



HAL
open science

Le rôle de l'enseignant dans la démarche d'investigation

Sékolène Deryter

► **To cite this version:**

Sékolène Deryter. Le rôle de l'enseignant dans la démarche d'investigation. Education. 2012. dumas-00736408

HAL Id: dumas-00736408

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00736408v1>

Submitted on 29 Sep 2012

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.

**MASTER 2 SMEEF
SPÉCIALITÉ « PROFESSORAT DES
ÉCOLES »
ANNÉE 2011/2012
SEMESTRE 4**

INITIATION À LA RECHERCHE

MÉMOIRE

NOM ET PRÉNOM DE L'ÉTUDIANT : Deryter Ségolène
SITE DE FORMATION : Villeneuve d'Ascq
SECTION : M2-3

Intitulé du séminaire de recherche : Séminaire de recherche en sciences et technologie
Intitulé du sujet de mémoire : Le rôle de l'enseignant dans la démarche d'investigation
Nom et prénom du directeur de mémoire : Mme Béatrice Raveillon

Direction

365 bis rue Jules Guesde
BP 50458
59658 Villeneuve d'Ascq cedex
Tel : 03 20 79 86 00
Fax : 03 20 79 86 01
Site web : www.lille.iufm.fr

Sommaire

1) Problématique.....	3
2) Cadre conceptuel.....	5
3) Questionnement de recherche.....	22
4) Méthodologie.....	22
5) Analyse des données.....	23
a) Analyse de mes entretiens:.....	23
b) Mise en place d'une séquence de sciences.....	28
6) Conclusion.....	38
7) Analyse réflexive.....	40
8) Remerciements.....	42
9) Bibliographie.....	43
Annexes.....	47
A) Questionnaire de l'entretien :.....	47
B) Transcription des entretiens :.....	49
1) Entretien avec l'enseignante A :.....	49
2) Entretien de l'enseignant B :.....	55
3) Entretien de l'enseignant C :.....	57
C) Grilles d'analyse :.....	62
D) Séquence de sciences mise en place durant le stage :.....	75
E) Analyse des réponses des élèves.....	108
F) Travaux des groupes lors de la première séance:.....	117
G) Feuilles contenant les hypothèses et les protocoles des groupes de la séance 2:.....	123
H) Tableau de synthèse du questionnaire de réinvestissement de la séance 4.....	129
I) Trame conceptuelle relative à l'astronomie:.....	131

1) Problématique

J'ai toujours été intéressée par les sciences. De plus mon parcours scolaire antérieur y a été consacré, en effet après mon baccalauréat scientifique, j'ai fait un DUT Génie Biologique. C'est pour cette raison que j'ai choisi le séminaire de sciences.

Voulant devenir professeur des écoles, je me suis posée de nombreuses questions concernant les sciences : Quels sont les objets d'étude en sciences et technologie? Quelles étaient les démarches pour aborder une notion scientifique avec les élèves? Comment passer d'un savoir scientifique à un savoir scolaire? Qu'est ce qu'une démarche d'investigation? Quelles sont les méthodes d'enseignement mises en place? Comment les enseignants entrent-ils dans la leçon? Quel est le rôle de la documentation, de la modélisation, de l'expérimentation dans l'apprentissage des sciences? Quelles sont les activités en sciences qui sont préférées par les élèves?

A l'origine, la question de départ que j'avais choisie était : quelles sont les différences concernant l'enseignement de la biologie dans les différents cycles? Par souci de faisabilité, j'avais donc restreint mon objet d'étude à la biologie et non aux sciences et technologie en général. Mais m'étant rendue compte que dans les trois cycles les programmes étaient différents, il n'était donc pas possible de les comparer. J'ai donc transformé ma question. Elle est devenue: Comment les professeurs des écoles enseignent la biologie au cycle 3 ? J'aimerais savoir comment la démarche d'investigation en sciences est mise en place par les enseignants ; puisque dans un article que j'ai lu (ARCA M., 1999)¹, il était précisé que « nombreux sont encore les enseignants qui, en science, expliquent le sujet choisi et dictent des définitions guère plus compréhensibles que celles d'un livre. Les enfants les écrivent, les apprennent parfois par cœur, et s'en servent pour cocher la bonne case dans les fiches distribuées de temps en temps pour vérifier leurs connaissances ». J'ai donc décidé de m'intéresser à la démarche d'investigation puisque dans les programmes de

¹ ARCA M., 1999, *l'expérimental dans la classe*, La représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire, *aster n°28*, p191-218 , citation p 192

2002, la notion de démarche d'investigation intervient pour la première fois, elle est reprise dans les programmes de 2008.

Dans les programmes de 2008², il est précisé que « les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre de la démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique ».

Le thème de la biologie étant très large et étant intéressée par l'alimentation suite à mon DUT Génie Biologique option Diététique, j'ai voulu affiner ma question en m'intéressant à une partie du programme qui est la fonction de nutrition à savoir la digestion et l'hygiène alimentaire. Mais après avoir fait de nombreuses recherches sans grand résultat, j'ai décidé de ne pas me restreindre uniquement à cette partie du programme, j'ai cherché des informations sur ce thème mais aussi sur la démarche d'investigation en général, finalement lors de ma seconde période de stage, j'ai eu l'occasion de prendre en charge des séances d'astronomie en mettant en place la démarche d'investigation, j'ai donc aussi chercher des documents sur l'astronomie.

La question étant encore assez vague, je décide de préciser ma question en m'intéressant au rôle du maître dans les différentes phases de la démarche d'investigation : comment fait-il pour mettre en place une séquence ? Comment réagit-il lorsqu'il est face aux élèves ? , et plus précisément : Comment se déroulent les interactions entre le professeur et ses élèves mais aussi entre les élèves entre eux ?

Ce mémoire va me permettre d'appréhender les démarches pour enseigner les sciences, mais aussi les différents types d'activités dont je pourrais ensuite m'inspirer pour mettre en place mes propres séances.

² Instructions officielles
et http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/la_demarche_d_investigation.pdf

2) Cadre conceptuel

Selon la recherche de Michèle Dell'Angelo-Sauvage et Maryline Coquidé³ (2006) menée avec quatre classes de CM2, elles ont remarqué que « l'importance était donnée aux photocopiés, aux vidéos, aux dessins animés et aux reportages de vulgarisation », et très peu de fois l'expérimentation comme par exemple la dissection est utilisée.

Selon Maria Arca⁴ (1999), « une multiplicité d'expériences, de démonstrations et d'expérimentations pourront constituer le support nécessaire permettant de donner une signification à une physiologie complexe, chacune avec ses limites et chacune devant donner lieu à des interprétations, une expansion, des généralisations, des abstractions ».

