

Comment parvenir à faire coopérer des élèves au sein d'une équipe lors d'une démarche d'investigation en cycle 3 ?

INTRODUCTION

Cette année j'enseigne dans une classe de CM1. Pendant les séances de sciences, j'ai essayé, dès le début, de les faire travailler en suivant une démarche d'investigation et en privilégiant l'expérimentation comme mode d'investigation quand cela était possible. Après seulement quelques séances, j'ai commencé à faire un bilan. J'ai constaté que les élèves étaient peu habitués à ce genre de pratique. Deux élèves seulement m'ont dit avoir déjà effectué des expériences en sciences (élèves nouvellement arrivés dans l'école). Pour les autres, un tiers avait déjà vu des expériences réalisées par l'enseignant mais n'avaient jamais manipulé eux-mêmes. Le reste m'a dit n'avoir jamais participé à aucune expérience ni en observant l'enseignant, ni en manipulant directement. J'ai forcément eu des doutes vis-à-vis de ces réponses. Je pense que, même s'ils n'en ont pas pris conscience, tous les élèves ont été à un moment ou à un autre, au moins observateur d'une expérience en sciences au cours de leur scolarité. Les occasions sont nombreuses à l'école primaire (étude de la croissance des plantes, relevé de température, étude des changements d'état de l'eau, élevages...). Néanmoins, si les élèves n'en ont pas eu conscience, c'est peut-être parce qu'ils n'ont pas été assez actifs pendant ces séances. Ils ont peut-être vécu les expériences comme des spectateurs passifs, plus ou moins intéressés par ce qui se passait devant eux. La démarche d'investigation telle qu'elle est recommandée dans les programmes depuis 2002 et telle qu'elle est décrite par La main à la pâte est censée éviter ce genre de situation. Néanmoins, pourquoi est-elle si peu pratiquée dans les classes ? C'est une des questions que je me suis posée au début de l'année. Après quelques semaines, j'ai été moi-même face à de nombreuses difficultés pendant les séances de sciences. Ces difficultés étaient évidemment liées à de l'inexpérience mais également au fait que si la mise en place d'une démarche d'investigation est très séduisante sur le papier, elle doit évidemment être adaptée selon la classe et bien sûr, réfléchie. Certains aspects de cette mise en

pratique, que j'avais tout d'abord considérés comme des détails, se sont révélés être bien plus importants que je ne le pensais.

J'ai donc décidé de consacrer mon mémoire à une réflexion sur une mise en place « efficace » des phases d'investigation pour des élèves de cycle 3. Plus précisément, face à des problèmes de non acquisition des savoirs par les élèves, j'ai essayé d'identifier puis d'analyser les erreurs que j'aurais pu commettre pendant la mise en place des séances. Par ailleurs, j'ai également été confrontée à des problèmes de fonctionnement de certaines équipes pendant les phases d'investigation. Là encore j'ai essayé d'en analyser les causes possibles afin de les résoudre ou au moins, commencer à les résoudre.

Je me suis pour cela en grande partie appuyée sur l'expérience que je me fais cette année en suivant une classe de 30 élèves de CM1. Mon analyse est basée sur ma classe de CM1 mais grâce à un système de décroisement mis en place avec une collègue de mon école, j'ai également suivi une autre classe de CM1 en sciences. Mon travail avec cette autre classe de même niveau (CM1) et de même effectif (30 élèves), m'a fourni quelques éléments de comparaison puisque, comme je l'expliquerai dans la suite de ce mémoire, les conditions de travail ont été différentes dans ces deux classes.

Mon mémoire se compose de deux parties. La première est plus théorique puisque je présenterai ce qu'on appelle une démarche d'investigation et quels sont ses intérêts, en lien avec les programmes scolaires.

La deuxième partie sera plus pratique puisque je présenterai un exemple de séquence que j'ai mis en place dans deux classes de CM1. Je ferai l'analyse de deux de ces séances. Plus précisément, je comparerai le déroulement prévu dans les fiches de préparation avec le déroulement réel en classe. Cela me permettra d'identifier les points à améliorer dans la mise en place des phases d'investigation.

1. Démarche d'investigation

1.1. Qu'est-ce qu'une démarche d'investigation ?

Comme illustré sur la figure 1 ci-dessous, les cours de sciences dans ma classe suivent cinq étapes. Dans un premier temps, les élèves sont amenés à se poser une question (induite par une situation liée à l'actualité par exemple et / ou proposée par l'enseignant). Les élèves émettent ensuite des hypothèses afin de répondre à la question de départ. Cette phase d'émission

d'hypothèses est souvent une phase de débat au sein de la classe car tous les élèves ne sont pas d'accord. Pour valider ou infirmer les hypothèses émises et donc se mettre d'accord, un mode d'investigation est choisi (exemples : expérimentation, modélisation, recherches documentaires... L'expérimentation est privilégiée et toujours choisie quand elle est possible). L'investigation est ensuite lancée. A la fin de l'investigation, les conclusions sont tirées et un retour sur les hypothèses de départ est effectué. Les représentations initiales des élèves sont alors confrontées à la réalité. Les hypothèses sont validées ou infirmées, permettant ainsi de répondre à la question initiale.

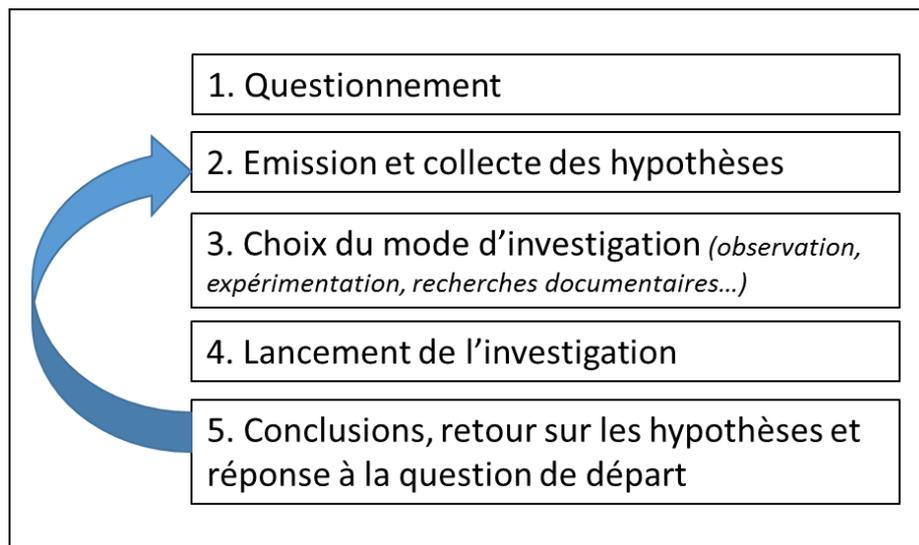


Figure 1 : La démarche d'investigation en 5 étapes

1.2. Pourquoi mettre en place une démarche d'investigation en classe ?

En 2000, face à la régression de l'enseignement des sciences en primaire, un plan de rénovation de l'éducation des sciences à l'école primaire est lancé. Il doit durer trois ans. Il doit permettre de former les enseignants et de leur fournir des outils afin de les aider à enseigner les sciences en primaire.

Le désintérêt croissant des étudiants pour les sciences inspire également une autre opération qui est mise en place en parallèle : « La main à la pâte ». Cette opération s'est inspirée du projet « Hands on » qui s'est déroulé aux Etats Unis, à Chicago. Elle est lancée en France 1996 par Georges Charpak et d'autres scientifiques. Elle vise à promouvoir l'expérimentation dans des classes (particulièrement en écoles primaires) afin d'éveiller les élèves aux sciences et de leur en donner le goût, cela, dès la maternelle. Cette opération a bien fonctionné, la fondation La main à la pâte existe toujours actuellement et fournit aux enseignants de nombreuses idées et de nombreux outils pour enseigner les sciences dans leurs classes. Elle permet également aux

enseignants d'échanger entre eux et de poser des questions à des « experts scientifiques ». Par ailleurs, elle encourage les enseignants à faire en sorte que les élèves soient actifs pendant les séances de sciences en leur faisant suivre une démarche d'investigation.

Depuis 2002, les programmes scolaires de cycle 3 recommandent également d'enseigner les sciences en suivant une démarche d'investigation. Cette recommandation est renouvelée dans les programmes de 2008 ainsi que dans ceux de 2016 qui recommandent que les connaissances et les compétences en sciences et technologie soient acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation telle que celle décrite par La main à la pâte. Cette démarche permet de susciter la curiosité des élèves, de développer leur créativité et leur esprit critique (MEN 2008 ; MEN 2016). Pendant les séances, les élèves sont actifs et donc plus motivés. Les différentes étapes de la démarche permettent aux élèves de structurer leur raisonnement et de construire leurs savoirs (documents d'application des programmes, Sciences et technologie, cycle des approfondissements).

