets (sans mettre dans l'eau). Prévisions individuelles de chaque élève pour chaque objet : Flotte ou coule ?</p> <p>Mise en commun et débat : le PE prend un objet et demande aux élèves s'ils pensent qu'il flotte ou coule et pourquoi.</p> <p>Le PE Propose des manipulations qui répondent à leurs arguments, qui ne viennent pas valider ou invalider une hypothèse sur la flottaison d'un objet mais qui participent à la construction de la nécessité sur la masse.</p> <p>Ex: s'ils pensent que la bûche coule parce qu'elle est lourde, le PE demande de trouver un autre objet lourd et de vérifier. Par exemple la boule de pétanque va couler. On vérifiera ensuite la bûche: elle flotte. Comment expliquer que la bûche flotte et la boule de pétanque coule?</p>
2	Créer une nécessité : il doit y avoir autre chose que la taille qui fasse qu'un objet flotte ou coule.	<ul style="list-style-type: none"> - Gros objets qui flottent. - Gros objets qui coulent. - Petits objets qui flottent. - Petits objets qui coulent. -Bac transparent rempli d'eau. 	<p>Phase de manipulation des objets (sans mettre dans l'eau). Prévisions individuelles de chaque élève pour chaque objet : Flotte ou coule ?</p> <p>Le PE propose des manipulations qui répondent à leurs arguments, qui ne viennent pas valider ou invalider une hypothèse sur la flottaison d'un objet mais qui participent à la construction de la nécessité sur la taille.</p> <p>Ex : S'ils pensent que la grosse plaque de polystyrène va flotter parce qu'elle est grosse, leur demander de trouver un autre gros objet et vérifier. Par exemple, la grosse pierre va couler. On vérifiera ensuite le polystyrène : il flotte.</p>

			Comment expliquer que la grosse plaque de polystyrène flotte et que le gros caillou coule ?
③	Comprendre que la flottaison d'un objet dépend de la matière dont il est constitué.	Objets identiques mais dans des matières différentes. -Bac transparent rempli d'eau.	Phase de manipulation des objets (sans mettre dans l'eau). Prévisions individuelles de chaque élève pour chaque objet : Flotte ou coule ? Le PE propose des manipulations qui répondent à leurs arguments, qui ne viennent pas valider ou invalider une hypothèse sur la flottaison d'un objet mais qui participent à la construction de la connaissance sur la matière et son lien avec la flottaison. Ex : Prendre la fourchette en métal et demander à un élève s'il pense qu'elle flotte ou qu'elle coule et pourquoi. S'ils pensent qu'elle coule parce qu'il y a des trous, proposer une manipulation qui réponde à leur argument . Par exemple la fourchette en bois : elle flotte. Comment expliquer que la fourchette en bois flotte et la fourchette en métal coule ?
④	Évaluation		

Recueil de données : La séquence et le recueil de données ont eu lieu en mars 2020 dans une classe de grande section d'une école péri-urbaine. La séance 2 est enregistrée pour l'analyse.

Domaine :	<u>FLOTTE OU COULE</u>	Durée : 30'
Explorer la matière		
Séance N°2		Niveau : GS
<p>Objectif général de la séance : Créer une nécessité : il doit y avoir autre chose que la taille d'un objet qui fasse qu'un objet flotte ou coule.</p>		

T'	Objectif spécifique	Matériel	Déroulement/ consignes	Activité de l'élève
5'	Rappel de la séance précédente.	<ul style="list-style-type: none"> - Gros objets qui flottent. - Gros objets qui coulent. - Petits objets qui flottent. - Petits objets qui coulent. 	<p>« Qu'avions-nous cherché la dernière fois ? »</p> <p>Qu'avions-nous appris ? »</p> <p>« J'ai de nouveau apporté des objets. Nous allons chercher ce qui flotte et ce qui coule pour comprendre pourquoi des objets flottent et des objets coulent. »</p> <p>→ Présentation des objets et vocabulaire.</p>	<p>Rappel de la séance précédente.</p> <p>Comprendre l'apprentissage visé.</p> <p>Observer, nommer, apprendre le nom des objets.</p>
10'	Manipuler les objets et faire des prévisions sur la flottabilité	Les différents objets présentés.	« Vous observez les objets, vous pouvez les regarder, les toucher. Je vous demanderai pour chaque objet si vous pensez qu'il flotte ou si vous pensez qu'il coule et pourquoi. »	<p>Écouter la consigne.</p> <p>Manipuler</p> <p>Faire des prévisions sur la flottaison.</p>
10'	Mise en commun/ débat/ expériences.	Objets Bac transparent rempli d'eau.	<p>Prendre le gros caillou et demander à un élève s'il pense qu'il flotte ou qu'il coule et pourquoi.</p> <p>Demander aux autres élèves s'ils sont d'accord ou pas et pourquoi. !: utiliser « parce que ».</p> <p>Proposition d'une manipulation qui réponde à leurs arguments pour étayer le débat.</p>	<p>Dire sa prévision et l'expliquer.</p> <p>Dire si l'on est d'accord ou pas et argumenter.</p>

			<p>Ex : s'ils pensent que le gros caillou coule parce qu'il est gros. Leur demander de trouver un gros objet pour vérifier s'il coule (ex : gros morceau de polystyrène). Vérifier ensuite le gros caillou- → il coule ! Comment expliquer que le gros morceau de polystyrène flotte et le caillou coule ?</p> <p>Prendre une brindille et demander à un élève s'il pense que ça flotte ou que ça coule et pourquoi. Demander aux autres élèves s'ils sont d'accord ou pas et pourquoi.</p> <p>Proposition d'une manipulation qui réponde à leurs arguments pour étayer le débat.</p> <p>Ex : s'il pense que ça flotte parce que c'est petit, demander de trouver un autre objet petit (ex : trombone) pour voir s'il flotte. Vérifier ensuite le trombone. Comment expliquer que la brindille flotte et le trombone coule ?</p>	<p>Trouver un autre gros objet.</p> <p>Observer le résultat d'une manipulation.</p> <p>Réfléchir à une explication, donner son point de vue.</p> <p>Dire sa prévision et l'expliquer. Dire si l'on est d'accord ou pas et argumenter.</p> <p>Manipuler. Réfléchir à une explication, donner son point de vue.</p>
--	--	--	--	---

5'	Bilan de séance		Qu'avons-nous cherché aujourd'hui ? Comment avons-nous fait pour chercher ? Qu'avons-nous appris ?	Rappeler la recherche et l'apprentissage.
----	-----------------	--	--	---

Ce recueil s'inscrit dans la méthodologie de travail de Christian Orange et particulièrement des situations forcées (Orange, 2010).