M. Coquidé, C. Fortin, G. Rumelhard⁵ (2009) précisent aussi que « plusieurs rapports argumentent de l'exigence de repenser l'enseignement scientifique en s'appuyant sur l'investigation ». Elles ajoutent également en citant Linn, David et Bell (2004) cités dans Rocard et al (2007) qu' « aujourd'hui la démarche d'investigation ne se limite pas à une approche inductive, elle est définie comme « un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critiques des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de planifications des recherches, de recherches d'hypothèses, de recherches d'informations, de constructions de modèles, de débat avec ses pairs et de formation d'arguments cohérents » ». De Vecchi et Giordan⁶ sont d'accords avec l'idée de l'importance des interactions et des débats entre pairs, puisqu'ils disent : « à partir du moment où il y a divergence, cela favorise l'émission d'hypothèses qui peuvent être à l'origine d'une démarche de recherche ». Ils ajoutent aussi : « que le rôle de l'enseignant est essentiel

³ DELL'ANGELO-SAUVAGE M., COQUIDE M., 2006, *le corps humain dans l'éducation scientifique*, Connaissance de son corps par la rencontre avec l'animal chez le jeune élève ?, *aster n°42*, p 37-56, citation p46

⁴ ARCA M., 1999, *l'expérimental dans la classe*, La représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire, *aster n°28*, p191-218 citation p 209

⁵ COQUIDE M., FORTIN C., RHUMELHARD G., 2009, *enseignement scientifique et technologique dans l'enseignement obligatoire*, L'investigation: fondements et démarches, intérêts et limites, *aster n°49*, citations p 51 et 52

⁶ GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'édicions, citation p148

puisqu'il s'agit de repérer dans le flot des remarques, celles qui correspondent à des représentations sous-jacentes qui permettront d'entamer un travail digne d'intérêt. Les confrontations permettent en outre d'affiner, de structurer certaines connaissances ». Ils précisent⁷ aussi que « cette confrontation n'a pas toujours pour seul but de motiver les apprenants et de faire émerger leurs questions. Elle permet aussi de développer certains objectifs d'attitudes (créativité, pensée critique, autonomie, socialisation...). La consolidation des connaissances par auto-structuration semble, elle aussi fondamentale. Quand un élève défend une idée, il doit chercher des arguments, il doit affiner sa représentation, il consolide ainsi son savoir si son idée est valable. Cela l'amène parallèlement à abandonner certaines conceptions fausses quand il se trouve placé face à des arguments qu'il ne peut réfuter ou quand il se rend compte que son propre raisonnement conduit à une impasse. »

J'ai commencé par faire des recherches sur l'opération « la main à la pâte ». C'est une opération⁸ qui a été mise en place en 1996 à l'initiative de George Charpak, prix Nobel de physique. Cette opération vise à promouvoir la démarche d'investigation scientifique, et elle marque le début véritable de l'application de cette démarche. Cette dernière a été mise en place puisque comme l'explique André Giordan⁹ « l'enseignement des sciences est inefficace puisque les élèves en retirent peu de connaissances, mais en plus il va jusqu'à dégoûter les jeunes de cette discipline ». Il ajoute aussi que « pour que l'enseignement soit efficace, l'élève doit non seulement être actif, avec ses mains, mais aussi « auteur » avec sa tête ». Le site de « la main à la pâte » définit les différentes étapes de la démarche d'investigation, et donne des conseils sur ce que doivent faire les enseignants durant ces différentes étapes. Cette partie peut être complétée par les informations du site de l'académie de Lyon¹⁰. Nous pouvons aussi ajouter le site de l'IUFM¹¹ de Dijon qui précise l'intérêt du cahier d'expériences, ainsi que le rôle respectif du maître et des élèves. Le

⁷ GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'édicions citation p150

⁸ <http://www.savoirs.essonne.fr/dossiers/les-hommes/pedagogie/mieux-enseigner-les-sciences-a-lecole/>

⁹ Cité dans <http://www.savoirs.essonne.fr/dossiers/les-hommes/pedagogie/mieux-enseigner-les-sciences-a-lecole/>

¹⁰ http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/la_demarche_d_investigation.pdf

¹¹ <http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article477>

cahier d'expérience¹² permet de mettre par écrit l'évolution de la pensée de l'élève et de la construction de ses savoirs, le maître doit donc inciter les élèves à le remplir, par exemple quand ils passent d'un savoir erroné à un savoir vrai. Il sert aussi à clarifier la démarche d'investigation¹³ en gardant une trace à chaque étape de la démarche. Il est important que l'enseignant fasse bien ressortir les titres de chaque étape pour que les enfants puissent les mémoriser et apprendre à mettre en place la démarche. Le site de l'IUFM de Dijon précise aussi que dans le cahier, se côtoient des écrits individuels et des écrits collectifs. Le diaporama concernant la démarche d'investigation et le rôle de l'enseignant¹⁴ ajoute que « Le carnet d'expériences est un écrit personnel où l'élève "raconte" l'aventure scientifique qu'il vit. C'est un cahier de travail qui lui permet de structurer sa pensée et qui renferme un savoir qui se construit et qui a donc du sens ». Ce diaporama précise aussi l'intérêt du carnet pour chaque cycle, par exemple au cycle 1, le cahier d'expérience rassemble les dessins des enfants légendés par l'adulte, des photos des expériences... il s'agit souvent d'un cahier collectif, un seul pour toute la classe, en cycle 2, les écrits se font pour les plus jeunes par la dictée à l'adulte et pour les autres par leurs propres écrits, le maître leur demande des écrits à différents moments de la démarche d'investigation et tout comme en maternelle, ils continuent à y mettre des dessins, des images. Au cycle 3, toutes les phases de la démarche doivent être représentées: du questionnement individuel puis collectif en passant par l'investigation pour se terminer par l'institutionnalisation, l'enseignant peut par exemple mettre à la disposition des élèves un document pré-établi contenant le titre de chacune des phases pour les aider à élaborer la démarche, le format du cahier ou du classeur doit être défini par l'enseignant. Il est important que l'enfant puisse distinguer ses écrits individuels de ceux collectifs, il peut par exemple utiliser des couleurs différentes. Il est aussi indispensable que ce cahier suive l'élève tout au long du cycle. Catherine Bruguière et Jacqueline Lacotte¹⁵ (2001) nous parlent aussi du cahier d'expériences, elles précisent aussi que « la démarche préconisée par le dispositif « la main à la pâte » permet, sans conteste, le recours à une démarche socioconstructiviste ». Selon le document de Gabriel Labédie et Guy Amossé intitulé « Constructivisme ou