Par ailleurs, les phases d'investigation sont réalisées par équipe. Le travail d'équipe permet aux élèves de partager des idées, de rebondir sur les idées des autres afin de réaliser des tâches qu'ils n'auraient pas pu, ou auraient difficilement pu, réaliser seuls. En travaillant et en progressant collectivement, les élèves progressent également individuellement (Roux, 2004).

Pour toutes les raisons évoquées dans cette première partie, il paraît intéressant et important de faire travailler les élèves selon une démarche d'investigation et cela, dès l'école primaire. Par ailleurs, cela leur permet de se familiariser avec une démarche qu'ils continueront de suivre au collège et au lycée.

Néanmoins, même si les retours de l'opération La main à la pâte sont très positifs et même si les programmes recommandent le suivi d'une démarche d'investigation, cette dernière est encore peu appliquée à l'école primaire. Au début de l'année scolaire je pensais que ce constat était lié à un manque de formation scientifique des enseignants de primaire se traduisant par une peur d'enseigner des notions qu'ils ne pensent pas toujours maîtriser complètement. Je le pense encore en partie mais ma réflexion sur le sujet a bien évolué puisque j'ai été confrontée à des difficultés dès les premières semaines. Pourtant, je n'appréhende pas la mise en place de séances de sciences dans ma classe. Mes expériences passées me permettent d'être à l'aise pendant les phases d'émissions d'hypothèses mais il n'en est pas de même pendant les phases d'investigation.

La deuxième partie de ce mémoire est donc une réflexion sur les difficultés que j'ai rencontrées pendant les phases d'investigation des séances de sciences et sur ce que j'ai commencé à mettre

en place pour tenter d'y remédier. Finalement, cette réflexion dépasse le cadre des sciences puisque, comme expliqué par la suite, elle a abouti à une réflexion sur le travail en équipe.

2. Mise en place de la démarche d'investigation en classe

Mon analyse et ma réflexion se basent sur une séquence que j'ai mise en place sur plusieurs semaines dans ma classe. La fiche de séquence est consultable en annexe (document 1 des annexes). Cette séquence porte sur un projet pluridisciplinaire concernant le changement climatique. Ce projet est en lien avec l'éducation au développement durable et a été lié à d'autres séquences en classe (séquence sur l'éducation aux médias notamment).

Dans cette deuxième partie, je commencerai par expliquer la manière dont nous avons travaillé les sciences en classe pour en dégager les obstacles rencontrés et ensuite détailler ce qu'avec les élèves, nous avons essayé de mettre en place pour y remédier.

2.1. Comment travaille-t-on les sciences dans notre classe et quels sont les obstacles rencontrés ?

Toutes les séances de sciences menées en classe ont suivi une démarche d'investigation. Pour présenter les obstacles rencontrés lors des séances de sciences, j'ai pris comme appui une séquence sur le changement climatique. Celle-ci vise à faire comprendre aux élèves ce qu'on appelle le changement climatique puis à les faire travailler sur une de ses conséquences, et enfin, sur ses causes. Chaque séance de cette séquence débute par une situation entraînant un questionnement de la part des élèves. Qu'est-ce que le changement climatique ? Pourquoi le niveau des mers augmente ? Qu'est-ce que l'effet de serre ? ...

Après une réflexion individuelle, les élèves sont amenés à coopérer au sein d'une équipe. Le choix du terme « équipe » par rapport au terme « groupe » n'est pas anodin. Il est lié à ma volonté de faire coopérer les élèves pour les amener, ensemble, en partageant leurs idées, à atteindre un but comme par exemple la mise en place d'une expérience ou encore l'exploitation de documents. Dans un groupe, des personnes peuvent être réunies sans pour autant travailler ensemble. On parle ainsi du groupe classe qui réunit tous les élèves d'une classe. Ces élèves appartiennent au même « groupe » mais peuvent effectuer des travaux individuels avec des objectifs là encore, individuels. Dans une équipe, en revanche, les membres doivent travailler ensemble et même s'ils peuvent effectuer des tâches individuelles, ces dernières doivent leur

permettre d'atteindre un objectif commun. Toutes les équipes sont donc des groupes mais tous les groupes ne sont pas des équipes.

Si encore aujourd'hui une partie des « équipes » de la classe peut encore s'appeler « groupes » j'espère que ces groupes parviendront à se transformer en équipe d'ici la fin de l'année.

Parce qu'elles sont représentatives de la plupart des difficultés que j'ai rencontrées pendant les séances de sciences, j'ai choisi de vous présenter mon analyse de la phase d'investigation de deux séances (séances 4 et 5 de la séquence), réalisées à la suite, pendant une après-midi banalisée de sciences. Ces séances visaient à vérifier deux hypothèses émises par les élèves pour expliquer l'augmentation du niveau des mers : « La fonte des glaciers de Terre entraîne une augmentation du niveau des mers » et, « La fonte de la banquise entraîne une augmentation du niveau des mers ».

Ma classe étant composée de 30 élèves, pour des raisons pratiques, j'avais choisi de former six équipes de cinq élèves. En début d'année, l'utilisation de critères d'affinité pour former les équipes me paraissait importante pour la bonne conduite du travail. J'ai donc laissé les élèves former eux-mêmes leurs équipes. Chacune des équipes avait comme objectif de valider ou infirmer une des deux hypothèses. A la fin de l'investigation, la mise en commun et la présentation du travail par chaque équipe devait permettre à chacun de découvrir si les deux hypothèses étaient validées ou infirmées. La fiche de préparation de ces séances est donnée en annexe (document 2 des annexes).

J'ai synthétisé l'analyse de ces deux séances dans le tableau 1 ci-dessous. Comme indiqué dans ce tableau, j'ai rencontré plusieurs difficultés pendant ces séances. Ces difficultés concernent surtout ma gestion de la classe et des équipes (encore appelés groupes à ce stade de l'année) ainsi que le fonctionnement au sein de chaque équipe. Je me suis également rendu compte lors des séances suivantes que les savoirs qui devaient être acquis à l'issue de ces deux séances d'expérimentation ne l'étaient pas pour tous.

Pour chacune des difficultés j'ai essayé de faire la liste des causes possibles, indispensable pour trouver des solutions et ainsi surmonter ces difficultés.

Tableau 1: Analyse des séances 4 et 5. (En vert dans le tableau : ce qui a été mis en place. En jaune : ce qui est en train d'être mis en place.)

Difficultés rencontrées pendant ou après les séances	Cause(s) possible(s)	Solutions envisagées
1. Les connaissances visées ne sont pas acquises par tous les élèves	<ul style="list-style-type: none"> - Chaque groupe a vérifié une hypothèse plutôt que les deux - Le temps de bilan des expériences a été trop court - L'expérience n'a pas été menée rigoureusement 	<ul style="list-style-type: none"> - Faire vérifier les 2 hypothèses (faire faire les 2 expériences) à chaque groupe (possible en demi-groupe mais pas envisageable en groupe classe, ni pour la gestion de classe, ni pour le matériel) ; - Expériences refaites en parallèle par l'enseignant en groupe classe devant les élèves. <p><i>Peu importe la solution choisie, garder une trace visuelle des expériences : schémas réalisés par les élèves dans leur compte rendu mais aussi photographies prises par les élèves ou l'enseignant pendant les expériences (ce qui évitera de longs débats).</i></p>
2. Gestion de la séance, des équipes (difficile d'être présente pour tous les groupes, de les guider sans leur donner directement la ou les solutions) 3. Mauvais fonctionnement de certaines équipes	Elèves peu habitués à travailler en équipe, n'en voient pas l'intérêt	<ul style="list-style-type: none"> - Faire réfléchir les élèves sur l'intérêt du travail d'équipe ; - Mise en place de règles avec les élèves ; - Mise en place d'une grille d'auto-évaluation et de co-évaluation (entre membres d'une même équipe) pendant les moments d'investigation ; - Contrôler voire décider de la constitution des groupes ; - Ecarter provisoirement certains élèves de leur équipe.
	Certains élèves perturbent le bon fonctionnement de l'équipe	
	Elèves trop nombreux au sein des équipes (5 élèves)	Séparation de la classe en demi-groupes (presqu'autant d'équipes qu'en classe entière mais pas plus de 3 élèves par équipes).
	Beaucoup d'équipes (6 équipes de 5 élèves)	
	Certains élèves ne savent pas quoi faire ou ne veulent pas s'impliquer	Définition de rôles pour chacun. Demander à chacun de rendre un compte rendu individuel.

2.2. Recherches des causes possibles et des solutions envisageables à chaque difficulté rencontrée

Dans le tableau ci-dessus (tableau 1) j'ai listé toutes les difficultés rencontrées. Je vais maintenant, dans les paragraphes qui suivent, essayer d'en dégager les causes possibles et ce qui pourrait être mis en place pour les surmonter.

