



HAL
open science

La démarche scientifique au cycle 3 : quels sont les intérêts et les difficultés rencontrés lors d'une telle démarche ?

Maiwenn Puren

► To cite this version:

Maiwenn Puren. La démarche scientifique au cycle 3 : quels sont les intérêts et les difficultés rencontrés lors d'une telle démarche ?. Education. 2017. dumas-02086359

HAL Id: dumas-02086359

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02086359>

Submitted on 1 Apr 2019

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 2016-2017

Mémoire du Master 2 Métiers de l'Enseignement de l'Education et de la Formation
Spécialité Enseignement du Premier Degré

Mémoire

La démarche scientifique au cycle 3

Quels sont les intérêts et les difficultés rencontrés lors d'une telle démarche ?

Tuteur : M. Olivier Villeret

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement Mme ZAWALSKY Muriel enseignante titulaire de la classe de CM2 de l'école des Goganes de Villevèque (49), pour m'avoir conseillée sur la réalisation de mes séances et pour qu'elles se déroulent dans de bonnes conditions.

Je tiens également à remercier sincèrement M. Villeret Olivier, qui, en tant que directeur de mémoire, a pu m'aider tout au long de l'élaboration de celui-ci.

A tous les élèves, merci de m'avoir fait confiance durant toute cette année de stage, grâce à vous, j'ai pu rentrer sereinement dans mon futur métier de professeur des écoles.

Table des matières

Introduction :	3
I. Partie scientifique.....	4
1) Les différents types de pédagogie :	4
A) Le modèle transmissif :	4
B) Le modèle Behavioriste :	4
C) Le modèle constructiviste :	4
D) Le modèle socioconstructiviste :	5
2) La motivation :	5
3) Historique de l'enseignement des sciences en France à l'école.	7
4) Les représentations initiales des élèves :	8
5) Les étapes de la démarche scientifique :	9
A) L'observation (situation de départ).....	10
B) La formulation du problème	10
C) La formulation d'hypothèses.....	10
D) Expérimentation et résultats	11
E) Interprétation.....	11
F) La conclusion	12
6) L'évaluation en science :	12
II. Méthodologie.....	13
1. Présentation de la classe :	13
2. Déroulement des trois séances	14
Séance 1 :	15
Séance 2	16
Séance 3 :	18
3. Recueil de données :	20
III. Résultats et analyses :	21
1. Le moment d'émission d'hypothèses.....	21
2. Le travail dans les groupes :	23
a. La gestion de la parole.....	23
b. Méthodes de travail dans le groupe :	25
3. Expérimentation.....	27
4. Ce qu'ils en ont retenu :	29
a. Réinvestissement direct des connaissances (lien entre séance 2 et 3).....	29
b. Fixer durablement ses connaissances.....	31
Conclusion.....	32
Bibliographie :	33

Introduction :

Pourquoi avoir choisi ce sujet ? Quelle problématique ?

Les sciences ont toujours été pour moi une part importante de mon cursus scolaire. Dès le primaire, les cours de sciences m'ont toujours passionnée, car ils étaient enseignés par des professeurs eux-mêmes passionnés. Au lycée, je n'avais qu'une seule idée, travailler dans le milieu scientifique. J'en ai alors fait le principal thème de mes études supérieures.

Aujourd'hui, je souhaite transmettre aux enfants, ce qui m'a été transmis étant plus jeune, c'est-à-dire le goût pour les sciences. Pour le transmettre, il faut savoir maîtriser la démarche scientifique et surtout il faut donner les bonnes étapes aux enfants. C'est pour cela que je me suis tournée vers ce sujet en particulier.

La démarche scientifique permet aux élèves de découvrir les sciences par eux-mêmes. Le plus important dans une telle démarche c'est que le savoir ne leur est pas directement enseigné comme pour un cours magistral, mais au contraire, ce sont les enfants qui doivent se poser des questions et y répondre, soit par des expériences ou alors par des observations ou des recherches documentaires si l'expérimentation n'est pas possible en classe. Il est donc important pour l'enseignant de laisser du temps aux élèves pour qu'ils puissent entreprendre toutes leurs démarches. Mais, il se doit aussi de bien les accompagner en les guidant dans leurs découvertes.

La mise en place d'une telle démarche peut paraître fastidieuse et les préjugés sont nombreux : c'est une démarche qui demande beaucoup de temps, qui est difficile à enseigner pour le professeur et à comprendre pour les élèves, et qui est très coûteuse en matériel...Mais pourtant, n'y-a-t-il rien de mieux pour développer la curiosité des élèves, leur réflexion, leur verbalisation et leur manipulation ?

Quelles sont les intérêts et les difficultés rencontrés lors d'une telle démarche ?

Pour apporter un élément de réponse à cette question, un point sera fait dans un premier temps sur la notion de démarche scientifique ainsi que sur les intérêts d'une telle démarche. Dans une seconde partie, sera abordée la méthodologie mise en place pour répondre à cette problématique. Pour finir, l'analyse des séances effectuées et des travaux d'élèves, permettra de montrer les intérêts et les difficultés d'une telle démarche.

I. Partie scientifique

1) Les différents types de pédagogie :

Il existe quatre modèles de l'apprentissage :

A) Le modèle transmissif :

Dans ce modèle, on considère l'apprenant comme une « tête vide » que l'enseignant va devoir remplir. C'est une pédagogie, dite, magistrale où l'élève est dans une situation passive, ce qui favorise la dépendance de l'élève envers le professeur. C'est à l'élève d'adopter certaines attitudes face au travail, il doit écouter, comprendre, mémoriser les connaissances et faire preuve de bonne volonté. L'erreur est ici le résultat d'une mauvaise attitude de travail de l'élève. C'est un modèle à utiliser par le professeur qui doit donner beaucoup d'informations en peu de temps. Son efficacité est remise en cause avant le collège, car les élèves n'ont pas encore tous la bonne attitude face au travail.

B) Le modèle Behavioriste :

Le père de cette méthode est Burrhus Frederic Skinner. C'est un modèle transmissif sur un modèle cumulatif. Le maître dit et montre puis l'apprenant répète et mémorise. C'est un apprentissage qui se fait par paliers successifs et dont l'écart n'est pas trop important entre chaque palier, pour favoriser l'apprentissage : c'est une pédagogie par objectifs. Le maître est ici un guide pour les élèves et doit valoriser leur travail. Ce modèle vise la pédagogie de la réussite car on essaie d'éviter l'erreur. Si elle survient, elle est alors un moment d'apprentissage. Les limites de cette approche sont que les élèves ne donnent pas souvent de sens aux connaissances qu'ils apprennent et dès qu'ils sont confrontés à une difficulté, ils n'arrivent pas à la dépasser.

C) Le modèle constructiviste :

« Une expérience qu'on ne fait pas soi-même avec toute liberté d'initiative n'est, par définition, plus une expérience, mais un simple dressage sans valeur formatrice » Piaget (1972)¹.

Il s'agit d'une construction des connaissances au cours du développement biologique de l'Homme. C'est en étant actif grâce à ses propres expériences que l'on acquiert des connaissances. C'est une pédagogie active, c'est-à-dire que l'enseignant cherche à motiver la curiosité des enfants et les pousse vers l'élaboration d'une interprétation personnelle des choses, l'élève est maître de ses activités. L'enseignant est là pour guider et soutenir plutôt

¹ Cariou J.Y., De Vecchi G., (2007), *Un projet pour faire vivre des démarches expérimentales*. Paris, Delagrave.

que pour dicter les choses. L'enseignant doit offrir aux élèves un environnement d'apprentissage riche et stimulant. L'apprentissage collaboratif peut aussi être un encouragement, car il permet des discussions et des dialogues avec les autres apprenants voire même l'enseignant. Ce modèle permet aux élèves de penser comme des scientifiques. L'erreur est un moment d'apprentissage, c'est avec elle que l'on progresse.

« *Erreur, tu n'es pas un mal !* » Piaget (1935)².

D) Le modèle socioconstructiviste :

Basé sur le modèle social de l'apprentissage de Vygotsky. L'élève apprend beaucoup par l'interaction avec les autres, par le langage. L'élève va construire sa compréhension de la réalité en la comparant avec celle des autres (élèves et professeur). Pour apprendre l'élève doit élaborer lui-même ses connaissances en passant par une phase d'interaction sociale en utilisant comme outils le langage. Les limites de cet apprentissage sont qu'il est difficile de mettre en œuvre cette pédagogie dans toutes les matières et aussi dans des classes surchargées. C'est ce modèle qui va être le plus adapté pour l'enseignement des sciences à l'école.

2) La motivation :

Pour réussir, il faut des capacités mais aussi et surtout de la motivation. La motivation d'un élève dépend de la perception qu'il a de lui et de son environnement. Cela va l'inciter à s'engager et à persévérer dans une activité pour atteindre un but. Les élèves ont tendance à se juger en fonction des tâches qu'ils doivent accomplir ou qu'ils pensent pouvoir accomplir, et ce jugement est plus ou moins accentué en fonction de l'entourage des élèves. Celui-ci peut influencer la perception générale qu'ils ont d'eux-mêmes. Tout apprentissage est motivé d'une manière ou d'une autre, mais il existe différentes formes de motivation qui va du plaisir de découvrir, à la peur de la punition et à la récompense.

- La motivation intrinsèque : l'action est conduite uniquement par l'intérêt et le plaisir que l'enfant trouve à l'action, sans attente de récompense externe. Favorise un apprentissage plus profond.
- La motivation extrinsèque : l'action est provoquée par une circonstance extérieure à l'enfant (punition, récompense). Favorise un apprentissage superficiel.

La motivation est liée à la maîtrise plus ou moins grande que possède l'enfant sur son apprentissage. Pour la motivation extrinsèque, celui qui donne la récompense guide

² Cariou J.Y., De Vecchi G., (2007), *Un projet pour faire vivre des démarches expérimentales*. Paris, Delagrave.

l'apprentissage. L'enfant va s'ajuster aux exigences formulées et non plus à ses propres critères.

La motivation intrinsèque est donc essentielle dans l'enseignement et surtout celui des sciences dont le but est de développer la compréhension des choses et non une connaissance superficielle.

Plusieurs idées sont proposées dans l'ouvrage *La main à la pâte – Enseigner les sciences : comment faire ?*, W. Harlen³ pour favoriser la motivation mais aussi sur ce qu'il ne faut pas faire.

Favoriser la motivation intrinsèque :

- Donner un défi aux enfants, les pousser à vouloir comprendre. Il ne faut pas que les élèves connaissent déjà la réponse, il faut faire avancer leurs idées.
- Laisser un certain choix quant à la question à explorer, et à la façon de s'y prendre, leur permet de mieux s'investir dans l'activité et dans la façon de la mener.
- L'apprentissage en coopération suscite une motivation, il faut que chaque enfant ait son rôle à jouer au sein du groupe.
- Fournir un soutien aux ambitions des enfants et à leur confiance dans la réussite leur donnera envie de persévérer.

Tout ceci leur permet de s'investir en pensée et en effort car l'activité leur appartient et qu'ils comprennent ce qu'ils font et pourquoi ils le font.

Ce qu'il faut éviter de faire :

- Comparaison entre les enfants car ceci les fait entrer en compétition les uns avec les autres.
- Suivre des règles sans expliquer les raisons ni laisser la possibilité aux enfants de participer.
- Se moquer d'une idée d'un enfant.
- Blâmer les enfants pour leur manque d'intérêt sur les activités.

L'atmosphère en classe :

³ Harlen W., Elstgeest J., Jelly S., Léna P., Chevalérias F. (2004), *Enseigner les sciences : comment faire ?*, La main à la pâte, Paris, Le Pommier

Tout ce qui arrive en classe, se déroule dans le climat social créé par l'enseignant. Les enfants doivent se sentir libres d'exprimer leur propre idée, leur façon de penser sans craindre de donner une mauvaise réponse. Il faut accorder de la valeur à ce qu'ils disent et les prendre au sérieux.

3) Historique de l'enseignement des sciences en France à l'école.

Au 19^{ème} siècle, l'école primaire s'ouvre sur l'enseignement des sciences. L'étude des sciences physiques et des sciences naturelles à l'école primaire, sont mises au même stade que l'étude de l'histoire ou de la géométrie.

Vers le milieu du 19^{ème} siècle, on retrouve un développement et la diffusion des sciences par la création de bibliothèque au sein des écoles primaires. En 1882, la loi Ferry rend l'enseignement des sciences obligatoire pour tous, dans l'optique de former des futurs citoyens capables de réutiliser ces connaissances dans leur vie quotidienne.

La leçon de chose fait aussi son apparition. Elle consiste à faire prendre conscience aux élèves, qu'ils peuvent utiliser tous leurs sens pour comprendre les objets qui les entourent, par la construction d'une règle ou d'une idée. De là, apparaissent les premières expérimentations, où les élèves peuvent faire des actions sur les choses. Mais il s'agit simplement pour l'élève d'observer les phénomènes qui se produisent sans chercher à les comprendre.

Au début du 20^{ème} siècle, c'est surtout l'enseignant qui fait les manipulations en classe, les élèves ne manipulent généralement pas, du fait de leurs effectifs et de la quantité de matériel disponible. La plupart du temps, l'expérience est juste relatée dans le manuel scolaire sous forme d'un texte ou de quelques images que les élèves doivent étudier.

À partir de 1969, on cherche à faire développer chez les élèves une attitude plus scientifique vis-à-vis d'un problème quelconque qu'ils seraient amenés à résoudre. C'est-à-dire que l'on cherche à développer leurs connaissances intellectuelles ainsi qu'à leur donner des méthodes de travail pouvant être appliquées à toutes sortes de problèmes qu'ils peuvent rencontrer. Ils vont ainsi développer leur esprit critique, leur curiosité et leur rigueur. Mais les sciences ne sont pas encore considérées comme un pilier de l'enseignement et se retrouvent donc au même niveau que le sport ou les activités artistiques, c'est-à-dire qu'on les délaisse en fin de journée.

C'est dans les années 1970 que se développent les nouvelles méthodes de l'enseignement (Freinet, Piaget...). La place de l'enfant change dans la société, elle devient plus centrale.