Caractéristiques de la démarche de Christian Orange	Comparaison avec la démarche de ce travail de recherche
Situation d'enseignement construite au sein d'un groupe de recherche dont l'enseignant de la classe.	Situation d'enseignement construite au sein du groupe de recherche sur la « problématisation » à l'INSPE du Mans avec l'enseignante.
Définition à priori des objectifs d'apprentissages de la séquence.	Construction du concept de matière et implication de celle-ci dans le fait que des objets flottent ou coulent.
Définition à priori des objectifs de recherche de la séquence.	La manipulation, en tant que contrainte empirique permet-elle de créer un doute et d'étayer le processus de problématisation chez les élèves ?
En amont de chaque séance, co-construction de la séance en fonction des objectifs d'apprentissage, des objectifs de recherche et de la séance précédente (debriefing après chaque séance).	Debriefing avec ma directrice de recherche après la première séance du second groupe le 12 mars.

3.2 Méthodologie d'analyse des données.

Après avoir retranscrit la séance (cf. annexe), je m'appuierai sur la chronologie des arguments donnés par les élèves, en lien avec les manipulations effectuées, pour analyser si les manipulations permettent de créer des contraintes empiriques.

Pour Orange (2003), étudier les raisons en jeu dans le débat, c'est « *repérer, dans les interactions langagières, les contraintes et les nécessités (conditions de possibilité) construites par les élèves* » (Orange, 2003, p.86). Il propose de schématiser les espaces de contraintes. Aussi, je ferai le schéma des espaces de contraintes de la séance, afin d'analyser si les modèles explicatifs sont modifiés par des contraintes empiriques et si des nécessités apparaissent dans le discours des élèves.

Cette schématisation permet de mettre en évidence le rapport entre les contraintes et les nécessités. Pour analyser la manière dont se construisent les raisons dans la dynamique du débat, Orange (2003) élabore la structure argumentative du débat. Il met en exergue et en relation : Énoncé de la thèse, argument en faveur de la thèse, objection, dépassement de l'objection. J'élaborerai la structure argumentative du débat de la séance menée pour analyser si les nécessités se construisent dans les interactions langagières.

4. Analyse des données

4.1 L'origine de la question travaillée par la classe : « comment expliquer que des objets flottent et d'autres coulent ? »

Ma classe de grande section travaille sur la question : Comment expliquer que des objets flottent et d'autres coulent ? Cette question est venue faire suite à une séquence de piscine au cours de laquelle nous avons observé que certaines choses flottaient et d'autres coulaient. À partir de cette observation, la question posée porte sur les causes de la flottaison. Les élèves ont donc été amenés à réfléchir sur le pourquoi, sur ce qui fait qu'un objet flotte ou qu'il coule. Pour mener ce travail de réflexion, chaque élève a dû observer et manipuler les objets, puis faire une prévision justifiée de la flottaison/non flottaison de chaque objet. Un temps de débat collectif ponctué de manipulations a fait suite à ce premier temps de questionnement individuel.

4.2 La manipulation permet-elle de créer des contraintes empiriques ?

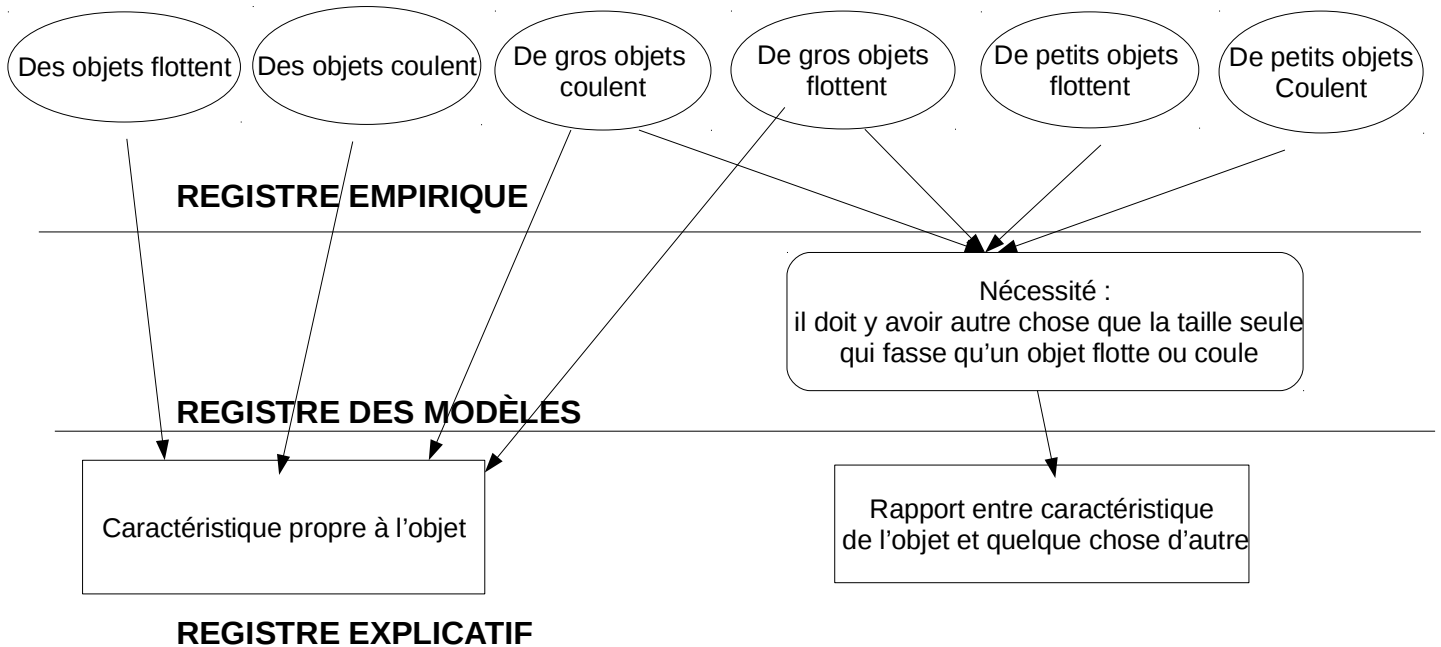
Pour répondre à cette question, il semble intéressant d'analyser chronologiquement les arguments donnés par les élèves au regard des manipulations effectuées. Tout d'abord, on peut noter que la première thèse formulée par Th. (172) « *Moi je pense que ça flotte comme y'a pas de trou.* » et validée par Li.(174) émane probablement d'une observation effectuée la veille et dont la conclusion était : les objets qui ont des trous coulent. Aussi, nous pouvons penser que Th. a repris cette observation (contrainte empirique) pour expliquer qu'un objet qui n'a pas de trou quant à lui, ne coule pas. Cette première observation irait dans le sens de notre hypothèse.

