

Les attitudes de recherche chez les élèves de moyenne section

Panagiota Tragopoulou

▶ **To cite this version:**

Panagiota Tragopoulou. Les attitudes de recherche chez les élèves de moyenne section. Education. 2021. dumas-03361965

HAL Id: dumas-03361965

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03361965

Submitted on 1 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2020-2021

Master MEEF

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

MASTER premier degré

Les attitudes de recherche chez les élèves de moyenne section

Mots Clefs : attitudes, sciences, maternelle, investigation

Présenté par : Panagiota Tragopoulou

Encadré par : Jean-Yves Daudin

Institut Supérieur du Professorat et de l'Éducation de l'académie de Paris
10 rue Molitor, 75016 PARIS – tél. 01 40 50 25 92 – fax. 01 42 88 79 74
www.espe-paris.fr

Sommaire

Introduction 3

1. L'enseignement des sciences en maternelle 5

1.1. Comment enseigner les sciences en maternelle ? 5

1.2. La démarche d'investigation 7

1.3. Les attitudes scientifiques chez les élèves 9

1.4. Reformulation de la question de recherche 10

2. Terrain et méthodologie de la recherche 12

2.1. Présentation du terrain de recherche 12

2.2. Recueil et préparation des données 13

2.3. Méthode d'analyse des données 14

3. Les attitudes scientifiques chez les élèves de moyenne section 19

3.1. Les attitudes scientifiques observées chez les élèves 19

3.2. Les obstacles au développement des attitudes scientifiques 25

3.3. Limites et prolongements 29

Conclusion 31

Bibliographie 32

Annexes 33

Annexe 1 – Séquences pédagogiques 33

Séquence « Flotte ou coule » 33

Séquence « Glace – eau » 35

Annexe 2 – Transcriptions des séances enregistrées 39

A. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - explication 39

B. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - atelier 40

C. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - bilan 42

D. Glace – eau - Séance 2 (26.01.2021) - Hypothèses : le bonhomme de neige 43

E. Glace – eau - Séance 3 (27.01.2021) - Bilan 44

F. Glace – eau - Séance 4 (29.01.2021) - Comment faire pour que le glaçon ne fonde pas ? 46

G. Glace – eau - Séance 5 (29.01.2021) - Bilan 47

H. Glace – eau - Séance 8 (3.02.2021) - Bilan 48

I. Glace – eau - Séance 9 (5.02.2021) - Comment fabriquer des glaçons en classe ? 49

Annexe 3 – Productions d'élèves 51

Résumé 58

Abstract 58

Introduction

L'enseignement est traditionnellement perçu comme une transmission des savoirs. Les connaissances acquises des élèves se limitent à savoir comprendre, appliquer et parfois transposer ces acquis. Très souvent, faute de temps de la part des enseignants, les cours prennent alors la forme de répétition et de bachotage.

Quand j'ai fini mes études secondaires, je ne connaissais que cette manière d'apprendre. Le schéma « connaissance scientifique – application » ne m'avait jamais trahi et je pouvais prétendre savoir beaucoup de choses. Ensuite c'était le temps des études supérieures et surtout le temps du recul sur l'enseignement pour le rendre accessible à tous : placer l'élève au centre de l'enseignement, l'impliquer, connaitre ses besoins, proposer des projets. Il y avait beaucoup de paramètres à prendre en compte mais pas de recette parfaite pour y arriver pendant que les cours de l'université restaient dans leur grande majorité magistraux. Comment puis-je faire si je n'ai jamais vu faire ?

La révélation est venue à travers les cours des sciences : des cours magistraux, mais aussi des travaux pratiques et des ateliers de mise en place du modèle constructiviste. La démarche d'investigation semblait être une sorte de recette pour l'enseignement des sciences, toujours avec des limites : tous les thèmes n'étaient pas adéquats, ni tous les modèles de représentation. Les avantages étaient toutefois nombreux. Ayant observé l'application de cette méthode à l'école primaire, je me suis rendu compte qu'elle permet à l'élève de s'intéresser à un problème, d'en proposer des solutions, de s'engager et surtout de percevoir le savoir comme quelque chose d'utile pour la vie de tous les jours. Le savoir ne reste donc pas abstrait car cela fait partie de l'expérience personnelle des élèves. L'objectif, d'ailleurs, ne concerne pas seulement le savoir, mais aussi la métacognition, le fait d'apprendre à apprendre.

Cette année je suis professeure des écoles stagiaire dans une classe de moyenne section d'école maternelle. Je me suis ainsi intéressée à l'enseignement des sciences à l'école maternelle. Je crois que pour les élèves de cet âge il ne faut pas voir les sciences comme un savoir à acquérir mais plutôt comme une méthode pour avoir des compétences métacognitives. La démarche d'investigation propose la mise en place d'activités de travail en groupe, d'échange avec ses pairs, de découverte ludique des objets et des phénomènes du monde qui nous entoure. Elle a ainsi tout à fait sa place dans une école qui donne la priorité au développement du langage des élèves et à l'éveil de l'intérêt pour l'école (MEN, 2020).

Le questionnement qui m'a guidé pour réaliser ce mémoire est le suivant : dans quelle mesure la démarche d'investigation en sciences aide-t-elle les élèves de la maternelle à adopter des attitudes de recherche ?

Le premier chapitre de ce mémoire présente le cadre théorique concernant l'enseignement des sciences à la maternelle. En abordant des notions théoriques sur l'enseignement des sciences, je décris la démarche d'investigation en tant que méthode adaptée pour enseigner les sciences à l'école maternelle. Ensuite, je définis les attitudes de recherche en employant des notions tirées du champ disciplinaire de la nature des sciences. En me basant sur ce cadre théorique, je reformule, enfin, mes questions de recherche.

Le deuxième chapitre porte sur la méthodologie de cette étude. Après avoir présenté le terrain de recherche, j'explique les manières utilisées pour recueillir mes données lors de ma responsabilité en classe. Je précise, par la suite, la façon dont j'ai traité et préparé les données avant de passer à l'analyse.

Le troisième et dernier chapitre est dédié à l'analyse des données recueillies dans le but de répondre aux questions de recherche. J'y identifie, d'abord, des attitudes de recherche chez les élèves. Ensuite, j'y analyse les obstacles qui peuvent empêcher le développement de telles attitudes. Le chapitre clôt avec l'exposition des limites de cette étude, ainsi que des prolongements pour de futures recherches.

1. L'enseignement des sciences en maternelle

1.1. Comment enseigner les sciences en maternelle ?

Selon les programmes de l'école maternelle, la priorité de l'enseignement est donnée au langage oral et à l'entrée à l'écrit via tous les domaines d'apprentissage. Le domaine *Explorer le monde* est celui qui concerne les sciences bien que ce dernier terme ne soit pas cité dans les programmes. En effet, il s'agit d'une première approche des sciences qui vise plutôt à susciter l'intérêt des élèves sur le monde qui les entoure et à adopter des modes de vie sains tout en respectant l'environnement et les autres. En prenant ces informations en compte, une question se pose : s'agit-il vraiment des sciences dont on parle à la maternelle ?

Les chercheurs en psychologie d'apprentissage ont pendant longtemps étudié le sujet de la cognition du jeune enfant pour pouvoir proposer des contenus adaptés. Les études de Piaget ont renforcé l'idée que les notions complexes ne sont pas adaptées pour les jeunes enfants tout en créant un courant d'enseignement basé sur ses stades de développement de l'enfant. Selon ces stades, un enfant ne peut pas manipuler des concepts abstraits avant l'âge de 6 ans et, par extension, conceptualiser des notions scientifiques. Bien que ces études aient offert un outil précieux aux théoriciens de l'enseignement, elles ont aussi contribué à l'exclusion des notions, voire des matières selon l'âge des élèves. D'après Astolfi & Develay (2002 ; p. 101), l'interprétation actuelle des travaux de Piaget voit ces stades comme une « ouverture progressive de potentialités nouvelles pour l'individu » et non comme une progression prédéfinie.

L'utilisation d'échelons prédéfinis entrainerait une limite au développement cognitif de l'enfant si nous prenons en compte la zone proximale de développement de Vygotsky. Selon ce dernier, ce sont les contenus et les échanges choisis qui développent la cognition chez l'enfant et non l'inverse ; c'est alors l'enseignement qui fait avancer la pensée de l'enfant. L'éducateur doit proposer des contenus qui dépassent le développement actuel de l'enfant, mais auxquels ce dernier pourrait accéder avec l'aide de l'adulte ou des pairs : le savoir passe par le collectif avant de devenir individuel (Astolfi & Develay, 2002). D'après Vygotsky, les élèves à l'âge de maternelle essaient déjà d'établir des liens sur les objets qui les entourent, de proposer des explications sur les phénomènes. Ils peuvent ainsi formuler des généralisations, qualité importante pour l'apprentissage des sciences. Le rôle de l'enseignant est crucial pour cet apprentissage car il doit proposer des situations dans la zone proximale du développement de l'élève et devenir le médiateur de la situation d'apprentissage (Gonçalves & Morin, 2014).

Un dernier apport théorique pour éclaircir la construction du savoir scientifique chez l'enfant est l'idée de l'obstacle chez Bachelard. La notion de l'obstacle tente d'expliquer les difficultés rencontrées chez les élèves en mettant en opposition le sens commun des mots et le sens que ces mots prennent au sein de l'enseignement. Pour Bachelard, il faut créer une rupture épistémologique avec le sens commun pour que les élèves puissent apprendre. Par conséquent, l'enseignant doit identifier les obstacles à faire surmonter en classe afin que la maîtrise des concepts scientifiques soit possible (Astolfi & Develay, 2002).

Ainsi, rien n'empêche un enseignement des sciences dès l'âge de maternelle si les contenus sont adaptés aux prérequis des élèves, à ce qu'ils savent déjà faire. Des études plus récentes ont d'ailleurs démontré que les jeunes enfants sont capables de participer à des activités scientifiques car ils développent très tôt des processus mentaux considérés comme prérequis pour les sciences :

> Les psychologues de la cognition parlent ainsi maintenant de conceptualisation, de prédiction, de catégorisation et de raisonnement bien avant l'âge de l'école maternelle. Il est donc devenu légitime, du point de vue psychologique, d'envisager un travail « en sciences » dès l'école maternelle : les élèves malgré leur jeune âge sont capables de conceptualisation et de raisonnement logique (Ledrapier, 2010).

En ce qui concerne les apports des sciences pour les jeunes enfants, plusieurs chercheurs ont analysé le sujet. Pour Ledrapier (2010) la maternelle correspond à une période sensible pour l'introduction de tout type d'apprentissage, et donc des sciences, car après l'âge de 6 ans l'initiation aux sciences devient moins efficace. D'après Gonçalves et Morin (2014), l'enseignement des sciences dès la maternelle entraine une attitude positive des élèves envers les sciences et le développement de la pensée scientifique. Ainsi, les élèves ont une meilleure compréhension des concepts scientifiques plus tard dans leur scolarité car ils savent déjà utiliser le langage scientifique. Pour le développement de ce langage, les livres de type informatif sont à prioriser afin de permettre aux enfants de créer un lien entre les concepts scientifiques et le lexique spécifique des sciences.

Ainsi, la question « peut-on enseigner des sciences à la maternelle ?» n'est pas pertinente. Au moins elle n'est pas plus pertinente que la question « peut-on enseigner des sciences ?». Pour tout enseignement il faut de la transposition didactique. L'enseignant doit modifier le savoir scientifique afin de le rendre accessible à ses élèves. Le langage utilisé dans chaque degré d'enseignement ne peut pas être le même que les chercheurs utilisent. De la même manière que

le savoir à découvrir ne peut pas être celui des scientifiques. Comme Astolfi et Develay (2002) le soulignent, la transposition didactique transforme le savoir savant en savoir d'enseignement dont la nature et la relation avec les autres concepts d'un champ disciplinaire changent significativement. Quand il s'agit de l'enseignement des sciences, il faut accepter que l'objet d'enseignement diffère de l'objet scientifique sur le plan épistémologique, technique ou linguistique.

Néanmoins, l'ancrage au savoir peut limiter l'enseignement scientifique à la seule application des vérités scientifiques en écartant les aspects heuristique, « opératoire et prévisionnel » de la science (ibid., 2002 ; p. 53). La base de l'enseignement scientifique n'est pas seulement le savoir, mais aussi le savoir-faire, la méthode utilisée. Savoir que l'on peut trouver la solution par ses propres moyens tout en travaillant avec les autres. Et c'est à cela que la démarche scientifique peut s'avérer utile : montrer comment résoudre un problème en classe en échangeant avec les autres et en proposant des solutions.

1.2. La démarche d'investigation

L'enseignement scientifique à l'école maternelle ne peut pas suivre d'autres règles que le reste de l'enseignement des sciences. Selon Ledrapier (2010), l'enseignement des sciences doit être représentatif de son époque et refléter les valeurs et les habitudes de la communauté scientifique. Ainsi, les activités collectives, les échanges, la problématisation, la conceptualisation, l'heuristique et la modélisation se placent au centre de l'activité scientifique et donc de l'enseignement des sciences.

La démarche d'investigation en tant que méthode d'enseignement des sciences comprend l'ensemble des activités qui sont utilisées par les scientifiques, certes dans une échelle inférieure. Il ne s'agit pas d'adopter les mêmes procédés que la communauté scientifique mais de s'initier aux mêmes types d'activités. D'après Ledrapier (2010), cette démarche est « une première étape de toute formation scientifique » car elle aide les élèves à adopter une attitude scientifique : « les activités resteront à un niveau très modeste, mais la relation est authentique, elle n'est pas d'identité, elle est « de référence ».

La démarche d'investigation scientifique comprend plusieurs étapes[1] qui permettent aux élèves de s'initier aux savoir-faire des sciences. La première étape est la phase de découverte pendant laquelle les élèves rencontrent un phénomène ou une situation, l'observent et s'expriment librement. Il s'agit du moment de la séquence où l'enseignant peut faire surgir les

[1] https://www.fondation-lamap.org/fr/investigation

idées des élèves et leurs représentations, ainsi que les questionnements concernant la situation observée. À la suite de cette étape, les élèves formulent des hypothèses pour expliquer leurs questionnements. Durant la troisième étape, les élèves testent leurs hypothèses via des expériences, des observations ou des recherches documentaires. Ensuite, ils analysent les résultats de leur travail et essaient d'expliquer les hypothèses initiales. Après la mise en commun de tous les résultats, les élèves discutent et argumentent afin de formuler une réponse à leur questionnement initial et tirer des conclusions. La dernière étape concerne le réinvestissement des connaissances acquises pour pouvoir en tester la validité dans d'autres situations.

Les phases de la démarche d'investigation ne sont pas nécessairement successives et plusieurs allers-retours sont possibles avant d'arriver à des conclusions qui expliquent la situation de départ. D'après Delfosse (2012), toutes les séquences d'apprentissage en sciences peuvent ne pas comprendre toutes les phases mais chaque démarche scientifique se compose au moins de trois moments importants : la rencontre avec une réalité complexe, l'investigation des pistes retenues et la structuration des résultats et la conclusion.

Selon Blanquet & Picholle (2012 ; p.47), la démarche d'investigation se réalise « par allers-retours entre général et particulier », entre lois et expériences. Le rôle de l'enseignant n'est pas de donner les réponses mais de guider les activités et les échanges entre les pairs. C'est à partir de ces discussions que les élèves arrivent à un résultat qui prend la forme d'une conclusion liée aux activités mises en place dans la classe. Les deux chercheurs attirent l'attention sur la formulation des énoncés car ces derniers doivent être assez généraux pour comprendre les résultats de toutes les expériences répétitives de la classe, mais aussi assez concrets pour ne pas faire intervenir des paramètres non étudiés. L'enseignant doit ainsi aider à la formulation des lois et au contrôle des paramètres à tester, en proposant des termes précis.

Cette démarche scientifique peut être utilisée à l'école maternelle en adaptant les étapes aux capacités des élèves, en privilégiant les échanges à l'oral et en formulant les conclusions à l'aide du matériel visuel[2]. Les principes de la démarche restent les mêmes, c'est-à-dire la participation active des élèves, l'importance du tâtonnement et de l'erreur pour trouver les réponses et le fait que les procédures scientifiques sont collectives[3]. Comme Blanquet & Picholle (2012) le soulignent, la démarche d'investigation est adaptée pour les élèves de la

[2] http://www.crdp-strasbourg.fr/maternelle/dossiers_tra/tra_classe/documents/demarche.pdf
[3] https://www.fondation-lamap.org/fr/investigation

maternelle car elle permet de répéter plusieurs fois les mêmes activités sans que la motivation des élèves soit diminuée. La répétition des activités permet ainsi de rassurer les élèves sur les résultats obtenus, en leur faisant comprendre qu'il ne s'agit pas du hasard, mais aussi de formuler avec eux des lois plus solides qui peuvent s'appliquer à plusieurs situations.

L'utilisation d'une démarche d'investigation pour l'apprentissage des sciences peut avoir plusieurs avantages pour les élèves et pas seulement dans le domaine des sciences. Ils deviennent acteurs de leur apprentissage ; ils apprennent à travailler en groupe, à s'autoévaluer et avoir un esprit critique envers chaque observation ou information analysée. Ces compétences peuvent ainsi être transposées dans d'autres matières et mobilisées sur des projets interdisciplinaires (Delfosse, 2012).