En 1996, l'opération « la main à la pâte » fait son apparition, elle a pour but de relancer un enseignement scientifique délaissé dans les classes primaires et très peu pratiqué sous forme d'expérimentations scientifiques. Elle doit permettre à tous les élèves d'acquérir une culture scientifique élémentaire, en respectant une démarche expérimentale propre à ces sciences. Ainsi, elle permet à tous les élèves de comprendre et maîtriser le monde qui les entoure.

4) Les représentations initiales des élèves :

Depuis leur plus jeune âge, les enfants ont une vision et une représentation de ce qui les entoure. Ils arrivent donc à l'école chargés d'idées préconçues. On appelle ces idées, des représentations ou conceptions initiales. Ce sont des savoirs accumulés et plus ou moins structurés, en lien direct avec le niveau de connaissance et l'histoire personnelle de l'apprenant. Ces idées peuvent donc évoluer avec l'âge de l'apprenant.

L'importance des représentations initiales dans une séquence :

Les représentations des élèves vont permettre à l'enseignant de voir ce que savent ou non les élèves. Pour cela, l'enseignant peut être amené à faire une évaluation diagnostique, qui va lui permettre de programmer toute la séquence et d'adapter ses méthodes de travail. Cela va aussi lui permettre de voir l'intérêt que les élèves portent sur le sujet ainsi que les questions qu'ils peuvent être amenés à se poser. L'objectif par la suite va être de « casser » ces idées préconçues en déstabilisant les modes de raisonnement des élèves. De Vecchi appelle cela la « rupture ».

Il peut être judicieux aussi de faire confronter ces représentations initiales, afin qu'il y ait une comparaison entre les élèves. Les arguments d'autres élèves peuvent permettre d'éliminer certaines conceptions qui sont fausses. Cela va aussi pousser l'enfant à argumenter et à défendre son raisonnement vis-à-vis des autres.

Il peut être aussi intéressant de comparer les conceptions initiales des élèves avec les conceptions finales à la fin de la séquence, pour montrer leurs évolutions.

Il existe différentes méthodes pour faire émerger les représentations des élèves :

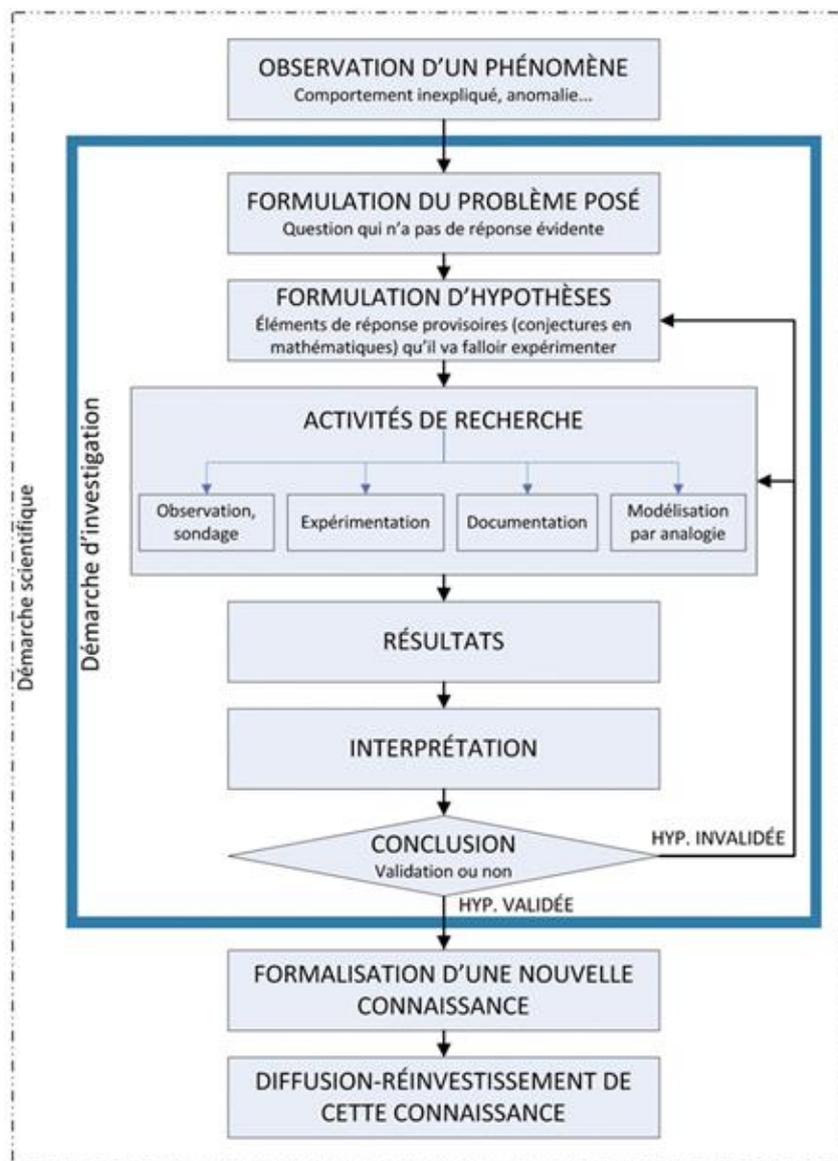
- Un dessin (mode d'expression adapté aux enfants).
- Une image ou une photo (accompagnée de quelques questions très simples qui incitent à décrire ce qu'ils voient).
- Un brainstorming pour décrire tout ce qu'ils connaissent sur le sujet et débattre avec les autres.

- Un questionnaire (questions fermées ou ouvertes).

Ces méthodes vont permettre d'intéresser les enfants au sujet et à se poser des questions qui vont les amener à réfléchir et à organiser leurs réponses.

5) Les étapes de la démarche scientifique :

La démarche scientifique se présente quand un problème se pose et que l'on veut le résoudre. Elle compte sept grandes étapes (OPHERIC), elle découle de la méthode expérimentale de Claude Bernard.



Document 1 : Représentation schématique de la démarche scientifique⁴

⁴ G. Anguenot (2012) *La démarche d'investigation au collège – Quand les élèves mènent l'enquête*. In : Revue Technologie n°177- page 59 -janvier-février 2012

A) L'observation (situation de départ)

On définit généralement l'observation comme étant « *l'action de considérer avec attention les choses.* »⁵

La première étape pour résoudre une énigme scientifique c'est l'observation. C'est l'étape où l'élève va observer son environnement et va commencer à se poser des questions sur son fonctionnement. Cette étape dépend entièrement du choix de la situation de départ, il faut qu'elle soit stimulante, qu'elle donne envie aux élèves et qu'elle soit source d'un questionnement productif.

Le rôle de l'enseignant : choisir une bonne situation de départ, anticiper et repérer les obstacles, recueillir les représentations des élèves en début de séquence (évaluation diagnostique).

B) La formulation du problème

« *Pour un esprit scientifique... s'il n'y a pas de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique* » (Gaston Bachelard)⁵

Se poser des questions fait partie intégrante de la démarche scientifique. Il faut que l'élève identifie un problème précis qui soit un défi à relever et qui lui donne le goût de trouver une réponse. Il doit être capable de formuler correctement un problème. C'est d'ailleurs une des compétences qu'il doit acquérir à la fin du cycle 3. Cependant, les enfants ont tendance à poser des questions qui ne sont pas toujours très pertinentes, il est donc important de la part de l'enseignant, de rediriger ces questionnements vers une pensée plus scientifique, et la formulation de véritables questions. La formulation du problème doit être claire et comprise de tous, il doit aussi donner l'envie à toute la classe de connaître la réponse. Cette étape fait partie intégrante de la construction de nouvelles connaissances et de méthodes de travail.

Rôle de l'enseignant : aider les élèves à formuler la question en rentrant dans leur démarche de pensée.

C) La formulation d'hypothèses

Les hypothèses sont toutes les solutions provisoires qui vont permettre de répondre au problème posé. C'est la projection dans le temps d'un résultat possible. Celles-ci sont formulées de façon affirmative et sont étroitement liées aux connaissances initiales que possèdent les élèves. C'est un moment où les élèves vont devoir expliquer, verbaliser et

⁵ De Vecchi G., (2006), Enseigner l'expérimental en classe. Pour une véritable éducation scientifique. Paris, Hachette Education

justifier leurs hypothèses. Cette explication peut se faire sous forme d'un dessin, d'un texte ou par un débat. La confrontation des idées des élèves avec la classe va permettre d'éliminer les hypothèses les plus irréalistes (conflit sociocognitif).

Par la suite, les élèves vont élaborer les protocoles de leurs futures expériences (liste du matériel, schéma de l'expérience...) avec les prévisions des résultats. Cette étape peut parfois être délicate avec les enfants, car beaucoup d'entre eux confondent hypothèse et résultat.

À cette étape, le rôle de l'enseignant va être d'identifier les démarches d'investigation des élèves ainsi que la possibilité de mettre en œuvre leurs expériences.

D) Expérimentation et résultats

L'expérimentation a pour but de valider ou d'invalider les propositions établies antérieurement, elle permet aussi aux élèves de « manipuler et de construire ». C'est au cours de cette étape que va être mise en place une expérience. L'expérience est le produit de l'expérimentation, puisque c'est surtout l'observation qui va permettre de vérifier l'hypothèse. Ces observations seront par la suite analysées et interprétées par les élèves.

Dans la plupart des cas, l'expérience doit contenir au moins deux dispositifs, dont un témoin qui va servir de référence. Il est aussi important de ne faire varier qu'un seul facteur à la fois.

Dans certains cas, il n'est pas possible de faire les expériences en classe, une recherche documentaire peut alors être effectuée au sein d'une bibliothèque (dictionnaire, encyclopédie...) ou par l'utilisation des TICE, qui amènent par le biais d'internet, une nouvelle méthode d'accès au savoir.

Rôle de l'enseignant : prévoir les conditions et le matériel nécessaires à la réalisation des expériences en toute sécurité. Anticiper les obstacles pouvant émerger. Prévoir une trace écrite permettant d'inscrire les résultats (exemple : schémas à compléter).

E) Interprétation

L'interprétation est collective, elle correspond à la mise en commun de l'ensemble des résultats obtenus par chacun lors de l'expérimentation. C'est l'étape où les notions fondamentales sont dégagées et c'est aussi le moment où l'on compare les résultats avec les hypothèses de départ. Il s'agit du moment le plus riche de la démarche scientifique, en effet, elle demande de la part des élèves, de communiquer verbalement avec les autres en utilisant un vocabulaire spécifique et des formulations précises pour décrire les résultats de leurs expériences. C'est aussi lors de ce moment que les élèves vont découvrir comment chacun a

réfléchi au problème, les idées d'expériences et les solutions des autres. Ils développent leur esprit critique et ils acceptent leurs erreurs. Il s'agit donc d'un véritable enrichissement personnel pour les élèves, qu'ils acquièrent au contact des autres.

Si l'interprétation des résultats n'est pas concluante, il faudra alors reprendre l'activité de recherche en émettant de nouvelles hypothèses et des nouvelles expérimentations. C'est par ces retours en arrière successifs que se fera l'acquisition des savoirs.

Le rôle de l'enseignant : être une personne ressource, identifier leurs démarches d'investigation, poser des questions sur leurs résultats.

F) La conclusion

C'est la dernière étape de la démarche scientifique. Elle donne les notions fondamentales en reprenant un vocabulaire spécifique et se fait généralement de façon collective. Elle peut faire émerger d'autres questionnements qui peuvent être, par la suite, l'occasion de nouvelles démarches scientifiques. C'est là que l'enfant comprend l'intérêt et la richesse de l'ensemble de cette activité.

« *La science naît dans les problèmes et finit dans les problèmes* » Karl Popper⁶

C'est par une démarche scientifique bien structurée, que les conceptions initiales fausses des enfants peuvent être remplacées par de bonnes conceptions.

Le rôle de l'enseignant : prévoir une trace écrite (synthèse)

6) L'évaluation en science :

Il ne peut pas y avoir de pédagogie ni d'apprentissage sans évaluation. C'est une étape qui est indispensable que ce soit pour l'enseignant (analyse de la progression des enfants) mais aussi pour les élèves (compréhension, mémorisation, application). On retrouve deux évaluations principales :

- Évaluation formative : (individuelle et/ou collective) Permet de savoir où en sont les enfants dans le développement de leurs idées, aptitudes, attitudes, afin de décider des étapes suivantes qui les aideront à poursuivre cette évolution.
- Évaluation de l'apprentissage ou sommative : (individuelle et/ ou collective) savoir ce que les enfants ont accompli à certaines étapes pour suivre leurs progrès et en informer leurs parents.

⁶ Daprès la formulation de Karl Popper, *La logique de la découverte scientifiques*, op.cit

II. Méthodologie

Dans la seconde partie de ce mémoire, vont être abordés le contexte de classe, le choix du sujet ainsi que les séances qui ont été mises en place pour appliquer la démarche scientifique.

1. Présentation de la classe :

J'ai effectué cette démarche scientifique lors de mon stage de pratique accompagnée dans la classe de CM2 de Muriel ZAWALSKY à l'école « Les Goganes » de Villevêque. Dans cette classe, on compte 25 élèves dont 14 garçons et 11 filles. C'est une classe avec une bonne ambiance et un assez bon niveau, même si quelques élèves sont en difficultés scolaires. Lors des séances précédentes, j'ai pu remarquer que la classe était globalement intéressée par les sciences, mais qu'une difficulté apparaissait de manière récurrente, à savoir la difficulté à travailler en groupe. La notion même de discussion n'apparaît pas toujours comme une évidence pour certains, les élèves ont tendance à travailler chacun de leur côté dans le groupe sans faire un véritable lien avec les autres membres du groupe.

Un point a été fait avant cette séquence pour leur apprendre que le travail de groupe n'est pas : travailler chacun son tour, mais bien un travail d'ensemble où chacun apporte sa réflexion et ainsi fait progresser tout le groupe.

Le choix du sujet :

Pour répondre à la problématique de départ, j'ai choisi de travailler sur un sujet qui est un problème fondamental, mais pourtant souvent méconnu par les enfants et même par les plus grands : l'eau ; et plus particulièrement le traitement de cette eau. Il est important de noter que nous ne parlerons que de la France même si les problèmes liés à l'eau sont plus alarmants dans d'autres pays du globe. Toutefois, la pollution des eaux ne sera abordée que lors de la dernière séance de la séquence. Il est donc important d'aborder ce sujet à leur âge, afin de les sensibiliser à la nécessité de protéger leur environnement.