Lorsque le professeur demande aux élèves s'ils pensent que la grosse pierre va flotter ou couler (d'autres gros objets avaient été testés auparavant), Th.(322, 324) ne prend pas en compte les observations précédentes et dit : « *Coule* » « *comme elle est grosse* ». Le PE répond à son argument en renouvelant l'expérience avec la bûche qui flotte.

Ch.(343) émet alors une autre thèse, en lien semble-t-il, avec ce qu'il vient d'observer : « *Parce qu'elle est grande elle va flotter* ».

Nous voyons, tout au long du débat, que les arguments utilisés restent dans le registre de la taille. Cependant, il semble que les élèves prennent en compte les résultats des expériences et modulent leurs arguments avec l'adverbe « **trop** ». Ainsi, Suite au rappel des observations, PE.(306-308) « *Alors on a vu* » « *Des gros objets...* » « *Qui flottent, des gros objets qui coulent* », Li.(315) propose un argument sur la taille, mais nuancé : « *Elle va couler parce qu'elle est **trop grosse*** ». Cette formulation est reprise par In. (348, 350) « *Elle coule* » « *parce que elle est **trop grosse*** ». De la même manière, Ma (184,186) nous dit en début de séance : « *je pense que cette (???) va couler* » « *parce que elle est **très grande*** ». Après des manipulations où nous avons observé de grands objets qui flottaient et de grands objets qui coulaient, Ma. (419,421) dit : « *Moi ça va couler* » « *Parce qu'elle est **trop grande** [...]* ». Aussi, les élèves semblent modifier leurs arguments à la lumière des observations effectuées. Cela irait de nouveau dans le sens de notre hypothèse, cependant cela reste de l'interprétation. À la lecture du tapuscrit de la séance, un manque m'apparaît évident : à aucun moment je ne pose de questions du type : « **tu dis que ça va flotter/couler parce que ...Mais comment peut-on le savoir ? Pourquoi penses-tu que ce qui est grand coule ?** ». Ce type de questionnement aurait davantage permis aux élèves de développer leurs arguments et possiblement de faire référence aux contraintes empiriques.

4.3 Espace des contraintes en jeu lors du débat sur les conditions de flottabilité d'un objet en grande section



De prime abord, je n'ai pas retrouvé d'élément lors du débat qui viendrait mettre en avant que des nécessités, notamment la nécessité « il doit y avoir autre chose que la taille d'un objet qui fasse qu'il coule » se soient créées. En effet, les élèves sont restés sur des arguments en lien avec la taille (gros/grand) pour expliquer pourquoi les objets flottent ou coulent. Cependant, comme nous l'avons précisé précédemment, les élèves ont, pour une partie d'entre eux, précisé leurs justifications avec l'adverbe « trop ». L'adverbe « très » qu'ils utilisent en début de séance vient qualifier la taille de l'objet en elle-même ; l'adverbe trop, lorsqu'il est utilisé dans le langage, situe l'objet par rapport à autre chose. Ainsi, lorsque l'élève dit d'un objet qu'il va couler parce qu'il est très gros, c'est la taille de l'objet en elle-même qui est prise en compte. Lorsqu'il dit qu'un objet va couler parce qu'il est trop gros, c'est la taille de l'objet par rapport à quelque chose qui est prise en compte. Ainsi, les élèves semblent avoir créé la nécessité « il doit y avoir autre chose que la taille seule de l'objet pour expliquer qu'un objet flotte ou coule ».

4.4 La structure argumentative du débat sur les conditions de flottabilité d'un objet en grande section

Énoncé de la thèse 1 (Th.172) :
Moi je pense que ça flotte comme y'a pas de trou.

Thèse validée par Li (174) :
C'est ce que j'allais dire.

Énoncé d'une autre thèse, thèse 2 (Ma. 182,184, 186) :
Quand même y coule.
Parce que moi je suis pas d'accord parce que je pense que cette(???) va couler.
Parce que elle est très grande

- Manipulation avec un objet grand : la bûche (objet proposé par Ch.) : elle flotte.
- Manipulation avec notre objet de départ : la grande plaque de polystyrène : elle flotte.
- Manipulation avec construction de légos (objet proposé par Ma.) : il flotte
- Manipulation avec la grosse boule de pâte à modeler (objet proposé par In.) : elle coule.

Rappel du début des découvertes :

(PE. 256) : Lorsque nous avons essayé des gros objets il y en a qui ont... (Ma. 257.) Flotté.
(PE 258.) Flotté comme la bûche, comme les légos et il y en a une qui a..(Plusieurs élèves.
259.) Coulé. (PE. 262.) Comment on explique ça ?

- Proposition d'une nouvelle expérience par In → La petite boule de pâte à modeler.

Argument de la thèse 2 (In, 275, 277) :
Elle va couler.
Parce qu'elle est toute petite.

- Expérience avec petit morceau de polystyrène : il flotte.
- Expérience avec petite boule de pâte à modeler (objet proposé par Ch) : elle coule.
- Expérience avec le légo (objet proposé par Th) : il flotte.

Argument de la thèse 2 (Li, 315) : Elle va couler parce qu'elle est trop grosse.
Argument validé par Th(322, 324) : Coule. Comme elle est grosse

Rappel des observations :

(PE, 304) : Alors on a vu...(In, 305) : le polystyrène ça flottait.
(PE, 306) : Des gros objets...(Ch, 307) : qui flottent.(PE, 308) Qui flottent, des gros objets qui coulent. Des petits objets...(Plusieurs élèves, 309) : qui flottent. (PE, 310) : qui flottent (Ch, 311) : qui coulent.
→ Proposition d'une nouvelle expérience par In. : La grosse pierre.

Expérience renouvelée par le PE avec la bûche : Elle flotte

Argument de la thèse 2 (Ch, 343) : Parce qu'elle est grande elle va flotter.

Argument de la thèse 2 (In,348, 350) :
Elle coule.
Parce que, parce que elle est trop grosse.

PE renouvelle l'expérience avec la bûche, puis propose une nouvelle expérience avec un grain de sable.

Argument de la thèse 2 (In, 366, 368) :
Elle va couler.
Parce qu'elle est toute petite minuscule.

PE propose une autre expérience avec un minuscule bout de polystyrène : il flotte
Expérience avec le grain de sable : il coule

Rappel des observations faites :
PE (391, 392), comment on explique tout ça ? Qu'est ce que vous comprenez ? On a vu des gros objets qui flottent, des gros obj.. Ch (395,396) : des petits o. Qui coulent. Des grands trucs qui flottent et des grands trucs qui coulent. Des petits qui flottent et des des grands qui, des petits qui f..., qui coulent.