¹² http://www.lamap.fr/bdd_image/guide_formation_preste.pdf

¹³ <http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article477>

¹⁴ <http://cst.unice.fr/documents/demarche-d-investigation.pdf>

¹⁵ BRUGUIERE C., LACOTTE J., 2001, *écrire pour comprendre les sciences* : fonctions du cahier d'expériences et rôle de la médiation enseignante dans un dispositif « la main à la pâte » en cycle 3, *aster* n°33, p135-161

socioconstructivisme »¹⁶, « C'est l'élève qui apprend et personne ne peut le faire à sa place. Et cependant, il peut difficilement trouver seul toutes les données nécessaires à tout changement de conceptions. Le rôle de l'enseignant est alors primordial: c'est lui qui doit proposer et mettre en place une pédagogie (socio)-constructiviste pour permettre aux élèves de construire et intégrer les nouveaux savoirs. ». Des recherches sur la notion de conceptions préalables ou représentations initiales nous précisent qu'il existe trois positions en éducation. Tout d'abord, le modèle transmissif qui ignore les conceptions préalables, c'est l'enseignant qui transmet les connaissances « dans la tête vide de l'élève », c'est une pédagogie dite « magistrale » ou « frontale », cette théorie s'inspire des travaux de John Locke. La seconde conception présentée dans ce document est le modèle comportementaliste, ce modèle consiste à éviter les conceptions initiales, « L'apprentissage résulte d'une suite de conditionnements "stimulus-réponse". Les connaissances sont définies en termes de comportements observables attendus en fin d'apprentissage ». Cette théorie est aussi appelée béhaviorisme, elle s'appuie sur les recherches de Thorndike, Pavlov, Skinner et Watson. Enfin le troisième modèle est celui qui est utilisé dans la démarche de la « main à la pâte », c'est à dire les modèles constructivistes et socioconstructivistes, ces théories prennent en compte les conceptions préalables. « Cette pédagogie est centrée sur l'apprenant. C'est l'élève qui apprend par l'intermédiaire de ses représentations. Les conceptions initiales ne sont pas seulement le point de départ et le résultat de l'activité, elles sont au cœur du processus d'apprentissage. ». C'est pour cette raison qu'il est important que ce soit les élèves eux-même qui trouvent leur question de départ, afin que le problème ou la question ait du sens pour eux. De Vecchi et Giordan sont d'accords avec cette idée, puisqu'ils écrivent¹⁷ « il y a en effet, une différence considérable entre la question d'un élève reprise par le maître (un enfant est motivé... mais le sont-ils tous?) et un problème qui apparaît au sein de la classe (correspondant au fruit d'un vécu collectif et non d'un intérêt individuel). D'ailleurs ce n'est pas parce que l'enseignant a posé un question que les apprenants se l'approprient réellement. ». Ils ajoutent aussi que « ces

¹⁶ Gabriel Labédie et Guy Amossé intitulé « Constructivisme ou socio-constructivisme », http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=d%C3%A9marche%20socio%20constructiviste&source=web&cd=2&ved=0CDMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ph-ludwigsburg.de%2Fhtml%2F2b-fmz-s-01%2Fovermann%2Fbaf5%2Fconstructivismeetsocioconstructivisme.doc&ei=peJ5T8DREcmS8gOJ15WVDO&usg=AFQjCNEhovfNoIYhyqDJUq_7_ISOsEYodw

¹⁷ GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'éditiionscitations p 134, 139, 142

situations [déclenchantes] peuvent être amenées plus ou moins par l'enseignant, [...], mais il est beaucoup plus intéressant encore de les récupérer lorsqu'elles naissent au sein même de la classe ». Ils confirment leurs idées en ajoutant « qu'il est difficile d'être actif devant un problème qu'on ne s'est pas posé, que l'on a pas fait sien. », ils se demandent même si les questions quand elles sont proposées par le maître tiennent compte de leurs motivations, de leur degré de conceptualisation, du contexte dans lequel ils se situent, ils se demandent donc si ces questions ont du sens pour les élèves. Ils précisent aussi « qu'il serait souhaitable de faire pencher les apprenants sur les problèmes qu'ils ont eux mêmes soulevés et formulés » puisque dans la pratique ça apparaît plus motivant pour les élèves et ça « ne crée pas de décalage dès le départ ».

J.P Astolfi et De Vecchi¹⁸ préconisent donc de mettre en place des situations de départ permettant d'impliquer les apprenants (pour que ça ait du sens pour eux et pour qu'ils prennent conscience de leurs conceptions), ensuite ils préconisent de « leur fournir les moyens d'avancer en suivant leur propre cheminement », ce qui permet « de placer l'élève au cœur du processus d'apprentissage ». Ils ajoutent que l'enseignant ne doit pas faire un simple apport de connaissances mais il ne doit pas non plus tout laisser découvrir par les élèves naturellement, puisque si on laisse les élèves découvrir toutes les notions seuls, ils vont vite se retrouver face à des obstacles. Ils précisent que l'enseignant doit suivre la démarche des élèves pour faire en sorte que la construction du savoir se fasse dans les meilleures conditions.

Pour J.P Astolfi, B. Piterfalvi et A.Verin¹⁹, « un savoir scientifique digne de ce nom ne se réduit jamais à l'établissement d'un énoncé destiné à être mémorisé puis appliqué, même quand il s'accompagne d'observations et de manipulations. Il est d'abord le fruit de la résolution d'un problème délimité dont il constitue une réponse adaptée pour cela, au début, un caractère ponctuel ».

La démarche d'investigation a pour ancêtre la démarche de John Dewey²⁰ qui préconisait « que toutes les leçons devaient être une réponse au questionnement de l'enfant

¹⁸ Ibid: GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'éditions citation p 154

¹⁹ ASTOLFI J.P., PITERFALVI B., VERIN A., 1998, *Comment les enfants apprennent les sciences? Clés pour renouveler l'enseignement scientifique*, Paris, Retz citation p 176

²⁰ http://www2.ac-la_demarche_d_investigation.pdf

qui construit son savoir dans un processus dynamique « Learning by doing » ». En effet, « un siècle plus tard la démarche d'investigation reprend cette démarche pédagogique en l'appliquant plus particulièrement au domaine des sciences ». « Dewey est aussi l'initiateur du « hands-on learning » » c'est à dire l'apprentissage par l'action, « il pense que l'enfant doit agir plutôt que d'écouter ».