Le thème de l'eau est un vaste sujet qui a commencé à être traité dans les classes inférieures, comme le cycle naturel de l'eau. En début d'année, les changements d'état de l'eau ont aussi été abordés. Des nouvelles notions sont arrivées comme la condensation, la solidification et autres... Ce chapitre a aussi été en partie abordé sous la forme d'une démarche d'investigation mais un peu plus guidée. Des expériences ont aussi été réalisées. L'une d'entre elles peut avoir influencé certains élèves sur la question qui leur sera posée.

C'est en voulant continuer sur cette notion de l'eau, que j'ai décidé de travailler sur les mélanges, plus précisément sur la fabrication de mélanges et sur la séparation des mélanges. La première partie de ma séquence porte sur la fabrication des mélanges (mélanges eau-liquide et eau-solide). De ce fait, j'installe chez les élèves un vocabulaire adéquat (homogène, hétérogène, miscible, soluble...) ainsi que l'idée que tout ne se mélange pas ensemble. Ces points sont nécessaires pour la suite de la séquence. La deuxième partie de ma séquence, porte sur la séparation des mélanges (**Comment nettoyer de l'eau sale ?**). Cette partie est idéale pour la mise en place d'une démarche d'expérimentation. En effet, elle permet aux enfants de s'interroger, d'émettre des hypothèses, de les réaliser et d'en étudier les résultats. L'objectif final de cette partie de la séquence est de comprendre le fonctionnement d'une station d'épuration (emploi d'une seconde problématique : **Où va l'eau sale quand on la verse dans le lavabo ?**). Cette problématique n'a pas pour visée une démarche d'investigation, mais il s'agit plus, ici, d'une mise en relation entre leurs expériences et la réalité du traitement des eaux usées. La démarche scientifique prend en compte un réinvestissement des connaissances vues dans la démarche d'investigation.

Lors de cette démarche scientifique, j'ai décidé de mettre les élèves en groupe de 4 (un groupe de 5 élèves). Cela permet d'installer de meilleures conditions d'interaction entre les élèves, chacun peut présenter ses idées, ses hypothèses, mais aussi cela permet à chacun de manipuler lors des expériences. En revanche, j'ai choisi de ne pas mélanger les groupes, c'est-à-dire, qu'ils se sont mis dans les groupes en fonction de leur place dans la classe.

2. Déroulement des trois séances

Les séances qui vont suivre sont élaborées en suivant une démarche scientifique :

Séance 1 : mise en place du problème, formulation de la problématique et élaboration des hypothèses

Séance 2 : Réalisation des expériences, critique des expériences, amélioration des expériences et résultats.

Séance 3 : Mettre en relation l'expérience et son utilisation dans la vie réelle.

Séance 1 :

J'ai commencé cette séance en apportant six bouteilles d'eau sale. Celles-ci contenaient de l'eau, de la terre du jardin avec des morceaux de végétaux, des graviers et pour finir j'y ai rajouté de l'huile. Mon but était de coller au mieux à ce que l'on peut retrouver dans une station d'épuration qui fera l'objet de la séance 3.

En leur montrant une bouteille d'eau sale, je leur ai demandé de me dire ce qu'ils voyaient. Après un court temps de surprise et de dégoût de leur part, certains d'entre eux m'ont répondu que c'était de l'eau sale. Pour qu'ils puissent préciser vraiment ce qui se trouvait dans la bouteille, j'ai distribué à chacun des groupes une bouteille d'eau sale. Chacun a pu manier sa bouteille à sa guise, en la secouant, en regardant à travers ou de plus près. De ce fait, ils ont pu me préciser ce qu'ils voyaient à l'intérieur (« il y a des morceaux qui flottent », « d'autres qui sont au fond de la bouteille », « l'eau est noire »...), le tout en employant le vocabulaire vu lors des séances précédentes (mélange hétérogène, soluble...).

Puis j'ai ensuite fait apparaître un problème en sortant une bouteille d'eau propre. Ils m'ont tout de suite dit qu'il s'agissait d'eau propre. J'ai placé les deux bouteilles l'une à côté de l'autre et leur ai demandé de me formuler une question. C'est par cette action, que la problématique a surgi. Cette problématique est entièrement formulée par les élèves et est commune à tous. « **Comment nettoyer de l'eau sale ?** ».

Puis vient une phase de questionnement individuel sur le problème. Je les laisse donc réfléchir sur une ou plusieurs méthodes pour rendre de l'eau sale propre. Pour répondre à cette question, ils avaient le libre choix sur la forme de leur réponse. Ils pouvaient me faire un dessin, un schéma ou bien un texte explicatif.

Cette partie individuelle est réalisée sur des petites feuilles roses. Ce code couleur indique aux enfants qu'il s'agit bien là d'un questionnement initial et non pas d'une évaluation.

L'orthographe n'y est pas vérifiée et les enfants se lancent donc plus sereinement dans l'activité.

Durant cette période, les élèves sont plongés dans leur recherche, certains ont tout de suite des idées, alors que pour d'autres, la recherche semble plus compliquée. En passant dans les rangs, je repère ces élèves et essaie de leur donner des pistes.

Une fois que cette phase individuelle est terminée, on passe à une phase en petits groupes de quatre ou cinq élèves. Au sein de ces groupes, ils échangent entre eux pour que chacun puisse expliquer son idée aux autres membres du groupe. De là, ils doivent essayer de se mettre d'accord sur une expérience qu'ils réaliseront lors de la prochaine séance. C'est à ce moment-là, que les élèves doivent justifier auprès de leurs camarades leur point de vue en utilisant un vocabulaire adéquat et compréhensible par tous (émergence d'un conflit sociocognitif). Sur l'affiche finale de l'expérience, doit ressortir le résultat final de leur confrontation. J'en profite avant de les laisser débattre entre eux, et de faire un rappel sur ce que doit comporter un schéma (titre, légende).

Pendant cette étape, j'interviens dans les groupes pour m'assurer que chaque élève peut faire part de ses idées au reste du groupe. Dans certains groupes, une hiérarchie se met en place, certains élèves avaient tendance à s'imposer sur les autres et ainsi privilégier leurs propres idées à celles des autres, ou alors, dans d'autres groupes, on observe une bonne répartition du travail avec un riche débat.

Une fois les membres du groupe d'accord sur leur expérience, ils doivent désigner un rapporteur qui vient présenter au reste de la classe leur fiche d'expérience. Cette étape permet de travailler la reformulation. Pour certains élèves, le passage seul devant toute la classe est difficile (peur...) et ont préféré présenter leur fiche à deux.

Pour finir sur la séance, je leur demande de m'écrire la liste du matériel dont ils ont besoin pour réaliser leurs expériences, mais aussi de m'indiquer ce qu'ils peuvent apporter pour la séance prochaine. Leur faire ramener du matériel de chez eux, permet de mieux les investir dans l'expérience. N'étant pas habitués à ce genre de méthodes, les élèves ont d'abord paru surpris puis se sont vite proposés d'apporter le matériel (filtres à café, récipients...). De mon côté, cette liste, me permet de prévoir le matériel nécessaire (au cas-où) pour leurs expériences, mais aussi de tester en amont leurs différents protocoles. Cela me permet de voir les difficultés qui pourraient se présenter pour les élèves et pour moi.

Séance 2

La deuxième séance a consisté à réaliser les expériences que les groupes ont proposées. Dans un premier temps, je fais un rappel sur ce qu'ils ont fait à la dernière séance, puis, j'écris la problématique établie précédemment : « Comment nettoyer de l'eau sale ? ». Ces étapes

permettent de remettre les élèves dans de bonnes conditions pour la réalisation de leurs expériences.

Pendant que chaque groupe se replonge dans ce qu'ils ont fait la dernière fois, je leur distribue le matériel (certains avaient amené leur propre matériel) ainsi qu'une feuille d'expérimentation individuelle qu'ils doivent tous remplir pour la fin de la séance. Une fois que tout est mis en place, les groupes peuvent commencer à réaliser leur expérience.

Durant toutes les étapes où ils seront en expérience, mon rôle est de nouveau celui d'un médiateur et d'un observateur, c'est-à-dire, que j'interviens auprès des groupes en cas de besoin, s'ils ont des questions par exemple. Cela me permet aussi de voir comment fonctionnent les groupes. Dans certains groupes, on retrouve un partage des tâches (un élève fait le montage, un autre le tient, un autre verse la bouteille, un qui écrit les résultats...), alors que pour d'autres, le partage des tâches est assez in-équilibré avec des enfants qui certes, suivent l'expérience, mais n'en sont pas acteurs. Mais il est important de noter que tous les enfants sont intéressés par l'expérience et que malgré le bruit ambiant assez élevé, tous ne parlent que de leur expérience. Une fois que chaque groupe a réalisé son expérience, une pause est faite, pour s'assurer que tous aient eu le temps de remplir leur fiche d'expérience (question, hypothèse, déroulement de l'expérience, schéma, résultats, conclusion).

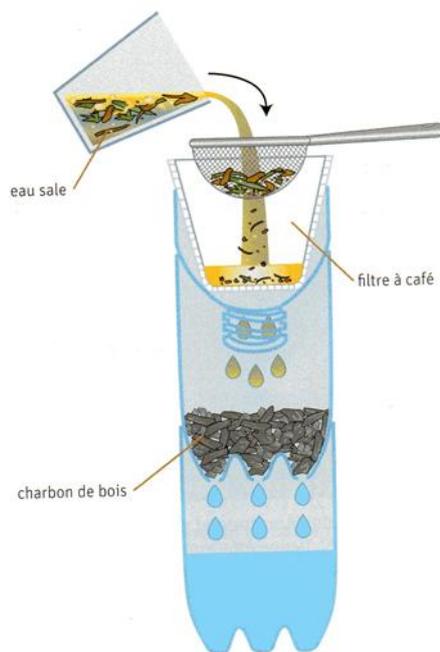
À la fin de cette fiche, une nouvelle proposition est faite : « Proposez une ou des idées pour améliorer votre expérience. ». C'est ainsi, que tous se replongent dans leurs expériences avec envie et se mettent à tester toutes sortes de choses, en fonction du matériel disponible situé au fond de la classe (filtres à café, sable, petits graviers, gros graviers, coton, copeaux de bois, charbon, passoires, divers récipients et entonnoirs, torchons, papier d'aluminium...). J'ai amené tout ce matériel en fonction des idées qui avaient été données lors des représentations initiales.

Une fois que les groupes ont fini de réaliser leurs expériences, une mise en commun est faite. Chaque groupe vient présenter ses expériences, tout d'abord, en commençant par leur hypothèse de départ, ce qu'ils ont fait, quel était le résultat, ce que l'on peut en conclure. Puis par la suite, ce qu'ils ont mis en place pour améliorer leur expérience, avec de nouveau, leurs résultats et leurs conclusions. Lors de la confrontation des résultats, les élèves constatent que l'eau qu'ils ont obtenue, est très différente d'un groupe à l'autre. De là, une discussion s'engage alors sur les raisons de la réussite ou de l'échec de chaque expérience.

Par la suite, une nouvelle question apparaît : Comment améliorer la qualité de l'eau ?

N'ayant pas le temps de refaire une session d'expériences pour répondre à cette question et à la très forte demande des élèves, je propose donc une solution au problème.

Voici donc une des solutions au problème de départ :



Document 2 : Proposition d'un schéma sur la séparation des mélanges⁷

Cette expérience, je la réalise devant les enfants, et nous constatons que l'eau obtenue à la fin est limpide. Je leur demande de m'expliquer ce qu'ils voient et de me faire une synthèse de l'expérience. Je profite de ce moment pour introduire des nouvelles notions comme tamisage (avec le tamis), la filtration (ici, le charbon est un purificateur), la potabilité de l'eau (l'eau est translucide mais non potable).

L'étape qui suit, consiste à élaborer une synthèse orale collective sur ce qu'ils ont appris durant les deux dernières séances. L'important ici est de constater ce qu'ils en ont retenu et de voir s'ils ont bien compris toutes les notions importantes.

Grâce à cette synthèse, un écrit final est apporté pour clore cette démarche d'investigation.

Séance 3 :

Cette séance consiste à faire du lien entre les expériences réalisées lors de la dernière séance et la réalité du traitement des eaux usées. Je mets, dans un premier temps, les enfants dans une

⁷ Guichard Jacques (2009) *L'eau au cycle 3*, Hachette éducation

situation concrète en les faisant vider leurs bouteilles d'eau sale dans le lavabo. Puis je leur pose la question « Mais où va l'eau sale quand on la jette dans le lavabo ? ». Puis vient une phase de questionnement individuel. Chaque élève inscrit sur sa feuille ses propositions (phrase, dessin, schéma). Je les laisse donc réfléchir quelques minutes. Cette phase de représentations initiales des élèves, me permet de voir si les élèves font du lien entre cette question et les expériences qu'ils ont réalisées la fois précédente.

Une fois cette phase individuelle terminée, une mise en commun est réalisée. Chaque élève propose son idée et doit la justifier auprès de ses camarades. Ils doivent donc, utiliser un vocabulaire adéquat pour être compris de tous. Un débat s'ensuit.

Pour mettre un terme au débat et pour répondre à cette question, je leur montre une vidéo⁸ sur le fonctionnement d'une station d'épuration. Cette vidéo montre les aventures de Plic (goutte d'eau qui sort du robinet et tombe dans le lavabo) et ploc (goutte d'eau très sale provenant de la route et qui tombe dans les égouts) tout au long du processus de nettoyage des eaux usées (station d'épuration). A la fin de la vidéo, les deux gouttes se retrouvent dans la rivière située à côté de la station d'épuration. Plic est propre, Ploc est encore un peu sale (notion de potabilité de l'eau, problèmes environnementaux...).