1.3. Les attitudes scientifiques chez les élèves

Les savoirs scientifiques à enseigner sont plus ou moins définis par les programmes, les manuels et par les objectifs des enseignants. Les savoir-faire, quant à eux, sont plus abstraits. L'enseignement des sciences dès l'âge de la maternelle initie les élèves à la pensée scientifique et à l'acquisition des attitudes scientifiques, comme expliqué précédemment. Ces attitudes ne sont pas concrètes et ne se basent pas entièrement sur la méthode d'enseignement choisie. Elles dépendent de la conception que les individus ont de la science, du travail des scientifiques et de la manière dont les résultats scientifiques sont utilisés.

La science est souvent perçue comme une discipline « dure », c'est-à-dire difficile à changer, objective et ancrée dans la méthode. Cette perception est éloignée de la nature de la science elle-même qui se veut comme une discipline construite par l'homme et donc avec des lois non absolues, mais adaptables aux données scientifiques. Le savoir scientifique est fiable et durable mais aussi « provisoire, empirique, chargé de théorie, produit en part par l'inférence humaine, l'imagination et la créativité et attaché à une culture et une société » (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002 ; p. 499).

Une des attitudes à adopter de la part des élèves est ainsi l'attitude envers le savoir scientifique. Apprendre les sciences en utilisant la démarche d'investigation peut s'avérer utile pour s'approprier la méthode scientifique, comprendre l'utilité d'une loi et la temporalité des vérités scientifiques. Il s'agit d'une relation de va-et-vient entre la méthode et la nature des sciences et ces deux aspects sont plus aptes à être compris si la démarche d'investigation fait partie des habitudes scolaires, même pour les très jeunes élèves (Blanquet & Picholle, 2012 ; Delfosse, 2012).

La méthode scientifique ne correspond pas à une seule suite d'étapes que les scientifiques suivent pour arriver à des lois et des théories. Les étapes de la méthode d'investigation répondent à des fins d'enseignement et non à des processus scientifiques. Un scientifique analyse, observe, recherche, échange avec ses pairs, teste et émet des hypothèses mais sans suivre ces processus d'une manière ou d'une autre. Il n'y a pas de recette qui amène à un savoir scientifique infaillible (Lederman et al., 2002).

Par conséquent, la méthode d'investigation peut initier les élèves aux processus scientifiques mais l'attachement à la méthode peut entrainer des conceptions fausses de la science. Pour éviter cet effet, certains chercheurs proposent la familiarisation avec les sciences très tôt, car c'est en s'habituant aux pratiques scientifiques que les mécompréhensions peuvent se surmonter :

> […] il n'est jamais trop tôt pour s'en approprier les éléments et adopter de « bonnes pratiques » qui se révéleront utiles tout au long de la scolarité, et bien au-delà ; mais les jeunes enfants, y compris les tout-petits, se révèlent très réceptifs à un discours « carré » sur ces questions. Cela leur permet d'étayer très tôt la construction d'une représentation des sciences moins naïve qu'une simple succession d'étapes stéréotypées et, surtout, plus opératoire (Blanquet & Picholle, 2012 ; p. 55).

D'après Lederman et al. (2002), la nature des sciences ne s'assimile pas aux processus scientifiques. Ces derniers concernent les activités d'observation, de traitement des données, d'interprétation de formulation d'hypothèses et de conclusions. La nature des sciences se réfère aux valeurs épistémologiques qui guident ces processus. Chaque analyse qu'un scientifique effectue reflète son imagination et sa créativité et, par conséquent, ses propres conceptions de la science.

Suivant cette réflexion, il est important d'associer les théories scientifiques à leur contexte socioculturel, ainsi qu'aux scientifiques qui les ont conçues. Pour transposer cette idée en classe, il faut travailler avec les élèves sur la relativité des conclusions produites par des groupes différents. Accepter les idées différentes, laisser la place aux autres pour s'exprimer et être à l'écoute sont des attitudes à cultiver chez des élèves qui apprennent les sciences.

1.4. Reformulation de la question de recherche

Suite à cette présentation du cadrage théorique, je voudrais revenir sur ma problématique du début pour la rendre plus explicite et concrète.

En effet, je me rends compte qu'il ne s'agit pas d'une question de méthode pour enseigner les sciences. Il s'agit de créer un cadre propice au développement des attitudes de recherche de

la part des élèves. La méthode d'enseignement des sciences que j'ai choisie pour ma classe de moyenne section est la démarche d'investigation.

C'est dans ce contexte d'enseignement où la démarche d'investigation est employée que je cherche à repérer les attitudes scientifiques des élèves de moyenne section. Une première question de recherche est alors : quelles sont les attitudes scientifiques chez les élèves de moyenne section ?

Dans un deuxième temps, j'aimerais analyser ce qui pourrait empêcher le développement des attitudes scientifiques. Cela m'aidera à me focaliser sur l'efficacité de la méthode d'investigation et sur des changements possibles. J'arrive ainsi à ma deuxième question de recherche : quels sont les obstacles au développement des attitudes de recherche chez les élèves de moyenne section ?

2. Terrain et méthodologie de la recherche

Pour répondre à la problématique concernant les attitudes de recherche chez les élèves de la maternelle, j'ai effectué une recherche auprès des élèves de moyenne section de la classe dans laquelle j'exerce en tant que professeure des écoles stagiaire. Tout au long de l'année scolaire, j'ai mis en place des séquences relevant du domaine *Explorer le monde* en adoptant une démarche d'investigation. Les élèves se sont ainsi habitués aux moments de questionnement, de recherche et de conceptualisation, bien que ces étapes soient semblables à d'autres moments de la vie scolaire. Les moments de manipulation, de recherche et de bilan à l'oral sont indispensables à l'école maternelle où les apprentissages prennent la forme de vécus communs et la verbalisation des actions accompagne chaque matière (MEN, 2020).

2.1. Présentation du terrain de recherche

L'école maternelle où j'effectue mon stage se situe dans le 11e arrondissement de Paris. L'école comporte 6 classes, 2 pour chaque niveau de maternelle. Ma classe est une moyenne section de 23 élèves, dont 12 filles et 11 garçons. Je suis responsable des élèves pendant la deuxième moitié de chaque période scolaire. La programmation de chaque période est organisée avec mon binôme, une autre professeure des écoles stagiaire, qui est en stage au début de chaque période.

De manière générale, les élèves participent volontiers aux activités proposées en classe, surtout quand celles-ci les incitent à parler ou à agir avec du matériel. En ce qui concerne les échanges à l'oral, la plupart des élèves y participent, à l'exception d'un élève allophone nouvellement arrivé en France. Trois autres élèves ne sont pas encore à l'aise pour prendre la parole en grand groupe mais ils échangent sans difficulté en petit groupe avec leurs camarades.

La disposition de la classe permet de travailler via différentes modalités. Les élèves travaillent en petit groupe ou individuellement lorsqu'ils sont autour des tables, ou lorsqu'ils se trouvent aux coins jeux. Les tables pour le travail en petit groupe sont placées au centre de la salle. Les élèves peuvent y travailler en récupérant du matériel des nombreuses étagères autour de la salle (figure 1). Les coins jeu occupent plusieurs extrémités de la salle (partie basse de la figure 1) mais les élèves peuvent se placer également sur le tapis au milieu du coin regroupement. Ce dernier est formé de 3 bancs qui sont disposés en U pour que les échanges entre les élèves soient favorisés (partie droite de la figure 1). Sur les bancs du coin

regroupement, une place est attribuée à chacun des élèves pour faciliter leur placement pendant les activités en grand groupe.

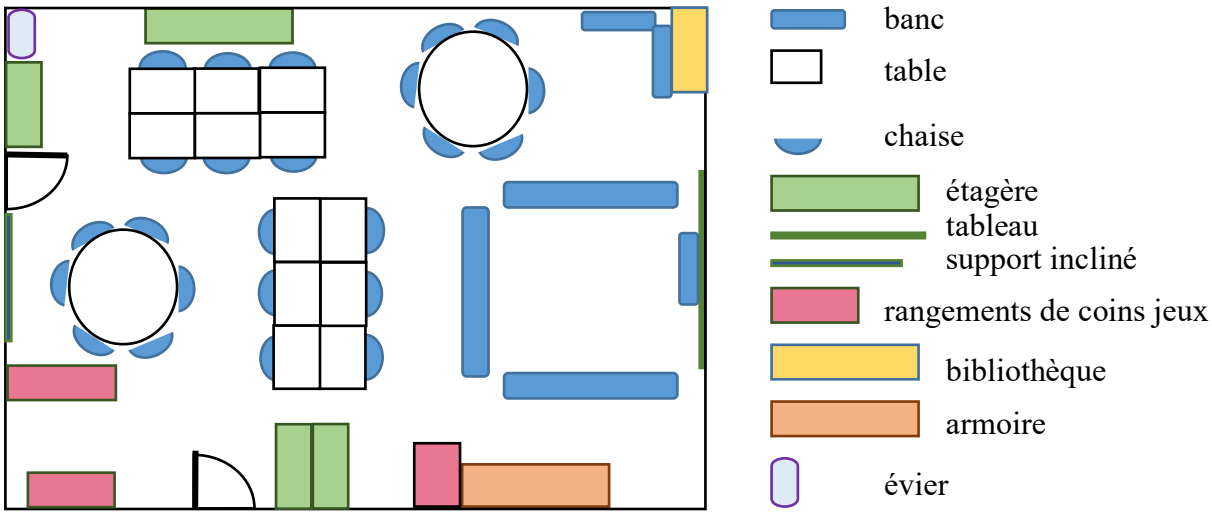


Figure 1 : Disposition de la classe

2.2. Recueil et préparation des données

En troisième période de l'année scolaire, nous avons abordé avec mon binôme la thématique de l'eau. Elle a travaillé sur la flottabilité des objets dans l'eau. Pour ma part, j'ai étudié la transformation de cette matière sous l'effet de la chaleur et du froid. Nous avons ainsi conçu deux séquences pédagogiques relevant du domaine *Explorer le monde* (annexe 1).

Lorsque mon binôme était en stage de responsabilité au début de la période, j'ai pu observer la mise en œuvre de la quatrième séance de sa séquence (« Flotte ou coule », annexe 1). J'ai donc pris des photos des expériences menées et effectué des enregistrements audio des échanges entre l'enseignant et les élèves. Ce type de recueil de données a été possible car les parents des élèves ont accepté la prise des photos au sein de l'école pour des raisons pédagogiques. De plus, nous avons fait signer un document de consentement éclairé pour pouvoir enregistrer les voix des élèves et utiliser les enregistrements à des fins de recherche.

Pendant la période de mon stage, j'ai mené une séquence sur la fusion de la glace (« Glace – eau », annexe 1). J'ai enregistré les échanges avec les élèves lors des moments de regroupement, c'est-à-dire lors des questionnements, préparations et bilans des séances. Les échanges lorsque les élèves étaient en petits groupes auraient été aussi intéressants mais l'organisation des activités ne m'a pas permis de rester longtemps avec un seul groupe de travail.

Suite au recueil des enregistrements, j'ai effectué des transcriptions en indiquant le tour de parole pour chaque interlocuteur (annexe 2). Elles ont été réalisées selon les conventions ci-dessous (Tableau 1). J'ai aussi attribué une lettre de l'alphabet pour chaque enregistrement afin de me référer plus facilement à chaque passage par la suite (annexe 2 – lettres A à I). J'utilise ainsi la lettre pour me référer à la séance transcrite et le numéro de le tour de parole (TP) pour indiquer le passage à l'intérieur de chaque séance. J'ai décidé de ne pas transcrire les séquences parallèles qui ont pu intervenir le long des enregistrements comme cela ne serait pas utile pour mon analyse. J'ai enfin anonymisé les données en attribuant à chaque élève un prénom différent.

Conventions de transcription

,	groupe de souffle	texte souligné	chevauchement de parole
.	petit silence	**( )**	commentaire
?	intonation montante	[…]	texte non transcrit
=	enchaînement rapide		
P	professeur des écoles stagiaire	élève(s)	élève ou élèves non identifié(s)

Tableau 1

En plus des séances enregistrées et dans un objectif de triangulation des données, j'ai recueilli des dessins que les élèves ont produits au cours des expériences (annexe 3). Ces dessins ont été réalisés pendant la séance 3 de la séquence « glace-eau » (annexe1). Chaque élève avait en sa possession un glaçon et un pot transparent, ainsi qu'un petit cahier d'observations. Pour rendre cette première observation de fusion du glaçon plus active pour les élèves, je leur ai demandé de dessiner leur glaçon. Lorsqu'ils ont fini, j'ai noté ce que chaque élève avait dessiné. Après la fin de la séance, j'ai photographié les dessins des élèves. De ces dessins, j'ai choisi ceux qui ont été les plus voyants, c'est-à-dire dont les lignes étaient bien tracées avec le crayon papier. J'ai ainsi retenu 14 dessins, présentés en annexe 3.

2.3. Méthode d'analyse des données

Cette étude a comme objectif de relever et d'analyser les attitudes scientifiques des élèves de moyenne section. De ce fait, le traitement et l'analyse des données recueillies sont d'ordre qualitatif.

Dans un premier temps, j'ai essayé de définir des observables à partir de mes lectures pour pouvoir regrouper et classer les données. En entendant les attitudes scientifiques des élèves du point de vue de la nature des sciences, l'intérêt porte sur leurs conceptions envers la science et les scientifiques. Lovelace et Brickman (2013) ont documenté et analysé des outils de recherche pour mesurer les attitudes des collégiens envers les sciences. Ces outils mesurent

l'engagement des élèves, leur motivation, leur confiance en soi et leurs idées sur les apprentissages acquis.

Parmi ces derniers critères, ceux qui m'ont paru transposables en maternelle sont l'engagement et la motivation pour participer à une séance de sciences. Je me suis ainsi référée aux questionnaires[4] utilisés pour mieux décliner les observables pour mes données. D'après les chercheurs qui ont construit ces outils, l'engagement des élèves pour les tâches scientifiques peut se traduire par la participation, les questionnements, la volonté d'avoir plus de tâches à effectuer et l'aide aux autres élèves. La motivation concerne la responsabilité des élèves envers les cours de sciences, la confiance en soi ou la gestion des difficultés.

Selon Ledermann et al. (2002), les processus scientifiques ne font pas partie de la nature des sciences et donc des conceptions que les élèves peuvent avoir envers les sciences. Cependant, l'acquisition de ces compétences constitue un premier pas vers la compréhension de la manière dont on fait des sciences. Pour les élèves de la maternelle, je pense que c'est indispensable d'analyser leur capacité à s'initier aux sciences car cela peut affecter leurs conceptions pour les années à venir. Les processus scientifiques, tels que la capacité d'émettre des hypothèses, de contrôler les résultats et de travailler avec les pairs, font ainsi partie des attitudes que l'enseignement des sciences peut développer.

Ayant en tête ces éléments, j'ai recherché un lien avec les compétences pédagogiques à faire acquérir aux élèves de la maternelle selon les programmes d'apprentissage en vigueur. En regardant le document sur les propositions d'observables d'indicateurs de progrès pour les élèves (MEN), je me suis rendu compte que plusieurs entrées correspondaient aux attitudes scientifiques que je cherchais à développer chez les élèves. Un extrait des observables tirées des programmes est présenté ci-après par domaine d'apprentissage, accompagné des attitudes scientifiques auxquelles chaque observable correspond.

[4] Le questionnaire mesurant l'engagement des élèves au cours des sciences est consultable avec le lien suivant : http://serc.carleton.edu/files/NAGTWorkshops/assess05/SCEQ.pdf
Le questionnaire Motivated Strategies for Learning (MLSQ) mesurant la motivation des élèves traduit en français : https://www.umoncton.ca/umce-scienceinfirmiere/files/umce-scienceinfirmiere/wf/wf/pdf/autoevaluation_strategies_apprentissage.pdf

Domaines d'apprentissage	L'enseignant observe que l'enfant commence à réussir ou réussit régulièrement à :	Attitudes scientifiques de l'élève
Domaine 1 **Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions**	o interpréter son activité au vu du résultat produit o interpréter une réussite/ un échec en expliquant les causes ou en expliquant les conséquences d'une activité, de l'utilisation d'un outil o expliquer les causes, les conséquences, la condition	➢ tirer des conclusions à partir des observations effectuées
	o anticiper le résultat d'une action, d'un geste, d'une procédure o prévoir des résultats, des effets, des évènements, des actions, des réactions o prévoir une procédure de réalisation	➢ émettre des hypothèses sur une expérience, une observation
	o expliquer comment réaliser quelque chose après l'avoir effectué en s'appuyant sur des traces de l'activité (productions, maquette, photos, dessins…) o dire les procédures pour faire, pour jouer	➢ communiquer les résultats d'une observation ou d'une expérience
Domaine 3 **Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques**	o commencer à représenter ou à illustrer ce qu'il voit, ce dont il se souvient ou ce qu'il imagine	➢ réaliser une observation active d'un phénomène

Domaine 5 **Explorer le monde**	○ agir de manière raisonnée sur un matériau, choisir le bon matériau en fonction d'un besoin, d'un effet attendu, d'un projet	➢ choisir les matériaux dans un but précis

Tableau 2

Ce document m'a aidé à clarifier mes idées sur les attitudes des élèves et à préciser les comportements des élèves qui témoigneraient d'attitudes scientifiques. Les observables retenues, comme l'émission des hypothèses, le choix des matériaux adaptés ou la capacité à tirer des conclusions, sont présentées dans le tableau suivant. Elles sont accompagnées des tours de parole qui indiquent leur présence au cours des échanges. D'autres comportements, comme le fait d'admettre plusieurs solutions ou considérer le savoir scientifique comme incertain, n'ont pas été observés chez les élèves pendant les séances étudiées. Le code utilisé pour indiquer les tours de parole suit l'organisation de l'annexe 2. Les lettres (A-I) indiquent les séances aux annexes et le nombre montre le tour de parole spécifique. Par exemple, le « D. TP 33-46 » signifie que le passage commenté se trouve en annexe 2, lettre D et du tour de parole 33 à 46.