2.2.1. L'intérêt de l'expérimentation par chaque élève

La première difficulté que j'ai listée dans le tableau 1 a été détectée au cours des séances qui ont suivi. Il s'agit du fait que les connaissances à acquérir au cours des séances 4 et 5 ne l'ont pas été pour certains élèves. Plus précisément, les expériences réalisées par les élèves pendant ces deux séances visaient à montrer que la fonte des glaciers de Terre entraîne une augmentation du niveau des mers alors qu'au contraire, la fonte de la banquise n'a aucun impact sur le niveau des mers. Après que les expériences aient été réalisées, une mise en commun a été effectuée pour que chaque équipe fasse le bilan de ses expériences, de ses observations et de ses conclusions vis-à-vis de l'hypothèse à tester. Je pensais que ce temps permettrait à chacun de comprendre le travail des autres. En d'autres termes, étant donné que chaque groupe n'avait pas testé la même hypothèse, je pensais que ça suffirait pour valider ou infirmer collectivement les hypothèses, c'est-à-dire : le niveau des mers augmente à cause de la fonte des glaciers de Terre mais pas à cause de la fonte de la banquise.

Néanmoins, la séance suivante, en interrogeant certains élèves, je me suis rendu compte qu'une partie d'entre eux pensait encore que la fonte de la banquise entraînait l'augmentation du niveau des mers. Plusieurs causes sont envisageables. Deux catégories d'élèves ont commis cette erreur : des élèves qui n'ont pas réalisés eux-mêmes l'expérience (les plus nombreux) mais qui ont entendu, écouté, les autres groupes leur présenter et ceux qui l'ont réalisée.

Le fait que la plupart des élèves pensant encore que la fonte de la banquise entraîne l'augmentation du niveau des mers sont des élèves qui n'ont pas réalisé l'expérience me pousse à penser que l'expérimentation par chaque groupe est très importante. Il semble qu'on comprend et on retient mieux ce que l'on expérimente soi-même. Pour certains élèves, il était tellement évident que la fonte de la banquise entraînerait l'augmentation du niveau des mers, que l'explication et la démonstration du contraire par d'autres élèves, peut être jugés « non experts », n'était pas suffisante pour déconstruire leurs représentations initiales. Par ailleurs, le temps de bilan des expériences a peut-être été trop court.

L'autre catégorie d'élèves à avoir commis cette erreur avait réalisé l'expérience. A partir d'une même expérience et parfois au sein d'un même groupe, les conclusions de l'expérience pouvaient être différentes. Pour observer l'impact de la fonte de la banquise sur le niveau des mers les élèves ont utilisé un récipient qu'ils ont rempli d'eau. Ils ont ensuite placé des glaçons dans l'eau. L'eau représentait la mer et les glaçons, la banquise. Les élèves ont noté, sur le récipient, à l'aide d'un feutre, le niveau de l'eau avant et après que les glaçons aient fondu. Ils devaient observer que le niveau de l'eau était le même avant et après la fonte des glaçons. Néanmoins, certains groupes ont mal noté les niveaux de départ ou de fin d'expérience. Ils ont par exemple sous-estimé ou sur-estimé les niveaux en les notant alors qu'ils n'étaient pas encore stables (certains groupes manipulaient les récipients et notaient les niveaux sans laisser le temps à l'eau de reposer et donc à son niveau de se stabiliser). Ce type d'erreur a été intéressant et formateur pour les élèves puisque cela a été l'occasion de discuter de la façon de manipuler et de prendre les mesures pendant l'expérience.

Il a néanmoins parfois été difficile pour moi de savoir exactement pourquoi tel ou tel élève avait fait cette erreur. Après avoir interrogé les élèves et après avoir regardé leurs comptes rendus d'expériences j'ai donc fait la liste des différentes causes possibles de cette erreur :

- Chaque groupe a vérifié une hypothèse plutôt que les deux ;
- Le temps de bilan des expériences a été trop court ;
- L'expérience n'a pas été menée rigoureusement (erreur au moment où le niveau de l'eau a été marqué par exemple).

Après avoir fait cette liste, j'ai choisi de refaire l'expérience devant les élèves. Une discussion a eu lieu concernant la façon de noter le niveau de l'eau au début et à la fin de l'expérience. Les élèves ont pris des photos qui ont ensuite été intégrées dans leur trace écrite. Un extrait de cette trace écrite est présenté en annexe (document 3 des annexes). Ces photos ont ensuite servi de « preuve » pour les élèves qui ont pu s'y référer par la suite. Je reste convaincue que la meilleure solution aurait été que chaque groupe réalise en parallèle les deux expériences et que chaque groupe prenne des photos de ses expériences. Pour des raisons d'organisation et de matériel, cela n'a pas été possible puisque les séances de sciences étaient réalisées en classe entière. Depuis, grâce à la bonne volonté d'un collègue, j'ai réussi à former des demi-groupes, une fois par semaine, sur un créneau d'environ une heure. Dans cette configuration il aurait été possible que chaque groupe réalise les deux expériences.

En parallèle, j'ai choisi certains élèves qui me paraissaient en difficulté en sciences pour m'aider à réaliser des affichages concernant les différentes expériences que nous avons réalisées au cours de cette séquence. L'objectif pour les élèves est de constituer une mini exposition qui leur permettra de valoriser et de présenter leur travail aux autres classes. L'objectif pour moi est de leur donner une autre chance d'acquérir les notions de sciences qu'ils n'ont pas encore, sans pour autant nous retarder dans l'avancement de la progression puisque ces réalisations ont lieu une fois par semaine sur les moments d'APC (Activités Pédagogiques Complémentaires).

2.2.2. Comment faire fonctionner une équipe ? Quelques pistes suivies ou envisagées

La deuxième difficulté pour moi a été la gestion de la classe et des équipes pendant les séances. J'ai eu le sentiment que toutes les équipes avaient besoin de moi en même temps et que l'attente que cela occasionnait était source d'agitation et donc de bruit non constructif, non synonyme de travail.

L'effectif de la classe est chargé, 30 élèves. Cet effectif a certainement contribué à compliquer la gestion de l'ensemble des équipes et la formation des demi-groupes a en partie permis de résoudre ce problème.

La troisième difficulté a été le fonctionnement interne des équipes. Cette difficulté à d'ailleurs elle-même eu des conséquences sur la gestion du groupe classe pour moi. Y remédier permettait donc également de remédier à la gestion de l'ensemble des équipes. Là encore, les causes possibles au problème sont nombreuses.

Les élèves se sont répartis en six équipes. Chaque équipe était donc constituée de cinq élèves. Le grand nombre d'élèves par groupes a certainement contribué à rendre le travail collectif plus compliqué. Les élèves n'étaient pas habitués à travailler en équipe. Le fait de les faire travailler par cinq était donc plus compliqué pour eux que s'ils avaient travaillé en binôme par exemple : difficulté pour que tous les élèves expriment, s'écoutent, prennent des décisions collectives... Ainsi, certains élèves se sont retrouvés écartés par les autres qui les jugeaient peut être moins « performants ». D'autres ont eux-mêmes choisi de s'isoler, soit parce qu'ils n'arrivaient pas à s'intégrer au groupe, soit parce qu'ils n'en percevaient pas l'intérêt. Le partage de la classe en demi-groupe a été une première mesure qui a permis d'alléger l'effectif de chaque équipe ainsi que le nombre total d'équipes. Nous avons formé cinq équipes chacune composée de trois élèves. Cela a eu des avantages. Le niveau sonore a été plus facile à maîtriser pour chacun et il a été plus facile pour chacun, au sein des groupes, de s'exprimer et d'écouter les autres. Cela a

permis d'apaiser l'ambiance de classe. J'ai pu établir une comparaison avec l'autre classe de CM1 que je vois une fois par semaine pour une séance de sciences. Cette classe comporte également 30 élèves mais il n'a pas été possible de faire des demi-groupes. Au final, pour valider l'hypothèse « le réchauffement des mers entraîne une augmentation de leur niveau » il m'a fallu plus de séances avec la classe entière qu'avec ma classe partagée en deux demi-groupes. Néanmoins la comparaison s'arrête là puisque même si les deux classes sont de mêmes effectifs et même si les séances de sciences étaient de mêmes durées, d'autres critères pourraient avoir induits cette observation (façon dont les équipes ont été formées par exemple).

Par ailleurs, si la réduction du nombre d'équipes et la réduction de leur effectif semble avoir été profitable, pour la plupart des équipes cette mesure n'a pas été suffisante. Voilà la liste des causes possibles, certainement non complète, que j'ai établie :

- Les élèves sont peu habitués à travailler en équipe ;
- Certains élèves perturbent le fonctionnement de l'équipe ;
- Certains élèves ne participent pas au travail d'équipe parce qu'ils ne savent pas quoi faire ou ne veulent pas s'impliquer (l'intérêt du travail d'équipe n'est pas perçu).

Afin que tous les élèves soient actifs, nous avons essayé de définir des rôles pour chacun (responsable du matériel, secrétaire, rapporteur, responsable du niveau sonore...). Cependant, ces rôles ne paraissaient pas suffisants. Plus précisément, dans certains groupes, le secrétaire n'était plus la personne qui mettait par écrit les idées de chaque membre de l'équipe. Il finissait par décider, parfois seul, de ce qui devait être écrit. Cela faisait soit suite à un désintéressement du travail collectif par les autres membres de l'équipe, soit induisait ce désintéressement.