D'après l'histoire des sciences²¹, à la fin du XIXème siècle, les sciences étaient enseignées grâce à la leçon de chose, ensuite en 1968 vint les activités d'éveil. En 1985, la méthode OHERIC (observation, hypothèses, expériences, résultats, interprétation, conclusion) fait son apparition dans l'enseignement des sciences. De Vecchi²² définit cette démarche comme étant une démarche ayant pour étapes, l'observation des faits puis un problème à résoudre, une formulation d'hypothèses, une expérimentation de la manipulation et enfin l'exploitation des résultats en les interprétant et en émettant une conclusion. Cette démarche découle de la démarche expérimentale de Claude Bernard. De Vecchi²³ précise que cette démarche est utilisée par beaucoup d'enseignants, il ajoute aussi que « un tel processus est un modèle idéalisé », il cite André Giordan²⁴ « jamais on a pu expérimenter de la sorte dans aucun laboratoire », il dit que « une fois que le chercheur a répondu à son questionnement, la méthode OHERIC est en fait une reconstruction par la pensée, à posteriori, c'est une réorganisation des recherches pour rendre sa présentation plus simple ». De Vecchi ajoute que le problème de cette démarche est que toutes les démarches expérimentales ne commencent pas par une observation, de plus les représentations de l'expérimentateur ne sont pas prises en compte. Il précise même que « enseigner ainsi, la méthode expérimentale n'est qu'un dressage qui n'a que peu de rapport avec une démarche scientifique ». Ensuite en 1996, l'opération la « main à la pâte » débuta, suivie en 2000 par le PRESTE²⁵ (plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école), c'est un plan d'action qui consiste à rénover l'enseignement des

²¹ Diaporama de la leçon de chose à la démarche d'investigation fait par un inspecteur académique du Havre

²² DE VECCHI G., 2006, *enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Paris, Hachette éducation

²³ Ibid DE VECCHI G., 2006, *enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Paris, Hachette éducation citation p 42-43

²⁴ Une didactique pour les sciences expérimentales, André Giordan, cité DE VECCHI G., 2006, *enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Paris, Hachette éducation

²⁵ <http://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>

sciences qui est distinct de la « main à la pâte » mais qui s'y inspire. L'approche pédagogique de ce plan est fondée sur le questionnement et sur l'investigation, constitutif des disciplines scientifiques. Ce plan a pour objectif que l'élève construise ses apprentissages, il doit observer des phénomènes du monde réel à partir de ses interrogations sur un thème, il doit mener des investigations, il doit échanger et confronter ses idées et ses résultats avec ses pairs. Le maître doit créer les conditions d'une réelle activité intellectuelle des élèves, son but étant que les élèves s'approprient des connaissances et des concepts scientifiques, mais aussi une démarche scientifique. Il doit aussi encourager le sens critique des élèves, en les aidant à enrichir leur questionnement et en les incitant à douter. Il cherche à rendre ses élèves les plus autonomes possible. La démarche recherchée par le PRESTE est donc bien la démarche d'investigation.

L'importance dans la démarche d'investigation²⁶ est de ne « pas enseigner uniquement les résultats de la science, mais de permettre aux enfants de construire les connaissances souhaitées en leur permettant d'exprimer leurs idées, d'explicitier leur raisonnement, de tester leurs hypothèses et de chercher à être rigoureux. Ce type de démarche s'articule sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Ce questionnement conduit à l'acquisition de connaissances et de savoir faire, à la suite d'une investigation menée par les élèves eux-mêmes guidés par le maître. » Comme pour toutes disciplines, il est aussi très important que « les élèves comprennent ce qu'ils apprennent et quel est l'intérêt pour éviter que l'enfant n'apprenne avec la motivation d'avoir une récompense ou de faire plaisir », ceci permet d'éviter qu'ils soient motivés par une motivation extrinsèque.

Selon le site de la main à la pâte²⁷, la démarche d'investigation comporte sept étapes:

Tout d'abord, une situation de départ où les élèves et l'enseignement formulent un problème et un questionnement qu'ils devront résoudre par la suite, durant la seconde étape les élèves vont formuler des hypothèses permettant de répondre au problème et dont il faudra vérifier l'exactitude. La troisième étape permet de vérifier les hypothèses émises durant l'étape précédente, comme le confirme le schéma du site²⁸, les hypothèses sont testées par les élèves en mettant en place des expérimentations, des modélisations, de l'observation et par

²⁶ http://www.lamap.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=1105&DomainPedagogyType_Id=1

²⁷ Ibid http://www.lamap.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=1105&DomainPedagogyType_Id=1

²⁸ <http://stsp.creteil.iufm.fr/article112.html>

une recherche documentaire. Durant la quatrième étape, les élèves étudient les résultats obtenus, les mettent en commun et les confrontent aux hypothèses émises, ils en éliminent certaines. La cinquième étape permet de répondre au problème posé. La sixième étape permet d'institutionnaliser le savoir. La dernière étape permet un réinvestissement de leur savoir dans une nouvelle situation de classe ou dans la vie quotidienne.

Le diaporama se basant sur les programmes du collège du 28 août 2008²⁹, est en accord avec le site de la main à la pâte en disant que la démarche d'investigation comporte sept étapes, en revanche les intitulés des étapes ne sont pas tout à fait les mêmes, pour ce site, la première étape est le choix d'une situation-problème par le professeur, la deuxième étape est l'appropriation du problème par les élèves. Pour le site de la main à la pâte, ces deux étapes sont réunies en une qui est la situation de départ et la formulation d'un problème par les élèves et le professeur. La troisième étape pour ce site correspond à la deuxième du site la main à la pâte puisque c'est la formulation d'hypothèses et de protocoles possibles. La quatrième étape est l'investigation et la résolution du problème par les élèves, ce qui correspond à la troisième et une partie de la quatrième étape du site de la main à la pâte. La cinquième étape correspond à la mise en commun des résultats afin de répondre au problème, ce qui correspond à l'autre partie de la quatrième étape ainsi que la cinquième de la démarche d'investigation du site la main à la pâte. Enfin tout comme pour la démarche de la main à la pâte, la sixième étape correspond à la structuration et l'acquisition des connaissances et la dernière étape permet la mobilisation de connaissances dans d'autre situation.

Il est précisé dans ce diaporama que durant la phase d'appropriation du problème par les élèves, « l'enseignant guide le travail des élèves et éventuellement, les aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, à les recentrer sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous. ». Ces propos sont confirmés par le site de l'académie de Lyon³⁰. Il précise aussi que l'étape de structuration des connaissances, d'institutionnalisation est « un temps professeur », c'est un temps centré sur le savoir.