Observables	**Tours de parole attestant la présence des attitudes scientifiques**	**Tours de parole attestant des difficultés à l'acquisition des attitudes scientifiques**
se questionner	B. TP 19	
coopérer avec les autres	B. TP 47-48 et 68-70	
prévoir des résultats, des actions	B. TP 28-34 et 71-74 D. TP 33-46 H. TP 27-36 I. TP 1-5 et 9-14	B. TP 19-28 H. TP 37-40
expliquer les causes, les conséquences, la condition	D. TP 4-25 et 30-31 H. TP 2, 6, 8, 14, 18	D. TP 24

choisir des matériaux dans un but précis	F. TP 1-31 I. TP 1-18	D. TP 49-54
représenter ce qui a été observé	B. TP 35-36 E. TP 1-14	B. TP 43-48
communiquer les résultats d'une observation ou d'une expérience	A. TP 8-10 et 11-12 B. TP 35, 38, 41, 42, 70, 73-76 C. TP 1-45 E. TP 15-20 et 33-42 G. TP 1-31	B. TP 49-67 C. TP 5-10 et 33-39 E. TP 27-32 H. 2, 9, 22-23
formuler des conclusions à partir d'une observation	B TP 68-70 E. TP 21-26 G. TP 31-42 H. TP 25-38	B. TP 19-28 et 75-77 C. TP 12-16 E. TP 15-42 G. TP 31-33 et 35-38
accepter les différentes idées	F. TP 1-31 G. TP 31-42	D. TP 15-20

Tableau 3

D'après le tableau ci-dessus, les paroles des élèves indiquent la présence de compétences qui peuvent témoigner d'un lien avec les attitudes des scientifiques. Certaines de ces compétences apparaissent plusieurs fois dans les documents transcrits, indiquant probablement des attitudes régulières chez les élèves. D'autres, d'une occurrence moins importante, révèlent probablement des attitudes moins courantes chez les élèves de ma classe.

La deuxième colonne du tableau vise à soulever l'attention aux attitudes des élèves qui créent des obstacles pour l'acquisition des attitudes scientifiques. En effet, si certains tours de parole montrent qu'un élève est capable de prévoir les résultats d'un dispositif, d'autres sont témoins des blocages qui ne laissent justement pas la place à la prévision des résultats. J'ai considéré que cette partie était importante pour l'analyse afin de pouvoir revenir sur la méthode de l'enseignement des sciences à la maternelle et sur les points de vigilance.

3. Les attitudes scientifiques chez les élèves de moyenne section

Les attitudes scientifiques que les élèves de moyenne section ont développées semblent concerner principalement la prévision des résultats et des actions, la communication des résultats et la formulation des conclusions. D'autres postures de recherche, comme le questionnement sur les objets ou la coopération avec les pairs, apparaissent aussi chez les élèves mais plus rarement, ce qui empêche leur analyse exhaustive. L'analyse des situations d'enseignement donne d'ailleurs des aperçus des obstacles qui pourraient être la cause de l'absence de certaines attitudes de recherche chez les élèves.

3.1. Les attitudes scientifiques observées chez les élèves

Pendant la dernière séance de la séquence « Flotte-coule », les élèves placent d'abord les vignettes des objets sur leur fiche (photo 1) avant de vérifier leurs hypothèses. Cet emplacement peut être aléatoire, mais les élèves sont prêts à rectifier leurs réponses après vérification. Ils ont bien conscience qu'il ne s'agit pas du produit fini. Ils ne peuvent coller les vignettes qu'après avoir confirmé si tel ou tel objet flotte ou coule. L'enseignante aide les élèves à verbaliser leurs actions et leur rappelle qu'ils doivent vérifier s'ils ont bien placé chaque objet (B. TP 28-34 et 71-74).

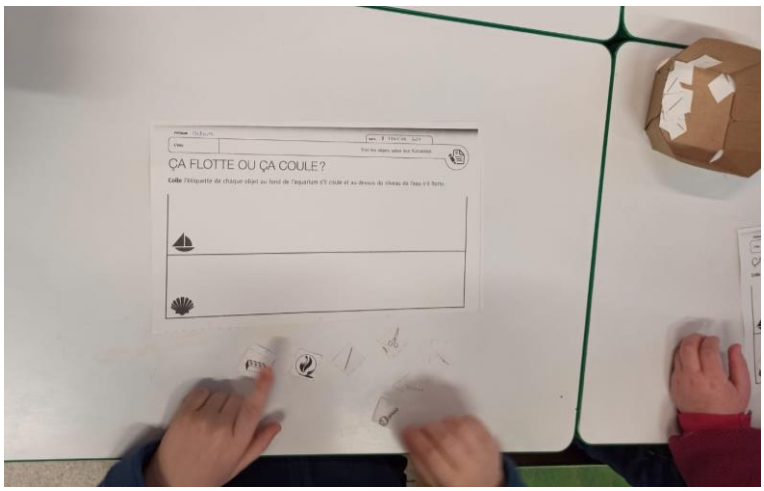


Photo 1 : trace écrite de la flottabilité des objets

Cette capacité des élèves à émettre des hypothèses et à prévoir des résultats se retrouve également dans les échanges sur la fusion de la glace. En séance 2 de la séquence « glace-eau », les élèves sont capables d'expliquer les causes, les conséquences et les conditions de la fonte du bonhomme de neige, personnage principal de la comptine « Chanson pour les enfants l'hiver ». Ils se rendent compte du sens implicite de la comptine en expliquant que le bonhomme de neige a disparu parce qu'il a fondu (D. TP 4-6). Ils expliquent ensuite que cette

transformation a eu lieu à cause de la chaleur (D. TP 12, 16, 18, 22, 30) ou à tort à cause du froid (D. TP 14, 17).

Les élèves prévoient également des dispositifs pour étudier la fusion de la neige en classe (D. TP 33-46). Quelques propositions se présentent sans explication : mettre le bonhomme de neige à côté de la fenêtre, casser le bonhomme de neige avec un marteau. D'autres résultent en tant qu'application d'une règle générale selon laquelle la neige fond quand il y a de la chaleur (D. TP 46) : mettre le bonhomme de neige dans la maison parce qu'il fait chaud, dehors il ne fond pas parce qu'il fait froid. Les élèves arrivent même à identifier les sources de chaleur qui conditionneraient la fonte du bonhomme de neige : dans la lumière, dans la marmite avec du feu (D. TP 44).

En bilan de la séance 8, cette relation entre chaleur et fonte de la glace devient plus évidente. Les élèves arrivent à rassembler les objets qui diffusent de la chaleur et qui ont un effet sur la glace. Ils décrivent les conditions qui ont permis la fonte des glaçons en classe, mais ils prévoient aussi l'action d'autres paramètres qui n'ont pas été testés : la lumière de la classe, le radiateur (H. TP 27-36). Pendant cette séance, les élèves expliquent également les conséquences de la fonte des glaçons : le glaçon n'est plus là (H. TP 6), il s'est transformé en eau (H. TP 8), il s'est mélangé avec l'eau déjà existante (H. TP 14), il a diminué en taille (H. TP 18).

Au début de la séance 9 concernant la condensation de l'eau, les élèves prévoient également les conditions nécessaires pour fabriquer des glaçons. Selon eux, il faut utiliser de l'eau froide ou chaude et un récipient (I. TP 1-5 et 9-14). Chaque élève a choisi ensuite un récipient pour mettre de l'eau. Ils ont choisi le bac à glaçons utilisé au cours des séances précédentes, mais aussi des gobelets, des pots de confiture et du matériel du coin-cuisine. Ils ont enfin proposé de les mettre dans le congélateur de la salle des maîtres pour que l'eau se transforme en glace.

Cette capacité des élèves à prévoir les résultats d'un phénomène est alors liée au choix des matériaux nécessaires pour répondre à un objectif précis. En séance 4, l'objectif était de proposer un dispositif pour que les glaçons ne fondent pas ou au moins pour qu'ils fondent le plus lentement possible (F. TP 1-31). Les élèves ont relevé le défi en proposant de laisser le glaçon à l'extérieur de la classe (F. TP 2), de le mettre dans l'eau froide (F. TP 6-10), de le mettre à côté de la fenêtre (F. TP 12-13), ou bien sous la table (F. TP 14-15). Quant aux propositions qui n'étaient pas réalisables en classe (F. TP 4, 24, 26), nous pouvons remarquer

qu’elles se basent sur la règle générale que les glaçons ne fondent pas quand il fait froid (F. TP 20).

Concernant la communication des résultats des observations, les élèves expliquaient à l’oral avec des phrases simples ce qu’ils ont observé lors des deux séquences mises en place. Pour la séquence « Flotte-coule », ils ont décrit si les objets flottaient ou coulaient et la manière dont on peut s’en rendre compte (annexes A, B et C). En bilan de la séance (annexe C), ils ont communiqué les résultats de l’expérience en grand groupe afin que tout le monde se mette d’accord sur la flottabilité de chaque objet. Pendant ce bilan, l’enseignante demandait en premier aux élèves si chaque objet flotte ou coule et le plongeait ensuite dans la bassine d’eau pour confirmer les réponses des élèves. Elle rapportait enfin les réponses des élèves sur une grande affiche où elle collait en haut les objets qui flottent et en bas ceux qui coulent (photo 2).



Photo 2 : bilan de la séance 4 « flotte ou coule »

En bilan de la séance 3 de la séquence « glace-eau », les résultats des expériences étaient également discutés en regroupement. L’objectif était la verbalisation des observations des élèves afin de conceptualiser les deux états de l’eau étudiés : l’eau et la glace. Les élèves ont décrit facilement le résultat en lien avec leur expérience : « le glaçon a fondu » (E. TP 21-27). En répondant à mes questions, ils ont décrit les résultats des expériences : le glaçon s’est partiellement ou entièrement transformé en eau (E. TP 15-20 et 33-42).

La communication des résultats par les élèves est aussi observable en bilan de la séance 5 pendant laquelle les élèves devaient trouver le meilleur dispositif pour que le glaçon fonde le plus lentement possible (G. TP 1-31). Chaque petit groupe d’élèves était responsable d’un dispositif : ils devaient observer quand leur glaçon fond entièrement pour pouvoir le comparer avec les autres groupes. Par les réponses des élèves en bilan, nous remarquons qu'ils sont non

seulement capables d'identifier la fin de la fusion, mais aussi de comparer le temps relatif que cette procédure peut prendre. Cela signifie qu'ils étaient probablement attentifs aux résultats des autres groupes pendant l'expérimentation (photo 3). La présentation de l'état des glaçons dans chaque pot pendant le bilan (photo 4) les a aussi aidés à comparer leur expérimentation aux autres effectuées en classe.



Photo 3 : séance 5 - les glaçons en les touchant, dans l'eau froide et sous la table



Photo 4 : bilan : les glaçons à côté de la fenêtre, dans le gant, dans la cour

Les élèves semblent aussi comprendre l'importance de l'observation pour en tirer des conclusions. Durant la séance « flotte ou coule », ils se sont mis à l'observation de la flottabilité de chaque objet. Certains se sont alors rendu compte que les réponses proviennent de l'observation elle-même et non des dires des autres élèves (B. TP 68-70).

Pendant la mise en place des séances sur la fusion de la glace, les élèves ont formalisé des conclusions avec de l'étayage. Les échanges pendant les bilans des séances étaient importants pour établir le lien entre la neige et la glace (E. TP 21-26) et pour instaurer les paramètres qui contribuent à la fusion des glaçons. Bien que le seul paramètre restitué fût la chaleur, les élèves ont expliqué de plusieurs manières son effet sur les glaçons. Ainsi, les

glaçons fondent dans l'eau chaude (H. TP 26-28) ; quand il y a de la lumière car la lumière émet la chaleur (H. TP 29-32) ; et ne fondent pas quand il fait froid (G. TP 31-42).

Une autre compétence qui contribue au développement d'une posture scientifique est la représentation du monde avec des modèles. Il s'agit d'une étape d'abstraction qui amène vers une meilleure compréhension du monde et la formulation de conclusions. L'école maternelle met en place les fondements de ce travail sur les modèles et les représentations. La séance 4 de « flotte ou coule » est un exemple de représentation sur le papier d'une observation tridimensionnelle. J'estime qu'un premier pas vers cette attitude s'effectue aussi à travers le dessin quand les élèves essaient de représenter ce qui les entoure.

Les dessins d'observation des élèves collectés pendant la séance 3 de « glace-eau » sont présentés en annexe 3. Les élèves ont principalement choisi des formes rondes pour représenter soit les glaçons, soit les pots qui les contenaient (dessins 2-12). Cette forme géométrique a été probablement choisie car plusieurs glaçons et pots étaient cylindriques. D'autres élèves ont dessiné des formes rectangulaires pour représenter les pots (dessins 1, 4, 9 et 10) de profil. Nous remarquons aussi deux dessins (2 et 4) avec des glaçons carrés. Il s'agit des dessins des élèves dont les glaçons étaient effectivement des cubes.

Parmi ces dessins, il y en a qui représentent seulement les glaçons (dessins 3, 5 et 13) selon les explications des élèves. Le dessin 14 représente tous les glaçons qui se trouvaient dans le bac à glaçons avant le début des expériences. Les dessins 6 à 8 désignent la présence d'un pot et d'un glaçon côte à côte, sans qu'un lien s'effectue entre les deux dessins. Les élèves représentent ce qui existe mais sans lier le contenant et le contenu.

D'autres élèves représentent le glaçon à l'intérieur du pot en dessinant des formes l'une dans l'autre (dessins 1, 2, 4, 9-12). L'emplacement du glaçon dans le pot semble plus réfléchi pour les dessins 9 et 10 où le glaçon est dessiné sur le fond du pot. Pour le dessin 11, le glaçon est dessiné près du bord supérieur du pot et semble flotter dans l'eau. Le dessin 12 représente de la même manière le glaçon dans l'eau mais dans ce cas il n'y a pas de doute car l'élève a expliqué à l'oral qu'il s'agissait bien de l'eau. Ces deux derniers dessins, bien qu'ils soient une représentation de la réalité des élèves, ne correspondent pas forcément à l'observation effectuée au cours de la séance 3. Il s'agit plutôt d'une représentation liée aux vécus des élèves dans l'environnement extrascolaire.

En général, les élèves semblent pouvoir expliquer ce qu'ils ont représenté et la manière dont ils ont procédé pour réaliser leur dessin (E. TP 1-14). Ils reconnaissent alors bien les objets

qui les entourent et se repèrent dans l'espace. Souvent il y a l'absence d'un vocabulaire précis, comme dans le cas du bac à glaçons ou des bords du pot (E. TP 2-5), mais cela n'empêche pas les élèves de se lancer dans les descriptions de leurs productions.

Les observables ci-dessus témoignent que certaines attitudes scientifiques sont bien présentes chez les élèves de moyenne section. D'autres semblent ne pas concerner la majorité des élèves. Par exemple, en se basant sur les enregistrements, les élèves semblent ne pas se questionner sur le monde qui les entoure. Les seules questions qu'ils se posent concernent la vérification de la flottabilité des objets durant la séance de « flotte ou coule » (B. TP 19). En revanche, je connais mes élèves, je sais qu'ils se questionnent sur le monde et les objets qui les entourent. En effet, lors des lectures, ils posent souvent des questions pour aborder les modes de vie des personnages. En classe, ils s'impliquent dans les jeux de construction et d'équilibre en utilisant des matériels divers. Dans la cour, ils s'intéressent aux changements des arbres selon les saisons. Je pense donc que les séances enregistrées n'étaient pas adéquates pour attester de la capacité des élèves à se questionner sur le monde.

La capacité de coopérer avec les autres pour réussir un but commun n'est pas non plus courante chez les élèves. Parmi les séances enregistrées, seuls deux échanges prouvent une telle coopération (B. TP 47-48 et 68-70) mais elles concernent surtout le repérage du matériel nécessaire pour effectuer par la suite l'activité individuellement. Il faut d'ailleurs noter que la totalité des enregistrements de la séquence « glace-eau » concerne des séances en grand groupe, et non en petit groupe. Un recueil des données plus exhaustif aurait probablement augmenté le nombre de cas où les élèves coopèrent entre eux.

À cela, il faut préciser le type de coopération qui se crée entre les élèves de cet âge. Étant donné que plusieurs élèves ne s'expriment pas encore facilement à l'oral, la coopération entre eux passe par d'autres voies. Une recherche effectuée non seulement sur le verbal, mais aussi sur l'aspect non verbal et paraverbal de la communication entre pairs aurait été plus précise.

La coopération avec ses pairs est une compétence à acquérir en école maternelle. En passant par le partage des jeux, la coproduction et l'entraide, les élèves apprennent à vivre ensemble. Les élèves de moyenne section n'ont pas entièrement acquis ces compétences et travaillent souvent individuellement au sein d'un même groupe.