→ Proposition d'In pour vérifier si la grosse pierre flotte ou coule.

Argument de la thèse 2 (Ma, 419, 421) :
Moi ça va couler.
Parce qu'elle est trop grande, parce que elle peut pas couler (???)

Manipulation avec une grosse pierre : elle coule

In. Propose de tester une autre grosse pierre.

Argument de la thèse 2 (Ch, 430, 434) :
Couler.
Parce qu'elle est trop petite.

Je relève deux thèses dans le débat. La première thèse est émise par Th. (172) qui avance qu'un objet flotte s'il n'a pas de trou. Cette thèse est validée par Li. (174) puis elle est tout à fait abandonnée au profit d'une seconde, émise par Ma.(186). Ce dernier amène un argument sur la taille de l'objet (la plaque de polystyrène qui coule « *parce qu'elle est très grande* »).

Sept arguments en faveur de cette thèse semblent être amenés au cours du débat. J'utilise « *semble* » à escient. En effet, il peut être questionné le sens des différents mots utilisés par les élèves : In.(277) « *toute petite* », Li.(315) « *trop grosse* », Ch.(343) « *grande* », In.(350) « *trop grosse* », In.(368) « *toute petite minuscule* », Ma.(421) « *trop grande* », Ch.(434) « *trop petite* ». Il aurait été intéressant, pour analyser plus finement le débat, de comprendre le sens des différents mots pour les élèves. En effet, on peut s'interroger : que veut dire « gros » pour les élèves ? Cela renvoie-t-il à la masse ou au volume de l'objet ? De la même manière, que veut dire « grand » ? S'agit-il du volume de l'objet ou de l'importance de la surface de contact avec l'eau ?

Nous pouvons remarquer à travers le schéma, que lors de la séance, arguments et manipulations se répondent jusqu'à semble-t-il, construire la nécessité que la flottaison d'un objet ne dépend pas de sa taille seule. Les élèves reprennent la thèse émise par Ma., l'enrichissent. À ce titre, nous sommes bien dans les interactions langagières puisque les élèves s'appuient sur les arguments précédents pour construire leur propos. Cela semble s'élaborer en réponse aux manipulations. Ainsi, les rôles du langage et de la manipulation sont extrêmement intriqués. Il semble bien que la nécessité se soit créée dans les interactions langagières étayées par les contraintes empiriques émanant des manipulations.

4.5 La problématisation

Au cours de l'analyse, nous avons vu que les arguments des élèves en réponse aux manipulations allaient dans le sens de notre hypothèse : La manipulation permet de créer des contraintes empiriques. Au delà de ça, il apparaît que la nécessité « *Il doit y avoir autre chose que la taille seule d'un objet qui explique pourquoi il flotte ou coule* » se soit construite au cours de la séance. Ces résultats nous permettent de répondre à la problématique posée : la manipulation a permis de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez mes élèves de grande section. On peut donc en conclure que dans le cadre de cette séance, les élèves ont problématisé.

5. Conclusion

Professeur des écoles stagiaire en cycle 1, la question du langage et de la manipulation comme vecteurs d'apprentissages se pose. Ce travail de recherche, s'appuyant sur une séquence construite à partir du cadre théorique de problématisation, m'a permis d'interroger leur rôle et leur articulation. Les résultats de cette recherche me permettent de répondre à la problématique posée : la manipulation a permis de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez mes élèves de grande section.

Dans un premier temps, l'analyse chronologique de la séance a permis de mettre en évidence le rapport entre les arguments des élèves pour expliquer la flottaison d'un objet et les manipulations qui étaient menées. Un élève a pu s'appuyer sur une observation menée la veille pour construire son propos. Les autres élèves ont modulé leurs arguments en fonction de ce qu'ils observaient. Ainsi, la manipulation a permis de créer des contraintes empiriques.

Par ailleurs, l'analyse des espaces de contraintes a mis en évidence l'émergence d'une nécessité au cours de la séance. En effet, les élèves ont tout d'abord employé des arguments en lien avec la taille de l'objet en elle-même, puis ils ont amené une notion de taille en rapport à quelque chose. Ainsi, les modèles explicatifs ont été modifiés par les contraintes empiriques et la nécessité « il doit y avoir autre chose que la taille seule de l'objet pour expliquer qu'un objet flotte ou coule » semble avoir émergé.

Enfin, l'analyse de la structure argumentative du débat a permis de mettre en évidence qu'une thèse avait été reprise et enrichie par les élèves au fil de la séance. Les élèves ont développé leurs arguments en s'appuyant sur les propos émis précédemment jusqu'à construire une nécessité. Ainsi, c'est dans les interactions langagières que la nécessité s'est créée.

Ces résultats permettent d'avancer que mes élèves de grande section ont problématisé. Cependant, il semble important de pondérer ces conclusions.

En effet, j'ai pu repérer la construction de contraintes empiriques à travers l'analyse de la séance. Cependant, je ne peux rien relever d'explicite dans le discours des élèves faisant référence à ces contraintes empiriques. Je leur ai posé des questions pour qu'ils justifient leur propos (pourquoi penses-tu que ça flotte/coule?), il serait intéressant lors d'une prochaine recherche de leur demander de justifier leurs arguments (Par ex : « tu dis que ça va couler parce que c'est petit. Pourquoi penses-tu que ce qui est petit coule ? ». Cela permettrait peut-être d'avoir une référence plus explicite aux contraintes empiriques. De plus, pour l'analyse de la structure du débat et a fortiori des interactions langagières, il aurait été intéressant de questionner les élèves sur le sens des différents mots utilisés en référence à la taille d'un objet. Cela aurait permis de s'assurer qu'il n'y avait bien que deux thèses présentes dans le discours ou de mettre en évidence une troisième thèse.

Mener cette recherche m'a permis d'envisager l'enseignement des sciences dans une perspective de construction du problème et des connaissances. Il est intéressant de noter que bien que ce soit de manière ténue, des élèves de grande section peuvent avoir accès à la problématisation et que cette démarche a permis un véritable engagement des élèves dans la recherche. Au delà de mon intérêt pour la didactique des sciences, mon attention se porte également sur les compétences langagières qui peuvent se développer dans ce cadre. En effet, dans cette recherche je me suis intéressée au langage en tant qu'il permet de construire des connaissances. Il serait pertinent, à mon sens, d'évaluer si ce type de séances, au cours desquelles les élèves doivent justifier leurs propos et donc enrichir leur syntaxe, a des effets sur le développement du langage.

6. Bibliographie

Arrêté du 18-2-2015 relatif au programme d'enseignement de l'école maternelle (2015).
B.O. spécial n°2, 26 mars. Repéré à https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=32001

Cariou, J-Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. *Recherches en éducation*, 21, 12-32.