²⁹ http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=d%C3%A9marche%20d'investigation%20d%C3%A9finition&source=web&cd=5&ved=0CEAQFjAE&url=http%3A%2F%2Fpedagogie.ac-toulouse.fr%2Fsti%2Fstilt%2Fscit100701%2F8demarches%2Fcit_demarche_investigation_mm.ppt&ei=fPt1T6r9K-Sn0QWUv-jGDQ&usg=AFQjCNEaTxulDHPcJhefvqZOWBEu3Sgd9g

³⁰ http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/la_demarche_d_investigation.pdf

Le diaporama de l'inspecteur académique du Havre³¹ fait une synthèse des deux exemples concernant la démarche d'investigation. En effet, la première étape tout comme le précise les deux autres correspond à la situation de départ et comme le précise le diaporama ayant pour source les programmes du collège, cette étape doit prendre en compte les représentations et les conceptions des élèves ce qui permet de relever les difficultés éventuelles des élèves en repérant les obstacles à la connaissance. La seconde étape est la formulation du problème suivie par l'étape 3 qui est l'émission d'hypothèses et l'élaboration de protocoles d'expérimentation, la quatrième étape correspond à l'investigation et comme le précise le diaporama ayant pour source les programmes du collège, l'investigation peut se faire grâce à une expérimentation, à une modélisation, à une observation, à une recherche documentaire, ce diaporama ajoute une cinquième possibilité d'investigation qui est par le biais d'enquête ou de visite. La dernière étape est la structuration des connaissances, qui comporte la mise en commun des résultats et leurs interprétations, la confrontation entre les représentations initiales des élèves et le savoir établi. Concernant l'étape d'expérimentation, le site de l'académie de Lyon³², précise que le maître doit prévoir les conditions et le matériel nécessaire à la réalisation de l'expérimentation en toute sécurité.

Le site de l'IUFM de Dijon³³, précise qu'il est important que l'enseignant ne dise pas aux élèves que telle expérience donne tel résultat, les élèves doivent expérimenter eux même les expériences qu'ils ont mis en place et argumenter eux même entre eux. Durant les phases où les élèves doivent débattre et se mettre d'accord, l'enseignant doit gérer le débat³⁴ en ayant au préalable réfléchi sur les points qui doivent être abordés par les élèves, il doit aussi faire attention à ce que tous les élèves puissent participer (petits comme grands parleurs), l'enseignant ne doit pas forcément prendre en compte toutes les propositions erronées, mais en prendre en compte certaines qui peuvent faire avancer le débat. L'enseignant doit aussi être très attentif à ce qu'il n'y ait pas de jugement de valeur et que tous les élèves puissent s'exprimer sans crainte. D'après le diaporama sur le rôle de

³¹ De la leçon de chose à la démarche d'investigation, diaporama de l'inspecteur académique du Havre

³² http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/la_demarche_d_investigation.pdf

³³ <http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article477>

³⁴ http://www.lamap.fr/bdd_image/guide_formation_prete.pdf

l'enseignant dans la démarche³⁵ (1999), nous savons que le maître doit encourager les élèves à poser des questions, à faire des observations et des recherches documentaires, à émettre des hypothèses qu'ils testent, ainsi qu'à communiquer avec les autres. Ce diaporama nous informe que l'enseignant doit être un médiateur entre la sciences et les élèves, il doit les aider à construire leurs savoirs scientifiques, mais il est aussi un médiateur entre les élèves entre eux, puisqu'il doit gérer le débat en donnant la parole, en reformulant les propos ou en les faisant reformuler par les élèves, il apporte parfois des informations, s'assure que les élèves savent ce qu'ils font et pourquoi. Ce diaporama précise que le maître ne doit pas donner la réponse aux élèves, il doit les amener à la trouver par le biais de documentation, d'expérimentation, d'observation.

D'après la main à la pâte: les sciences à l'école primaire³⁶, il est précisé que parfois « l'enseignant est alors chargé de dispenser un savoir, l'enfant de le recevoir et d'apprendre des réponses à des questions qu'il ne se pose peut être pas ». Ce modèle correspondrait plutôt au modèle transmissif. Mais parfois, l'enseignant peut « laisser venir les questions, laisser formuler les hypothèses, laisser construire les modèles, accompagner les élèves dans ce cheminement plutôt que de dispenser un savoir structuré », l'enseignant sert plutôt de guide. C'est la deuxième situation correspondant au modèle socioconstructiviste qui est préconisée durant la démarche d'investigation. Il est aussi précisé dans cet ouvrage que les activités scientifiques permettent à l'élève d'apprendre « comment mener des investigations » mais aussi « comment les interpréter : le savoir n'arrive donc pas « comme par magie », mais parce que l'élève l'acquiert ». Le canevas de la démarche d'investigation³⁷ est en accord avec le diaporama de l'inspecteur du Havre, il comporte les mêmes étapes. Il ajoute que lors de la deuxième étape le travail est guidé par le maître qui aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, dans la troisième étape, il doit gérer les modes de groupement des élèves, les consignes données.

³⁵ André GIORDAN, «Apprendre», Edition BELIN, Col. Débats, Baume-les Dames, 1999, p.116 cité dans <http://cst.unice.fr/documents/demarche-d-investigatoin.pdf>

³⁶ CHARPAK G., 1996, *La main à la pâte les sciences à l'école primaire*, Paris, Flammarion citations p 64 et 71

³⁷ La démarche d'investigation canevas d'une séquence d'après le document d'accompagnement des programmes de cycle 3, cas particulier de l'expérience pour l'investigation

Jonnaert et Vander Borgh³⁸ (1999), sont en accords avec Charpak pour dire que « l'enseignant se situe comme un guide », qui aide les élèves à interagir « avec l'objet du savoir, avec les autres élèves et avec l'enseignant lui même ». Cette idée est en partie reprise dans « Les mots clés de la didactique des sciences »³⁹, tout d'abord les auteurs définissent la didactique des sciences comme étant « une centration nouvelle sur les contenus de l'enseignement scientifique, celle-ci ne doit pas s'interpréter comme un intérêt exclusif pour les savoirs, au détriment des aspects méthodologiques ». Selon Develay, Perrenoud et Altet⁴⁰ (1994), « toute formation est une « aventure » pour le formé comme pour le formateur, un choc des cultures dans lequel se nouent bien d'autres choses qu'un simple transfert d'informations. C'est un « côte à côte » plus qu'un « face à face » ». De ces ouvrages j'ai pu caractériser mon cadre conceptuel en partant du concept de constructivisme et de socioconstructivisme comme je l'ai défini précédemment. Le point de vue des constructivistes s'oppose au point de vue transmissif. Bachelard⁴¹ ajoute que « l'objet d'une science n'est pas donné mais résulte d'une construction intellectuelle », il dit « rien ne va de soi, rien n'est donné, tout se construit ». Astolfi⁴² nuance un peu cette idée, il ajoute que « si la conception de constructivisme s'oppose à une pédagogie de la transmission-réception centrée sur l'objet, elle s'oppose aussi à une pédagogie centrée uniquement sur l'élève qui construirait lui même son savoir à partir de ses besoins et de ses intérêts. L'élève construit son savoir à partir d'une investigation du réel comprenant aussi le savoir constitué sous ses différentes formes (magistrale, médiatisée, documentaire...) ».