Pendant la séance 8 j'ai voulu mettre en place un cadre coopératif en attribuant un rôle différent à chacun des élèves du groupe. Néanmoins, comme il s'agissait d'une première tentative de ce mode de travail, les élèves n'ont pas compris le fonctionnement des rôles de

chacun et ils étaient plutôt focalisés sur la même tâche. La coopération entre les élèves semble plutôt refléter les habitudes de travail instaurées en classe.

Concernant l'acceptation des différentes idées ou explications, il n'y a pas beaucoup de traces de cette attitude parmi les enregistrements. En séance 4, les élèves sont attentifs lors de l'expression des idées de leurs camarades sur les manières pour empêcher les glaçons de fondre (F. TP 1-31). En bilan de séance 5, ils acceptent les explications données par les autres concernant la meilleure méthode pour empêcher les glaçons de fondre (G. TP 31-42) et ils semblent s'entraider en soufflant les réponses (G. TP 37-42).

Accepter les idées des autres est une caractéristique primordiale des sciences, dans le sens où il y a un besoin d'éviter les conclusions intransigeantes. Il s'agit d'accepter qu'un résultat puisse avoir plusieurs explications selon les paramètres qui sont pris en compte et selon le point de vue de chacun. Ce point ne semble pas encore acquis de la part des élèves qui ont certaines fois du mal à accepter l'opinion des autres comme dans le cas de la fonte du bonhomme de neige (D. TP 15-20).

3.2. Les obstacles au développement des attitudes scientifiques

À l'exception des attitudes relevant de la recherche chez les élèves de ma classe, certaines situations démontrent des difficultés pour le développement des attitudes scientifiques, et par extension des difficultés pour l'enseignement des sciences.

Le contrat didactique peut parfois interférer avec les procédés scientifiques. En effet, les élèves comprennent la nature du questionnement pédagogique. Ils savent que dans la plupart des cas l'enseignant pose une question parce qu'il attend une réponse spécifique, et non parce qu'il n'en connait pas la réponse. Les élèves cherchent ainsi la confirmation de la part de l'enseignant. Cela peut prendre la forme d'une phrase, d'un regard ou d'un geste. Par exemple, en bilan de la séance 4 « flotte ou coule », la simple répétition de la question conduit un élève à changer sa réponse en espérant de répondre aux attentes de l'enseignante (C. TP 12-16). Mais en sciences, c'est l'observation ou l'expérience qui doit être vectrice de réponse, et non pas l'enseignant qui acquiesce.

Ce mécanisme de vérification des résultats auprès de l'enseignant est visible pendant la séance de « flotte ou coule » (B. TP 19-28). Une élève veut placer la vignette avec le dessin d'une bille sans savoir si la bille flotte ou coule. Mais au lieu d'essayer de vérifier en plongeant la bille dans l'eau, elle présente ses réponses à l'oral pour avoir la confirmation de l'enseignante. Elle dit alors au départ que la bille ne coule pas et quand la réponse de

l'enseignante ne la satisfait pas, elle modifie sa réponse en disant que la bille coule. Nous remarquons alors une difficulté dans la prévision des résultats et des actions à effectuer due aux habitudes pédagogiques.

Une autre situation d'obstacles créés par les questions des enseignants apparait en bilan de la séance 8 (H. TP 37-40). Cet échange oral semble montrer une difficulté des élèves pour prévoir des résultats, mais c'est en réalité la conséquence d'une habitude instaurée en classe. Une question fermée laisse seulement deux possibilités de réponse aux élèves et ils n'ont qu'à deviner si c'est oui ou non. Ces questions sont donc à éviter lors d'une étape de recherche car elles dirigent les élèves vers la réponse, ne les laissant pas réfléchir.

Les supports pédagogiques utilisés lors des séances sont un outil précieux pour l'enseignant mais ils peuvent être vecteurs d'incompréhensions de la part des élèves. Le poème de Jacques Prévert « Chanson pour les enfants l'hiver »[5] a été utilisé comme déclencheur pour les séances sur la fusion de la glace et a été beaucoup apprécié par les élèves. Cependant, ce poème a également créé des confusions chez les élèves. Les élèves sont unanimes sur la disparition du bonhomme de neige à la fin du poème : il a fondu. D'une part, ils semblent savoir que quelque chose fond quand il fait chaud : le bonhomme de neige a fondu parce qu'il s'est assis sur le poêle rouge (D. TP 18). D'autre part, selon le poème, le bonhomme de neige avait froid et il cherchait à se réchauffer (D. TP 24). Le poème a ainsi créé des représentations non scientifiques chez les élèves qui avaient par la suite du mal à définir la cause de la fusion du bonhomme de neige (D. TP 14-20).

Un autre moment qui témoigne de l'importance du matériel pédagogique en sciences a lieu au cours des échanges de la séance « flotte ou coule ». Les élèves ont souvent des difficultés à effectuer le lien entre les objets mis à disposition et les vignettes qui les représentent. Parmi les objets proposés aux élèves, il y a une bille et une perle en bois. Les élèves ne peuvent pas comprendre à quel objet correspond la vignette de bille qu'ils ont. L'enseignante remédie alors à cette difficulté en expliquant la différence aux élèves (B. TP 43-48) et en retirant la perle du bac avec les objets.

Concernant la capacité des élèves à proposer du matériel pour répondre à un questionnement, le seul moment de difficulté parmi les échanges enregistrés a lieu lors de la séance 2 « glace - eau » (D. TP 49-54). Quand j'ai demandé aux élèves de proposer du matériel pour vérifier en classe que le bonhomme de neige fond, ils ne pouvaient pas faire le lien entre

[5] https://www.professeurphifix.net/poesie/chanson_pour_les_enfants_lhiver.htm

la neige et les glaçons. Les élèves savaient probablement que la neige et la glace se transforment en eau quand il fait chaud, mais la différence dans l'aspect visuel des deux matériaux ne leur a pas permis de les rapprocher. Expliquer plus précisément ce que l'on veut étudier avec de la neige en classe aiderait probablement les élèves à penser à un matériel qui fond comme la neige.

Un blocage qui intervient dans la compréhension des élèves et surtout dans leur capacité à décrire les résultats concerne l'utilisation du vocabulaire. L'enseignant doit souvent revenir sur les définitions des mots pour s'assurer que les élèves expriment bien ce qu'ils veulent décrire (C. 38-40). Sans le vocabulaire spécifique à chaque thématique les élèves se sentent parfois dépourvus de moyens pour décrire ce qu'ils voient, comme dans le cas d'une élève en séance de « flotte ou coule » qui ne pouvait pas décrire si les objets flottent ou coulent (B. TP 49-67). Cependant, les définitions que l'on choisit pour décrire l'emploi des mots ne correspondent pas à tous les cas étudiés. En bilan de la séance de « flotte ou coule », deux élèves affirment que l'éponge coule dans l'eau car, en la voyant de profil, elle était sous la surface, donc plongée dans l'eau (C. TP 5-10). Les modèles de représentation choisis ont probablement influencé cette compréhension car les objets sont représentés sur la ligne d'eau, c'est-à-dire à l'extérieur de l'eau (photo 1 et 2).

La difficulté à communiquer les observations peut être aussi liée à la relation enseignant-élève. L'élève, ne sachant pas quelle est la réponse attendue, répète ce qui a déjà été dit et validé par l'enseignant sans prendre en compte ses propres observations. En séance 3 de « glace-eau », certains élèves semblent se baser entièrement sur ce qui a déjà été expliqué sur la fonte des glaçons. Ils ne prennent pas conscience que dans l'eau il y a encore des glaçons qui n'ont pas fondu (D. TP 27-32).

Lors des expérimentations, ce qui ne semble pas acquis par les élèves c'est le contrôle des paramètres. En séance 8, bien que tous les groupes d'élèves aient choisi un dispositif pour faire fondre rapidement leur glaçon, certains n'ont pas suivi les consignes et ont touché les glaçons avec leurs mains ou les ont mis dans leur bouche (H. TP 2, 9, 22-23). Le besoin de sentir le glaçon a été plus fort que de respecter les indications et d'observer le glaçon fondre. La manipulation des objets semble ainsi interférer avec le processus scientifique. D'une part, les élèves ne peuvent pas identifier la source de chaleur qui est responsable de la fonte du glaçon (H. 2) : est-ce la chaleur de notre corps ou la lumière de la classe ? D'autre part, la comparaison des dispositifs pour faire fondre les glaçons n'est pas valable car différents paramètres sont intervenus.

En ce qui concerne la capacité des élèves à formuler des conclusions, certaines situations nécessitent de l'étayage de la part de l'enseignant car les élèves n'ont pas les schémas mentaux pour les expliquer. Par exemple, en séance 4 de « flotte ou coule », une élève a remarqué que la brique de lego flottait quand on l'insérait dans l'eau mais qu'elle coulait en la retournant (photo 5). Elle ne pouvait pas, toutefois, expliquer comment cela pouvait être possible (B. TP 75-77). En des moments semblables, le rôle de l'enseignant est important car il pourra attirer l'attention des élèves sur la forme des objets ou sur le fait qu'un objet peut flotter ou couler selon le contexte.

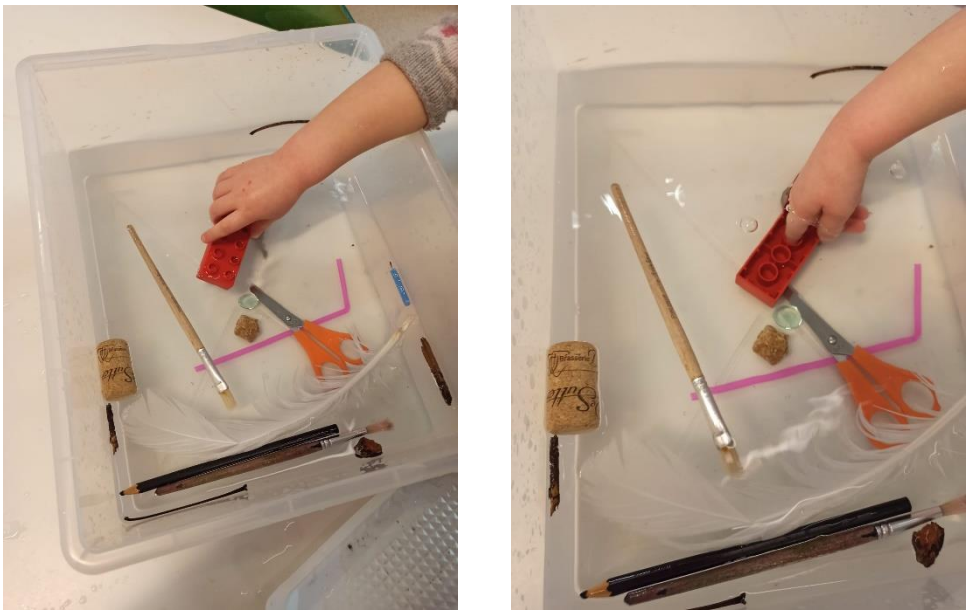


Photo 5 : Séance 4 « flotte ou coule »- lego

De même, les conclusions exprimées à l'oral pendant la séquence « glace-eau » ont nécessité un fort étayage. Les élèves répondent aux questions sans difficulté mais ils n'effectuent pas de généralisation par eux-mêmes. En séance 3, les élèves rapportent les résultats de leurs observations (E. TP 15-42) mais c'est moi qui formule la conclusion que « quand les glaçons fondent, ils deviennent de l'eau ».

En bilan de la séance 5, les élèves ont rapporté les résultats de leurs expériences à l'oral. J'ai alors écrit au tableau l'ordre de la fusion de chaque glaçon en notant le dispositif correspondant (photo 6). Ils étaient conscients de l'objectif de leurs expériences et des actions des autres groupes. Néanmoins, quand j'ai posé la question différemment, certains sont restés bloqués sur leurs idées initiales (G. TP 36). Cette erreur peut s'expliquer par le fait que les élèves ne savent pas encore lire et n'ont donc pas pu profiter de ce qui était écrit au tableau. En effet, le classement des dispositifs de 1 à 6 a pour eux du sens mais leur a été seulement communiqué à l'oral. Leurs réponses dépendent alors uniquement de leur mémoire. Le passage

par des images et des dessins est ainsi indispensable pour que les élèves soient plus autonomes pour formuler des conclusions en sciences.

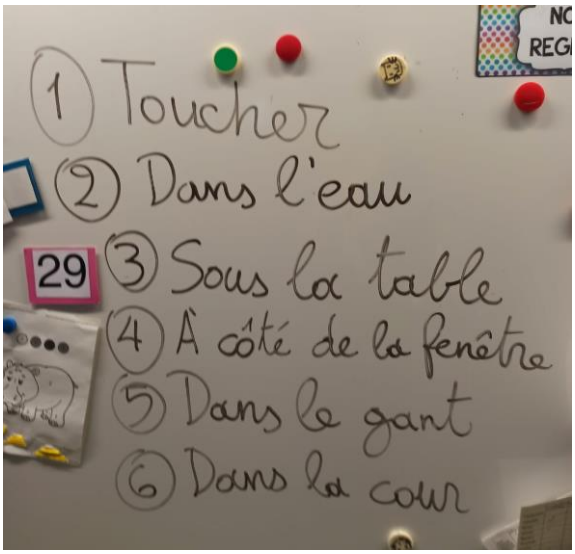


Photo 6 : Bilan séance 5 : quel glaçon a fondu plus lentement ?

3.3. Limites et prolongements

Avec cette analyse j'ai essayé de répondre à mes questions de recherche concernant les attitudes scientifiques chez les élèves de moyenne section, ainsi que les obstacles à l'acquisition de ces attitudes. En me basant uniquement sur des observables définies, je n'ai pas pris en compte certains aspects qui pourraient témoigner des postures scientifiques chez les élèves. Par exemple, je n'ai pas abordé la problématique de l'expérience témoin. J'avais bien prévu d'introduire une expérience témoin en séance 5, mais une fois en classe, par manque de temps, j'ai finalement préféré ne pas le faire. Les élèves comparent et classent leurs expériences lors des séances 5 et 8. J'imagine donc qu'ils pourraient prévoir des actions afin d'avoir des résultats comparables à une expérience témoin. Il faudrait toutefois prévoir des séances supplémentaires pour étudier ce paramètre.

De même, des aspects que je considère comme cruciaux pour un enseignement scientifique n'ont pas été présents parmi les données recueillies. Par exemple, les élèves ne semblent pas se questionner sur l'explication d'un phénomène ni coopérer avec les autres pour trouver des réponses. Il faudrait ainsi mettre en place des séquences sur d'autres thématiques en sciences pour confirmer si ce type d'attitudes est bien absent des élèves de cet âge.

Comme il a été dit auparavant, le recueil des données pour cette recherche a été effectué par convenance. Plusieurs moments de classe que j'aurai trouvés intéressants à analyser n'ont pas été enregistrés par manque de temps ou par oubli. Il est effectivement difficile de combiner les rôles de l'enseignant et du chercheur, étant donné qu'une multitude des tâches doit s'accomplir en classe. Il aurait été ainsi intéressant d'étudier plus en détail les échanges entre pairs pendant les moments d'expérimentation. Des enregistrements vidéo pourraient donner une image plus complète de la réalité de la classe car ils attesteraient de la communication non verbale entre participants.

Cette étude a eu lieu dans une école maternelle publique parisienne et les résultats concernant les attitudes de recherche identifiées chez les élèves ne peuvent pas se généraliser. En effet, les résultats valent seulement pour cette école et cette classe spécifique. Un changement de contexte pourrait avoir un impact important sur les conclusions communiquées. Pour mieux cerner la question des attitudes scientifiques des élèves de maternelle, il faudrait mettre en place des recherches dans d'autres écoles. Une comparaison des résultats pourrait amener les chercheurs à identifier l'impact du milieu socioculturel, de l'âge des élèves ou de la méthode d'enseignement utilisée sur les attitudes scientifiques des élèves.

Conclusion

Les attitudes scientifiques comprennent des compétences et des postures envers la science qui aident à son apprentissage et à sa compréhension. Leur développement dès la maternelle crée des habitudes scolaires précieuses pour la suite de l'enseignement scientifique durant le parcours scolaire des élèves. La démarche d'investigation pour enseigner les sciences en moyenne section crée ainsi un contexte propice au développement de ces attitudes.

Les élèves de moyenne section semblent avoir déjà plusieurs compétences et postures nécessaires pour participer à des enseignements scientifiques. Ils reconnaissent les objets et leur fonction. Ils peuvent aussi les représenter, ce qui est une manifestation de leur capacité à modéliser la réalité. Ils sont capables de prévoir des activités et l'utilisation d'un matériel spécifique pour répondre aux questionnements. Ils peuvent communiquer les résultats de leurs observations et les comparer afin de déduire des règles générales. L'accompagnement de l'enseignant est souvent indispensable pour le vocabulaire spécifique à employer pour chaque situation et pour la formulation des conclusions.

Parmi les attitudes scientifiques recherchées avec cette étude il y en avait certaines qui n'ont pas été courantes chez les élèves. Ainsi, la coopération pour atteindre un objectif commun et l'acceptation des idées différentes pour l'explication d'un phénomène ne font pas partie des postures relevées par cette recherche. Ce fait est peut-être lié à l'âge des élèves ou bien aux habitudes scolaires. Ces résultats devraient être confirmés dans des contextes d'enseignement différents.

Bibliographie

Astolfi, J.-P., & Develay, M. (2002). *La didactique des sciences. Que sais-je ?* Paris : Presses Universitaires de France.