Après la vidéo, j'effectue une phase de questions-réponses. Cette phase me permet de savoir si la vidéo a bien été comprise. Lors de ce questionnement, certains élèves ont tout de suite fait le rapprochement avec leurs expériences « ah oui, nous ont avais fait comme ça aussi ! ». J'en profite pour leur demander de me citer les noms des différentes étapes du « lavage » de l'eau utilisées dans une station d'épuration (décantation, dégrillage, dégraissage, dessablage, traitements biologiques).

Par la suite, une initiation aux problèmes environnementaux est faite sur la potabilité de l'eau (non potable à la sortie de la station d'épuration) et donc sur le fait qu'il ne faut pas tout jeter dans les toilettes (bien lire l'étiquetage sur les produits).

Ensuite vient la phase de synthèse. Je leur distribue un schéma d'une station d'épuration. Ils doivent compléter la légende. Une correction est apportée et la synthèse finale est écrite dans leur cahier.

⁸ https://www.youtube.com/watch?v=XNhfHtjV_yg ; assoGEOM

Document 4 : Schéma d'une station d'épuration⁹

Titre :



1. : L'eau passe à travers différents grillages et les déchets les plus gros sont retenus.
2. et : On récupère les sables qui tombent au fond et les huiles qui flottent.
3. : On laisse reposer l'eau, les particules les plus lourdes tombent au fond.
4. et : Des petits organismes mangent les saletés contenues dans l'eau.
5. : En mangeant, les petits organismes deviennent très lourds et tombent au fond sous forme de boue.
6. Rejet de l'eau dans la nature.
7. Utilisation agricole des déchets (.....)

3. Recueil de données :

Lors de la première séance, les élèves devront mettre sur une feuille, leur hypothèse individuelle. Puis, il sera demandé aux élèves de rendre une affiche (une par groupe) qui constituera leur fiche d'expérience lors de la prochaine séance. Sur cette affiche doivent figurer un titre et un schéma légendé répondant à la question posée. Pour la phase d'expérimentation qui sera menée en séance 2, chaque élève, devra remplir une feuille d'expérience (question posée, hypothèse, matériel, schéma, résultats, conclusion). Pour la séance 3, les élèves devront mettre, là aussi, leur proposition individuelle. Pour finir, plusieurs mois après, sera fait un point sur les acquisitions des élèves.

Toutes ces feuilles (ou affiches), constitueront une base de travail pour l'analyse des différentes hypothèses et des différents résultats des élèves. Cela me permettra de voir l'évolution de leur représentation au fil du temps.

Lors d'une démarche scientifique, il est important de comprendre les échanges que les élèves ont entre eux. Il est aussi important de se rendre compte de l'implication des élèves dans cette démarche. Pour cela, j'ai eu recours à l'utilisation de dictaphones (1 par groupe), pour garder une trace de leurs échanges vocaux. Ces enregistrements vont être étudiés, notamment pour

⁹ <http://maurois-col.spip.ac-rouen.fr/spip.php?article302> ; académie de Rouen

analyser le temps de parole de chacun dans le groupe, mais aussi pour analyser leur méthode de travail au sein du groupe.

III. Résultats et analyses :

Dans la dernière partie de mon mémoire, je vais analyser quelques éléments de ma séquence qui me permettront de tenter de répondre à ma problématique de départ : « Quelles sont les intérêts et les difficultés rencontrés lors d'une telle démarche ? ». Dans un premier temps, je vais m'intéresser aux difficultés rencontrées lors du recueil de connaissance, puis dans un second temps, aux formes de travail dans les groupes. Par la suite, j'aborderai les difficultés rencontrées lors de l'expérimentation et pour finir, l'impact de la démarche d'investigation sur leurs connaissances et leur mémoire.

1. Le moment d'émission d'hypothèses.

Dans un premier temps, je vais m'intéresser aux hypothèses individuelles des enfants.

Voici les idées qui émanent de leurs propositions d'hypothèses individuelles de départ à la question : « Comment nettoyer de l'eau sale ? ».

Nombre d'élève	Propositions individuelles d'hypothèses
10	Filtration avec un filtre à café
4	Rajouter de la terre et de l'huile dans une bouteille d'eau propre
3	Utiliser une station d'épuration
3	Utilisation de différents types de filtration (cailloux, sable, copeaux de bois, coton, filtre à café...)
1	Transvaser de récipient en récipient
1	Filtre + chlore
1	Décantation puis filtration
1	Tamissage
1	Dilution (par rajout d'eau propre)

Document 5 : *Tableau récapitulatif des propositions individuelles sur les hypothèses répondants à la question initiale : « Comment nettoyer de l'eau sale ? »*

Il convient tout d'abord de préciser que tous les élèves ont proposé une hypothèse. Ces propositions sont diverses, dans le sens que certains d'entre eux proposent des idées avec une étape (filtre à café, passoire...), alors que d'autres proposent des situations plus complexes (faire passer l'eau à travers différentes couches de matériaux, ou bien par association d'étapes : la décantation puis la filtration...). Mais certains élèves ont rencontré des difficultés dans l'élaboration de leur hypothèse.

De là, on peut se demander quelles sont les difficultés rencontrées lors de cette étape ?

- **La compréhension de la consigne.**

On remarque que quatre élèves ont proposé de rajouter de la terre et de l'huile dans une bouteille d'eau propre. Là, on voit bien que le problème principal est la non-compréhension de la consigne. Cela peut être dû à la mauvaise compréhension de la structure de la phrase, ou bien encore au manque de lien entre les informations données (bouteille d'eau sale) et la question posée. Sur les quatre élèves, il est important de noter que trois d'entre eux se trouvent dans le même groupe (rapprochement géographique), ce qui a pu influencer leurs idées bien que cette partie soit individuelle. Pour le quatrième élève, la mauvaise compréhension de la consigne est due à une erreur dans la retranscription de la question, elle s'est donc transformée en « Comment transformer de l'eau propre en eau sale ? » De là, cette élève part sur de mauvaises bases et ne peut que répondre à côté de la question de départ.

Comment remédier à cette difficulté ?

Il suffit de faire reformuler la question par les enfants impliqués, d'utiliser d'autres mots qui peuvent leur être plus accessibles, d'explicitement l'action finale qui est attendue... Pour éviter les fautes d'inattention comme la mauvaise recopie d'une question, il est important de circuler dans la classe et de jeter un œil aux productions des élèves et notamment sur le fait qu'ils aient oui ou non bien recopié la question de départ.

- **Le manque d'idée**

Même si tous les élèves ont écrit quelque chose sur leur feuille, beaucoup d'entre eux se sont tout d'abord retrouvés en manque d'inspiration, tout cela peut être dû à leur faible niveau de connaissance personnel sur le sujet. Cela peut aussi être dû, à la question qui peut paraître trop ouverte, les élèves peuvent se sentir perdus par la question, ou bien par une peur de l'erreur.

Comment remédier à cette difficulté ?

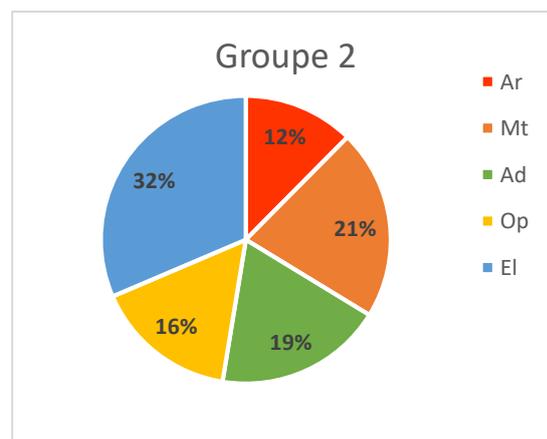
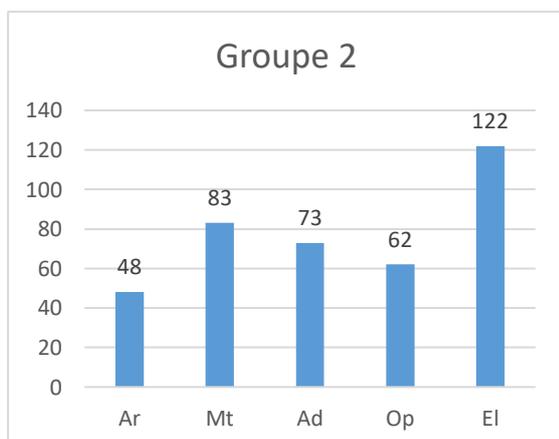
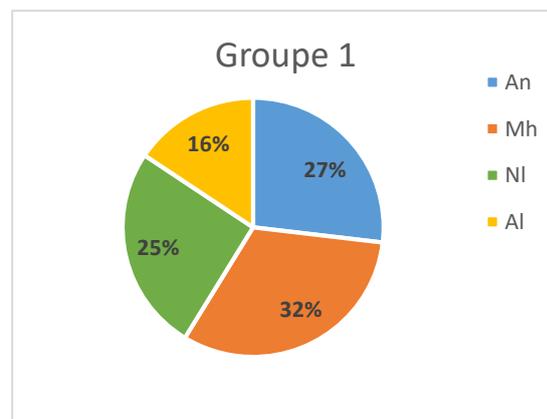
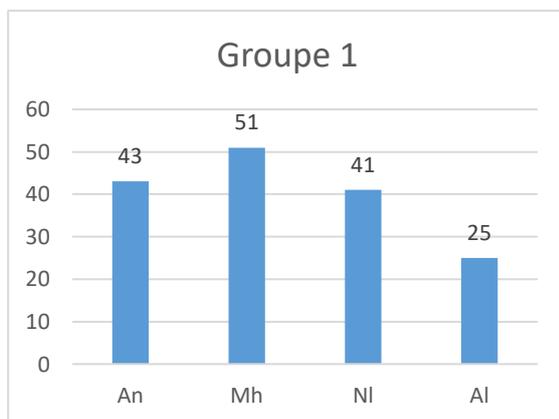
Pour remédier à cette difficulté, j'ai repéré tous les élèves en manque d'inspiration et je leur ai posé d'autres questions pour les guider dans leur proposition (Par exemple : Est-ce qu'à la maison vous faites du café ? ...). Ces questions sont là, pour leur montrer qu'il y a plein de situations dans la vie courante, qui pourraient les aider dans l'élaboration d'une hypothèse.

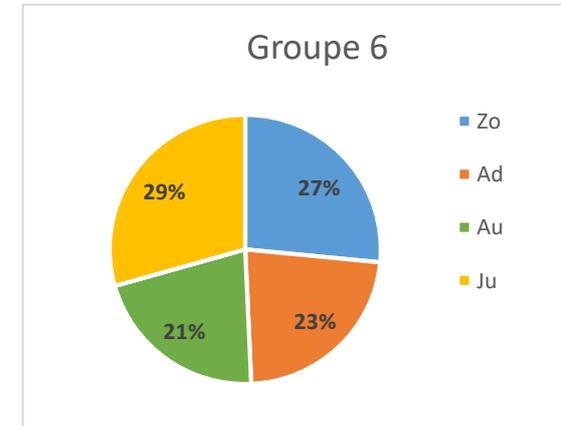
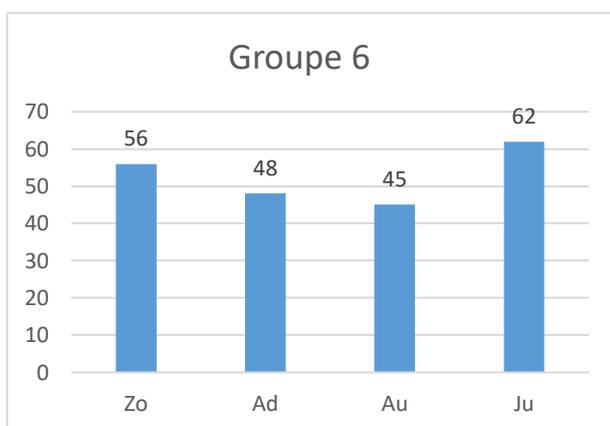
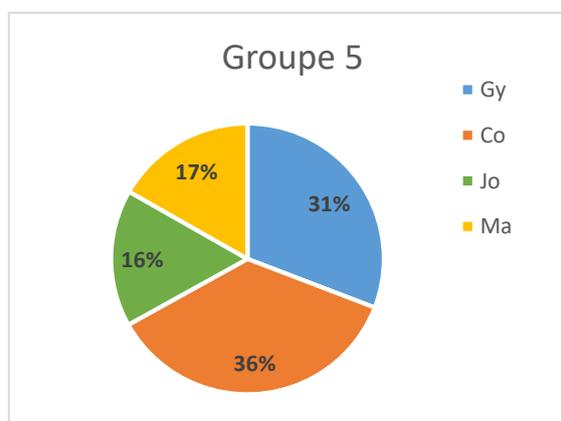
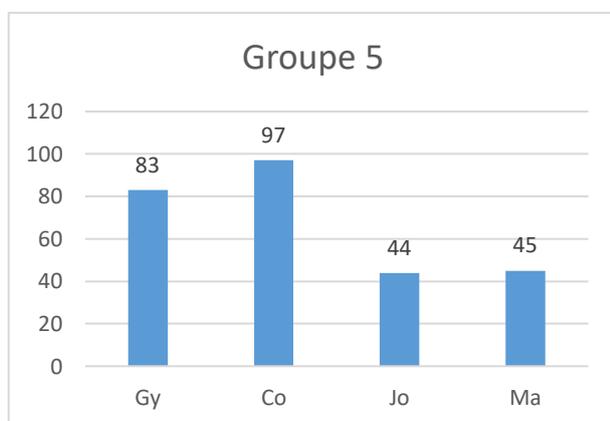
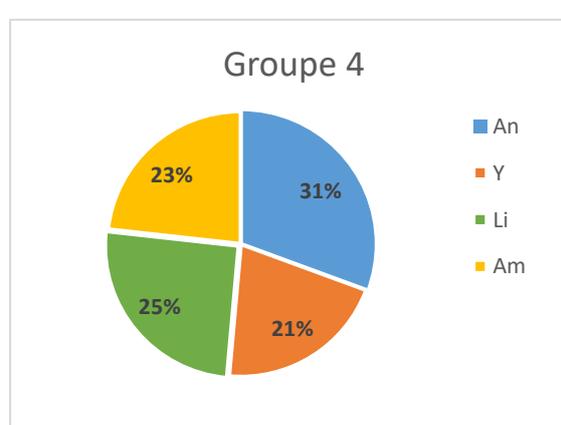
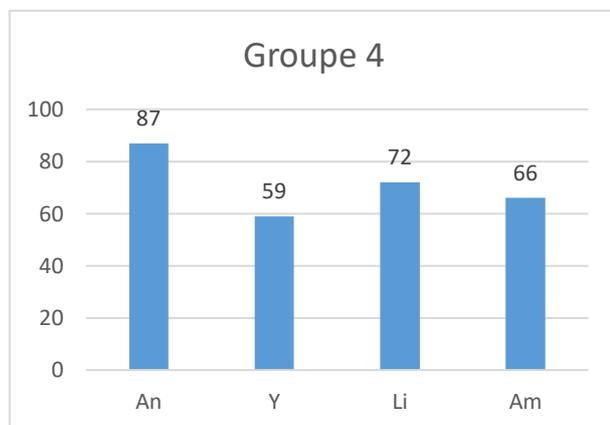
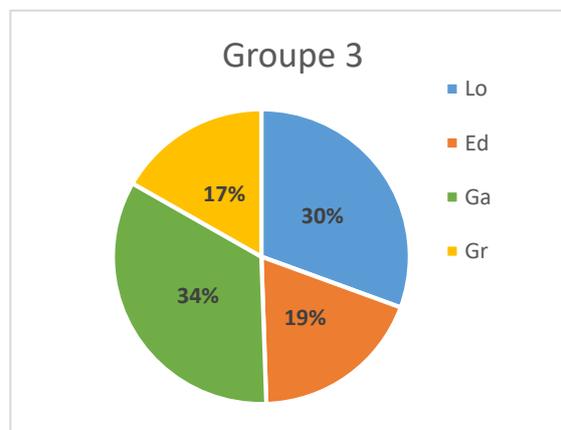
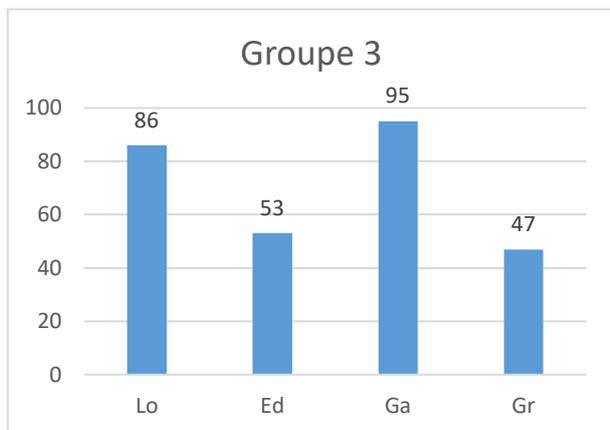
2. Le travail dans les groupes :