Éduscol.(2015). *Ressources maternelle - Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière - Orientations générales - Continuités et ruptures-Langage*. Repéré à https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Explorer/45/5/Ress_c1_Explorer_orientation_456455

Note de service n°2000-078 du 8 juin 2000 relatif au plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (2000). BO n°23, 15 juin. Repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>

Orange, C. (2003). Débat scientifique dans la classe, problématisation et argumentation: Le cas d'un débat sur la nutrition au cours moyen. *ASTER*, 37, 83-107 doi : <https://doi.org/10.4267/2042/8821>

Orange, C.(2005). Problématisation et conceptualisation en science et dans les apprentissages scientifiques . *Les Sciences de l'éducation-Pour l'Ère nouvelle*, Volume 38, 69-94.

Orange, C. (2010). *Étude des situations « forcées » : quelles méthodes pour les recherches didactiques s'appuyant fortement sur les productions des élèves et de la classe ?* Communication présentée au congrès international de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation, Genève, Suisse. Repéré à <https://plone.unige.ch/aref2010>

Orange, C. (2017). Problématisation en science et dans les apprentissages scientifiques. *Côté philo*, 11, 39-47. Repéré à <http://www.acireph.org>

Rojat, D. (s.d.). La démarche d'investigation. Repéré à <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>

7. Annexe : Tapuscrit de la séance

Légende :

(???) : Ce qui est dit n'est pas audible.

(?) : L'élève qui parle n'a pas été identifié.

(texte) : éléments de description des actions et réactions des élèves et du PE.

PE : Est-ce que vous vous rappelez, pour ceux qui ont fait hier, sur quoi est-ce qu'on a réfléchi ? (Brouahah).

PE : Li

(Brouahah)

5 PE : écoutez

Li : En fait il faut réfléchir à ce qui flottait et ce qui coulait.

PE : Voilà, on essaie de réfléchir, pourquoi il y a des objets qui coulent et pourquoi il y a d'autres objets qui flottent....Aujourd'hui, je vais vous donner de nouveaux objets. Vous allez les regarder, vous pouvez les toucher sans les casser, je pense au polystyrène.

10 Li : Ça peut se (???)

PE : Il est interd', Ly, il est interdit de casser le polystyrène.

(Ly acquiesce)

PE : vous les regardez, vous les touchez et je vous demanderai après si vous pensez qu'ils flottent

15 (?) : Ou qu'ils coulent

PE : ou qu'ils coulent. Alors, on va dire ensemble ce qu'il y a déjà. Ça c'est quoi ?

Ma : Du polystyrène

PE : Une plaque de polystyrène

Ch : Comme là, comme là.

20 Li : Wouah

In : Bah tu pouvais

Li : On l'a déjà vu

- PE : Je les pose, vous allez les regarder, on regarde tous les objets, je vais les donner après.
- 25 PE : Qu'est ce qu'il y a la dedans ?
Ma : Des graines
PE : Des grains de sable. Grains de sable.
(PE sort des légos du sac)
Ma : Un légo
- 30 PE (en montrant): Un légo , une construction de légos.
In : Tu peux les mettre dessus.
PE : Non, moi je veux un cube de légo, vous me direz si vous pensez que ça flotte ou ça coule, et une construction.
Li : Mais moi j'ai déjà vu ça et ça coulait.
- 35 PE : Non on n'avait pas fait tous ceux-là. Euhhhhh. (PE cherche dans le sac et sort les brindilles)
Ch : Des bâtons
Ma : Des bâtons
PE : Des brindilles. C'est des petits bâtons.
- 40 Ch : On peut les mettre dedans ?
PE : Attends, on va réfléchir Ch.
In (A côté de la PE, voit ce qu'il y a dans le sac) : On dirait de la pâte à modeler.
PE : Oui, tu as raison. Ça c'est quoi ?
Ma : Un caillou.
- 45 Li : Une pierre.
PE : Une pierre.
Li : ah moi je l'avais dit une pierre.
(?): Mais oui
Ma : Moi j'ai dit des cailloux
- 50 PE (montre 2 morceaux de pâte à modeler): Ça c'est quoi ?
Tous les élèves : de la pâte à modeler.
PE : Quelle est la différence ?
In (en montrant): petit et grand.
Ma. : Les boules de pâte à modeler.

55 PE : une petite boule de pâte à modeler, une grosse boule de pâte à modeler, assieds-toi Ch.
 Ma : Mais c'est fondu la pâte à modeler.
 PE : Qu'est ce que c'est ?
 Ma : Une bûche

60 Li : Une bûche
 PE : Une bûche ! Alors je vous
 Li : On l'a déjà vu
 PE : Je vous pose les objets, vous les regardez, vous pouvez les toucher et vous réfléchissez si vous pensez que ces objets flottent ou si vous pensez qu'ils coulent. Et on
 65 ne met pas dans l'eau pour le moment, on va faire des expériences après.
 (PE met les objets au milieu de la table, Brouhaha)
 PE (à un élève) : Tu fais attention à ne pas faire tomber.
 In : non tu le prends pas ma.
 PE : On ne casse pas le polystyrène, on est bien d'accord.

70 In (modelant la pâte à modeler) : je fais une belle boule.
 PE (en présentant les deux objets) : Il y a aussi ces objets là pardon, les plaques de polystyrène et les morceaux de polystyrène. Je vous demanderai pour les deux.
 Ch : Y sont où les graines ?
 PE : Les quoi ?

75 Ch : Les graines.
 Th : Les graines.
 PE : Les graines ?
 PE (en train de poser les pierres) C'est pour que vous puissiez regarder, toucher.
 (Th prend la pâte à modeler à Ma) Ma : heyyyyyy, je l'avais avant.

80 Th : Mais t'avais tout.
 Ch : Bah oui.
 PE : Non Li, c'est pas ça que j'ai demandé de faire, j'ai demandé de ne pas abîmer les plaques. Là je t'ai demandé de réfléchir sur les objets...On fait passer aux copains.
 Li (montre polystyrène) : ça c'est mou, (montre construction de légos) ça c'est dur.