Blanquet, E. & Picholle, E. (2012). Faire et refaire : varier les paramètres d'une expérience pour formuler une loi plus robuste. *In* Evrard, T. & Amory, B. (dir.). *Réveille-moi les sciences : Apprendre les sciences de 2 ans $^1/_2$ à 14 ans.* Bruxelles : De Boeck Éducation.

Delfosse, P. (2012). Une démarche pour l'apprentissage des sciences. *In* Evrard, T. & Amory, B. (dir.). *Réveille-moi les sciences : Apprendre les sciences de 2 ans $^1/_2$ à 14 ans.* Bruxelles : De Boeck Éducation.

Gonçalves, C. & Morin, M.-F. (2014). Développer des compétences langagières et scientifiques en maternelle et au début du primaire: analyse comparée Québec-Portugal (pp.123-146). *In* Maubant, P., Groux, D. & Roger, L. (dir.), *Cultures de l'évaluation et dérives évaluatives.* Paris : L' Harmattan.
Repéré à https://www.researchgate.net/profile/Marie-France_Morin/publication/281287209_Developper_des_competences_langagieres_et_scientifiques_en_maternelle_et_au_debut_du_primaire_analyse_comparee_Quebec-Portugal/links/55dfb58c08ae6abe6e865603

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, *39*(6), 497-521.

Ledrapier, C. (2010) Découvrir le monde des sciences à l'école maternelle : quels rapports avec les sciences ? *Recherches en didactique des sciences et des technologies, (2),* 79-102. Repéré à https://journals.openedition.org/rdst/291 https://doi.org/10.4000/rdst.291

Lovelace, M. & Brickman, P. (2013). Best Practices for Measuring Students' Attitudes toward Learning Science. *CBE — Life Sciences Education*, *12*(4), 606–617.

Ministère de l'Éducation Nationale. *Programme d'enseignement de l'école maternelle*, Bulletin officiel N°31 du 30 juillet 2020. Repéré à https://cache.media.education.gouv.fr/file/31/89/4/ensel712_annexe_1312894.pdf

Ministère de l'Éducation Nationale. *Propositions d'observables d'indicateurs de progrès.* Repéré à https://eduscol.education.fr/107/suivi-et-evaluation-des-apprentissages-des-eleves-l-ecole-maternelle

Annexes

Annexe 1 – Séquences pédagogiques

Séquence « Flotte ou coule »

Domaine: Explorer le monde **Séquence**: Flotte ou coule?		Moyenne Section –cycle 1 2020-2021 –période 3	
Compétence: • Explorer la matière **Objectifs**: • Découvrir l'action de couler • Tester l'action de l'eau sur des objets • Trier des objets selon leur flottabilité			
Phases	**Déroulement**	**Objectifs**	**Matériel**
1-Introduction: mardi 5.01 20 min	**Classe entière:** Lecture de l'album «Le bateau de M. Zouglouglou» en illustrant avec les marottes et la bassine d'eau.	-Découvrir l'action de couler -Écouter et comprendre l'histoire lue	-Texte de l'album -Bassine d'eau -Personnages de l'histoire plastifiés -Assiette en plastique -Noix
2-Découverte: mercredi 6.01 30 min	**Atelier dirigé:** Les élèves nomment ce qu'ils voient. «Que va-t-il se passer si on pose un objet dans l'eau?» «Posez doucement un objet sur l'eau et observez ce qu'il se passe.» Conclusion: certains objets coulent, d'autres flottent.	-Tester l'action de l'eau sur des objets -Manipuler les matériaux -Remonter ses manches -Ne pas arroser les autres, nettoyer si on renverse de l'eau	-Bille -Plume -Bois -Crayon à papier -Ciseau -Clé -Paille -Caillou -Liège -Trombone -Bougie -Duplo
3-Observation: jeudi 7.01 20min	**Manipulation libre:** Les élèves ont les objets à leur disposition et ils peuvent en disposer comme ils le souhaitent.	-Tester l'action de l'eau sur des objets -Manipuler les matériaux -Remonter ses manches -Ne pas arroser les autres, nettoyer si on renverse de l'eau	Matériel identique à la séance 2.
4-Structuration: Vendredi 8.01 30min 10min	**Atelier dirigé:** La bassine est sur la table avec les objets. «Placez les étiquettes des objets au fond de l'aquarium si vous pensez qu'ils coulent et au-dessus de l'eau si vous pensez qu'ils flottent. Avant de coller les étiquettes,	-Trier des objets selon leur flottabilité -Émettre une hypothèse -Formuler une conclusion	Matériel identique à la séance 2.

	vérifiez à l'aide des vrais objets.» Bilan: création d'une affiche collective.		

Séquence « Glace – eau »

Domaine d'activité : Explorer le monde

Objectif : Etablir le lien entre la fusion de la glace et l'environnement.

Compétences : Identifier les transformations des matériaux sous l'effet de la chaleur ou du froid.

Niveau : MS

Nombre de séances prévues : 10

PHASES		PROGRAMMATION DES ACTIVITES	DIFFERENCIATION
1. PHASE DE DECOUVERTE	phase de découverte	Poème avec le bonhomme de neige	Lire le poème autant de fois que nécessaire. Donner le temps aux élèves de confirmer leurs idées avant d'avancer.
	phase de questionnement	Où est-il passé le bonhomme de neige ? pourquoi ?	
	phase d'expression des idées	comment peut-on le confirmer ? Qu'est-ce qu'il faut faire pour qu'un glaçon ne fonde pas ?	
2. PHASE D'APPROPRIATION	phase de recherche	1ère observer la fusion d'un ou plusieurs glaçons 2e proposer une manière pour empêcher le glaçon de fondre – dessin d'observation	Travail individuel ou en binôme selon la volonté ou les besoins de chaque élève
	phase de communication	Photo de chaque dispositif ou matériel – accrocher sur le tableau l'image qui correspond au glaçon qui a fondu (en 1er,2e …)	
3. PHASE DE STRUCTURATION	phase de structuration	Expliquer pourquoi quelques glaçons ont fondu plus vite que d'autres, noter les réponses	Avoir des supports photo
4. PHASE D'ENTRAINEMENT		Inverser la question – choisir où placer son glaçon pour que cela fonde très vite	Laisser le classement des photos sur le tableau pour les élèves qui ont besoin de se rappeler des activités
5. PHASE D'ÉVALUATION		Pendant la phase d'entrainement	Accompagner les élèves qui ne sont pas sûrs de leur choix
6. PHASE DE RÉINVESTISSEMENT		Comment peut-on fabriquer des glaçons ? Décorer ses glaçons. Observer lequel va fondre plus vite.	Proposer des matériaux de la classe, de la peinture, des petits objets.

Séances	Objectifs	Compétences	Déroulement de la séance	Matériel	Durée
Séance n°1 : Phase de découverte Collectif	S'intéresser à la transformation de l'eau	Comprendre les textes écrits sans autre aide que le langage entendu	Écoute du poème avec musique. Lexique : galoper, pipe en bois, village, poêle, flaque d'eau L'enseignant lit le poème : compréhension de l'écrit lu (pédagogie de l'écoute) « De quoi vous souvenez-vous ? » « Quels sont les personnages du poème ? » « Que veut le bonhomme de neige ? » « Comment se sent-il quand il voit le village ? » « Pourquoi entre-t-il à la maison ? » « Pourquoi s'assoit-il sur la poêle ? »	Poste musique Feuille avec le poème « Chanson pour les enfants l'hiver »	20 min
Séance n°2 : **Phase de questionnement** Collectif	Interpréter le poème et émettre des hypothèses concernant la fusion de la glace	S'exprimer dans un langage syntaxiquement correct et précis. Communiquer avec les autres à l'oral	Relecture du poème – « Qu'est-ce qui se passe à la fin de l'histoire ? » « Qu'est-ce qui s'est passé au bonhomme de neige ? » « Que feriez-vous à la place du bonhomme de neige ? » « Comment pouvons-nous vérifier ce qui s'est passé ? » *(lien entre neige – glace ou glaçon ?)* Noter les idées des élèves – garder les idées qui peuvent être vérifiées en classe.	Feuille A3 pour noter les idées des élèves Photos pour établir le lien entre neige et glace (stalagmites)	20 min
Séance n°3 : **Phase de recherche** Individuellement – classe entière	Confirmer ou infirmer les hypothèses	Pratiquer le dessin pour représenter. Communiquer avec les autres pour expliquer ses idées	Rappel des notes de la séance précédente. Donner un glaçon à chaque élève dans un gobelet : ils peuvent le toucher et le regarder sans l'enlever du gobelet (5 min) – expression des idées à l'oral (comment est-il le glaçon ?) Ensuite ils dessinent leurs observations (ils arrêtent de toucher le glaçon). Bilan autour de chaque table « qu'est-ce que vous avez dessiné ? » « Qu'est-ce qu'on voit à la fin ? »	Gobelets, glaçons, cahier d'observations, crayons papier	30 min

Séance n°4 : **2e questionnement** Collectif	Prévoir un dispositif pour ralentir la fusion des glaçons	Communiquer avec les autres pour expliquer ses idées Choisir les outils et les matériaux adaptés à une situation	Rappel de la séance précédente : « qu'est-ce qui s'est passé avec le glaçon ? » « Pourquoi ? » « Comment empêcher les glaçons de fondre » (aide : **où** les mettre ?) Noter les idées des élèves – 1 feuille pour chaque situation différente « De quoi avons-nous besoin pour vérifier chaque idée ? » noter les matériels pour chaque situation	Feuilles A3	15 min
Séance n°5 : **2e phase de recherche** Collectif et après en petit groupe	Mettre en place les expériences de fusion des glaçons	Utiliser les actions techniques adaptées à une situation Dessiner pour représenter. Communiquer à l'oral les résultats d'une expérience.	En regroupement, le PE attire l'attention sur ce que les élèves doivent faire et observer : surveiller quand le glaçon va fondre entièrement Avoir un glaçon témoin – dans le gobelet comme à la première expérience « Comment saurons-nous quelle est la meilleure idée ? » - revoir la question de départ – lien avec le temps : il faut que le glaçon fonde plus lentement Former autant de groupes que les situations proposées. Le PE prend en photo chaque dispositif. Les élèves dessinent le glaçon pour la situation qui leur est attribuée. Quand le glaçon est entièrement fondu (il en reste que de l'eau), le groupe vient au coin regroupement Le PE écrit sur une feuille le nom de chaque groupe (ou de la situation) à l'ordre de leur arrivée.	Glaçons, gobelets + matériel proposé par les élèves (papier, aluminium, gant, eau froide) Cahier d'observation	30 min
Séance n°6 : **Situation de structuration** En demi-classe	Identifier des raisons qui ont empêché les glaçons de fondre	Ordonner une suite de photographies pour marquer l'ordre des situations Prendre conscience des aspects de la	Le/la PE montre les photos des expériences réalisées. Rappel de la question de départ : « Comment empêcher les glaçons de fondre ? » Quel est le glaçon qui a fondu plus lentement / plus vite ? – les élèves ordonnent les photos et essaient d'expliquer pourquoi le glaçon a fondu lentement ou rapidement. L'enseignant note les explications des élèves.	Photos Feuilles A3	20 min

(séance mise en place 2 fois)		transformation de la matière	« Qu'est-ce qui a empêché le glaçon de fondre ? »		
Séance n°7 : **Inversion de la question** En petit groupe	Utiliser les résultats précédents pour prévoir une fusion rapide	Choisir les outils adaptés à une situation Proposer des solutions à l'oral	Constituer des groupes de travail (3-4 élèves par groupe) – 1 fiche par élève pour noter « Comment pouvons-nous faire fondre un glaçon très vite ? » Discussion – choisir les outils (le PE passe de chaque groupe et note les idées et le matériel nécessaire)	Fiches A3 (1 par groupe) Fiche d'évaluation pour le PE – liste des élèves	15 min
Séance n°8 : **3e recherche – entrainement** En petit groupe	Faire fondre un glaçon rapidement	Utiliser les matériaux adaptés à des actions techniques spécifiques	Attribuer des rôles aux élèves de chaque groupe : responsable du matériel (mettre en place le matériel), responsable(s) du dessin, responsable du temps (observer quand le glaçon est entièrement fondu et placer la fiche du groupe sur le banc) Le PE passe des groupes et échange avec les élèves – évaluer l'implication de chacun à son rôle.	Glaçons, gobelets + matériel prévu par les élèves	20 min + 10 min de bilan
Séance n°9 : Séance de réinvestissement En demi-groupe	Créer des glaçons avec des matériaux différents	Choisir différents outils et matériaux adaptés à la situation proposée Mélanger, faire des solutions	Comment peut-on fabriquer des glaçons en classe ? Chaque élève choisit dans la classe des matériaux qu'il veut congeler : de l'eau avec des paillettes, de la peinture ou des petits objets. 5 min pour chercher en classe et 10 min de rassemblement des matériaux.	Un petit pot par élève + matériaux de chacun	30 min (15min par demi-groupe)
Séance n°10 : Séance d'évaluation formative Collectif	Observer la réversibilité des états de l'eau	Identifier quelques transformations possibles des matériaux	Les élèves récupèrent leurs glaçons de la séance 9. Ils peuvent les manipuler, les observer, les dessiner. Ils expliquent ce qui se passe – quels sont les matériels que nous récupérons à la fin de la fusion ? (de l'eau ? des objets ? de l'eau mélangée avec des matériels que nous ne pouvons pas séparer ? – aller vers les solutions) Le PE prend en photo les productions de chaque élève pour garder une trace.	Glaçons et des bacs pour les placer Cahier d'observation	20 min

Annexe 2 – Transcriptions des séances enregistrées

A. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - explication

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	et si on met un objet ici, qu'est-ce que ça veut dire ? alors Iris, qu'est-ce qu'il fait cet objet dans l'eau ?
Iris	2	c'est une petite bassine d'eau
P	3	oui on peut dire que c'est une petite bassine d'eau. Et elle est où par rapport à l'eau ?
élève	4	il flotte
P	5	ah j'ai entendu quelque chose. Quelqu'un a dit
élèves	6	il flotte, il flotte
P	7	oui, Luna
Luna	8	il flotte
P	9	comment on peut dire qu'elle flotte ? pourquoi elle flotte ?
Luna	10	parce que, en fait il reste sur l'eau (incompréhensible) il remonte
P	11	et même si on appuie, Estéban, si on appuie tout au fond et après on relâche, qu'est-ce qui se passe ?
Estéban	12	il remonte tout seul
P	13	pour la bassine d'eau, on appelle ça comment ? comment ça s'appelle un objet qui reste tout le temps à la surface ? Simon
Simon	14	c'est comme monsieur zouglouglou
P	15	oui, ça ressemble à monsieur zouglouglou. On dit que c'est un objet qui flotte
élève	16	c'est un bouchon
P	17	oui ça peut être un bouchon. Un objet qui va jamais au fond de l'eau, c'est un objet qui flotte. Si je dessine un objet au fond de l'eau, comment on appelle cet objet ? c'est le contraire de flotter. Comment on dit ? même si on le pose tout doucement, il va au fond, comment on dit ? Hector
Hector	18	il coule
P	19	c'est un objet qui coule, merci hector. Alors vous allez avoir une feuille avec dessinés un bateau et un coquillage dans un aquarium. Regardez, ça, toute la ligne c'est la même chose que ce que j'ai dessiné ici, c'est comme un aquarium, est-ce que tout le monde voit l'aquarium ?
élèves	20	oui oui
P	21	comme on peut pas imprimer en couleur, il y a des petites indices ici, ici il y a un bateau, le bateau est où ? il est au fond de l'eau ?
Loïc	22	non il n'est pas au fond, il n'est pas au fond
élève	23	il flotte, il flotte
P	24	le bateau flotte, il est sur la surface de l'eau, et le coquillage, il est où ?
Loïc	25	il est au fond
P	26	le coquillage est où ?
Marie	27	au fond de l'eau
P	28	Iris il est où le coquillage ?
Marie	29	il est derrière le bateau
Iris	30	il coule
P	31	alors le coquillage coule mais le bateau
élève	32	flotte

P	33	alors si mon objet flotte je vais le coller où, ici ou ici ?
élève	34	en haut
P	35	s'il flotte je le colle sur la surface avec le bateau, si je vois qu'un objet coule je le colle avec le coquillage au fond de l'eau, d'accord ? D'abord vous allez essayer sur votre feuille et ensuite vous allez vérifier

B. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - atelier

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	les petites étiquettes de
élève	2	bille
P	3	des étiquettes de, c'est quoi ça ? c'est un bout de bâton
élève	4	un bout de bâton
P	5	un bout de bâton en bois, des petites étiquettes de plume, on n'a jamais fait la plume, alors on va devoir essayer de deviner, un lego, on sait aussi normalement, une, c'est quoi ça ?
élève	6	bougie
Nadia	7	bougie
P	8	une bougie, un trom
Nadia	9	bone
élève	10	un trombone
P	11	ah ça vous connaissez, c'est celui que j'ai très mal dessiné, un bouchon
Nadia	12	un poisson de liège
Marie	13	un bouchon de vin
P	14	exactem un bouchon de vin aussi mais c'est en liège, ça, qu'est-ce que c'est ?
élève	15	une paille
élève	16	une paille
P	17	et voilà, alors, vous devez prendre chacun un de chaque
Nelly	18	c'est difficile maitresse
Nadia	19	la bille, elle coule ?
P	20	je ne sais pas, devine, essaie de deviner ma grande, après on ira vérifier, d'accord ?
Nadia	21	maitresse la bille ne coule pas, elle coule pas la bille
P	22	tu es sûre ? elles étaient où les billes ?
Nadia	23	la bille elle coule, elle coule la bille, maitresse la bille elle coule
P	24	je ne sais pas moi on va voir après avec la bassine d'eau
Nadia	25	elle coule
P	26	tu vas essayer avec la bassine, un par un, c'est quoi ça ?
Nadia	27	une bille
P	28	va vérifier si la bille, nelly, qu'est-ce qu'elle fait la bille ici ?
Nelly	29	il flotte
P	30	elle flotte, va voir si la bille flotte vraiment, vas-y, va essayer, toi Lucas, regarde, c'est quoi ça ?
Lucas	31	une clé
P	32	la clé qu'est-ce qu'elle fait ?
Lucas	33	il flotte
P	34	alors va voir si elle flotte vraiment
Nelly	35	il coule