a. La gestion de la parole

La démarche scientifique est basée sur un modèle socioconstructiviste. Cela veut dire que l'élève apprend par l'interaction avec les autres élèves, il va véritablement construire sa compréhension de la réalité en la comparant avec celle des autres. C'est pour cela qu'il est intéressant de regarder les interactions entre les membres d'un groupe.

Voici donc les résultats du nombre de prise de parole de chaque élève au sein des 6 groupes mis en place, lors de la première séance. Seules les interactions en rapport avec le sujet sont prises en compte.





Document 6 : Diagrammes du temps de parole des élèves dans les 6 groupes. Les documents de gauche représentent le nombre d'intervention des élèves. Les documents de droite représentent le pourcentage du nombre d'intervention des élèves au sein de leur groupe.

À la vue de ces résultats, on peut déjà noter que tous les élèves ont participé pendant cet échange. Malgré une disparité dans la prise de parole, on peut aussi remarquer, que chaque enfant a pu présenter ses idées au sein de son groupe. Cela montre une implication dans cette partie de la démarche.

Cependant, on retrouve aussi des grandes disparités dans la prise de parole surtout pour les groupes 1, 2, 3 et 5. En effet, ces résultats montrent qu'un ou plusieurs élèves vont s'effacer au profit des autres personnes du groupe. Cela peut être dû à la timidité de ces élèves notamment dans le groupe 1, où l'élève est peu bavard. On retrouve aussi dans une moindre mesure, ce cas de figure dans les groupes 3 et 5. Le cas du groupe 2, avec un élève qui atteint seulement 12 % de prise de parole, pourrait être dû, à un nombre trop important de personnes dans ce groupe (cinq élèves), couplé à un enfant assez timide et rêveur. À l'inverse, on va retrouver des élèves avec une très forte prise de parole notamment dans le groupe 2, où on est face à une élève qui va « diriger » son groupe en donnant des directives à chaque membre de son groupe (elle joue le rôle de chef), mais aussi dans le groupe 5, où là, on se retrouve avec deux élèves très bons en sciences qui vont « écraser » les deux autres membres du groupe.

Cependant, cette grande disparité de prise de parole, ne reflète en rien ni la pertinence des interventions ni même l'implication des « petits parleurs », contrairement aux « grands parleurs » comme dans le groupe 2. Car ici, on va plutôt toucher au thème de l'organisation du groupe et non plus à la recherche des idées pour faire avancer leurs hypothèses.

En revanche, on va retrouver deux groupes ayant une prise de parole relativement équitable. Ce sont les groupes 4 et 6, avec une différence ne dépassant pas les 10 % entre eux. Cela montre, une véritable implication dans le débat avec beaucoup d'échanges entre eux. C'est dans ces groupes, que va le mieux s'établir un débat sociocognitif.

b. Méthodes de travail dans le groupe :

Lors d'observations antérieures, j'avais remarqué que les élèves avaient du mal à travailler en groupe notamment sur la séparation du travail dans le groupe. Il paraît intéressant donc de regarder plus précisément le mode de fonctionnement des groupes pendant la séance d'émission d'hypothèse et pendant la séance d'expérimentation.

	Séance 1 (émission d'hypothèse)	Séance 2 (expérimentation)
Groupe 1	Non	Oui
Groupe 2	Non	Non
Groupe 3	Oui	Oui
Groupe 4	Oui	Oui
Groupe 5	Non	Non
Groupe 6	Oui	Oui

Bonne répartition des tâches dans le groupe
 Mauvaise répartition des tâches dans le groupe

Document 7 : *Tableau récapitulatif montrant le partage ou non des tâches au sein du groupe en fonction des deux séances.*

Quand on regarde les résultats, on se rend compte que lors de la première séance, la moitié des groupes ont adopté une répartition équitable du travail entre chaque membre. Cette mauvaise répartition des tâches dans ces groupes peut être due, soit à la mise en retrait de certains membres écrasés par les « bons » élèves du groupe, soit dans le cas du groupe 2 (contenant cinq élèves) qu'il n'y avait tout simplement pas assez de tâche à faire pour l'ensemble du groupe. On remarque aussi que s'il y a déjà une mauvaise répartition du travail lors de la première séance, on va le retrouver en séance 2. Il n'y a pas de remises en question de leur mode de fonctionnement entre les deux séances.

En revanche, on note un changement de stratégie pour le premier groupe, qui lors de la première séance se reposait essentiellement sur un des membres du groupe. En effet, c'est dans ce groupe que se trouvaient les trois élèves n'ayant pas compris la question de départ et se retrouvant sans véritables idées malgré un bon débat, seul l'élève ayant proposé sa méthode va endosser toutes les tâches du groupe. Par contre, lors de la séance d'expérimentation, on retrouve une bonne répartition des tâches au sein du groupe 1. Sans doute que la manipulation les a rendus plus actifs dans le groupe.

En ce qui concerne les groupes 3, 4 et 6, on remarque qu'ils ont une bonne répartition des tâches dès le début et qu'ils vont la garder durant toute la démarche d'investigation. C'est dans ces groupes-là, que l'on retrouve un bon travail de groupe qui est essentiel au modèle constructiviste et socioconstructiviste que je cherche à mettre en place avec eux.

Pour conclure, on peut déjà dire que tous les élèves ont participé au débat dans leur groupe, ce qui montre l'intérêt qu'ils portent à cette démarche d'investigation. On sent qu'ils sont

motivés par le sujet. On peut aussi dire que dans certains groupes, un effet de leader apparaît. Ces leaders peuvent être de bons élèves ou bien ce sont des leaders qui organisent le groupe. Mais il est important de souligner que même s'il y a des leaders dans les groupes, les petits parleurs sont, eux aussi, très investis dans la démarche et que leurs interventions bien que minimales sont souvent très pertinentes. Au niveau de la répartition des tâches dans le groupe, on remarque qu'en général, les groupes qui ont un bon travail de groupe dès le début, le garde tout le long de la démarche d'investigation. On retrouve le même principe pour les groupes se répartissant mal le travail. Pour résoudre en partie les problèmes rencontrés, une réorganisation des groupes est nécessaire (faire des groupes plus homogènes), mais aussi une diminution du nombre de personnes dans les groupes (trois à quatre élèves maximum) pour leur permettre de mieux échanger et de mieux répartir leur travail.

3. Expérimentation

Dans cette partie, je vais m'intéresser aux difficultés rencontrées lors de la phase d'expérimentation, mais aussi aux idées pour remédier à ces difficultés.

Pour bien comprendre les difficultés auxquelles ils ont pu faire face, il est important dans un premier temps de connaître l'hypothèse de chaque groupe. Voici donc un tableau récapitulatif de ces hypothèses (les affiches des hypothèses des groupes sont à retrouver en annexe p 35 à 40).

	Hypothèse retenue
Groupe 1	Filtrer l'eau sale à l'aide d'un filtre à café.
Groupe 2	Filtrer l'eau sale à l'aide d'un filtre à café.
Groupe 3	Filtration à travers différentes couches (cailloux, copeaux de bois, sable, filtre)
Groupe 4	Filtration à travers différentes couches (copeaux de bois, graviers, sable, filtre)
Groupe 5	Système de distillation
Groupe 6	Filtrer de l'eau sale à l'aide d'un filtre + décantation

Document 8 : *Hypothèse retenue pour chaque groupe.*

Les difficultés liées au matériel :

- La première difficulté à laquelle les élèves se sont heurtés est celle de la résistance du matériel et surtout avec le filtre à café. Notamment pour les groupes 3 et 4 qui ont proposé une expérience où tous les matériaux (gravier, sable...) se trouvaient contenu dans un simple filtre à café. Évidemment, quand ils ont commencé à verser l'eau sale par-dessus, celui-ci s'est déchiré. Dans une telle situation, seule l'expérimentation pouvait leur faire comprendre leur erreur. On retrouve aussi le même problème chez les autres groupes qui proposaient une simple filtration. Là aussi, ils ont versé trop d'eau sale (contenant des impuretés) d'un coup, ce qui a fait, soit, déchirer le filtre, soit, déborder l'eau par-dessus le filtre.

Comment ont-ils résolu ce problème ?

Les élèves ont réussi à s'adapter quand ils ont été confrontés à ce problème notamment, en utilisant du matériel plus adéquat comme un entonnoir qui va venir soutenir le filtre à café (idée du groupe 3), ou bien, en variant la quantité de matière dans le filtre (idée du groupe 4), ou bien en superposant les couches de papier-filtre pour le rendre plus résistant (groupe 1,2 et 6).

- La deuxième difficulté que certains groupes ont pu rencontrer est celle de la diversité du matériel proposé. Ils ont dû adapter leurs expériences au matériel qui était à leur disposition. Cela a pu être un frein à leurs idées d'amélioration, car ils étaient contraints d'utiliser le matériel proposé. Cela peut aussi être un indice, c'est-à-dire, que le matériel proposé peut leur faire penser que l'on a besoin de tous ces matériaux pour réussir à rendre de l'eau propre.

Comment résoudre ce problème ?

J'ai amené tout le matériel qu'ils avaient proposé dans leur proposition individuelle. J'ai en plus essayé d'amener d'autres matériaux auxquels ils n'avaient pas pensé, car il ne faut pas oublier qu'ils doivent refaire une expérience pour améliorer la première, et donc qu'ils auront besoin de matériel différent par la suite. Mais il est difficile de prévoir par avance ce dont les élèves auront besoin pour réaliser leurs expériences.

La difficulté liée à l'amélioration de leur expérience.

Après avoir réalisé leur première expérience, chaque groupe a dû comprendre ce qui n'avait pas marché et en tirer des conclusions. Il est important de préciser que tous les groupes ont réussi à améliorer la qualité de l'eau après cette première expérience, mais celle-ci reste généralement encore maronnée. Il a donc fallu pour les élèves se remettre dans une situation de recherche avec de nouveau l'émission d'une hypothèse. Gérer cette envie de manipuler a été difficile pour certains groupes.

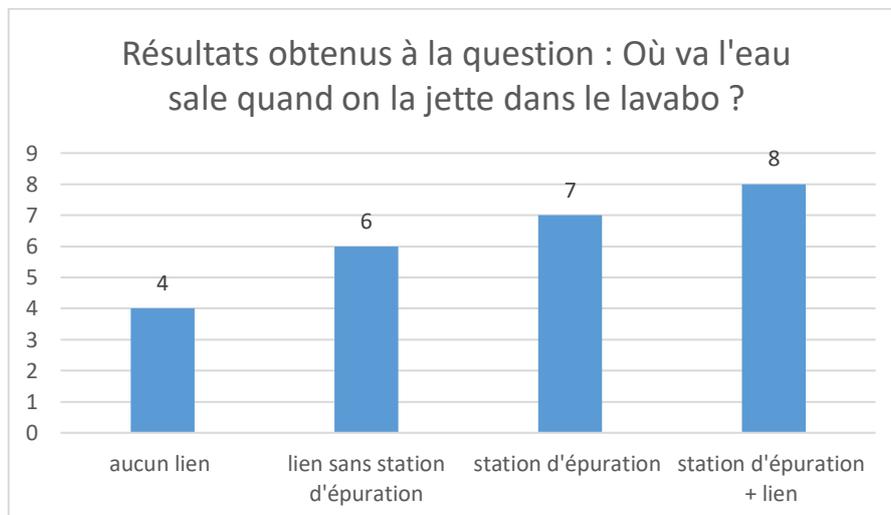
Comment résoudre ce problème ?