Pour les séances d'expérimentation suivantes, j'ai donc demandé à ce que chacun me rende son propre compte-rendu. Même si les échanges étaient possibles d'un élève à un autre au sein du groupe, chacun devait réfléchir à ce qu'il écrivait et cela a pu permettre de résoudre le problème précédemment évoqué. Le rôle du secrétaire a donc été abandonné. Néanmoins, cette mesure ne permettait pas que tous les élèves soient actifs pendant le travail qui devait être collectif c'est-à-dire au moment de l'élaboration d'un protocole expérimental par exemple.

Par ailleurs, pour essayer d'impliquer chaque élève dans le travail, il a été décidé que le ou les rapporteurs des équipes soient désignés arbitrairement au moment de la mise en commun. Là encore, le résultat escompté n'a pas été au rendez-vous et cela a même parfois créé des tensions au sein des équipes.

En parallèle, j'ai fait l'hypothèse que le manque d'implication de certains élèves au travail d'équipe était lié au peu d'intérêt qu'ils en percevaient. J'ai donc essayé de faire réfléchir les élèves à ce propos. Je leur ai fait remplir un questionnaire dont des exemples sont donnés en annexe (document 4 des annexes). Les questions posées aux élèves étaient les suivantes :

1. J'ai aimé le travail de groupe car :
2. Je n'ai pas aimé le travail de groupe car :
3. Pour améliorer le travail de groupe je propose :
4. Ce que m'a apporté le travail de groupe :
5. Je préfère travailler (entourer la proposition choisie) :

Seul(e)

En groupe

Après avoir lu tous les questionnaires, j'ai assemblé toutes les différentes réponses et je leur ai présenté une synthèse en classe entière. Les objectifs étaient de commencer à les faire réfléchir sur ce que le travail d'équipe pouvait leur apporter et sur ce qui pouvait être mis en place pour l'améliorer. Si les élèves se rendent compte des bénéfices que le travail d'équipe peut avoir pour eux, il me semble plus facile de leur faire prendre conscience de l'importance de leur comportement et de leur investissement pendant ce type de travail. Un questionnaire n'était évidemment pas suffisant pour franchir cette étape mais c'était un début.

J'ai été agréablement surprise de constater que, malgré des difficultés de fonctionnement de certains groupes, seuls deux élèves de la classe disaient préférer le travail individuel au travail d'équipe.

Ce questionnaire a également permis de pointer un problème que les élèves ont parfaitement réussi à identifier, celui de la prise de pouvoir par un élève du groupe. Ce « leader » parfois autoproclamé décidait pour les autres sans les consulter parce qu'il estimait que sa façon de penser était meilleure que celle des autres. Dans le cas où la solution imposée par ce « leader » était valable, il était difficile pour lui de comprendre que son comportement n'était pas bénéfique pour l'équipe. Ainsi, nous avons d'abord discuté de ce qu'était la coopération au sein de l'équipe et nous avons décidé que si un membre pensait avoir une bonne idée, il ne devait pas l'imposer mais convaincre chaque personne de l'équipe. A la fin des expériences ou des recherches, chaque membre de l'équipe devait être capable d'expliquer pourquoi ils avaient réalisé telle ou telle expérience de cette manière, ou pourquoi ils avaient trouvé telle ou telle solution. Le travail d'équipe ne s'est pas limité aux sciences mais il a été utilisé dans toutes les

disciplines. Cela a donc renforcé ma volonté d'aider les élèves à apprendre à travailler en équipe.

Concernant la composition des équipes, pendant toute la première moitié de l'année j'ai laissé le choix aux élèves de se répartir eux-mêmes. Je pensais que l'utilisation de critères d'affinité était indispensable pour que les équipes « fonctionnent » et que laisser le choix aux élèves des personnes avec qui ils allaient travailler leur permettrait d'être plus investi. Cela a finalement posé des problèmes. Certains élèves se sont retrouvés exclus parce qu'un peu isolés dans la classe et d'autres ont vu le travail d'équipe comme un moment de « détente » entre amis. Certaines équipes, mêmes constituées d'amis, ont confrontées des personnalités fortes ce qui a entraîné des tensions qui ont perturbé le travail. Les élèves avaient encore du mal à transformer des divergences d'opinion en discussion productive. Les divergences d'opinions bloquaient la réflexion alors qu'elles auraient dû au contraire l'enrichir. Je pense encore actuellement que les critères d'affinité peuvent contribuer au bon fonctionnement d'une équipe mais qu'ils sont loin d'être suffisants.

A ce stade de l'année, je commence à connaître mes élèves. J'ai donc choisi de former moi-même les équipes. Quand je l'ai jugé nécessaire, en fonction de certaines personnalités, j'ai choisi de prendre en compte les affinités. Pour d'autres équipes ça n'a pas été nécessaire. En sciences, j'ai évité de mettre certaines personnalités ensemble et j'ai fait en sorte que les groupes soient hétérogènes et équilibrés les uns par rapport aux autres. Je n'ai pas encore réussi à former des groupes « parfaits », certains ont encore du mal à fonctionner correctement et je change encore régulièrement leur constitution. D'ailleurs, cette constitution ne doit pas être figée. En règle générale, j'adapte la constitution des groupes selon les objectifs visés. Par exemple, parmi mes élèves, certains sont très timides et ont du mal à prendre la parole en classe. Le travail d'équipe peut faciliter pour eux cette prise de parole à partir du moment où ces élèves se sentent en confiance dans leur équipe. Si un des objectifs est de favoriser les échanges et la prise de parole au sein du groupe, les mettre dans une équipe qui contiendra d'autres petits parleurs pourra favoriser leur prise de confiance et donc les encourager à s'exprimer. Si cette nouvelle constitution « forcée » des équipes n'a pas au début été bien accueillie par tous les élèves, ils l'ont acceptée et j'ai eu une seule équipe dans la classe qui m'a expliqué qu'une mauvaise affinité entre eux nuisait à leur travail. D'ailleurs, dans les réponses au questionnaire mentionné précédemment, à la question « Ce que m'a apporté le travail de groupe : » j'ai eu plusieurs fois le type de réponse suivante : « C'est d'apprendre à travailler avec de nouveaux amis ». Pendant la synthèse du questionnaire en classe entière, certains élèves ont évoqué le fait que même s'ils

ne connaissaient pas très bien les autres membres de l'équipe ou même s'ils ne s'entendaient pas très bien, ils avaient réussi à travailler ensemble.

Dans des cas extrêmes où l'attitude d'un des élèves perturbait tout le reste de l'équipe, il m'est arrivé de l'écarter provisoirement et de le faire travailler individuellement. Cette action a à chaque fois été perçue comme négative pour l'élève concerné et donc l'a peut-être incité à faire des efforts les fois suivantes pour s'intégrer au groupe. Néanmoins, il reste toujours trois élèves qui ont du mal à s'intégrer dans les équipes. Cela est regrettable d'autant qu'ils auraient beaucoup à apporter aux autres. Je pense que les causes à ce problème d'intégration ne sont pas les mêmes pour les trois élèves et je suis en train d'y réfléchir individuellement.

Faire en sorte d'équilibrer les équipes et de prendre en compte les différentes personnalités ne suffisait toujours pas. Avec les élèves, nous sommes donc allés plus loin dans la réflexion. Si les élèves commencent à percevoir les intérêts du travail en équipe il faut ensuite qu'ils apprennent à travailler de cette manière. Les élèves de ma classe ayant jusque-là été très peu habitués à travailler de cette manière, il était important de leur donner des clés, des outils pour leur aider. J'ai donc décidé de mettre en place une fiche d'auto-évaluation (Figure 2) et de co-évaluation (Figure 3). Ces fiches seront remplies à la fin du travail d'équipe mais les élèves en prennent connaissance avant. En effet, si ces fiches doivent aider les élèves à prendre conscience et à éventuellement changer leur comportement, il est important qu'ils connaissent les critères d'évaluation avant de se lancer dans le travail d'équipe. La fiche d'auto-évaluation sera remplie individuellement par chaque élève. La fiche de co-évaluation sera remplie en équipe. La question est maintenant de savoir de quoi seront exactement constituées ces fiches. Elles doivent permettre à chacun de prendre du recul vis-à-vis de son travail personnel intégré dans une équipe. Elles doivent également permettre à l'équipe de faire le bilan de ce qui a et de ce qui n'a pas fonctionné pour ainsi s'améliorer par la suite.

Pour construire la fiche d'auto-évaluation, je me suis inspirée des travaux de mémoire de Sabine Boisseau (« Apprendre autrement à l'école : le travail de groupe) ainsi que de fiches proposées par le site disciplinaire de mathématiques de l'académie de Lille.