P	36	alors si elle coule. tu la places correctement
élève	37	(incompréhensible) il flotte
Marie	38	le ciseau il coule
Nadia	39	moi je peux essayer ?
P	40	oui, tu peux essayer, tu essaies
Aurélien	41	il flotte
Nadia	42	ah il coule, le ciseau il coule
Nelly	43	le bout de bâton il est où ?
P	44	c'est ça
Lucas	45	mais moi je ne l'ai pas ça
P	46	attends Aurélien, en photo vous avez la bille, celui-ci est une perle en bois, essaie avec la bille, tu peux pas te souvenir de tout en même temps, tu en regardes quelques-uns, tu vas les placer correctement
Nadia	47	elle est où la pierre ?
Marie	48	elle est là
P	49	qu'est-ce qu'elle fait la pierre ? Zazie
Zazie	50	je ne sais pas
P	51	tu ne sais pas ce qu'elle fait la pierre
Zazie	52	il flotte
P	53	et c'est quoi ça ?
Zazie	54	la plume
P	55	mets la plume dans l'eau, qu'est-ce qu'elle fait la plume ? ça coule ou ça flotte ?
Zazie	56	ça coule
P	57	Alors viens voir ici, il y a quelque chose qui flotte et quelque chose qui coule. Qu'est-ce qui flotte ?
Zazie	58	ça
P	59	comment tu sais que ça flotte ? est-ce qu'il y a autre chose qui flotte ?
Zazie	60	ça
P	61	c'est quoi ça ?
Zazie	62	un crayon
P	63	et ça ?
Zazie	64	un pinceau
P	65	alors la plume, est-ce que ça va au fond ?
Zazie	66	non
P	67	ça ne coule pas alors, ça flotte, si ça va au fond ça coule, va le poser correctement sur ta fiche et tu reviens
Nelly	68	ça coule pas
Lucas	69	si ça coule
Nelly	70	attends je vois. oui ils coulent ils coulent les ciseaux ils coulent
P	71	je ne sais pas la bille flotte ou coule ?
Iris	72	il flotte
P	73	elle flotte, tu es sûre ? va regarder, la bille est ici, attention, lâche la bille Iris, alors qu'est-ce qu'elle fait ?
Iris	74	elle coule
P	75	qu'est-ce qui se passe avec le lego, tu veux expliquer ?
Luna	76	là il flotte et là il coule
P	77	pourquoi tu penses que ça coule après ?

C. Flotte ou coule - Séance 4 (8.01.2021) - bilan

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	attention
élèves	2	il flotte, il flotte
P	3	la clé, la clé ?
élève	4	elle coule
P	5	je suis d'accord, au fond de l'eau, l'éponge, l'éponge ?
élève	6	elle flotte
P	7	je suis d'accord
Nadia	8	elle coule elle coule
P	9	non, elle flotte regarde, elle est encore à la surface
Nelly	10	oui mais elle est en bas de l'eau
P	11	le crayon ?
Nadia	12	il flotte
P	13	il flotte le crayon ?
élève	14	non, il coule
P	15	il flotte
élève	16	il flotte
P	17	alors, les ciseaux
élève	18	ils coulent
P	19	les ciseaux ? Charlie les ciseaux ? ils coulent ou ils flottent ?
Charlie	20	ils coulent
P	21	attention
Estéban	22	ils coulent, ils coulent
élève	23	au fond
élève	24	au fond de l'eau
P	25	la paille, elle coule ou elle flotte ?
élève	26	elle flotte
élève	27	elle flotte
P	28	je suis d'accord
Loïc	29	elle flotte, elle flotte, c'est vrai, c'est vrai, on n'a pas menti
élève	30	on n'a pas menti
P	31	le bouchon de liège
élèves	32	il flotte, il flotte, il flotte
P	33	je suis d'accord, la gomme
élèves	34	elle flotte, elle flotte
élèves	35	elle coule
P	36	attention
élève	37	elle coule
Estéban	38	elle flotte, elle coule
P	39	elle est tout au fond du bac la gomme, donc elle ?
Estéban	40	elle coule
P	41	le trombone
élèves	42	il coule il coule
P	43	attention vous êtes prêts ?
élèves	44	il coule, il coule
P	45	il est tout au fond de l'eau

D. Glace – eau - Séance 2 (26.01.2021) - Hypothèses : le bonhomme de neige

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	Aujourd'hui, je ne veux pas que vous me disiez ce qu'elle dit la chanson. Vous la connaissez la chanson. Le bonhomme de neige, qu'est-ce qu'il a fait pendant cette histoire ? Et pourquoi il a fait ce qu'il a fait ? Vous pensez dans votre tête.
Loïc	2	(incompréhensible)
P	3	Tu parles sans demander la parole. Aurélien
Aurélien	4	Il a laissé son vieux chapeau
P	5	Il a laissé son vieux chapeau… Pourquoi ?
Aurélien	6	Parce qu'il a fondu.
P	7	Parce qu'il a fondu. D'accord. Nadia
Nadia	8	Le froid a poursuivi le bonhomme de neige
P	9	Le froid a poursuivi le bonhomme de neige. Et pourquoi, Nadia, le bonhomme de neige ne voulait pas rester avec le froid ?
Nadia	10	Parce qu'il avait froid et alors il est entré sans frapper dans une petite maison et il s'est assis sur le poêle rouge et il a disparu
P	11	Oui, Lucas ?
Lucas	12	Parce que, en fait, quand il y a quelque chose qui est chaud, paf, bah le bonhomme de neige, il disparait
P	13	Parce qu'il y a quelque chose qui est chaud. D'accord. Rose.
Rose	14	en fait, le bonhomme de neige, il a fondu parce qu'il y avait une grande flaque d'eau qui était froide et c'est pour ça qu'il est disparu
P	15	Pourquoi il a disparu ? Je n'ai pas compris
Loïc	16	par le feu
Rose	17	par le froid
Nadia	18	à cause du poêle rouge
P	19	ah par le froid
Loïc	20	non par le chaud
P	21	Marie ?
Marie	22	Le bonhomme de neige, il doit rester dans le froid, parce que après il va pas fondre lorsqu'il reste dans le froid
P	23	Ah il doit rester dans le froid pour ne pas fondre. Charlie
Charlie	24	En fait, le bonhomme de neige, il s'est assis sur le poêle rouge à cause qu'il avait froid
P	25	Il s'est assis parce qu'il avait froid. Sofia n'a pas parlé
Sofia	26	Il a fondu
P	27	Il a fondu. Sylvie ?
Sylvie	28	Il arrive au village
P	29	Il arrive au village. Zazie
Zazie	30	en fait le bonhomme de neige a fondu parce qu'il a eu très chaud
P	31	parce qu'il a eu très chaud. Loïc
Loïc	32	(il chantonne) il arrive au village, euh quand il arrive au village, il a vu de la lumière dans une petite maison et il est entré sans frapper et il s'est assis sur le poêle rouge, et après il a fondu
P	33	j'ai une autre question. Qu'est- qu'on peut faire dans la classe pour être sûr que le bonhomme de neige fond vraiment ? Oui, Arthur
Arthur	34	On peut le mettre à côté de la fenêtre

P	35	On peut mettre le bonhomme de neige à côté de la fenêtre, Lucas ?
Lucas	36	Aussi on peut mettre, si on le casse il fond tout entier
P	37	Si on le casse tu dis ? Si on le casse avec quoi ?
Lucas	38	avec un marteau
P	39	ah si on le casse, ça va fondre, d'accord
Estéban	40	avec un marteau il a dit
P	41	D'accord. Nelly
Nelly	42	Le bonhomme de neige on peut le mettre dans la maison et après ça va fondre parce qu'il fait chaud dans la maison
P	43	ah si on met le bonhomme de neige dans la maison, il va peut-être fondre. Rose
Rose	44	quand on le met dans le froid il fond pas, et si on le met dans la maison, dans la lumière, on met de la marmite avec du feu, ça fond
P	45	Charlie
Charlie	46	En fait pour qu'il fonde pas le bonhomme de neige, il va rester avec le froid, mais si il va fondre c'est avec du chaud
P	47	Luna
Luna	48	En fait, quand on voit que la neige tombe, on fait tout de suite un bonhomme de neige, sinon on fait pas de bonhomme de neige s'il y a pas trop de neige, s'il y a qu'une goutte de neige
P	49	ah il faut avoir beaucoup de neige. Alors, est-ce qu'on a beaucoup de neige ici ? qu'est-ce qu'on peut faire pour trouver quelque chose qui est comme la neige ? Iris
Iris	50	on peut attendre que ça neige pour faire le bonhomme de neige
P	51	oui, on peut attendre. Mais s'il ne neige pas, qu'est-ce qu'on peut utiliser ? Lucas ?
Lucas	52	on peut utiliser du blanc
P	53	oui on peut utiliser quelque chose qui est blanc. Il a neigé ce weekend mais il y avait très peu de neige. Est-ce qu'il a quelque chose d'autre qui peut fondre ? et qu'on peut prendre dans la classe ? Marie
Marie	54	on peut prendre de la peinture et même, et même je ne sais pas

E. Glace – eau - Séance 3 (27.01.2021) - Bilan

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	il y a des enfants qui ont fait plein de jolis dessins. Je montre seulement quelques dessins, je n'ai pas dit à tout le monde de venir les poser. Zazie, est-ce que tu peux nous expliquer ce que tu as fait ?
Zazie	2	le petit rond c'est le petit pot pour mettre dedans, et à côté le petit rond c'est un glaçon, j'ai fait un grand pot et un petit glaçon dedans
P	3	oui, elle a fait le petit glaçon dans son pot et de l'autre côté elle a fait le grand bac à glaçon là où les glaçons étaient rangés au début. Ça s'est un autre dessin, Léna tu veux expliquer aux autres ce que tu as fait ?
Léna	4	moi, j'ai fait un rond, après un petit truc par-dessus, j'ai pas fait le dessous, et j'ai mis un rond dedans
P	5	oui, elle a fait le pot et les bords du pot et le glaçon au milieu. Là j'ai un autre dessin, c'est Luna qui l'a colorié, Luna tu veux expliquer ?

Luna	6	bah en fait, le glaçon, comme il y avait pas de couleur aux crayons qui ressemblait au glaçon, j'ai fait cette couleur-là et après j'ai fait comme si c'était une explosion de couleurs
P	7	oui, c'était un peu difficile de colorier les glaçons parce qu'elle dit qu'il n'avait pas de couleur, le glaçon est transparent, et Charlie, toi, qu'est-ce que tu as dessiné ?
Charlie	8	c'est un glaçon avec un pot, et là il y a un gribouillage, ça veut dire qu'il y a le brouillard
P	9	c'est le brouillard ?
Charlie	10	oui
P	11	d'accord. Et un dernier dessin pour aujourd'hui, Nelly, tu peux expliquer ce que tu as fait ?
Nelly	12	le petit carré dans le carré c'est le glaçon et le rond autour c'est le pot
P	13	le rond autour c'est le pot, Marie ?
Marie	14	moi aussi j'ai dessiné le glaçon et le pot
P	15	j'ai apporté seulement quelques pots, ce sont les pots où on avait mis les glaçons, est-ce que j'avais mis de l'eau au début ?
élèves	16	non non
P	17	je vous ai donné les pots sans rien dedans, on est d'accord ?
élèves	18	oui, oui
P	19	qu'est-ce qu'il y a dedans ?
Iris	20	de l'eau
P	21	qui est-ce qui va me dire en levant le doigt, pourquoi il y a de l'eau dedans ? Aurélien
Aurélien	22	le glaçon il a fondu
P	23	le glaçon a fondu et il est devenu quoi ?
Aurélien	24	de l'eau
P	25	alors quand le glaçon fond, ça devient de l'eau, est-ce que c'est pareil avec la neige ?
élèves	26	oui, oui
P	27	oui c'est comme si on avait un tout petit bonhomme de neige, et dans ce pot, qu'est-ce qu'on voit dedans ? Sofia ?
Sofia	28	le glaçon il a fondu
P	29	oui, mais qu'est-ce qu'on voit dedans ?
Sofia	30	on voit de l'eau
P	31	est-ce qu'on voit seulement de l'eau ?
élève	32	oui
P	33	Iris ? qu'est-ce qu'on voit d'autre ?
Iris	34	on voit un petit peu de glaçon
P	35	on voit un petit peu de glaçon et un petit peu d'eau. Est-ce que tout le glaçon a fondu ?
Estéban	36	non
P	37	non, pas encore, on va le laisser pour voir s'il va fondre. Et dans ce pot on avait mis beaucoup de glaçons avec Hector, Estéban et Simon. Qu'est-ce qu'on voit dans ce pot, Lucas ?
Lucas	38	des glaçons et de l'eau
P	39	est-ce que les glaçons ont fondu ?
élèves	40	non
P	41	non, pas entièrement. Est-ce qu'ils ont fondu un petit peu ?

élèves	42	oui

F. Glace – eau - Séance 4 (29.01.2021) - Comment faire pour que le glaçon ne fonde pas ?

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	j'ai pris des grandes feuilles pour noter ce que vous allez me dire et comme ça on va préparer le matériel. J'ai noté : comment empêcher un glaçon de fondre. Qu'est-ce qu'on peut faire pour que nos glaçons ne fondent pas ? Je t'écoute Lucas et je note.
Lucas	2	Il faut le laisser dehors
P	3	alors, le laisser dehors. Est-ce qu'on peut faire autre chose pour que ça fonde pas ? Aurélien
Aurélien	4	Le mettre au pôle nord
P	5	oui, tu as raison mais est-ce qu'aujourd'hui on peut aller au Pôle nord ? qu'est-ce qu'on peut faire dans la classe ou en dehors de la classe pour ça fonde pas. Hector
Hector	6	on peut le mettre dans l'eau froide
P	7	ok. Dans l'eau froide. Où est-ce qu'on va le trouver l'eau froide ?
Hector	8	au robinet, dans la salle
P	9	ah d'accord, donc on va mettre de l'eau du robinet, c'est ça ?
Hector	10	on va le laisser pour pas qu'il fonde
P	11	est –ce qu'on peut faire autre chose ? Charlie
Charlie	12	on peut rouvrir la fenêtre et mettre près de la fenêtre le glaçon
P	13	le mettre près de la fenêtre. Autre idée. Zazie, qu'est-ce qu'on peut faire d'autre
Zazie	14	aussi, on peut le mettre sous la table
P	15	d'accord, on va le mettre sous la table, ça ne va pas fondre sous la table ? d'accord. Oui on va essayer. Je t'écoute Loïc, tu as une autre idée ?
Loïc	16	ou on peut le mettre dans la cour de récréation
P	17	c'est ça pour les laisser dehors, on va en mettre dans la cour de récréation
élève	18	est-ce qu'on va tous faire les glaçons ?
P	19	oui, chacun va suivre ses idées. On va mettre des glaçons sous la table, près de la fenêtre, dans la cour, dans l'eau froide. Est-ce que vous avez d'autres idées ? celui qui gagne c'est celui dont le glaçon fond le dernier. Le glaçon qui va fondre le plus lentement. Aurélien
Aurélien	20	on peut le mettre dans un endroit où il fait froid
P	21	tu peux penser à un endroit où il fait froid à l'école ?
Aurélien	22	dehors
P	23	oui on peut le laisser dehors. Tu as une autre idée Lucas ?
Lucas	24	à la montagne il fait froid
P	25	à la montagne mais on n'a pas de montagne à côté de l'école. Arthur
Arthur	26	on peut le mettre chez le Père Noël
P	27	oui mais on ne va pas dire tout ce qu'on ne peut pas faire. J'ai dit de trouver quelque chose qu'on peut faire dans la classe. Hector
Hector	28	on peut le mettre dans les égouts
P	29	où est-ce que tu as vu des égouts à l'école ?

Hector	30	on peut déboucher les égouts, on peut enlever le couvercle
P	31	oui, mais si on le met dans l'égout, on peut voir le glaçon après ?