85 PE : oui
 (Une pierre tombe).

PE : Les pierres c'est sur la table, d'accord.
 (Les élèves manipulent,Th. détruit la boule de pâte à modeler.)
 PE (s'adresse à Th.) : Th., je ne vous ai pas demandé de détruire le matériel, je vous ai
 90 demandé de regarder, de réfléchir si ça flotte ou si ça coule selon toi.
 Ch (me montre la bûche) : ça ça flotte.
 PE : Pour l'instant tu regardes tous les objets et je vais vous demander pour tous.
 Ch : J'ai vu tout.
 PE : In tu regardes.
 95 Ma (montre une brindille) : ça c'est tout doux.
 PE : Euhh, tu donnes aussi les objets aux copains Li.
 Ch : Ma. il l'a cassé.
 PE : tu fais attention Ma. à ne pas casser le matériel.
 Ma : Je crois que le polystyrène ça coule.
 100 (Brouhaha)
 PE : Pour l'instant vous regardez, je vais vous demander après.
 (Brouahah et manipulations)
 PE : Quand vous avez bien regardé, que vous avez réfléchi pour tous les objets, vous me
 dites.
 105 Li : Moi j'ai regardé tout ça.
 PE : Est ce que vous êtes prêts ?
 Plusieurs élèves : Ouiiii
 Ch (se lève, montre un objet),: moi j'ai pas touché un truc.
 PE : Alors Ch, tu peux demander le matériel.
 110 PE : Li, Li, Li,
 Ch : Li
 (Li donne la construction de légos à Ch)
 Ma : tu peux me donner les grains Th. ?
 PE : Ma euh Th. , il y a Ma qui veut..
 115 Li (Donne la bûche à Th) : Tiens Th

 Li (prend la pâte à modeler) : Ah c'est tout doux.
 PE : C'est tout doux.

- Ma (avec petite boule de pâte à modeler) : Ah ouai c'est doux, touche la petite.
- 120 PE : Tu as regardé In les objets ? Regarde bien, observe les, touche les..
- Li (avec les pierres et un autre objet) : Oh c'est méga molle et méga dure.
- In (avec la pierre) : c'est froid.
- PE : C'est froid, oui.
- In : On dirait une carotte.
- 125 PE : Un petit peu, ça a une forme de carotte.
- Li (montrant la brindille) : ça c'est piquant et lisse.
- PE : Piquant et lisse.
- (Th. essaie de prendre la construction de légos)
- Ch : Méeééé
- 130 PE (s'adresse à Ch) : Il veut toucher aussi Th.
- PE : Tu as réfléchi à ça pour savoir si ça flotte ou si ça coule ?
- (Li secoue la plaque de polystyrène fortement)
- PE : Non Li
- In (prenant la boîte de grains de sable devant Ma) : Je veux bien toucher à ça.
- 135 (El arrive d'un autre atelier s'adresse à Li) : t'as pas le droit de casser.
- Ch (à la PE) : ça,ça coule.
- PE : On va voir, On va réfléchir.
- Ch (avec construction de légos) : ça flotte.
- PE : On va réfléchir (???)
- 140 PE : Quand vous êtes prêts vous me redonnez les objets.
- (Brouahah, les élèves commencent à redonner les objets.)
- Plusieurs élèves : J'suis prêt, j'suis prêt.
- Ma : J'ai pas touché les légos. Th., donne les moi les légos.
- PE : Merci In. Euh Ly la (???) je t'ai dit que (???)
- 145 In : Moi je veux les légos.
- PE : Attends.
- In : J'veux les légos s'il te plaît.
- PE (récupère les bûches) : hop là.
- Th (donne pierre) : Tiens maîtresse.
- 150 PE : Merci.

- Ma (touche légo) : oh c'est dur.
- PE (récupère les objets) : Alors, hop, merci Ch.
- Ma (donne morceau de polystyrène) : Tiens maîtresse.
- PE : Merci.
- 155 PE (à Ch qui joue avec la pierre) : Non
- PE : Merci. Alors je vais vous demander, à votre avis, tiens In, à ton avis, (PE montre la plaque de polystyrène) est ce que ça flotte ou est ce que ça coule et pourquoi. Les autres on va dire si on est d'accord ou pas et pourquoi. In, à ton avis, la plaque de polystyrène, est-ce qu'elle flotte ou est-ce qu'elle coule ?
- 160 In : ça flotte.
- PE : Toi tu penses que ça flotte. Pourquoi tu penses que ça flotte ?
- In (elle prend quelques secondes pour répondre) : j'sais pas.
- PE : Ton idée, pourquoi à ton avis ça flotte ?
- (In hausse les épaules)
- 165 PE : Tu ne sais pas ?
- (In fait signe non de la tête)
- PE : Est ce que vous pensez que ça flotte ou que ça coule ?
- Li : ça flotte !
- PE : On lève sa main.
- 170 Ch : ça flotte
- PE : On lève sa main.
- TH : Moi je pense que ça flotte comme y'a pas de trou.
- PE : Il pense que ça flotte parce que ça n'a pas de trou.
- Li : C'est ce que j'allais dire !
- 175 In : Essaye maîtresse
- Ma : moi je (???) à le polystyrène
- In : Essaye maîtresse.
- PE : Redites moi, Th. Ly tu t'assieds s'il te plaît.
- Th : ça mmh, ça, ça flotte comme il n'y a pas de trou.
- 180 PE : Tu penses que ça flotte parce que ça n'a pas de trou.
- PE : Ma.. ça on avait vu ça hier, que quand il y avait des trous ça coulait.
- Ma : (???) Quand même y coule.

PE : Qu'est ce que tu dis ?

Ma : Parce que moi je suis pas d'accord parce que je pense que cette (???) va couler.

185 PE : Pourquoi tu penses que ça va couler ?

Ma : Parce que elle est très grande.

PE : Parce qu'elle est très grande, est ce que vous êtes d'accord avec ça ?

Li : Nannnnnnnnn !

Th : nan

190 PE (à un élève d'un autre atelier qui l'interpelle) : Tu es en autonomie Al. Tu es en autonomie Al., il faut que tu trouves une solution.

PE (à Ma) : Je t'écoute.

Ma : je (???)

PE : Tu penses qu'elle va couler parce qu'elle est très grande.

195 PE (aux élèves d'un autre atelier qui l'interpellent) : vous êtes en autonomie.

Ma : Elle est très grande parce que parce que ça va couler.

PE : Alors, qui est ce , qui est ce qui pense ça? Que quelque chose de très gros, très grand pardon, va couler.

PE : Ly. est ce que tu es d'accord ?

200 Ly : Nan.

PE : Pourquoi tu n'es pas d'accord ?

Ly : Parce que ça flotte.

PE : Tu penses que ça flotte ?

(Ly acquiesce)

205 PE : Pourquoi tu penses que ça flotte ?

Ly : je sais pas.

Ch : (???)

PE : Tu dis comme Th ou comme Ma ?

(?) : (???)

210 PE : Ma il a dit quelque chose d'intéressant, il a dit je pense que ça va couler parce que c'est

Ma : Grand.

PE : Grand. Est ce qu'on a autre chose de grand qu'on pourrait tester ?