Il est très important de se poser entre deux expériences pour comprendre ce qui vient de se passer. Cela permet aussi de se mettre au point dans le groupe et d'éviter de se précipiter directement sur une nouvelle expérimentation. Il faut se remettre dans une situation de recherche d'hypothèse. Le fait de remplir une feuille d'expérience est un motif pour les couper dans leur élan d'expérimentation et leur faire comprendre pourquoi leur expérience n'a pas entièrement fonctionné.

4. Ce qu'ils en ont retenu :

a. Réinvestissement direct des connaissances (lien entre séance 2 et 3)

Il paraît intéressant de voir si les élèves arrivent à faire un lien entre la démarche d'investigation réalisée en séance 1 et 2, et son utilisation dans la vie réelle. Voici donc, les résultats des élèves à la question « Où va l'eau sale quand on la jette dans le lavabo ? ».



Document 9 : Histogramme des réponses individuelles à la question « Où va l'eau sale quand on la jette dans le lavabo ? »

Il s'agit d'une question volontairement directe dans le sens que l'utilisation du « Où » sous-entend comme réponse un lieu. Mais l'objectif de cette question est de voir s'ils arrivent à compléter cette réponse et ainsi à comprendre le fonctionnement d'une station d'épuration grâce aux deux dernières séances.

Quand on regarde les résultats, on remarque que quatre élèves ne font aucun lien entre les deux séances. La notion de station d'épuration n'apparaît pas non plus. Pourtant, tous ont proposé des hypothèses en rapport avec la problématique, ce qui veut dire qu'ils ont bien compris la question. Cette réponse peut être due au manque de connaissances personnelles sur le cycle de l'eau domestique. Mais aussi au fait qu'ils ne font pas de lien entre les séances précédentes et cette question.

Six élèves arrivent à faire du lien entre la démarche d'investigation et cette question, mais ne font pas apparaître de station d'épuration (ou terme équivalent). Là aussi cela peut être dû au manque de connaissances sur le cycle de l'eau. En revanche, ils ont bien compris que l'eau va être nettoyée généralement par filtration, avant d'être soit rejetée dans la rivière soit réinjectée dans les canalisations.

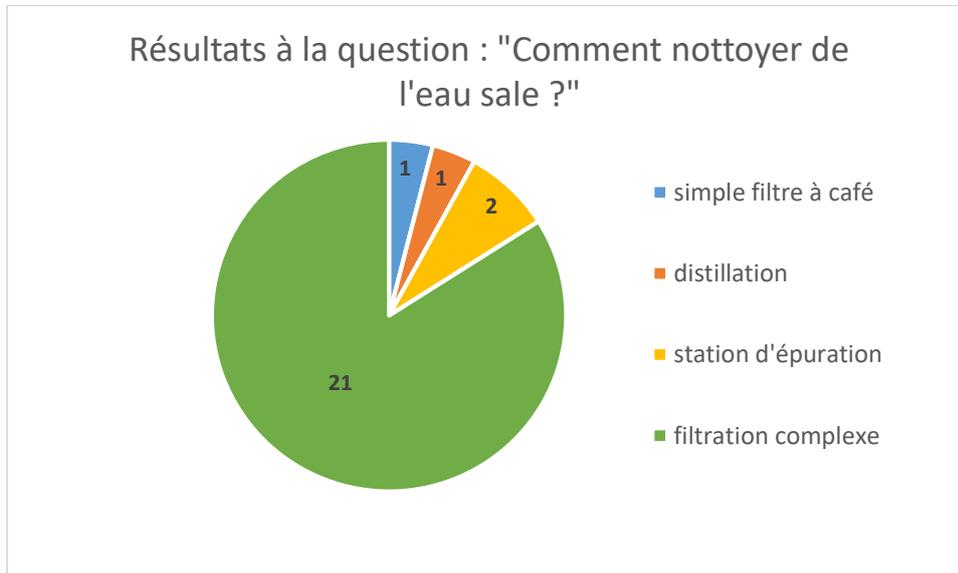
On remarque aussi que sept élèves m'indiquent que l'eau va dans une station d'épuration. Mais ils n'expliquent pas ce qui s'y passe. Cela peut être dû, là aussi, à un manque partiel de connaissances personnelles sur le cycle de l'eau, c'est-à-dire qu'ils ont compris le rôle d'une station d'épuration mais pas son fonctionnement. Cette réponse peu développée, peut être due aussi, à la question trop dirigée vers un lieu, donc la station d'épuration, et non pas sur son mode de fonctionnement. C'est pour cela que certains élèves n'ont pas fait de lien avec les deux séances précédentes.

Et pour finir, huit élèves ont réussi à faire du lien entre les séances précédentes et la station d'épuration. C'est-à-dire qu'ils ont compris son rôle et son fonctionnement. Beaucoup d'entre eux m'ont dit que dans la station d'épuration, l'eau allait être filtrée et/ou décantée avant d'être rejetée dans la rivière ou bien d'être réinjectée dans le système de canalisation.

Pour conclure, on peut séparer ces résultats en deux grandes catégories. La première est celle où les élèves font un lien entre les séances. Ici cela correspond à seize élèves, soit plus de la moitié de la classe. Et la deuxième catégorie correspond aux élèves qui ne font au contraire pas de lien entre les séances. Ce manque de lien peut être dû à la formulation de la question. Cette catégorie comprend onze élèves.

b. Fixer durablement ses connaissances

Il est intéressant de voir les marques que peuvent laisser une telle démarche scientifique sur la mémoire des élèves. C'est pour cela que j'ai réalisé plusieurs mois après, un brainstorming sur le sujet, pour voir ce qu'ils en ont retenu. Je leur ai donc reposé la question : « Comment nettoyer de l'eau sale ? ». Voici les résultats obtenus à ce brainstorming.



Document 10 : Diagramme représentant les réponses à la question « Comment nettoyer de l'eau sale ? »

Dans un premier temps, on remarque que tous les élèves ont répondu à la question, ce qui veut dire qu'ils ont tous des souvenirs sur le sujet. Dans un deuxième temps, on voit que toutes les propositions des élèves sont vraies. On remarque aussi que ces réponses font référence, pour vingt-trois élèves, aux expériences faites en classe. Seuls deux élèves proposent l'utilisation d'une station d'épuration, sujet qui a été vu juste après l'expérimentation.

Quand on regarde de plus près les propositions, on voit qu'un élève propose d'utiliser un filtre à café. Cette réponse est certainement due au fait, qu'il s'agit d'un élève qui faisait partie d'un des groupes qui a réalisé une filtration pendant l'expérimentation. Cela montre que pour cet élève, c'est surtout ce qu'il a réalisé avec son groupe qui l'a le plus marqué. On retrouve le même cas de figure pour l'élève proposant un système de distillation.

Ensuite, on observe que vingt-et-un élèves proposent des filtrations complexes, c'est-à-dire qu'ils proposent de faire passer l'eau à travers différentes couches de matériaux. Ces couches ne sont pas toutes les mêmes pour chaque élève, mais le principal, c'est qu'ils ont compris la

nécessité de faire passer l'eau à travers divers matériaux pour la rendre propre. Dix d'entre eux me proposent même l'expérience proposée en synthèse.

Pour conclure, les résultats obtenus à cette question montrent l'intérêt d'utiliser la démarche scientifique pour l'évolution des acquisitions des connaissances sur le long terme.

Conclusion

La démarche scientifique qui est présentée dans ce mémoire se compose de trois séances. Lors de ces séances, les élèves ont été confrontés à une situation problème qui est : comment nettoyer de l'eau sale ? Dans un premier temps, les élèves ont émis des hypothèses puis dans un deuxième temps, ils les ont expérimentées, et dans un dernier temps, un réinvestissement a été réalisé.

Cette démarche a plusieurs intérêts. D'une part, elle permet d'introduire les sciences d'une manière beaucoup plus ludique. D'autre part, du fait de ses étapes bien précises, elle permet une meilleure acquisition au long terme des notions abordées. Elle permet également de garder les élèves plus actifs et plus motivés par le fait de donner un but précis à atteindre. Le fait de travailler en groupe leur permet de développer le conflit socioconstructiviste, car ils doivent argumenter et justifier leurs idées auprès des autres. Le processus d'essais-erreurs lors de l'expérimentation va leur permettre de développer une pensée critique sur leur travail : c'est par l'erreur que l'on apprend.

Mais des difficultés apparaissent aussi au cours d'une démarche scientifique. D'une part pour les élèves. Ceux-ci peuvent avoir des soucis au niveau de la compréhension des consignes ou bien être bloqués par manque d'idées ou par peur de l'erreur. Les « petits parleurs » peuvent aussi être écrasés par les autres et ainsi se sentir exclus, ce qui peut aboutir à terme à une démotivation de leur part. D'autre part, des difficultés peuvent aussi apparaître pour l'enseignant, avec la gestion du temps, de l'espace et surtout du matériel.

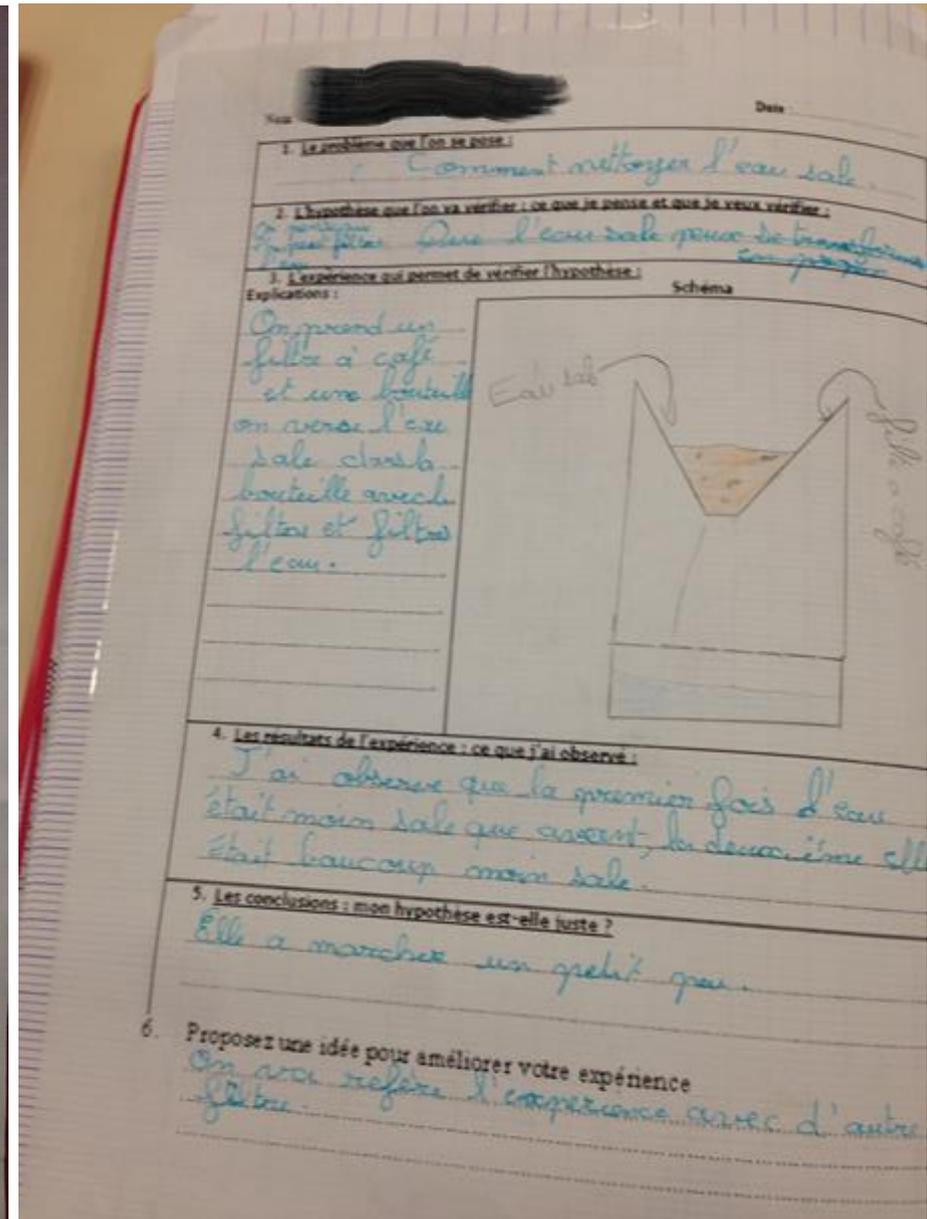
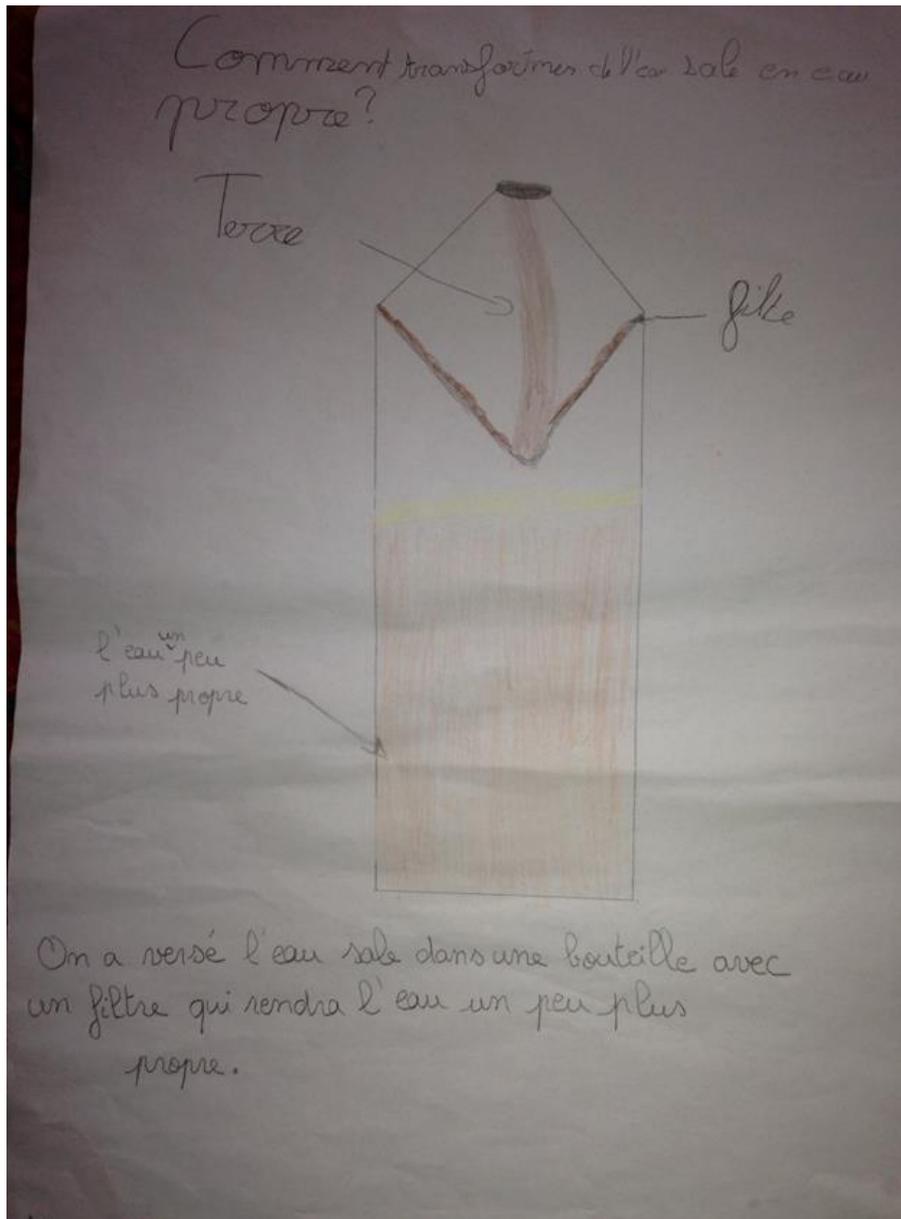
Néanmoins, la démarche scientifique reste peu appliquée dans les classes malgré tous ses atouts pour la construction des savoirs des élèves et de leur pensée critique. Sans doute, est-ce dû à la peur des enseignants non-scientifiques à l'utiliser en classe. Pourtant, les méthodes qu'elle enseigne pourraient favoriser l'apprentissage dans d'autres matières.