G. Glace – eau - Séance 5 (29.01.2021) - Bilan

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	je mets un, les glaçons qu'on a touchés, c'étaient les glaçons qui ont fondu le plus vite. Quels étaient les glaçons qui ont aussi fondu très vite ?
élève	2	nous nous
P	3	votre glaçon était où ?
Hector	4	sur la chaise, c'était nous
P	5	le glaçon vous l'aviez mis où ?
Hector	6	dans un pot
P	7	dans un pot avec quoi ?
Hector	8	avec de l'eau
P	9	alors le deuxième glaçon qui a fondu c'était le glaçon dans l'eau, donc j'écris dans l'eau. Le premier était celui qu'on a touché, le deuxième celui qui était dans l'eau, quel était le troisième glaçon qui a fondu ?
Nelly	10	c'était sous la table, c'était nous
P	11	donc trois, sous la table, et après on a des glaçons qui n'ont pas fondu encore, quels sont les glaçons qui n'ont pas fondu ?
Loïc	12	numéro quatre
P	13	oui numéro quatre, Rose ?
Rose	14	ceux qui étaient sous la fenêtre
P	15	donc je vais écrire à côté de la fenêtre
Charlie	16	ils ont presque fondu
P	17	oui, ils ont presque fondu, à côté de la fenêtre
Loïc	18	un, deux, trois, quatre, numéro cinq
P	19	et quels sont les glaçons qui n'ont pas encore fondu ?
Loïc	20	cinq
P	21	cinq, quel est le cinq ? Iris
Iris	22	c'est ceux-là qui sont dans le gant
P	23	dans le gant
Loïc	24	numéro cinq
élève	25	il a fondu
P	26	et quoi d'autre n'a pas fondu ?
élève	27	dans le gant
P	28	dans le gant, il y a un encore qui n'a pas fondu, c'était où ça ?
élève	29	dans la cour
élève	30	dans la récréation
P	31	oui dans la cour, donc le six, dans la cour de récréation […] qu'est- ce que j'avais demandé au début ? lequel a fondu le plus lentement ? Estéban
Estéban	32	les glaçons qui étaient dans le gant
P	33	oui, dans le gant, et où ailleurs ?
Luna	34	dans la cour
P	35	dans la cour, qu'est-ce qu'il faut faire alors pour que les glaçons ne fondent pas ?

Marie	36	il faut pas les écraser, pour pas qu'ils fondent il faut les mettre dans l'eau froide
P	37	il faut les mettre dans l'eau froide pour qu'ils ne fondent pas ? est-ce qu'ils ont fondu dans l'eau froide ?
élève	38	ça a fondu
P	39	on ne peut pas le mettre dans l'eau froide pour que ça fonde pas, qu'est-ce qu'on peut faire pour que ça fonde pas ? Rose ?
Rose	40	les mettre
Marie	41	dans la récréation
Rose	42	dehors ou dans la récréation

H. Glace – eau - Séance 8 (3.02.2021) - Bilan

Loc.	N' TP	Verbal
P	1	Comment on est sûrs qu'un glaçon fond ? Léna
Léna	2	Moi je le recrachais de temps en temps pour être sûre qu'il fond avec la lumière de la classe
P	3	D'accord. Comment on peut voir qu'un glaçon a fondu ? Zazie
Zazie	4	on le met dans la classe et après il va fondre
P	5	comment on sait qu'il a fondu ? qu'est-ce qu'on voit à la fin ? Marie ?
Marie	6	C'est parce que à la fin on voit qu'il est pas là
P	7	Qu'est-ce qu'il y a à la place du glaçon ?
Marie	8	à la place du glaçon il y a de l'eau
P	9	Si alors on met le glaçon dans la bouche, on avale l'eau et on ne le voit pas, donc c'est un peu difficile à comprendre si le glaçon a vraiment fondu. Mais si on le met dans le pot et on le regarde, on peut voir à la fin qu'il ne reste plus de glaçon. Il ne reste que de l'eau
élève	10	bah oui
P	11	est-ce qu'il y avait des enfants qui ont vu de l'eau dans leur pot ?
Charlie	12	moi
P	13	explique-nous charlie
Charlie	14	en fait moi j'ai pris un pot, on a mis de l'eau, un glaçon avec de l'eau froide et là ça a fondu et on le regardait, ça bougeait
P	15	ah donc l'eau qui avait dans le pot se mélangeait avec l'eau du glaçon. Qui d'autre a vu de l'eau dans son pot ? Estéban, qu'est-ce que tu as vu dans ton pot ?
Estéban	16	j'ai vu de l'eau et le glaçon, il a fondu
P	17	et comment tu sais que ça a fondu ?
Estéban	18	il était tout petit
P	19	il est devenu tout petit. Jean, qu'est que tu as fait toi ?
Jean	20	j'ai fait quelque chose mais Léna, elle a menti
P	21	qu'est-ce qu'elle a dit ?
Jean	22	En fait, c'est ce qu'elle a dit c'est pas vrai, en fait elle a mordu le glaçon et elle l'a avalé
P	23	Ah oui on a dit que cette histoire où on met le glaçon dans la bouche, peut-être ça fond vite mais on ne peut pas savoir, on n'est pas sûrs, Rose
Rose	24	moi, quand le glaçon il a fondu, je l'ai (incompréhensible), et après la … elle devient toute froide

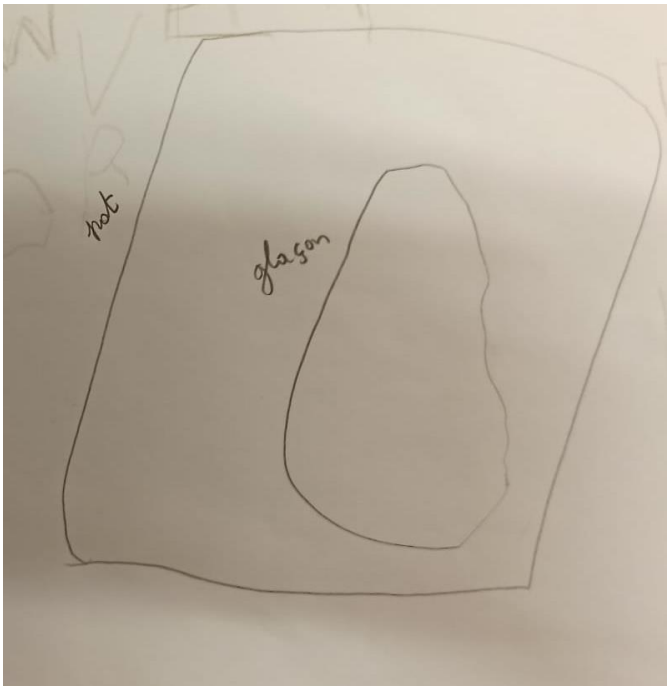
P	25	ah oui c'est vrai. Mais les enfants qui ont fait fondre le glaçon très vite, c'est les enfants qui l'ont mis dans l'eau chaude et après c'étaient les enfants qui l'ont dans l'eau froide, ensuite les enfants qui ont touché le glaçon avec leurs mains. Et après c'étaient les enfants qui l'ont secoué. Alors j'ai une question, pourquoi les enfants qui ont mis le glaçon dans l'eau chaude ont vu leur glaçon fondre plus vite ? Pourquoi le glaçon a fondu plus vite dans l'eau chaude ? Tu peux nous dire Loïc ?
Loïc	26	en fait, il a fondu plus vite que les autres le glaçon qui était dans l'eau chaude parce que c'était trop chaud
P	27	c'était trop chaud. Alors ça fond quand les glaçons ? quand un glaçon fond, Lucas ?
Lucas	28	ça fond dans l'eau très chaude
P	29	oui. Seulement dans l'eau très chaude ? ou ça peut fondre ailleurs ? Estéban
Estéban	30	ça fond dans la lumière
P	31	dans la lumière. C'est parce qu'il y a de la lumière que ça fond ? oui Léna
Léna	32	ça fond parce que dans la lumière, il y a du jour et c'est comme le soleil, c'est très chaud
P	33	si on le mettait sur le radiateur, est-ce que le glaçon aurait fondu ?
Marie	34	ouiiiii
P	35	pourquoi ?
Marie	36	parce qu'il est très chaud
P	37	parce qu'il est très chaud le radiateur. Si je le mettais dehors, est-ce que le glaçon aurait fondu ?
élèves	38	ouiii, nooon
P	39	pourquoi oui et pourquoi non ? on a dit qu'on était en quelle saison maintenant ?
élève	40	en hiver

I. Glace – eau - Séance 9 (5.02.2021) - Comment fabriquer des glaçons en classe ?

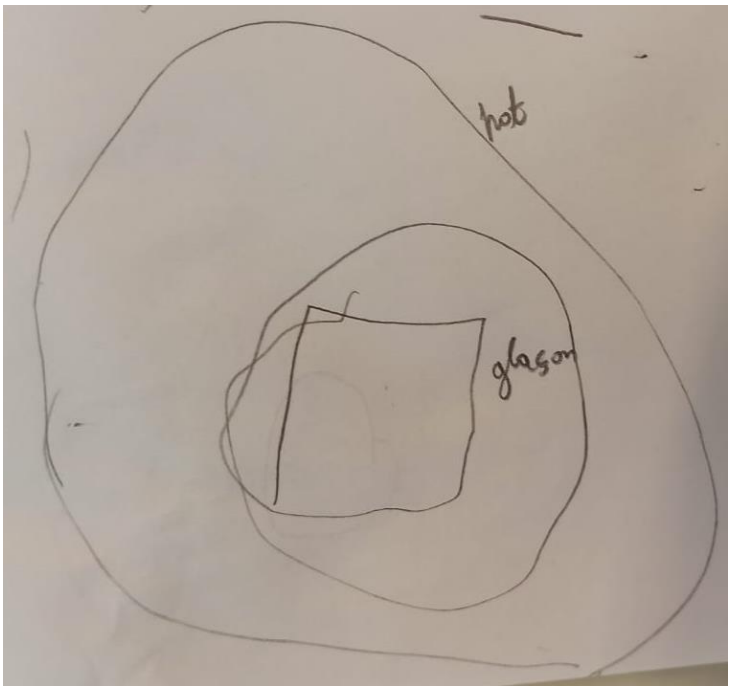
Loc.	N' TP	Verbal
P	1	Comment on peut faire des glaçons en classe ? Levez le doigt pour me dire. Maxime
Maxime	2	avec de l'eau chaude
P	3	avec ?
Maxime	4	de l'eau chaude
P	5	on peut faire des glaçons avec de l'eau chaude, oui, Zazie
Zazie	6	on l'a mis dans la main
P	7	on n'a pas de glaçons dans la classe. Est-ce que je suis allée chercher des glaçons ?
élève	8	non
P	9	non, comment on va faire aujourd'hui pour fabriquer des glaçons ? Marie
Marie	10	pour faire des glaçons on va prendre de l'eau
P	11	de l'eau
Marie	12	de l'eau froide, pour faire des glaçons il faut avoir de l'eau froide comme ça on pourra faire des glaçons carrés

P	13	d'accord, Léna
Léna	14	il faut prendre un truc comme ça, il faut verser dedans, le mettre au frigidaire et après quand on le ressort ça fait des glaçons
P	15	d'accord, il faut mettre l'eau quelque part, on est d'accord ?
Nadia	16	dans la terre
élève	17	dans un moule
P	18	il y a des enfants qui ont déjà trouvé où on peut mettre de l'eau. Marie, tu peux aller chercher et tu nous montres ?