Pour construire la fiche de co-évaluation je me suis inspirée de ce qui peut être observé dans certaines entreprises (exemple : Henrik Kniberg, 2007). Des exemples de bilan, de rétrospective de fin de travaux d'équipe en entreprise sont donnés en annexe (document 5 des annexes). J'ai essayé d'adapter cette démarche pour la proposer à des élèves d'élémentaire. Un coordinateur, pas forcément le leader, animera la synthèse effectuée par son équipe à l'issue du travail. Il aura la tâche de poser trois questions aux autres membres de l'équipe :

- Qu'est-ce que nous avons bien fait ?

- Qu'est-ce qui s'est mal passé ?

- Qu'est-ce que nous pourrions améliorer pendant notre prochain travail ensemble ?

Chaque réponse devra être justifiée. Pour s'assurer que tout le monde participe, des règles devront être fixées. On pourrait par exemple demander au coordinateur de s'assurer que pour chaque question, chaque élève de l'équipe, coordinateur compris, propose une réponse.

Exemple de fiche d'autoévaluation :

Prénom : _____

Date : _____

J'autoévalue mon travail dans l'équipe. Barre les mentions inutiles et justifie les réponses quand cela est demandé.

1. Je suis content(e) de mon travail dans l'équipe :

Oui / Non

Pourquoi : _____

2. J'ai proposé des idées :

Oui / Non

Lesquelles : _____

3. J'ai écouté les autres :

Oui / Non

4. J'ai parlé doucement sans déranger les autres :

Oui / Non

5. J'aime travailler dans cette équipe :

Oui / Non

Pourquoi : _____

Figure 2: Exemple de fiche d'auto-évaluation à distribuer aux élèves

Exemple de fiche de co-évaluation :

Prénoms : _____ **Date :** _____

Nous évaluons notre travail d'équipe en complétant le tableau ci-dessous :

<p>Qu'est-ce que nous avons bien fait :</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Pourquoi ?</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Qu'est-ce qui s'est mal passé ?</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Pourquoi ?</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Qu'est-ce que nous pourrions améliorer pour notre prochain travail ensemble ?</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Quels intérêts cela aura ?</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Figure 3: Exemple de fiche de co-évaluation distribuée à chaque équipe

Si ce bilan se fera dans un premier temps au sein de chaque équipe, un deuxième temps de mise en commun en classe entière sera indispensable. En effet, certains groupes rencontrent les

mêmes difficultés. Dans ce cas, les propositions d'amélioration pourront se compléter d'une équipe à l'autre. De plus, certains groupes qui n'auraient pas d'idée pourront bénéficier de celles des autres. Ces deux temps de bilan ne se feront pas forcément à la suite. En effet, j'envisage de faire une comparaison des réponses à l'issue de la réflexion de chaque équipe afin de rendre la mise en commun du groupe classe plus efficace.

J'envisage de mettre en place ces fiches d'évaluation dès le début de la 5^{ème} période. Je ne peux donc pas faire de retour sur ce qui fonctionnera ou ne fonctionnera pas mais il est évident que des améliorations devront être faites par rapport aux Figures 2 et 3 que je présente dans ce mémoire et qui ne découlent pour l'instant que d'un début de réflexion. Par ailleurs, comme évoqué précédemment, un temps sera pris pour que les élèves découvrent ces deux fiches. Il est important que les élèves connaissent et comprennent les critères d'évaluation avant les prochains travaux d'équipe.

Concernant la fiche de co-évaluation, une aide sera fournie à chaque coordinateur. Si la discussion a du mal à s'instaurer ou si personne n'a d'idée pour remplir la fiche, le coordinateur disposera d'une fiche de questions qu'il pourra poser à son équipe. Il ne s'agira pas de poser toutes les questions de la fiche d'aide mais d'en piocher quelques une si besoin. Un exemple de fiche d'aide est donné dans la Figure 4. Cette fiche devra être adaptée selon les travaux réalisés et expliquée aux élèves.

<p>Aide pour faire la synthèse :</p> <p>Tu peux poser les questions suivantes aux autres élèves :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Est-ce que nous avons terminé le travail demandé ? Pourquoi ?2. Est-ce qu'on s'est bien tous écouté les uns les autres ? Si non, comment pourrait-on faire pour mieux s'écouter la prochaine fois ?3. Est-ce que tout le monde est d'accord avec les décisions qu'on a prises ?4. Est-ce qu'on a perturbé les autres équipes ? Si oui, pourquoi ?5. Si on devait changer une chose qu'est-ce qu'on pourrait changer ?6. Si on devait recommencer le travail, qu'est-ce qu'on pourrait faire autrement ?
--

Figure 4: Exemple de fiche d'aide à distribuer au coordinateur pour faire le bilan du travail d'équipe

CONCLUSIONS

Au début de l'année j'avais décidé de consacrer mon mémoire aux intérêts pour les élèves de suivre une démarche d'investigation pendant les séances de sciences. Au-delà des intérêts purement « scientifiques », ces séances sont l'occasion de travailler l'oral puisque les élèves apprennent à questionner et à exprimer un raisonnement. C'est également l'occasion de travailler en production d'écrits avec la réalisation de compte-rendu d'expériences par exemple. Si les séances de sciences ont été très riches elles ont aussi été pour moi l'occasion de réfléchir sur le travail d'équipe et plus précisément sur le fonctionnement des équipes. Cette réflexion a pris de plus en plus de place ce qui m'a finalement donné l'envie de la développer dans ce mémoire.

Après avoir observé des dysfonctionnements au sein des équipes, j'ai commencé par effectuer quelques modifications. J'ai trouvé un créneau sur lequel il a été possible de séparer la classe en deux demi-groupes. Cela a permis d'alléger le nombre total de groupes, de six à cinq, ainsi que l'effectif au sein de chaque groupe en passant de cinq à trois élèves. Les bénéfices ont été visibles et appréciés pendant les séances d'expérimentation. Je ne dispose que d'un créneau d'une heure par semaine en demi-groupes. Je continue donc en parallèle à faire travailler les élèves en équipe en classe entière, mais là encore, j'ai décidé de réduire l'effectif des groupes en le limitant à quatre élèves.

Par ailleurs, je souhaitais que les élèves s'impliquent dans la réflexion. Par le biais d'un questionnaire suivi de débats, j'ai essayé de faire réfléchir les élèves sur les intérêts du travail d'équipe, sur l'intérêt qu'ils y portaient ainsi que sur leur comportement pendant ce type de travail. Cette réflexion a donc largement dépassé le cadre des séances de sciences puisque les élèves travaillent en équipe dans toutes les disciplines. Les élèves ont pointé des problèmes précis tels que celui d'un leadership excessif ou de problèmes de communication au sein des équipes. Même si les élèves comprennent ou commencent à comprendre les intérêts qu'ils ont à travailler ensemble, le travail d'équipe nécessite un véritable apprentissage. Il me semblait donc nécessaire de leur donner des outils afin de les aider à travailler ainsi. Parmi les outils proposés, j'ai élaboré des fiches d'auto-évaluation et de co-évaluation. Je compte les distribuer en début de période cinq et j'espère les faire évoluer avec les élèves.

Cette réflexion me sera utile pour les années à venir. Elle devra se poursuivre et, même si elle n'a pas permis de résoudre tous les problèmes rencontrés, elle me permettra de mieux les anticiper et d'impliquer les élèves plus tôt dans l'année. Il me paraît en effet indispensable de faire comprendre aux élèves ce que le travail d'équipe peut leur apporter pour ensuite leur apprendre à travailler ainsi.

Bibliographie

BOISSEAU Sabine, mémoire de professeur des écoles, *Apprendre autrement à l'école : le travail de groupe*, 2006.

Kniberg Henrik, *Scrum et XP depuis les Tranchées. Comment nous appliquons Scrum*, Etats-Unis, C4Media, 2007.

Ministère de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche Direction de l'enseignement scolaire. Centre national de documentation pédagogique. Documents d'application des programmes, Sciences et technologie, cycle des approfondissements. 2002.

MEN (2000) « Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école » - BOEN 23 du 15 06 2000.

MEN (2008) « Programmes pour l'école primaire » - BOEN hors série du 03-06-2008.

MEN (2016) « Programmes pour l'école primaire » - BOEN spécial N°11 du 26-11-2015.

Roux, J.-P. (2004). Le travail en groupe à l'école. Les Cahiers Pédagogiques, n° 424, mai 2004.

Saltiel Edith, Guide méthodologique. *La démarche d'investigation : Comment faire en classe ?* 2005.