(Ch montre la bûche)

- 215 PE : Alors, bonne idée, la bûche c'est grand.
Ch : J'peux le mettre ?
PE : Vas-y, tout doucement. Est-ce que ça va couler ?
Plusieurs élèves : ça flotte
PE : ça flotte
- 220 Li : ah ça fait une petite bulle
PE : Ah et pourtant c'est grand, on est d'accord ?
Th : Oui
PE : Alors.
In (prend une autre bûche) : ça coule
- 225 PE : Vas-y. Alors, alors, cette bûche là elle flotte, est ce que l'autre bûche flotte ?
Plusieurs élèves : elle flottent
PE : Elle flotte, ah !
(Brouhaha)
PE : Tiens Ma essaie ça (plaque de polystyrène) on va voir si ça flotte ou si ça coule.
- 230 Li : ça flotte !
Ma : orrrrrrh !
PE : ça flotte ! Est ce qu'on a autre chose de gros ?
(Ma montre construction de légos)
PE : ça c'est gros ?
- 235 In : c'est un petit peu moyen, je peux l'essayer ?
PE : Non vous ne prenez pas, vous me demandez. Ça c'est gros dit Ma, vous êtes d'accord ?
Ch : ça flotte.
(Ma met dans l'eau la construction, réaction de joie collective)
- 240 (Les élèves prennent d'autres objets)
Th : ça va éclabousser.
PE : Non vous me redonnez ça. Est-ce qu'on a autre chose de gros ?
Ch : Un caillou
In (tend la grosse boule de pâte à modeler) : ça c'est gros ?
- 245 Li : ça va faire tout vert dans l'eau.
PE (à In) : vas-y

(Visages surpris) plusieurs élèves : ça coule ! (Rires et brouhaha)

In (prend la petite boule et s'apprête à la mettre dans l'eau) : Et la p'tite ?

PE : Non stop, vous vous rasseyez. Là on n'est pas en train de réfléchir sinon. Notre

250 grosse boule elle a coulé.

In : Ouai, elle a coulé.

PE : D'accord.

In : Elle a plus de souffle (rires).

PE : Donc on a dit, quand c'est gros, on a des objets qui ont.

255 In. tend un autre objet que PE récupère.

PE : Lorsque nous avons essayé des gros objets il y en a qui ont..

Ma : Flotté.

PE : Flotté, comme la bûche, comme les légos et il y en a une qui a..

Plusieurs élèves : coulé !

260 PE : Comment on explique ça ?

Li : Ah tu as le doigt tout vert !

PE : Oui. Comment on explique ça qu'il y ait des gros objets qui flottent et des gros objets qui coulent ?

Li : (???)

265 PE : Oui ma.

Ma : Parce que en fait la boîte de grains elle est très grande et on peut pas la mettre dedans parce que en fait on peut pas la mettre dedans parce que en fait la grosse boîte elle flotte.

PE : D'accord... Alors, attendez, j'ai une i

270 In : Mets la petite.

PE : Elle a une idée In, elle dit met la petite (PE montre brindille). Ça ou la petite boule ? Ah la petite boule. La petite boule de pâte à modeler.

In : Oui

PE : Elle est toute petite. Alors à votre avis, elle va flotter ou elle va couler ?

275 In : Elle va couler.

PE : Tu penses qu'elle va couler ? Pourquoi ?

In : Parce qu'elle est toute petite.

PE : Parce qu'elle est toute petite ?

Ma : Moi je, moi je dis comme In.

280 PE : Tu dis comme In, tu penses qu'elle va couler ?

Li : Moi je dis comme In !

Th : Moi aussi.

PE : Pourquoi tu penses qu'elle va couler ? parce qu'elle est petite ?
(Th acquiesce.)

285 In : Mais non parce que c'est..

Ma : Moi je veux bien la mettre.
(Brouhaha)

PE : Qu'est ce qu'on a d'autre de petit ? Tiens ça c'est petit (petit morceau de polystyrène). Oui, vas-y Ch. Ça c'est petit, alors, est-ce que ça..

290 In : Oui ça flotte.

PE : C'est petit et ça flotte ?
(Ch prend la petite boule de pâte à modeler)

PE : Un autre truc petit, est ce que ça
Ma : Flotte !

295 Plusieurs élèves (en voyant la boule couler) : ça coule !

In : J'ai les doigts tout verts.
(Rires, brouhaha, les élèves reprennent des objets)
(Th montre le légo)

PE : Vas-y.

300 (?) : flotte

Ch: Essaie un caillou

PE : Ah non, on ne commence pas à tout essayer, il faut réfléchir.
(?) : Flotte

PE : Ça flotte, alors rasseyez-vous. Rasseyez-vous. Asseyez-vous. Alors, on a vu

305 In : le polystyrène ça flottait.

PE : des gros objets

Ch : qui flottent

PE : Qui flottent, des gros objets qui coulent. Des petits objets.

Plusieurs élèves : qui flottent

310 PE : Qui flottent

Ch : qui coulent.

PE : et des petits objets qui coulent. Donc, qu'est ce qu'on peut comprendre ?

In : On peut essayer la pierre.

PE : Alors la grosse pierre. La grosse pierre.

315 Li : Elle va couler parce qu'elle est trop grosse.

PE : Alors toi tu penses qu'elle est très grosse, qu'elle va couler.

In : J'peux essayer ?

PE : Attends, on réfléchit d'abord. La grosse pierre, vous pensez qu'elle flotte ou qu'elle coule ?

320 Li : Elle coule.

In : Elle coule.

Th : Coule.

PE : Pourquoi vous pensez qu'elle coule ?

Th : Comme elle est grosse.

325 PE : Parce qu'elle est grosse.

In : Ahaha, elle est grosse.

Ma : Moi je dis comme Li.

PE : Toi tu dis comme. Alors moi, tiens, j'ai un gros objet (PE met la bûche dans l'eau).

Ma : Qui flotte.

330 PE : Qui flotte. Alors du coup, qu'est-ce que. Qu'est ce que vous

Li : je savais que ça faisait des bulles.

PE : Ly, Ly, non je vous ai demandé de ne pas mettre les mains dans l'eau. Il me semble. Les élèves secouent leurs mains mouillées. (Rires, brouhaha parce qu'In s'est faite éclabousser).

335 PE : On s'assoit. In. stop.

In : j'suis toute mouillée.

(Rires des élèves. Brouhaha)

PE : Stop, stop, non, j'ai dit stop ch, assieds-toi. La grosse pierre à votre avis, elle flotte ou elle coule ?

340 Plusieurs élèves : elle coule.

Ch : Elle flotte.

PE : Elle flotte ? Pourquoi elle flotte ?

Ch : parce qu'elle est grande elle va flotter
Li : Non elle va couler.