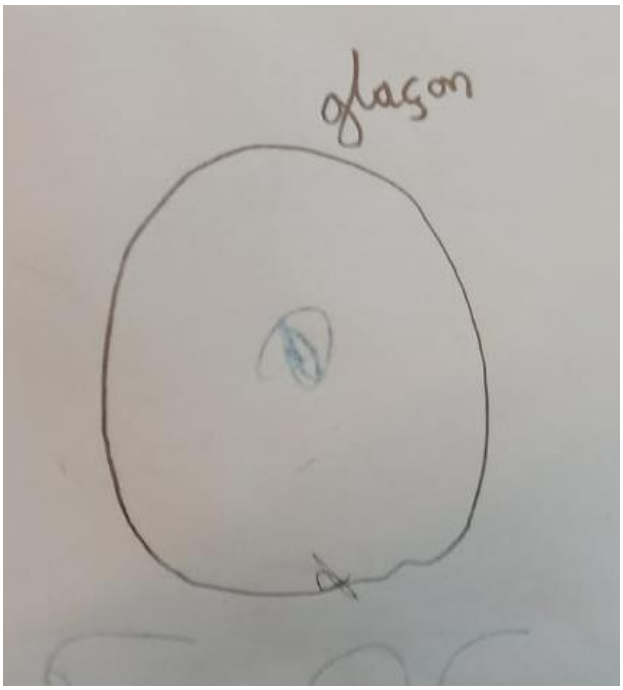
Annexe 3 – Productions d'élèves



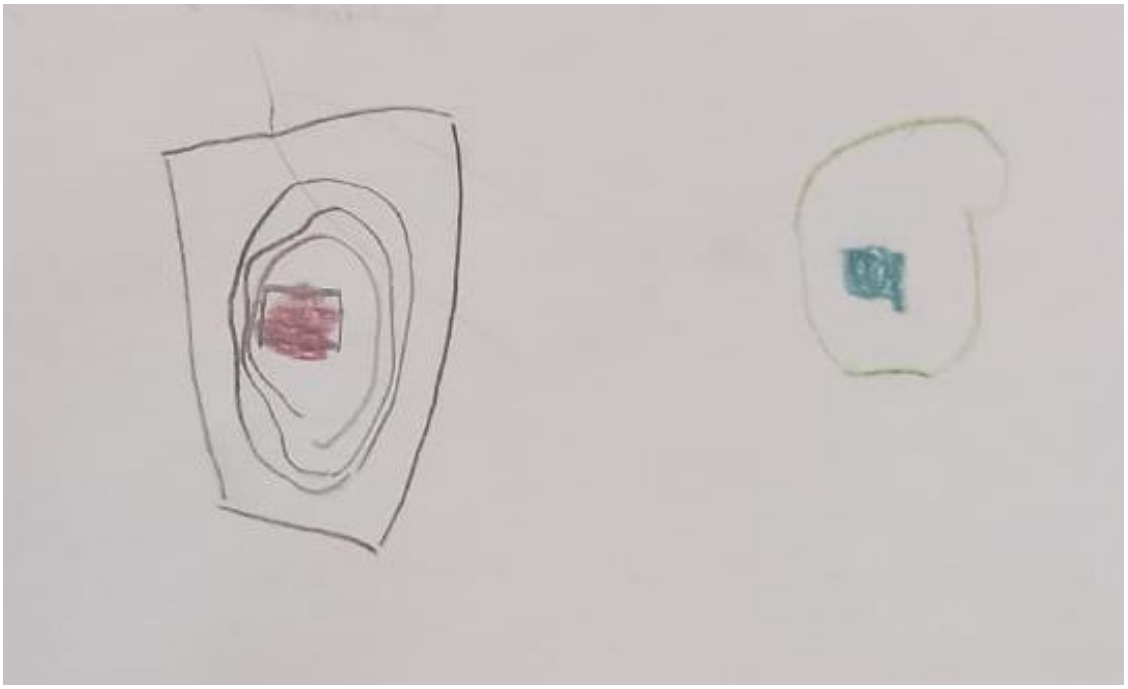
Dessin 1



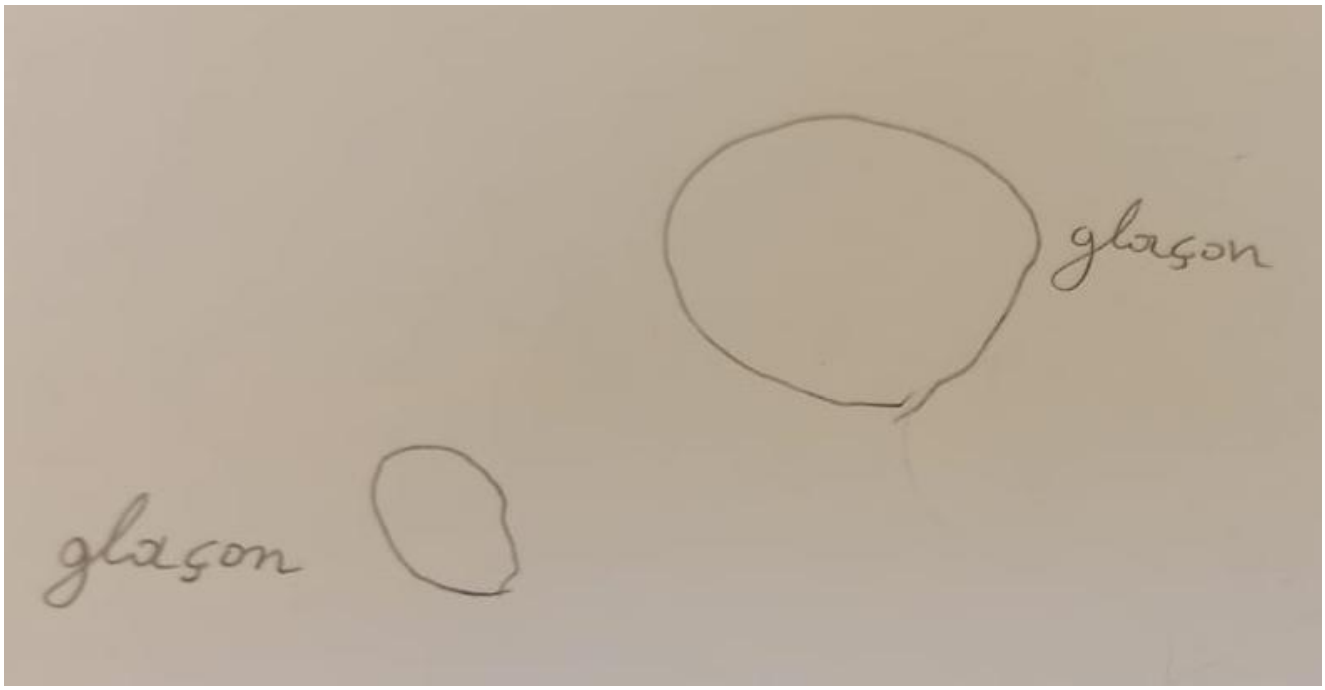
Dessin 2



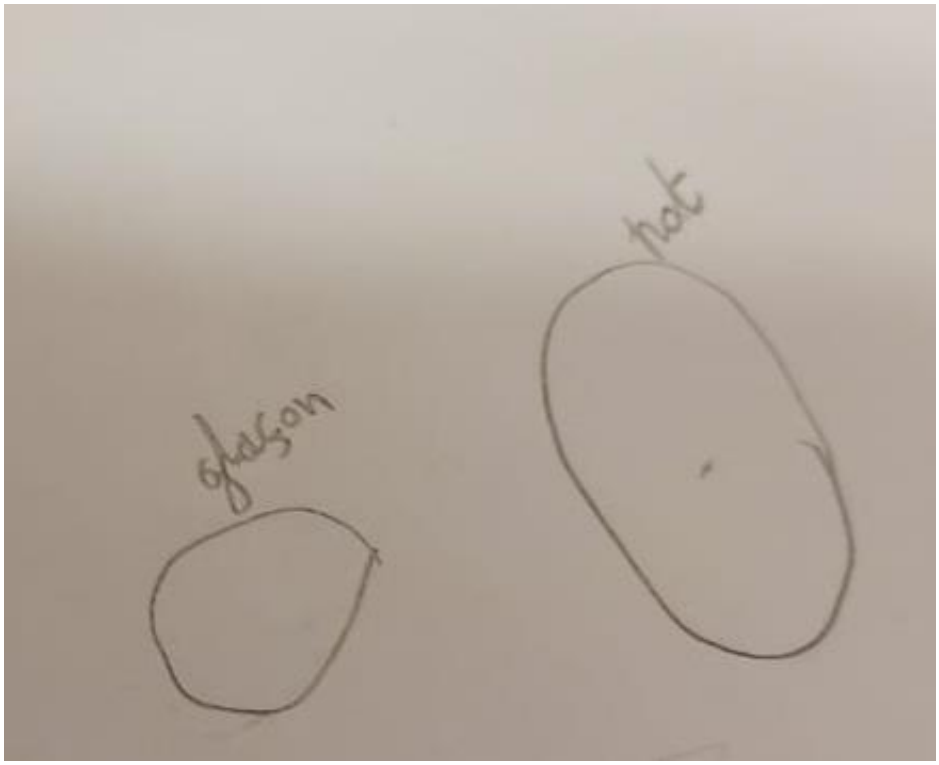
Dessin 3



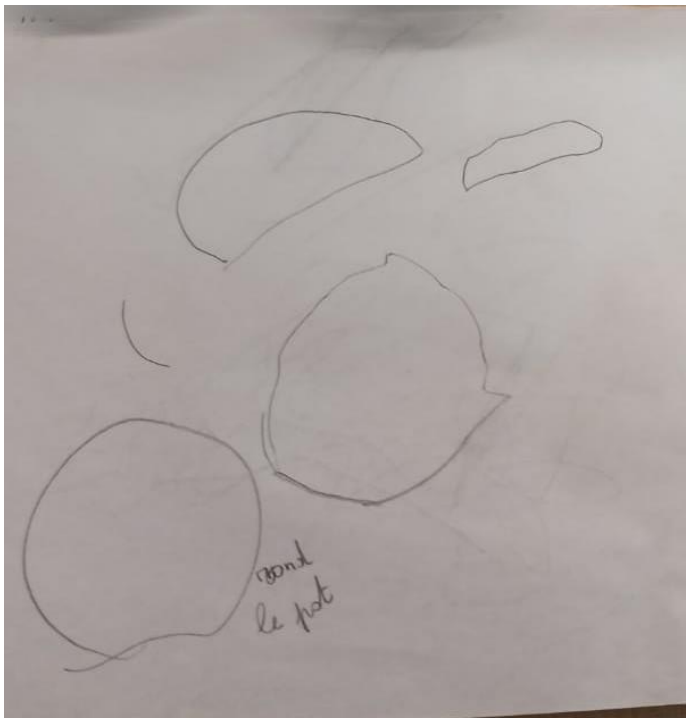
Dessin 4



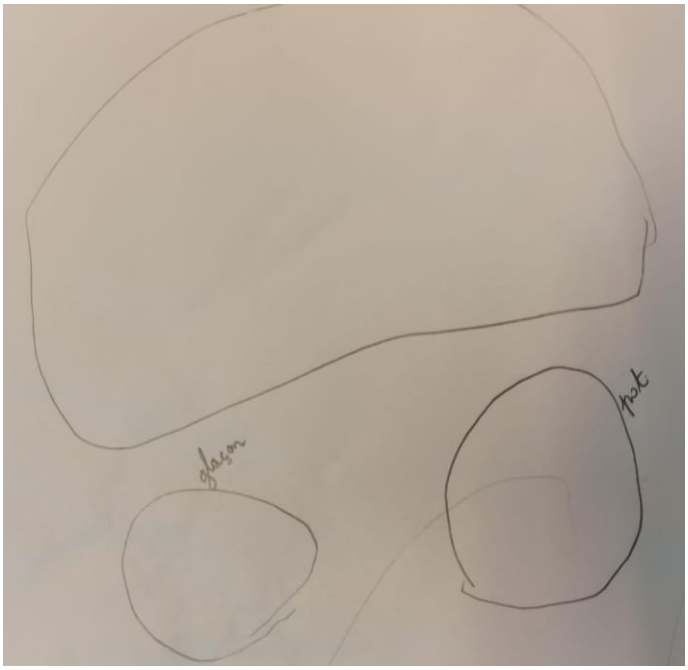
Dessin 5



Dessin 6



Dessin 7



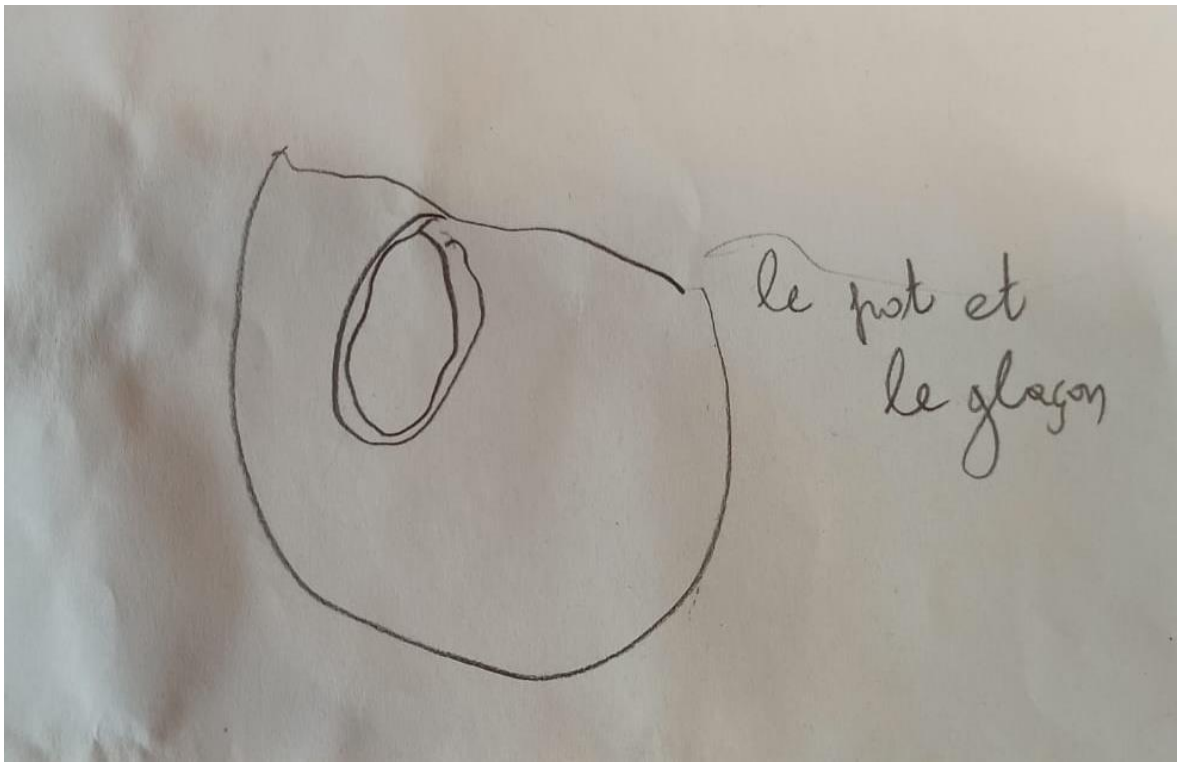
Dessin 8



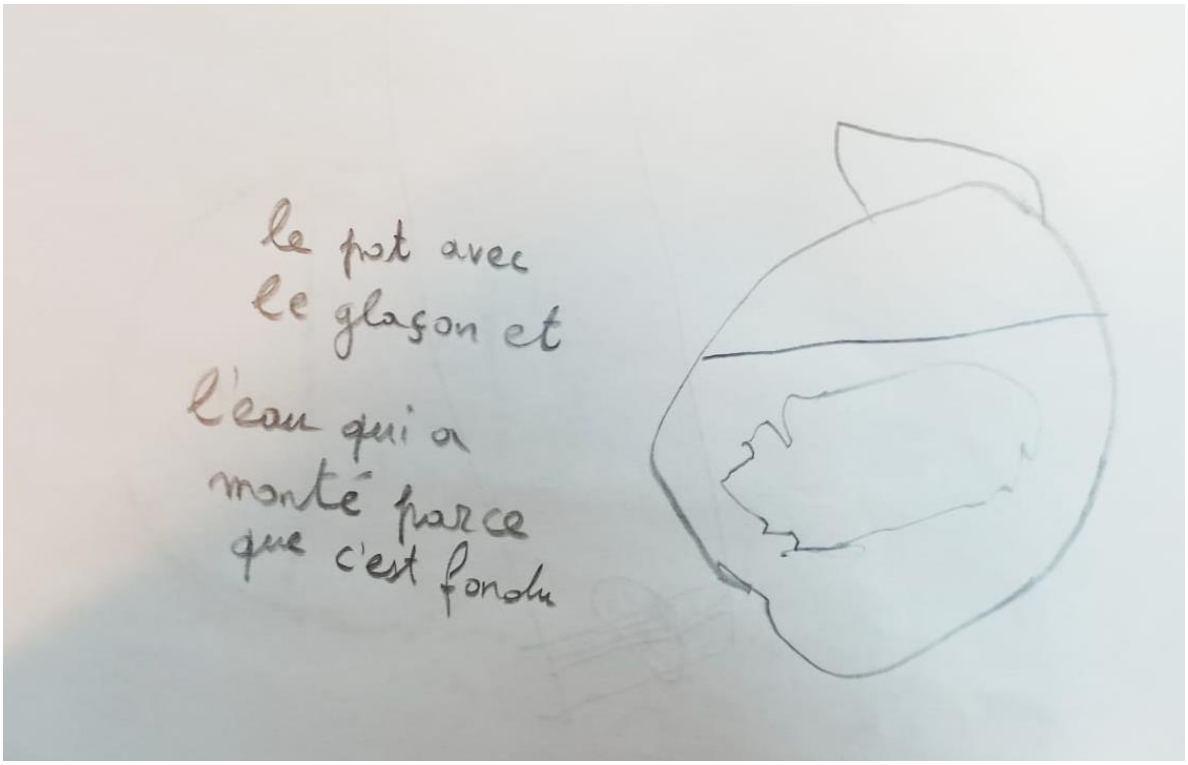
Dessin 9



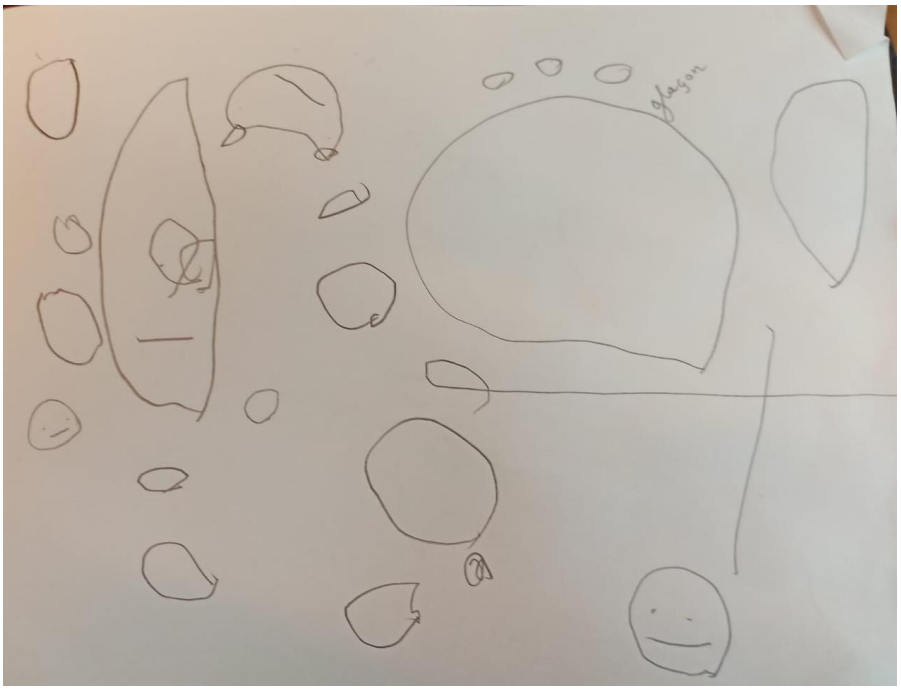
Dessin 10



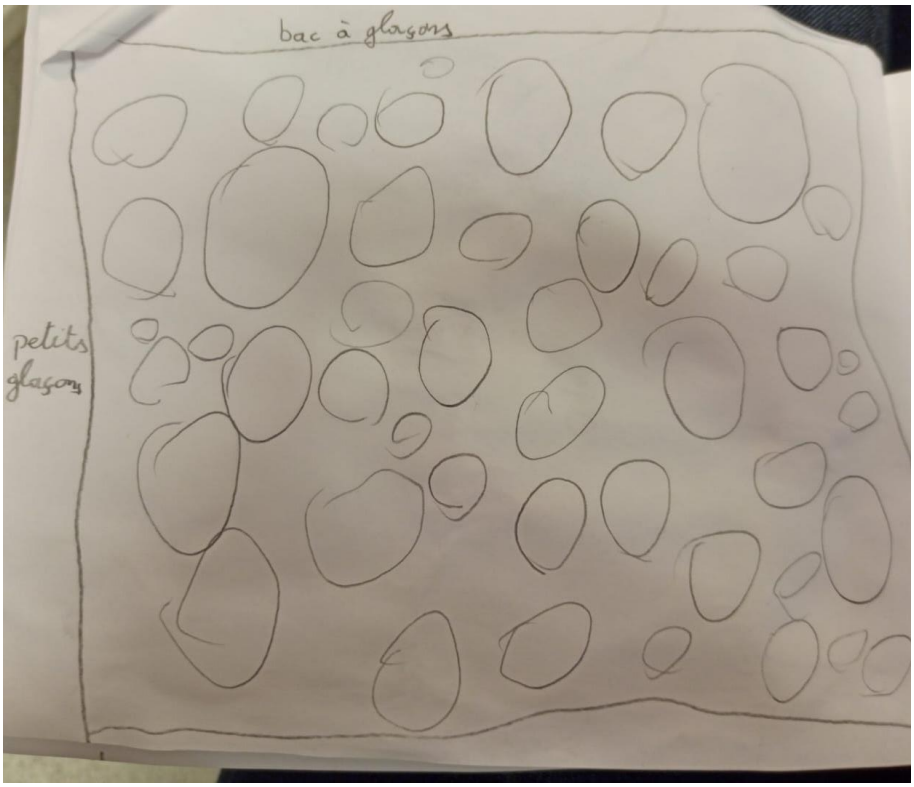
Dessin 11



Dessin 12



Dessin 13



Dessin 14

Résumé

Ce mémoire étudie les attitudes scientifiques des élèves dans une classe de moyenne section de maternelle. Les attitudes scientifiques sont des compétences de recherche et des postures vers la science qui facilitent l'apprentissage des sciences. Pour étudier les attitudes scientifiques des élèves de moyenne section, j'ai utilisé principalement des enregistrements de deux séquences pédagogiques faisant partie du domaine *explorer le monde*. Ces séquences concernaient les thématiques de la flottabilité des objets dans l'eau et de la fusion de la glace. Elles ont été mises en place avec une démarche d'investigation. L'analyse a montré que les élèves de cet âge ont développé plusieurs attitudes scientifiques, comme la capacité de prévoir des dispositifs d'expérimentation ou celle de communiquer les résultats de leurs observations. Les obstacles au développement des attitudes scientifiques démontrent les points de vigilance pour l'enseignement des sciences en maternelle.

Abstract

This study examines the scientific attitudes of 5-year-old students in the French preschool public education. The scientific attitudes are defined as the research skills and opinions towards science that facilitate the science learning. In order to study the preschool students' scientific attitudes, the recordings of two pedagogical sequences were used, being part of the educational preschool field named "explore the world". These sequences concerned the water buoyancy of objects and the ice melting, which have been taught with a scientific method. The analysis indicated that the students of this age have developed several scientific attitudes, such as the ability to anticipate experimentation devices or to communicate the observation results. The barriers to the scientific attitude development demonstrate the difficulties for science education in kindergarten.