Sitographie :

<http://www.fondation-lamap.org/fr>

<http://mathematiques.discipline.ac-lille.fr/>

Annexes

Document 1 : Fiche de séquence et fiches de préparation sur le changement climatique

Document 2 : Fiche de préparation des séances 4 et 5

Document 3 : Extrait de la trace écrite des expériences des séances 4, 5, 6 et 7

Document 4 : Exemples de questionnaires remplis par trois élèves concernant une réflexion sur le travail en équipe

Document 5 : Exemples de rétrospectives en entreprise

Document 1 : Tableau de séquence d'une étude du changement climatique en cycle 3

Séance	Objectif	Description de la démarche scientifique menée	Matériel (+ cahier de sciences)
<p>1 et 2</p> <p><i>Entrée dans la séquence, évaluation diagnostique</i></p> <p>Le climat change</p>	<p>Comprendre ce qu'on appelle changement climatique</p>	<p>Questionnement de la classe : Demander aux élèves de noter sur leur cahier de sciences ce que signifie le terme « changement climatique » (qu'est-ce qui change et pourquoi dit-on que ça change ?).</p> <p>Récolte des hypothèses : Noter les hypothèses des élèves au tableau</p> <p>Imagination d'une investigation possible</p> <p>Lancement de l'investigation : Recherches documentaires par groupe</p> <p>Mise en commun des résultats : Présentation des recherches par chaque groupe (les recherches peuvent se recouper ou apporter de nouveaux éléments).</p> <p>Interprétation des résultats : Reformulation par les élèves des conclusions de l'ensemble des recherches et vérification des hypothèses. Mise au point par les élèves d'une définition du changement climatique.</p>	<p>Documents variés (différents pour chaque groupe) : tableau de températures ; graphique à remplir ; articles issus de différents journaux ; graphique représentant le nombre d'évènements climatiques extrêmes dans le monde de 1900 à 2007 ; photographie montrant un évènement de sécheresse ; planisphère et photographies de différents glaciers prises à la même saison mais à des années différentes ; images satellites de la banquise arctique (hivers 1979 et 2003).</p> <p>Pour chaque élève : Une fiche récapitulative</p>
<p>3</p> <p><i>Document</i></p> <p>Le niveau des mers augmente</p>	<p>Faire des hypothèses pour expliquer l'augmentation</p>	<p>Questionnement de la classe : Demander aux élèves, à partir de l'analyse d'un graphique, d'émettre des hypothèses pour expliquer l'augmentation du niveau moyen des mers.</p> <p>Récolte des hypothèses qui seront notées au tableau</p> <p>Imagination d'une investigation possible par les élèves.</p>	<p>Pour chaque élève : graphique représentant l'augmentation du niveau moyen des mers de 1900 à 2000.</p> <p>Pour l'enseignant : agrandissement du graphique et affiches pour collecter les</p>

	du niveau des mers		hypothèses des élèves.
<p>4 et 5 <i>Expériences</i></p> <p>La fonte des glaces continentales et de la banquise</p>	<p>Valider/infirmier des hypothèses : L'élévation du niveau des mers est liée à la fonte de la banquise et/ou à la fonte des glaces continentales</p>	<p>Imagination d'une investigation possible en petit groupe. A partir du matériel présenté à la classe chaque groupe devra imaginer et schématiser un dispositif expérimental.</p> <p>Lancement de l'investigation dès validation du schéma de l'expérience</p> <p>Mise en commun des résultats</p> <p>Interprétation des résultats : Les élèves découvriront que l'élévation du niveau des mers peut être causée par la fonte des glaces continentales mais pas par celle de la banquise. Reprise des hypothèses initiales.</p>	<p>Pour chaque groupe : un pot transparent en verre, de l'eau froide, des glaçons, une lampe chauffante (à partager avec un autre groupe et dont l'utilisation sera supervisée par l'enseignant), de la pâte à modeler.</p>
<p>6 et 7 <i>Expériences</i></p> <p>La dilatation thermique de l'eau</p>	<p>Valider/infirmier une hypothèse : L'élévation du niveau des mers est liée à l'augmentation de la température de l'eau</p>	<p>Imagination d'une investigation possible en petit groupe. A partir du matériel présenté à la classe chaque groupe devra imaginer et schématiser un dispositif expérimental (choix nécessaires pour décider du matériel qui sera le plus adapté à l'expérimentation).</p> <p>Lancement de l'investigation dès validation du schéma de l'expérience</p> <p>Mise en commun des résultats</p> <p>Interprétation des résultats : Les élèves découvriront que le réchauffement climatique contribue à l'élévation du niveau des mers (principe de dilatation thermique de l'eau).</p>	<p>Pour chaque groupe : un pot transparent, une éprouvette graduée, un erlenmeyer et son bouchon percé, un capillaire ; de l'eau (froide et chaude)</p> <p>Pour l'enseignant : bouteille, ballon, eau chaude, grande bassine (observation de la dilatation thermique de l'air).</p>

Séances intermédiaires :

Travail sur la trace écrite en science. Comment rédiger un compte rendu ? exercices de classement à partir de phrases de leurs comptes rendus.

évaluation sommative

<p>8 <i>Documentation</i> L'effet de serre</p>	<p>Comprendre ce qu'est l'effet de serre et qui sont les gaz à effet de serre</p>	<p>Questionnement de la classe : Demander aux élèves de noter tous les mots qui leur font penser à « effet de serre ».</p> <p>Récolte des hypothèses : mots notés au tableau</p> <p>Imagination d'une investigation possible par chaque élève</p> <p>Lancement de l'investigation : Demander aux élèves de schématiser le phénomène de l'effet de serre à partir d'un texte qu'on leur distribuera.</p> <p>Mise en commun des résultats et interprétation des résultats. Les élèves devront notamment comprendre que l'effet de serre est un mécanisme naturel essentiel.</p>	<p>Pour chaque élève : petit texte qui décrit simplement et en quelques lignes l'effet de serre (exemple de document disponible sur le site de la main à la pâte)</p>
<p>9 <i>Expérimentation</i> Modélisation de l'effet de serre</p>	<p>Quel est l'impact de l'effet de serre sur la température de l'atmosphère ?</p>	<p>Questionnement de la classe : Demander aux élèves comment on pourrait observer l'impact de l'effet de serre sur la température atmosphérique ?</p> <p>Récolte des hypothèses et imagination d'une investigation possible</p> <p>Lancement de l'investigation par expérimentation en petits groupes</p> <p>Mise en commun des observations et interprétation des résultats : l'effet de serre induit une augmentation de la température atmosphérique.</p>	<p>Pour chaque groupe : 2 béchers, de l'eau, une cloche de verre, des lampes qui « chauffent » (dont l'utilisation sera supervisée par les enseignants), 2 thermomètres</p>

<p>10 <i>Documentation</i> L'impact de l'homme sur l'effet de serre</p>	<p>Comprendre que le réchauffement climatique est principalement dû à l'homme</p>	<p>Questionnement de la classe : Demander aux élèves d'où provient le CO₂, un des principaux gaz à effet de serre.</p> <p>Récolte des hypothèses</p> <p>Imagination d'une investigation possible</p> <p>Lancement de l'investigation : Recherches documentaires. Les élèves comprendront qu'il y a des sources naturelles et humaines de CO₂. Ils comprendront également que les émissions de CO₂ d'origine anthropique ont fortement augmentées depuis la révolution industrielle, renforçant l'effet de serre. (animation disponible sur le site de la main à la pâte montrant l'évolution des émissions de CO₂ d'avant la période industrielle à aujourd'hui)</p> <p>Mise en commun des résultats et interprétation des résultats : Les élèves devront comprendre que les activités humaines sont responsables de l'augmentation de l'effet de serre depuis la révolution industrielle.</p>	<p>Pour chaque élève : document présentant les différentes sources de CO₂</p> <p>Animation du site de la main à la pâte</p>
<p>Séance bilan : mise en commun et institutionnalisation des connaissances des séances 7 à 9 (à partir des traces écrites rédigées à chaque séance).</p>			
<p>Séance d'évaluation sommative avec questions ou exercices de différentes natures : définir quelques notions introduites et définies pendant la séquence (réchauffement climatique, effet de serre...), travailler sur des photographies d'expériences (remettre dans l'ordre, légènder, donner un titre, rappeler les principales observations et conclusions).</p>			

Document 2 : Fiche de préparation séances 4 et 5

Séance de sciences

CM1

Fiche de préparation des séances 4 et 5 (2h00)

Impact de la fonte des glaciers de terre et de la banquise sur l'élévation du niveau des mers et des océans

Objectif

Confirmer ou infirmer les deux premières hypothèses émises par les élèves pour expliquer l'augmentation du niveau des mers :
Comprendre par l'expérimentation si l'augmentation du niveau de la mer est liée à la fonte des glaces continentales et / ou à la fonte de la banquise

Compétences et connaissances

Compétences et connaissances visées :

- Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, expérimenter, analyser, formuler des hypothèses
- Imaginer un dispositif d'expérimentation (faire un schéma, chercher du matériel)
- Savoir réaliser un croquis d'une expérience
- Comprendre ce qui différencie la banquise des glaces continentales

Connaissances pré-requises :

- Réinvestissement des connaissances sur le cycle de l'eau et sur les changements d'états de l'eau

Lexique, mots-clés

Glacier, glace continentale, banquise, Arctique, Antarctique, fonte des glaces, calotte glaciaire

Matériel

Par élèves : cahier de brouillon, cahier du jour

Par groupe : un pot transparent (type pot de confiture), de l'eau et des glaçons (deux par expérience suffisent), une lampe qui chauffe, une figurine, de la pâte à modeler (pour fixer).