³⁸ Jonnaert et Vander Borgh (1999), cité dans TOUSSAINT R., LAVIGNE A., LALIBERTE B., DES LIERRES T., KHANH-THANH T., 2001, *Apprentissage et enseignement des sciences et technologie au primaire*, Boucherville, G.Morin citations p 11

³⁹ ASTOLFI JP, DAROT E., GINSBURGER-VOGEL Y.,TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, biographies*, Paris, Bruxelles, De Boeck université Citation p 5

⁴⁰ ibid ASTOLFI JP, DAROT E., GINSBURGER-VOGEL Y.,TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, biographies*, Paris, Bruxelles, De Boeck université Citation p 8

⁴¹ Ibid ASTOLFI JP, DAROT E., GINSBURGER-VOGEL Y.,TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, biographies*, Paris, Bruxelles, De Boeck université Citations p 54

⁴² Ibid ASTOLFI J.P., Procédure d'apprentissage en sciences expérimentale, 1985 in ASTOLFI JP, DAROT E., GINSBURGER-VOGEL Y.,TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, biographies*, Paris, Bruxelles, De Boeck université Citation p 56

« J. Houssaye⁴³ (1988) refuse l'emploi généralisé de l'expression « enseignement-apprentissage » en soulignant le fait que ce n'est pas un processus global. Il insiste sur la distinction à maintenir entre processus d'apprentissage et processus d'enseignement. En effet, donner une explication n'implique pas automatiquement sa compréhension. »

Pour Claudine Garcia-Debanc et Danielle Laurent⁴⁴ (2009), « l'oral est indissociable de l'écrit » lors de la démarche d'investigation. « L'enseignante ne succombe pas à la tentation de valider les réponses ou d'apporter des éléments d'information. Elle a su éviter de se positionner de façon explicite en détentrice de savoirs ». « L'enseignante complète l'information apportée par les élèves en fonction de ses propres représentations ou savoirs ».

Je me suis aussi intéressée au processus de transposition didactique de Yves Reuter⁴⁵, ainsi qu'aux pratiques sociales de référence. En effet « un concept⁴⁶ comme celui de nutrition ne sera pas défini de la même façon par un chercheur en biologie animal, un médecin, un enseignant, un nutritionniste, un sportif ou un cuisinier. L'objet d'enseignement est donc construit à partir d'une définition choisie associée à une pratique sociale particulière ». En référence au concept de pratique sociale de référence et d'après l'article de Marie Sauvageot⁴⁷(1991), j'ai construit ma propre trame conceptuelle en m'inspirant de celle de Sauvageot concernant le thème de l'astronomie (cf. annexe I). Elle précise que les trames conceptuelles ont été inventées par les didacticiens parce que les programmes étaient trop succincts. Elle ajoute aussi : « ces trames ont pour fonction d'analyser la matière enseignée en mettant en relation interne et externe chacun des

⁴³ REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D., 2007, *Dictionnaire des concepts fondamentaux en didactiques, Bruxelles, De Boeck* Citations p 95-96

⁴⁴ GARCIA-DEBANC C., LAURENT D., 2009, *interaction langagière I, Gérer l'oral en sciences: la conduite d'une phase d'émergence des représentations par un enseignant débutant, aster n°37*, p 109-137, citations p 118, 124 et 125

⁴⁵ REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D., 2007, *Dictionnaire des concepts fondamentaux en didactiques, Bruxelles, De Boeck*

⁴⁶ *ibid* REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D., 2007, *Dictionnaire des concepts fondamentaux en didactiques, Bruxelles, De Boeck* Citation p 183

⁴⁷ SAUVAGEOT M., 1991, Les trames conceptuelles, outils de formation en didactique de la biologie, *Didaskalia N°5*, p 91-103 citation p 2

concepts ».

Je me suis aussi intéressée aux manuels scolaires, puisque dans le site de la main à la pâte⁴⁸ il est précisé que les manuels scolaires peuvent être utilisés puisqu'ils abordent tous les thèmes du programme et qu' « ils donnent à lire, questionner, réfléchir », mais il ajoute que très souvent les questions et les réponses sont données sur la même page ce qui peut être un obstacle à la démarche d'investigation. Il est donc possible de s'aider de manuels scolaires, mais il faut les utiliser à bon escient, ne pas les utiliser pour la totalité de la séance mais plutôt comme un outil pour certaines activités. On peut donc prendre des idées et certains documents. Je me suis donc intéressée à la comparaison des manuels scolaires au fil du temps. J'ai pris ma leçon d'astronomie en exemple pour avoir une base de comparaison. Pour commencer, j'ai pris un livre de 1958, intitulé « leçon de choses au cours élémentaire »⁴⁹, nous remarquons que dans ce manuel, on ne traite pas du tout du thème de l'astronomie, le thème qui n'est pas vraiment en rapport mais qui est le plus proche est « apprenons à observer le temps » puisqu'une partie est consacrée aux saisons. Cette leçon est divisée en trois points, tout d'abord « apprenons à nous servir d'un thermomètre », pour cela les élèves ont une image de thermomètre puis quatre images agrandies suivies d'un texte qui pourrait servir de leçon. Le second point est « apprenons à construire le calendrier du temps », durant cette partie, les élèves peuvent observer un exemple de calendrier du temps grâce à une image, en dessous un texte leur donne le mode d'emploi pour en réaliser un. Enfin, la dernière partie concerne les saisons de l'année, dans cette partie un texte court introduit le nom des saisons ainsi que des repères dans le calendrier (par exemple Noël est en hiver). Nous remarquons qu'avec la leçon de chose, les élèves ne manipulaient pas, j'ai feuilleté d'autres pages de ce livre et la plupart des leçons débutent par « observons ... », les élèves doivent donc observer un objet et ensuite il y a une partie leçon, parfois quelques exercices. Nous pouvons donc dire qu'avec la leçon de chose le modèle est très transmissif, il ne laisse pas les élèves construire leur savoir.

J'ai ensuite analysé le manuel « exercice d'observation cours moyen 1^{ère} et 2^{ème} année »⁵⁰

⁴⁸ http://www.lamap.fr/bdd_image/guide_formation_prete.pdf

⁴⁹ LASALMONIE J., FOURNIER P., 1958, Leçon de choses au cours élémentaire, Delagrave p9

⁵⁰ CHASSAING M., LATOUR C.L., 1966, *Exercices d'observation cours moyen 1^{er} et 2^{ème} année*, Paris, classique Sudel

de 1966, les leçons sont réparties selon les saisons, comme pour le livre de leçon de chose, il n'y a pas de leçon concernant l'astronomie, les leçons partent d'observations, ensuite on observe une partie qui sert de synthèse. On remarque donc que c'est une démarche de type leçon de chose.