Bibliographie :

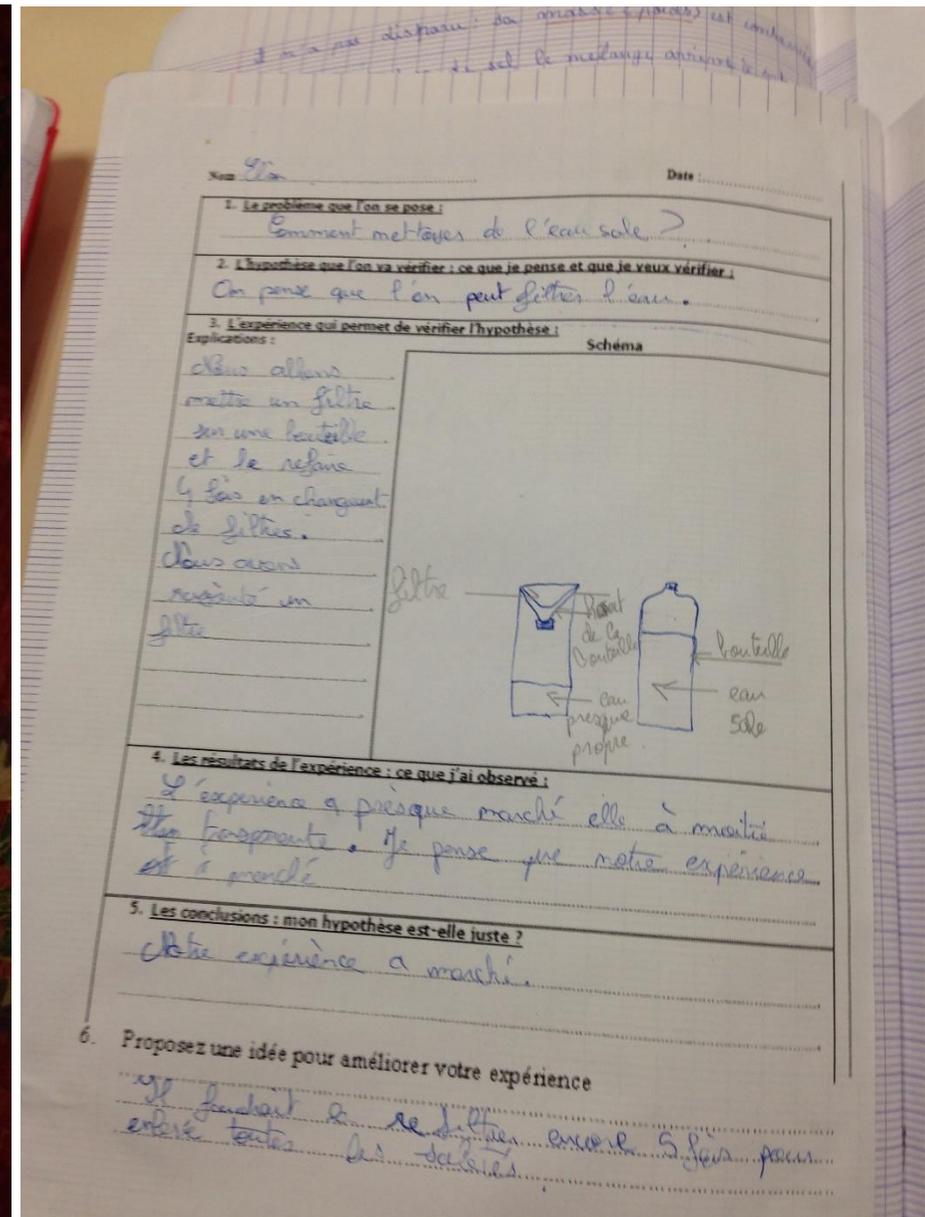
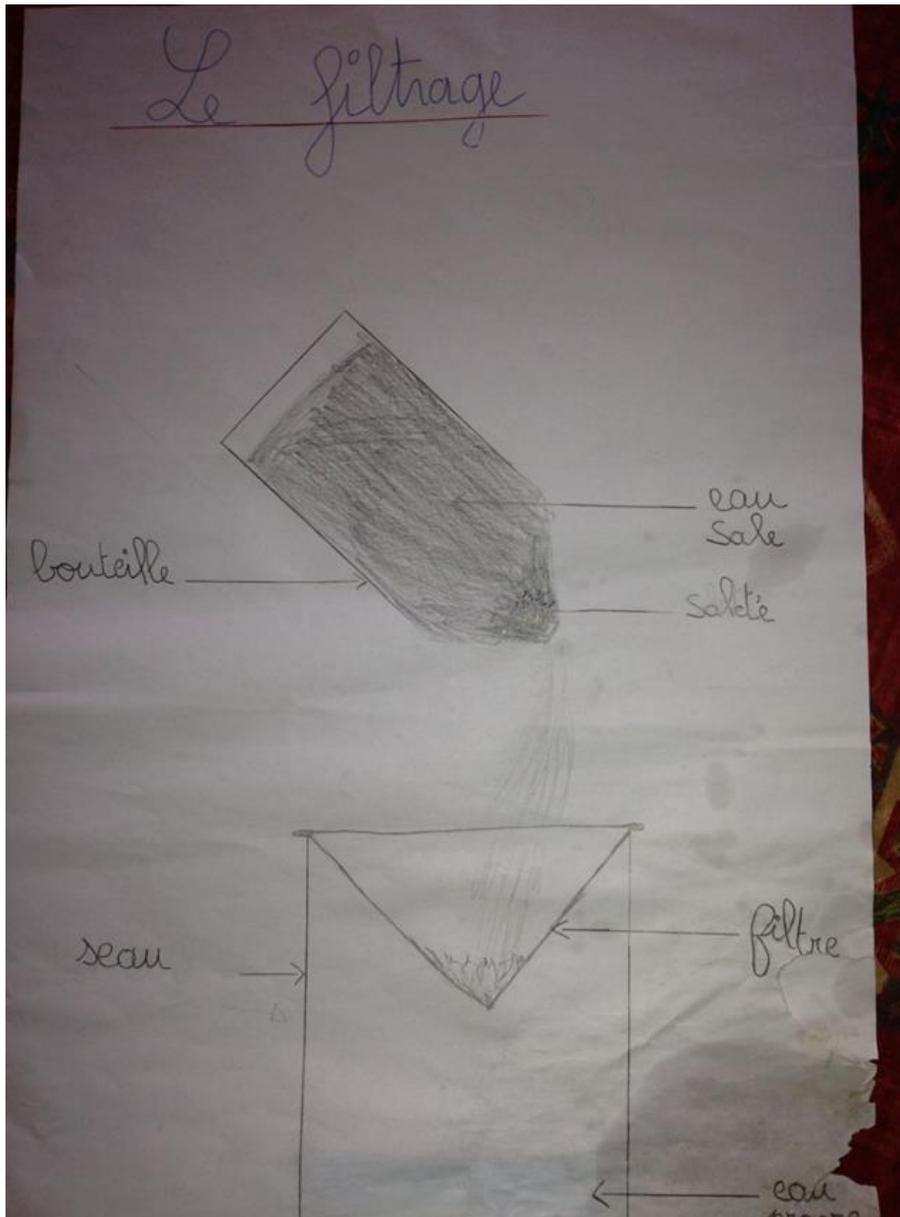
- Anguenot G., (2012), *La démarche d'investigation au collège – Quand les élèves mènent l'enquête*. In : Revue Technologie n°177-janvier-février 2012
- Astolfi J.P., Darot E., Ginsburger Vogel I., Toussaint J. (1997) *Mots-clés de la didactique des sciences : Reperes, définitions, bibliographies*, Lyon, De Boeck université
- Cariou J.Y., De Vecchi G., (2007), *Un projet pour faire vivre des démarches expérimentales*. Paris, Delagrave.
- De Vecchi G., (2006), *Enseigner l'expérimental en classe. Pour une véritable éducation scientifique*. Paris, Hachette Education
- De Vecchi G., Giordan A., (1996), *L'enseignement Scientifique : Comment faire pour que ça marche ?*, Nice, Z'éditions.
- Giordan A., Girault Y., Clément P. (1994), *Conceptions et connaissances*, Paris, exploration
- Harlen W., Elstgeest J., Jelly S., Léna P., Chevalérias F. (2004), *Enseigner les sciences : comment faire ?*, La main à la pâte, Paris, Le Pommier
- Larcher C., Goffard M. (2003), *L'expérimental dans la classe : enjeux, références, fonctionnements, contraintes*. INRP.

Annexes :

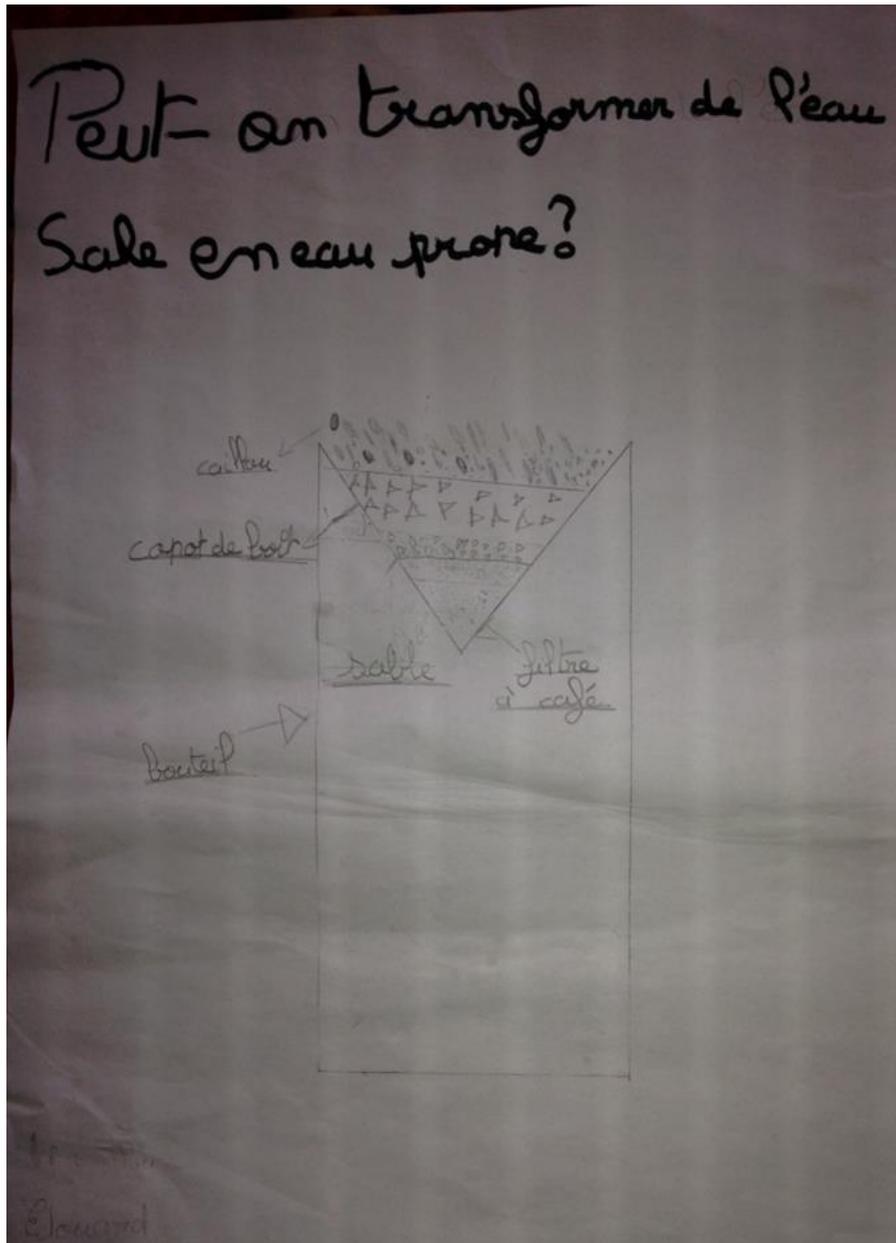
- **Annexe 1** : Groupe 1 : hypothèse et compte-rendup 35
- **Annexe 2** : Groupe 2 : hypothèse et compte-rendup 36
- **Annexe 3** : Groupe 3 : hypothèse et compte-rendup 37
- **Annexe 4** : Groupe 4 : hypothèse et compte-rendup 38
- **Annexe 5** : Groupe 5 : hypothèse et compte-rendup 39
- **Annexe 6** : Groupe 6 : hypothèse et compte-rendup 40
- **Annexe 7** : Extrait de la discussion du groupe 3p 41 - 44



Annexe 1 : Groupe 1 : hypothèse et compte-rendu



Annexe 2 : Groupe 2 : hypothèse et compte-rendu



Nom: [REDACTED] Date:

- Le problème que l'on se pose :
Comment nettoyer de l'eau sale?
- L'hypothèse que l'on va vérifier : ce que je pense et que je veux vérifier :
On pense que l'on la peut filtrer
- L'expérience qui permet de vérifier l'hypothèse :
Explications : on a mis du sable, après des capots de bois, et aussi des petites, des moyennes et des grandes cailloux...
Schéma
- Les résultats de l'expérience : ce que j'ai observé :
l'eau commence à être propre mais elle est quand même sale
- Les conclusions : mon hypothèse est-elle juste ?
notre expérience n'a pas marché
- Proposez une idée pour améliorer votre expérience
mettre plus de sable

Annexe 3 : Groupe 3 : hypothèse et compte-rendu

Comment transformer de l'eau sale en eau propre ?

verre avec de l'eau sale

filtre à café

couteaux de bois

sable

gravier

bouteille vide couper au bois

- 1) Prendre une bouteille et la couper à la courbe.
- 2) mettre un filtre à café à l'endroit où nous l'avons coupé.
- 3) mettre de sable, du gravier et des copeaux de bois dans le filtre.
- 4) Verser de l'eau sale dans le filtre.