Pour la classe : un ou plusieurs appareils photo.

Déroulement de la séance

Activité	Forme de travail	Durée (min)
<p><u>Lancement de la séance</u> (Interventions de l'enseignant en bleu et descriptions en noir)</p> <p>L'enseignant propose aux élèves de faire le point sur ce que les élèves ont découvert lors de la séance précédente : le niveau des mers augmente depuis plusieurs dizaines d'années. La question qui leur a été posée pendant la deuxième partie de la séance précédente a été renotée au tableau : Pourquoi le niveau des mers a augmenté ?</p> <p>Les hypothèses des élèves sont en dessous :</p> <p>La banquise fond Les glaciers fondent</p> <p>« Aujourd'hui nous allons vérifier les deux premières hypothèses que vous aviez proposées. Avant de décider de comment nous allons faire j'aimerais que quelqu'un me rappelle la différence entre les glaciers et la banquise »</p> <p>Après qu'un ou plusieurs élèves aient répondu (différence banquise/glacier abordé pendant la séance précédente) les élèves sont répartis en groupe</p> <p>Une fois que les groupes sont formés la consigne est donnée :</p> <p>« Chaque équipe va avoir une des deux hypothèses à vérifier. »</p> <p>Chaque équipe choisit l'hypothèse qu'il souhaite vérifier et l'enseignant note au tableau, à côté de chacune des hypothèses, les numéros des équipes.</p> <p>« Je vais maintenant vous présenter le matériel dont vous allez disposer pour faire vos expériences »</p> <p>Présentation du matériel : pots de confiture, eau froide, pâte à modeler, lampes qui chauffe (1 lampe pour 2 équipes), glaçons, figurines (facultatif).</p> <p>« A partir de ce matériel chaque équipe va imaginer une expérience qui lui permettra de vérifier son hypothèse. Il va donc falloir que vous imaginiez ce que pourra représenter le matériel que je vous ai présenté. A quoi peut servir la lampe ? L'eau ? Les glaçons ? ... Vous représenterez ensuite par un schéma l'expérience que vous souhaitez lancer. N'oubliez pas de légender le schéma comme on l'a fait quand on a fait des expériences sur le chapitre « mélanges et solutions ». Ce schéma vous le représenterez sur la feuille que je vais vous distribuer du côté « protocole expérimental ».</p> <p>Les élèves sont guidés par le fait que tout le matériel présenté est utile à l'expérience, il n'y a pas de piège.</p>	Collectif (oral)	15 min

<p>La consigne est reformulée par un élève et sont notés au tableau tout ce que doit constituer un schéma (titre, schéma de l'expérience et légendes)</p> <p>Explication par l'enseignant du déroulement de la séance : une fois que les protocoles expérimentaux validés par l'enseignant les expériences sont mises en place et lancées. Pendant que l'expérience se déroule les élèves doivent rédiger un compte-rendu. Un plan leur est fourni, ils doivent compléter une feuille qui suit les grandes étapes de la démarche d'investigation. Les élèves travaillent en équipe mais ils doivent chacun rendre un compte-rendu (trace de leur travail).</p> <p>Rappel des règles de sécurité : les lampes sont branchées par l'enseignant et aucun élève n'est autorisé les toucher.</p> <p>Lancement du travail par équipe.</p>		
<p><u>Concevoir un dispositif d'expérimentation</u> :</p> <p>Les élèves sont par groupe et doivent trouver comment vérifier leur hypothèse. L'enseignant passe voir les groupes pour voir comment avance le travail et aide ceux qui ont du mal.</p> <p>Exemples de questions qui peuvent leur être posées pour les aider : « vous voulez représenter la fonte des glaciers de terre. Il va donc falloir représenter de la terre. Qu'est-ce que vous allez pouvoir utiliser ? ... »</p> <p>Le groupe commence l'expérimentation une fois que son schéma, protocole a été validé par l'enseignant.</p>	Groupes puis collectif	15 -25 min (selon le groupe)
<p><u>Expérimentation</u></p> <p>Lancement de l'expérimentation :</p> <p>Hypothèse 1 : <i>La fonte des glaciers de terre entraine une augmentation du niveau moyen des mers.</i></p> <p>Les élèves placent de la pâte à modeler (représentant la terre) dans un pot de confiture. Ils remplissent le pot d'eau froide (représentant les mers). L'eau doit arriver en dessous ou juste au niveau de la pâte à modeler. Les élèves ajoutent ensuite 2 glaçons qu'ils placent sur la pâte à modeler (pour représenter les glaciers de terre) puis notent le niveau de l'eau au feutre d'ardoise sur le pot. Ils placent ensuite le pot sous une lampe chauffante (représentant le réchauffement de l'atmosphère).</p> <p>Hypothèse 2 : <i>La fonte de la banquise entraine une augmentation du niveau moyen des mers.</i></p> <p>Un pot de confiture transparent est rempli d'eau froide (représentant les mers). Les élèves ajoutent 2 glaçons (représentant la banquise) puis notent le niveau de l'eau au feutre d'ardoise sur le pot. Ils placent ensuite le pot sous une lampe chauffante (représentant le réchauffement de l'atmosphère).</p> <p><i>Si possible faire placer sous une même lampe une expérience cherchant à vérifier l'hypothèse 1 et une autre cherchant à valider l'hypothèse 2.</i></p> <p>En parallèle, les élèves complètent leur compte rendu. Ils doivent trouver un titre à leur expérience, renseigner l'hypothèse qu'ils cherchent à vérifier, représenter par des schémas légendés les différentes étapes de l'expérience.</p>	Groupes	30'

Observer, analyser l'expérience : (après la récré)

A la fin de l'expérience, lorsque les glaçons ont fondu, les élèves notent sur le pot le niveau de l'eau (avec un feutre d'une autre couleur que le niveau de départ).

Ils peuvent ainsi comparer les niveaux de l'eau au début et à la fin de l'expérience et donc observer si le niveau de l'eau a augmenté à l'issue de l'expérience. Les élèves schématisent l'état final de l'expérience puis notent leurs observations.

Enfin ils reviennent sur leur hypothèse de départ. Est-elle confirmée ou infirmée ? Ils concluent.

Mise en commun et trace écrite :

Les élèves mettent leurs résultats en commun et élaborent des conclusions qui seront notées au tableau par l'enseignant et recopiées par les élèves dans leur cahier du jour. Elles pourront ressembler à :

→ **Grâce aux expériences, nous avons remarqué que si la banquise fond, cela n'entraîne pas l'augmentation du niveau des mers. Au contraire, si les glaces continentales fondent, le niveau des mers augmente.**

Groupes

30'

Collectif
puis
individuel

15 - 20'

Document 3 : Extrait de la trace écrite des expériences des séances 4, 5, 6 et 7. La trace écrite présentée ici n'a pas été donnée telle quelle aux élèves qui devaient eux la compléter. Je vous présente ici ce qui était attendu.

Synthèse sur les conséquences du changement climatique : pourquoi le niveau des mers augmente ?

Hypothèses émises :

1. Les glaciers de Terre fondent
2. La banquise (glaciers de mers) fond
3. L'eau se réchauffe

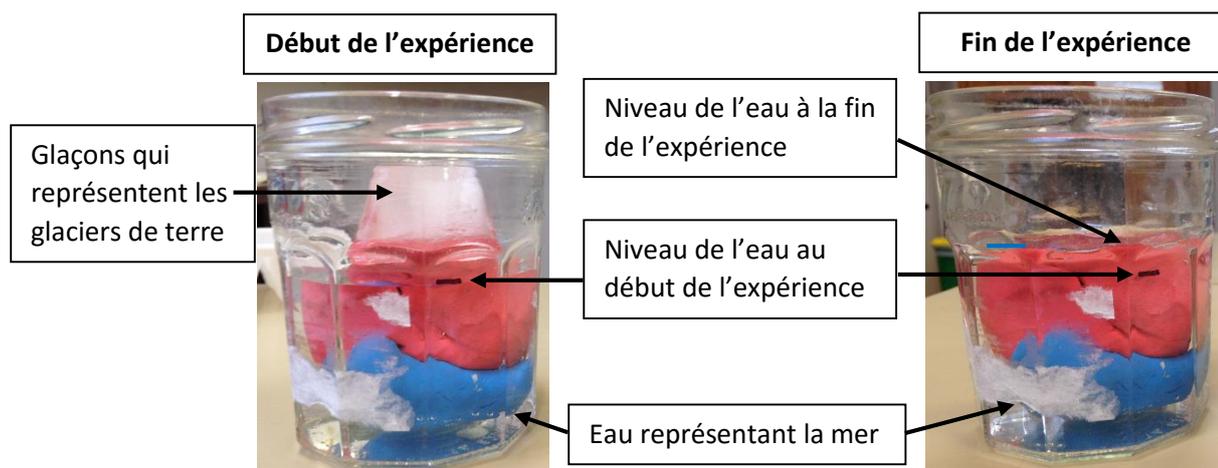
Nous avons choisi de confirmer (montrer que c'est vrai) ou infirmer (montrer que ce n'est pas vrai) les hypothèses par l'expérimentation.