345 In : Tu peux me la donner maîtresse ?
Ch : Oh y'en a plein partout.
PE : Toi tu penses quoi In ? Arrête Ch.
In : Elle coule.
PE : Elle coule, pourquoi tu penses qu'elle coule ?

350 In : Parce que, parce que elle est trop grosse.
PE : Parce qu'elle est trop grosse. Et moi je te dis, (PE remet la bûche dans l'eau),
regarde, tiens, j'ai un truc gros qui flotte. Comment on explique ça ?
Li : Ahah, t'as vu !
PE : Poussez vos mains. Comment on explique tout ça ?

355 (Brouhaha)
PE (avec pierre dans la main) : alors on peut. Elle est grosse. Moi, j'ai un tout petit objet,
la même chose qu'une pierre mais en rikiki.
Ch : On peut montrer à Il.
PE : Non, tu poses ça. J'ai une toute petite pierre. A votre avis, elle va flotter ou elle va

360 couler ?
Ma : elle va flotter.
In : Elle va couler.
(Brouahah)
In : essaye !

365 PE : Alors tu dis quoi toi ?
In : Elle va couler.
PE : Alors pourquoi tu penses qu'elle coule ?
In : Parce qu'elle est petite minuscule.
PE : Parce qu'elle est toute petite minuscule.

370 Ma : Moi je dis comme In.
Li : Moi je dis comme In
Th : Moi aussi.
PE : Vous pensez qu'elle va couler parce qu'elle est toute petite minuscule ?
In : Essaye !

375 PE : Attendez, attendez. Vous pensez qu'elle va couler parce qu'elle. Hey, asseyez-vous. Moi je vais mettre autre chose qui est tout petit minuscule (PE prend un tout petit bout de polystyrène). On va voir si ça coule. Vous êtes prêts ?
(?): ça flotte.
PE : Et pourtant, c'est tout petit minuscule. Vous êtes d'accord ?

380 (?): bah oui.
PE : On essaye notre pierre qui est toute petite minuscule ?
(?): Coule.
PE : oh bah elle, elle coule.
Li : ça coule ! Youhou

385 (Rires et brouhaha)
PE : Comment on explique ça ?
In : Et la pierre ?
Une élève d'un autre atelier : (???)
PE : Non, merci. Non merci.

390 (Brouhaha)
PE : comment on explique tout ça ? Qu'est ce que vous comprenez vous ? On a vu des gros objets qui flottent, des gros obj.
Ch : Des petits o
PE : Oui, vas-y

395 Ch : qui coulent. Des grands trucs qui flottent et des grands trucs qui coulent. Des petits qui flottent et des des grands qui, des petits qui f, qui coulent.
PE : Tout à fait. Alors comment vous comprenez ça vous ? Qu'est-ce que vous, comment vous expliquez ça ?
In : Je sais pas

400 Ma : Moi je sais.
PE : Oui
Ma : Parce que la pierre elle était tout minuscule.
PE : Bah oui. Mais on a dit, la pierre elle coule parce qu'elle est toute minuscule mais regarde (PE reprend le minuscule morceau de polystyrène), on a autre chose de tout
405 minuscule, ça ne coule pas.
Ch (montrant quelque chose dans le bac d'eau) : ça ça coule.

- PE : T'es sûr ?
(?): J'en ai renversé.
PE : C'est pas grave.
- 410 (Les élèves reprennent des objets et veulent les mettre dans l'eau)
PE : Non , j'ai pas demandé. J'ai donné les règles tout à l'heure.
Li : J'voulais travailler avec l'eau.
(Brouhaha)
PE : Stop.
- 415 In (montrant la grosse pierre): J'peux le mettre dans l'eau ? .
PE : A ton avis ça va flotter ou ça va couler ?
(Brouhaha)
PE : Attendez. Ça va couler et ou ça va flotter ?
Ma : moi ça va couler.
- 420 PE : Tu penses que ça va couler, pourquoi ?
Ma : Parce que elle est trop grande, parce que elle peut pas couler ???
PE (à In. qui a la pierre) : vas-y.
(Brouhaha)
Li : Elle a coulé.
- 425 Ch : ça flotte pas !
PE : elle ne flotte pas, elle coule.
Ma : J'avais raison, j'avais raison.
Li : Moi aussi j'avais raison.
In, Ma, Li: flotter.
- 430 Ch : couler
PE : Ch tu penses qu'elle va couler, pourquoi ?
In : elle va flotter.
PE (à ch): Pourquoi tu penses qu'elle va couler ?
Ch : Parce que elle est trop petite.
- 435 PE : Elle est trop petite ?
Ly : J'veux le faire.
In : nan c'est moi.
Li : Elle coule.

PE : Elle coule.

440 In : Mais c'était moi qui veut le faire.

Ly : Mais moi j'l'ai même pas fait.

PE : Viens ly.

(Brouhaha)

445 PE (donne une autre pierre à ly) : Est ce que tu penses qu'elle va flotter ou qu'elle va couler celle-ci ?

Li : Elle a coulé.

PE : Elle coule.

(Brouhaha)

450 PE : Stop, on ne joue pas avec les pierres. Allez, on va s'arrêter. Bon, bah on a quand même des questions. On a des questions quand même, on a trouvé des choses, on n'a pas compris pourquoi.

Li : J'ai envie de refaire.

Résumé

Mots clés : CONTRAINTES EMPIRIQUES, CYCLE 1, LANGAGE, MANIPULATION, , NÉCESSITÉS, PROBLÉMATISATION.

Dans le cadre de ce travail de recherche, je questionne les rôles du langage et de la manipulation, ainsi que leur articulation, dans la construction des connaissances au cycle 1. La manipulation permet-elle de construire des contraintes empiriques sources de doute et de réfutation de modèles explicatifs concernant la flottaison chez mes élèves de grande section ? L'analyse d'une séance sur la flottaison des objets, construite à partir du cadre théorique de la problématisation et menée avec mes élèves de grande section, sert de support à ce travail, et me permet d'avancer que des contraintes empiriques sont créées par la manipulation. Les interactions langagières, étayées par ces contraintes empiriques semblent permettre l'émergence d'une nécessité concernant la flottaison des objets. Ainsi au cycle 1, il apparaît possible d'explorer le monde en problématisant.

In this research work, I question the roles of language and handling, as well as their articulation, in the construction of knowledge in cycle 1. Does handling make it possible to construct empirical constraints which are sources of doubt and refutation explanatory models concerning buoyancy in my five years old students? The analysis of a class session on the buoyancy of objects, in reference to problematization theory, that I conducted with my students, serves to support this work, and allows me to advance that empirical constraints are created by handling. Language interactions, underpinned by these empirical constraints, seem to create a requirement concerning the buoyancy of objects. So in cycle 1, it seems possible to explore the world by problematizing.