Nom : [REDACTED] Date : 24/1

1. Le problème que l'on se pose :
Comment nettoyer de l'eau sale
2. L'hypothèse que l'on va vérifier : ce que je pense et que je veux vérifier :
On va utiliser un filtre à café du sable des graviers et des copeaux de bois.
3. L'expérience qui permet de vérifier l'hypothèse :
Explications :
On a pris une bouteille d'eau vide, on l'a coupée en deux et pris un filtre à café pour y mettre du sable de gravier et des copeaux de bois. On met l'eau sale sur le filtre.

Schéma

4. Les résultats de l'expérience : ce que j'ai observé :
On a observé que l'eau devenait beaucoup plus claire, (plus propre).
5. Les conclusions : mon hypothèse est-elle juste ?
Oui, notre hypothèse est juste, mais nous avons mis trop de choses donc le filtre à café et les copeaux de bois se cassent.
Proposez une idée pour améliorer votre expérience : mettre plus de filtre à café et un peu de copeaux de bois.

Annexe 4 : Groupe 4 : hypothèse et compte-rendu



Date:

1. Le problème que l'on se pose :
Comment nettoyer de l'eau sale!

2. L'hypothèse que l'on va vérifier : ce que je pense et que je veux vérifier :
Évaporer l'eau

3. L'expérience qui permet de vérifier l'hypothèse :

Explications :	Schéma
<p>On pense que la bouilloire chauffe et que l'eau (l'évaporation) monte dans le bol penché et tombe dans la verre & la condensation.</p>	

4. Les résultats de l'expérience : ce que j'ai observé :
J'ai remarqué que l'eau change de couleur.

5. Les conclusions : mon hypothèse est-elle juste ?
Oui elle est juste car l'eau monte et laisse les saletés dans la bouilloire.

6. Proposez une idée pour améliorer votre expérience
on n'a filtré l'eau dans

Annexe 5 : Groupe 5 : hypothèse et compte-rendu

Le filtre à café

Personne du groupe:
- Zoé
- Robin
- Juliette
- Florian

Objets:

- une bouteille avec de l'eau sale
- un filtre à café
- un bol transparent

1) On a mis l'eau sale dans un filtre à café.

2) L'eau sale est tombée dans le récipient.

3) L'eau qui est dans le bol est propre.

1. Le problème que l'on se pose :
Comment nettoyer de l'eau sale?

2. L'hypothèse que l'on va vérifier : ce que je pense et que je veux vérifier :
On pense que l'on peut transformer de l'eau sale en eau propre avec un filtre.

3. L'expérience qui permet de vérifier l'hypothèse :

Explications :

Schéma

On pense quand même un filtre à café l'eau devient propre.

4. Les résultats de l'expérience : ce que j'ai observé :
L'expérience ne marche pas.

5. Les conclusions : mon hypothèse est-elle juste ?
non l'hypothèse n'est pas juste.

Proposez une idée pour améliorer votre expérience

On pourrait mettre du sable des copeaux et du gravier pour que l'eau soit plus propre.

Annexe 6 : Groupe 6 : hypothèse et compte rendu

Annexe 7 : Extrait de la discussion du groupe 3

[4 élèves : 3 garçons (Ed, Ga, Gr), une fille (Lo)]

« Lo : On fait au crayon de bois.

Ed : Alors je t'explique bouteille d'eau sale, morceaux de bois, on met du torchon, du charbon, là, il y a des graviers, puis encore un torchon pour bien filtrer, tu vois ?

Lo : Oui mais regarde là Ed, en fait ce que tu as fait, c'est que tu vas enlever l'eau propre avec ton torchon, au lieu d'enlever l'eau sale, en fait, tu vas enlever l'eau tout simple.

Ed : non, on va enlever l'eau sale tout au début.

Lo : Tu n'as pas compris ce que je voulais dire... en fait, c'est que si tu mets un torchon, et que tu veux récupérer les saletés et tout ça. Là en fait si tu prends un torchon, tu mets une bouteille dessus, bah ça marche pas, c'est comme de l'essuie tout par exemple, là ce n'est pas les eaux sales et les saletés qui vont tomber, c'est l'eau.

Ed : Bah justement, on veut qu'elle soit propre l'eau...

Lo : Oui, mais que l'eau reste dans la bouteille.

Ed : Non, non...

Ga : Non, regarde, c'est ça mon expérience.

(...)

Ga : Mais arrêtez, on ne va pas parler tous ensemble !

Gr : Il faut choisir un titre.

Lo : On peut mettre « transformer l'eau sale en eau propre ».

Gr : Ok on met ça.

Ga : Ok.

Ed : Mais moi je l'ai déjà faite cette expérience !

Ga : Oui, bah moi aussi je l'ai déjà faite !

Ed : Mais moi il y a plus de détails.

Lo : Oh, mais on prend celui-ci, c'est beaucoup mieux, regarde, on voit bien c'est ...

Ga : Oui mais imagine, il n'y a même pas la même idée...

Gr : Vous êtes d'accord, on fait un...

Lo : Bon alors Ga un seul torchon.

Ga : Bah attends, faut déjà écrire le titre.

Gr : Bon bah on met, peut-on transformer de la sale en eau propre.

Ed : Bah moi, je ne suis pas d'accord, il y aura toujours de l'eau sale dedans.

Ga : Oui, mais c'est sûr, mais t'enlèvera déjà presque tout cela.

Gr : Oui mais il restera ça !

Lo : Oui mais lui il croit qu'il faut enlever tout cela.

Ga : Mais non, regardes Ed, tu vois toutes les crottes là, normalement après elles partiront, si tu utilises le filtre à café.

Ed : Oui, mais ça restera de cette couleur.

Lo : Ah mais c'est ça, il faut mettre un filtre à café !

Gr : Ou un filtre normal, ou tu fais...

Lo : Oui un filtre.

Gr : Bon, je dessine mon schéma ?

Ga : Oui, oui, écris !

Ed : Mais non mais, attends ! (...) tu fais ça et après tout ça, ça partira, on fait cuire et après tout ça, ça s'en va.

Lo : Alors cuire ?? Mais en fait c'est juste l'eau qui va partir pas les saletés, parce qu'en fait, quand ça s'évapore, c'est l'eau qui va s'en aller, elle ne va pas rester.

Gr : Euh je fais au bout ?

Ga : Voilà !

Ed : Mais non !

Gr : Peut-on transformer de l'eau sale en eau propre ?

Lo : Et bas justement, si tu mets le truc...

Ga : Mais c'est la question qu'il faut mettre là !

Lo, Gr, Ed : Mais oui !

Gr : Quelqu'un a une belle écriture pour le faire ?

(...)

Lo : Euh je vais écrire au crayon de bois ?

Ga : Oui.

Lo : Donc, comment quoi ?

Ga : Non, peut-on...

Lo : Comme ça ?

Gr : Ouais, faudra repasser.

Lo : Non mais, attends !

Gr : Mais on repassera au gros feutre.

Ga : Mais oui.

(...)

Ed : Moi, j'ai déjà tout testé et l'eau, elle « boude »...

Gr : Peut-on transformer... regarde c'est écrit au tableau.

(...)

Gr : Ecris beaucoup plus gros !

(...)

Ga : Regardez les copains, du coup cette bouteille-là, on la garde, on a une autre bouteille, il n'y a rien dedans, on la coupe ici, on met le filtre à café là. Tout le monde sait ce qu'est un filtre à café ?

Lo, Ed, Gr : Oui !

Ga : Ok, du coup, en bas du filtre à café, on met du sable, en haut on met des copeaux de bois, enfin plutôt au milieu, après on met de la pierre et du coup avec les pierres, ça va enlever les gros morceaux.

Moi : Alors, quelles idées vous avez eues ?

Ed : Eh bah moi je ne suis pas d'accord !

Lo : Mais en fait c'est le seul qui n'est pas d'accord parce qu'en fait lui il veut faire son expérience.

Ed : Mais non, non !

Moi : Mais est-ce que vous ne pouvez pas mélanger vos idées entre elles ?

Lo : Mais si justement, on a regardé, mais lui on ne comprend pas son expérience et en plus il ne nous explique pas, enfin on ne comprend rien à ses explications.

Moi : Et bien réexplique-leur ton expérience.

Ed : Alors déjà là, il y a du bois.

Ga : Oui comme moi.

Moi : C'est dans quel sens ton schéma ?

Ed : Comme ça !

Moi : D'accord, ça veut dire que l'eau, elle commence à couler dans ce sens-là ?

Ed : Oui c'est ça !

Lo : Donc en fait, on va couper ça !

Moi : Mais attention, vous aurez d'autres bouteilles la semaine prochaine pour faire vos expériences

Lo : Ah d'accord ! oh bah, ça va alors.

Moi : Ensuite ?

Ed : Eh bien, on prend 4 torchons, dans le premier, tu mets du bois, dans le deuxième, tu mets du charbon, le troisième, tu mets des mini-graviers et dans l'autre, tu ne mets rien et après ya un récipient.

Lo : Nan mais ce n'est pas...

(...)

Ga : Mais regarde, moi c'est à peu près pareil sauf que je fais juste avec un seul filtre à café, du coup la bouteille on la coupe ici, on met le filtre à café. Et dans une autre bouteille, on coupe. Après dans le filtre à café tout en bas, on met du sable pour enlever les tout mini morceaux, après là on met des copeaux de bois pour enlever les moyens morceaux, et en haut on met des pierres et ça enlève les gros morceaux. C'est ce qu'on avait fait au moulin à Villevêque (TAP).

Moi : Eh bien, essayez de vous mettre d'accord.

Gr : Moi, j'ai fait un truc tout simple, ça passe dans un filtre à café et voilà...

Ed : Moi, j'aime bien ton truc Ga.

Lo : Eh bien voilà, depuis tout à l'heure on est en train de te dire ça et tu dis que tu n'es pas d'accord.

(...)

Ed : Mais non c'est parce qu'il ne me l'avait pas dit !

Gr : Mais si ça va, parce que les plus gros morceaux seront enlevés.

Lo : Mais si tu nous l'as dit Ga !

Gr : Mais il faut faire un truc tout simple.

Ed et Lo : Mais Gr ça, ça va être compliqué.

Gr : Bah faut juste prendre un filtre normal.

(...)

Ed : Pour moi, l'idée à Ga, c'est bien !

Gr : Après je fais le schéma.

Ed : On fait l'idée à Ga (...) parce que ça, ça n'enlève que les gros morceaux.

Gr : Oui mais les petits, ils sont tellement fins que ça passe.

Ga : Tu vois, c'est les copeaux de bois dont je parle, ce qu'on trouve devant les arbres là-bas.

Gr : Oui.

(...)

Ed : On fait le schéma à Ga.

Lo : C'est beaucoup mieux et c'est plus lisible, mais c'est toi qui le fais vu que c'est ton schéma.

(...)

Ga : Non, ne le secoue pas, tu vas tout mélanger ! »

Résumé

Les sciences contribuent à rendre plus intelligible le monde qui entoure les élèves. L'utilisation de la démarche scientifique leur permet de le découvrir par eux-mêmes en rendant les élèves acteurs de leurs apprentissages. Cette démarche souvent effectuée en groupe, développe le conflit sociocognitif ainsi que leur motivation. D'autres intérêts sont aussi à citer tels que le développement de leur autonomie et de leur initiative. Mais sa mise en place peut parfois paraître fastidieuse et des difficultés peuvent apparaître. Ce mémoire propose d'analyser une démarche scientifique sur le traitement des eaux usées, réalisée dans une classe de CM2, pour déterminer les intérêts ainsi que les limites d'une telle démarche.

Mots clés : Démarche scientifique – Intérêts – Difficultés – CM2 - Eau

Abstract

The sciences contribute to make more understandable the world which surrounds the pupils. The use of the scientific approach allows them to discover it by themselves by returning the pupils an actor of their apprenticeships. This approach often made in a group, develops the sociocognitif conflict as well as their motivation. Other interests also are to be quoted such as the development of their autonomy and their initiative. But her implementation can sometimes seem boring and difficulties can appear. This report suggests analyzing a scientific approach on the waste water treatment, realized in a 5th year of primary school, to determine the interests as well as the limits of such an approach.

Key words : Scientific approach – Interest – Difficulties – 5th year of primary school - Water