Voilà la synthèse de nos expériences :

1. Hypothèses étudiée : est-ce que la fonte des glaciers de terre entraîne une augmentation du niveau des mers ?

L'expérience suivante nous a permis de représenter la fonte de glaciers de terre et d'observer si elle entraînait l'augmentation du niveau des mers. De l'eau placée dans un pot de confiture nous a permis de représenter les mers. La pâte à modeler représentait la terre et nous avons placé dessus des glaçons pour représenter les glaciers de terre.

Photos de notre expérience :



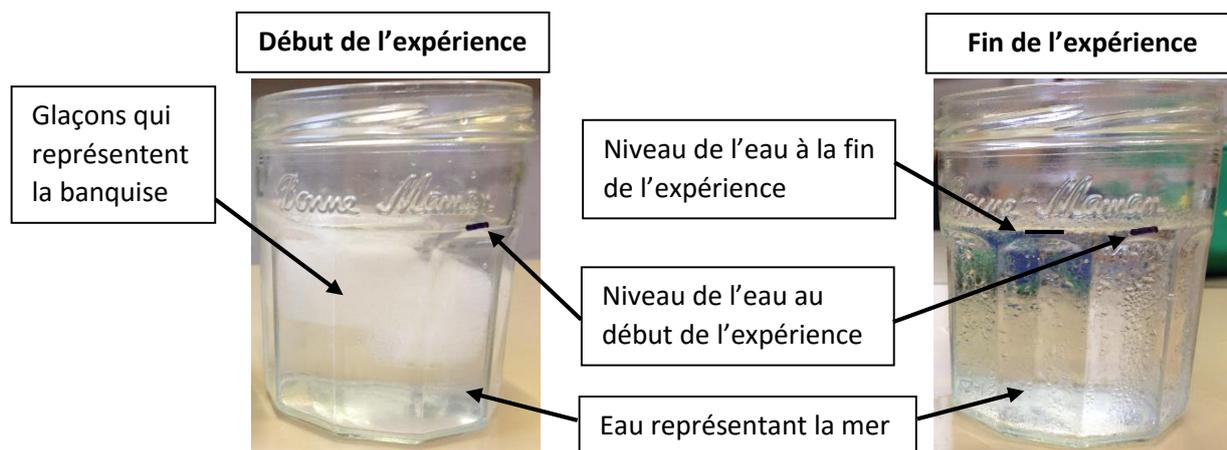
Observations : A la fin de l'expérience, les glaçons ont fondu. On observe que le niveau de l'eau a augmenté entre le début et la fin de l'expérience.

Conclusions : Nous pouvons en conclure que la fonte des glaciers entraîne une augmentation du niveau des mers. Notre hypothèse 1 est vérifiée.

2. Hypothèses étudiée : est-ce que la fonte de la banquise entraîne une augmentation du niveau des mers ?

L'expérience suivante nous a permis de représenter la fonte de banquise et d'observer si elle entraînait l'augmentation du niveau des mers. Comme dans l'expérience précédente, de l'eau placée dans un pot de confiture nous a permis de représenter les mers et les glaçons, directement placés dans l'eau, représentaient la banquise.

Photos de notre expérience :



Observations : A la fin de l'expérience, les glaçons ont fondu. On observe que le niveau de l'eau n'a pas augmenté entre le début et la fin de l'expérience.

Conclusions : Nous pouvons en conclure que la banquise n'entraîne pas d'augmentation du niveau des mers. Notre hypothèse 2 n'est pas vérifiée, elle est infirmée.

3. Hypothèses étudiée : est-ce que le réchauffement des mers entraîne une augmentation de leur niveau ?

Schéma de notre expérience :



Observations : Pendant l'expérience, l'eau présente dans la fiole conique se réchauffe. On observe alors que le niveau de l'eau augmente (jusqu'à ce que l'eau dans la fiole refroidisse).

Conclusions : Nous pouvons en conclure que le réchauffement de l'eau entraîne une augmentation du niveau des mers. Notre hypothèse 3 est vérifiée.

Conclusions de ces séances, réponse à la question de départ

Nous avons, par l'expérimentation, montré que le réchauffement des mers et la fonte des glaciers de terre entraînent une augmentation du niveau des mers. En revanche, la fonte de la banquise n'a pas d'impact sur le niveau des mers.

Document 4 : Exemples de questionnaires remplis par trois élèves concernant une réflexion sur le travail en équipe

1. J'ai aimé le travail de groupe car :

on peut développer nos idées avec les camarades et on fait seul

2. Je n'ai pas aimé le travail de groupe car : X

qu'on discute et qu'on se met tout à ~~X~~₄ maximum sinon on ne le sentira plus

3. Pour améliorer le travail de groupe je propose :

4. Ce que m'a apporté le travail de groupe :

le travail de groupe me a apporté plus d'idées

5. Je préfère travailler (entourer la proposition choisie) :

Seul(e)

En groupe

1. J'ai aimé le travail de groupe car :

on peut converger nos idées et se donner des idées
de partir d'autres idées qui nous mène à la
bonne réponse.

2. Je n'ai pas aimé le travail de groupe car :

3. Pour améliorer le travail de groupe je propose :

4. Ce que m'a apporté le travail de groupe :

le plaisir de travailler

5. Je préfère travailler (entourer la proposition choisie) :

Seul(e)

En groupe

1. J'ai aimé le travail de groupe car :

On peut discuter et faire des recherches à plusieurs.

2. Je n'ai pas aimé le travail de groupe car :

Des personnes nous contredisent.

3. Pour améliorer le travail de groupe je propose :

De faire des petits groupes.

4. Ce que m'a apporté le travail de groupe :

Il m'a apporté comment régler problèmes avec les autres qui contredisent.

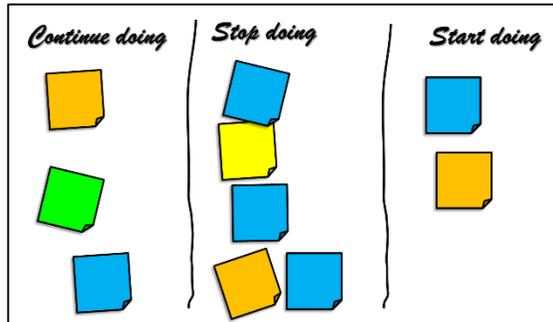
5. Je préfère travailler (entourer la proposition choisie) :

Seul(e)

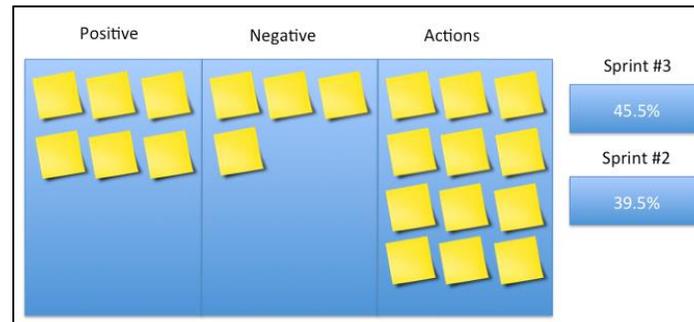
et dépend

En groupe

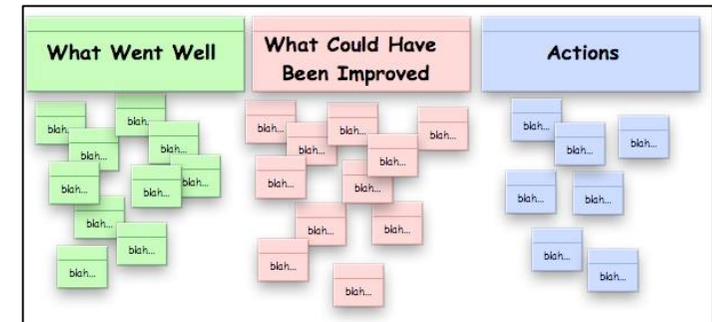
Document 5 : Exemples de rétrospective en entreprise



Issu de : <http://blog.venturepact.com/5-factors-to-retrospect-after-every-sprint-while-developing-a-product/>



Issu de : <https://www.scrumalliance.org/community/articles/2014/january/retrospective-wall-board>



Issu de : <http://fabiopereira.me/blog/2008/11/23/goal-driven-retrospective/>

Même si les tableaux sont issus de différentes sources ils sont tous divisés en trois colonnes :

- La colonne « bien » permet de faire le bilan de ce qui a été bien fait afin de les refaire de la même manière dans le futur.
- La colonne « peut mieux faire » permet de faire la liste des choses qu'il aurait fallu faire autrement pour ne pas refaire les mêmes erreurs dans le futur.
- La colonne « améliorations » donne des idées d'amélioration pour le futur.