Je me suis ensuite intéressée à un livre intitulé « éveil aux activités scientifiques » de 1982⁵¹, je n'ai pas trouvé le tome concernant la technologie, je n'ai trouvé que celui concernant la biologie, j'ai donc pris la première leçon qui s'intitule « transmettre la vie ». Cette leçon débute par quatre photographies que les élèves doivent observer représentant les différentes étapes allant de la parade nuptiale jusqu'au moment où les jeunes sont nés. En dessous, nous pouvons observer un texte comportant des questions permettant ainsi de faire réfléchir les élèves. Ensuite il y a une partie intitulée « observons », cette partie incite les élèves à mettre en place un élevage de guppys et d'observer, des questions les aide dans leurs observations. Nous avons aussi des documents qu'ils doivent observer dans le but de les aider à comprendre la notion. Ensuite, il y a une partie « récapitule », des questions sont posées pour que les élèves s'auto-évaluent et savent s'ils ont compris ou non les notions importantes abordées dans cette leçon. Enfin une partie « pour aller plus loin » vient clore la leçon, cette partie comporte des documents et des textes explicatifs. Nous remarquons donc avec les activités d'éveil que les élèves sont beaucoup plus sollicités qu'avec les leçons de chose, ils construisent un peu plus leur savoir notamment lorsqu'ils doivent s'auto-évaluer pour savoir s'ils ont compris ou non. Tout comme pour la leçon de chose, les activités d'éveil sont beaucoup basées sur de l'observation.

J'ai ensuite pris un manuel conforme aux instructions officielles de 1985⁵², nous remarquons que trois des quatre auteurs sont les mêmes que pour le manuel sur la leçon de chose. Si nous prenons la leçon sur la rotation de la Terre, nous remarquons que la leçon commence par différents documents permettant de faire comprendre aux élèves que c'est la Terre qui tourne et pas le soleil alors que lorsque nous regardons le ciel, nous avons l'impression que c'est le soleil qui est en mouvement. L'élève construit donc son savoir à l'aide de l'analyse des documents et des indications qu'on lui donne. Ensuite on propose

⁵¹ GUILLE M., TEULADE M., LACROIX P., RONGIER C., 1982, *Éveil aux activités scientifiques tome 2 CM nouvelles instructions*, Paris, Nathan p 7 à 10

⁵² CESSAC F., GUILLE M., LACROIX P., RONGIER C., 1986, *Sciences et technologie CM instructions officielles 1985*, Paris, Nathan, p 74 à 89

aux élèves d'expérimenter en mettant en place un gnomon et de faire un relevé de l'ombre toutes les demies-heure. Enfin, ils doivent faire un dessin d'observation de leur expérience et réfléchir à la question « quand l'ombre est-elle la plus courte ? ». On observe donc bien que la démarche observation, analyse, expérimentation et représentation est bien mise en place. La leçon suivante concerne les conséquences de la rotation de la Terre et notamment les fuseaux horaires. Pour cette leçon comme pour la première, elle est composée de textes, ensuite l'élève doit réfléchir et manipuler ainsi que faire la représentation de l'expérience. Ensuite, ils découvrent la carte des fuseaux horaires grâce à des questions qui les guident et enfin ils réinvestissent les savoirs qu'ils viennent d'acquérir grâce à des questions auxquelles ils doivent répondre.

Pour la même démarche, j'ai pris un autre manuel, celui là de 1995⁵³, concernant la leçon sur l'alternance des jours et des nuits, à partir de deux photographies, on fait remarquer aux élèves les mouvements apparents du soleil. Ensuite on leur demande d'observer dans la cours de récréation toute la semaine où se situe le soleil : le matin, le midi et le soir et de noter leurs observations. Ensuite le manuel, leur propose aussi la construction d'un gnomon et le relevé de l'ombre du clou le matin, le midi et le soir. Ensuite en tournant la page, son présent des textes résumant ce qu'il se passe durant la journée concernant le mouvement apparent du soleil mais aussi des ombres. Une image leur explique donc la trajectoire du soleil durant la journée et il y a une partie « je retiens » qui constitue les notions essentielles que les élèves doivent connaître. Enfin, on observe une dernière partie qui est intitulée « questions-réponses », c'est une partie que l'on pourrait appeler « pour aller plus loin ou le savais tu ? » puisqu'elle nous donne des anecdotes. Avec ce manuel, les élèves ont un cahier d'activités. Ce dernier réunit des exercices de réinvestissement permettant de voir si les élèves ont compris ou non la leçon.

J'ai ensuite pris un manuel de 1996⁵⁴, dans ce manuel, on observe une succession de documents avec des questions leur étant relatives. D'après l'album documentaire on a l'impression qu'il ne reprend pas la démarche de la main à la pâte. Ce manuel est accompagné d'un manuel de l'enseignant et d'un cahier d'activités dans lequel l'élève est en

⁵³ ESCALIER J., BILLOTTET A., BONNET S., CUSSET F., DELAYER J., MARTIN J., VIANEY F., 1995, *Sciences, à monde ouvert cycle 3 niveau 1*, Hachette éducation p 73 à 82

⁵⁴ ANTOINE M., MINGUEZ R, RAMOND G.,1996, *Tournesol sciences et technologie, album documentaire cycle 3 niveau 2 CMI*, Hatier, p4 à 11

travail autonome. Dans le cahier de l'enseignant, on apprend que ce manuel a pour but de partir des représentations des élèves, il y a ensuite un questionnement et une situation problème, une démarche active, et une phase de structuration des connaissances. Avec ces informations supplémentaires nous pouvons dire que ce manuel reprend quelques idées de la main à la pâte.

D'après le cahier d'activités de 1998, sur le jour et la nuit, on demande aux élèves de faire des relevés de la position du soleil le matin, le midi et le soir chaque jour de la semaine. Ensuite ils doivent conclure en remplissant un texte à trou. La deuxième activité est la fabrication d'un gnomon, ensuite il y a un exercice relatif aux documents de l'album documentaire.

Le livre « les savoirs de l'école, sciences et technologie »⁵⁵ de 2002, la leçon est découpée en plusieurs parties, pour chaque partie, des documents ou des images ainsi que des textes explicatifs. Malgré le fait que ce manuel date de 2002, il ne reprend aucune démarche expérimentale.

D'après le manuel de 2004, intitulé « j'apprends les sciences par l'expérience cycle 2 et 3 nouveaux programmes »⁵⁶, ce manuel est construit en débutant par une question par exemple « pourquoi voit-on le soleil se lever et se coucher? » pour répondre à cette question, il y a une partie « j'observe et je réfléchis » pour cela les élèves doivent observer un document montrant le trajet apparent du soleil, les élèves doivent noter leurs remarques et leurs questions dans leur cahier d'expérience, ensuite il y a une partie « je manipule avec mon groupe et j'écris nos résultats », dans cette partie les élèves doivent réaliser trois expériences, d'abord la réalisation d'un gnomon, ensuite les élèves doivent à deux mimer les mouvements de la terre et du soleil, enfin la troisième expérience est la même manipulation avec un globe et une lampe de poche. La dernière partie « j'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris » est la phase d'institutionnalisation. Ce manuel reprend dans les grandes lignes les étapes de la démarche d'investigation.

⁵⁵ GUICHARD J., ZANA B., HEBRARD J. ED, 2002, *Les savoirs de l'école sciences et technologie, cycle 3*, hachette éducation p 90 à 93

⁵⁶ GRATIAN M., MATEU I., MORVAN M., MORVAN Y., 2004, *J'apprends les sciences par l'expérience, cycle 2 et 3 ; le ciel et la terre, le monde construit par l'homme, la matière : nouveaux programmes*, Paris, Belin, p48-49

Le manuel « calendriers, miroirs du ciel et des cultures »⁵⁷ est basé sur la démarche « la main à la pâte », je n'ai trouvé que le manuel de l'enseignant. Dans ce dernier, nous pouvons observer que toutes les étapes de la démarche sont reprises et expliquées.

Dans le manuel « Odysséo, sciences, 64 enquêtes pour comprendre le monde »⁵⁸, les différentes étapes de la démarche d'investigation sont reprises. Chaque séance débute par une question, ensuite il y a une partie permettant d'aider les élèves à comprendre la question, puis une partie de recherche ou d'expérimentations, et la dernière partie est la partie d'institutionnalisation « pour être sûr d'avoir compris ».

Selon De Vecchi et Giordan⁵⁹ « il est important de faire une analyse de la matière à enseigner. La connaissance des conceptions n'est pas, à elle seule, suffisante pour préparer un sujet d'étude. L'analyse de la matière à enseigner constitue un autre élément à prendre en compte. La construction des savoirs ne se fait pas d'une manière linéaire, comme on le croit souvent, mais plutôt à travers la mise en relation de connaissances ponctuelles permettant aux concepts de s'élaborer au fur et à mesure. ».

A. Giordan et J.L. Martinand⁶⁰ expliquent que « la connaissance des conceptions des enfants est nécessaire pour préciser les objectifs et leurs niveaux d'exigence. Cette phase est préalable à la définition du projet. C'est souvent beaucoup de temps perdu quand on tente de construire un produit sans savoir à qui il s'adresse. On débouche sur une activité ou une aide didactique à cents lieues des intérêts, des préoccupations de l'apprenant ».

⁵⁷ CAPPE G., DESDOUITS N., GAILLARD H., LEHOUCQ R., WILGENBUS D., 2009, *Calendriers, miroirs du ciel et des cultures*, Paris, éditions le pommier

⁵⁸ ROLANDO J.M., POMMIER P., SIMONIN M.L., SIMONIN G., NOMBLOT J., LASLAZ J.F., COMBALUZIER S., 2010, *Odysséo, sciences, 64 enquêtes pour comprendre le monde*, Paris, Magnard

⁵⁹ GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'éditions, citation p 124 125

⁶⁰ GIORDAN A., MARTINAND J.L. GUICHARD F., GUICHARD J., 1997, *Des idées pour apprendre*, Nice, CDDP des Alpes Maritime, Z'éditions, citation p 22

3) Questionnement de recherche

Suite aux diverses questions de ma problématique, ma question de départ sera :

« Quel est le rôle du maître dans les différentes phases de la démarche d'investigation ? »

Pour moi, la démarche d'investigation se résumerait en 7 étapes, tout d'abord, la situation problème, puis ensuite le questionnement de recherche qui amène ensuite les élèves à émettre des hypothèses et à rechercher des protocoles pour les prouver. L'étape suivante est l'expérimentation, pour cela les élèves peuvent observer, expérimenter, modéliser ou faire une recherche documentaire. La phase suivante correspond à l'analyse des résultats et à la réponse au problème. Ensuite, il y a une phase d'institutionnalisation et enfin une étape de réinvestissement.

J'aimerais donc savoir dans chacune de ces phases, quel est le rôle du maître.

4) Méthodologie

Pour essayer de répondre à ma question de départ, je vais tout d'abord examiner les recherches des auteurs, ensuite j'avais prévu de faire des questionnaires et des entretiens avec les enseignants. Finalement, par souci de faisabilité, je n'ai fait que des entretiens. J'ai interrogé trois enseignants de cycle 3, provenant de trois écoles différentes.

Dans les entretiens, je leur ai demandé comment ils mettent en place leurs séquences, quels sont les ouvrages, les documents, les vidéos qu'ils utilisent, quelles sont les expériences qu'ils mettent en place, comment ils choisissent les thèmes, comment ils appliquent les instructions officielles, quels types d'activités ils mettent en place, comment ils font réfléchir les élèves, comment ils interviennent auprès des élèves ... Vous trouverez en annexe le questionnaire de mon entretien (cf annexe A).

J'ai aussi eu l'occasion, lors de mon stage de pouvoir mettre en place une séquence de sciences, j'en ai donc profité pour essayer d'établir la démarche d'investigation. Ceci m'a permis d'appréhender les difficultés que les enseignants pourraient rencontrer durant chacune des étapes, mais aussi voir le rôle que j'avais dans chacune des phases.

Vous trouverez dans les annexes D, E, F, G, H, le détail de ma séquence avec mes fiches de préparation pour chacune des séances, ainsi que les documents que j'ai utilisés, les travaux de groupe des élèves et pour les activités individuelles des tableaux contenant leurs réponses ainsi que l'analyse des réponses des élèves et de mes séances.

5) Analyse des données

a) Analyse de mes entretiens:

Vous trouverez dans les annexes A, B et C, le questionnaire pour l'entretien, ainsi que la retranscription de chacun de ceux-ci et le tableau qui m'a aidé à faire l'analyse de ces derniers.

J'ai pu réaliser trois entretiens auprès de trois enseignants de trois écoles différentes. Le premier a été réalisé auprès d'une enseignante ayant 15 ans d'expérience, les deux autres étant des enseignants le premier a 26 ans d'expérience, le second 22 ans. Les trois exerçant en CM1-CM2.

De ces trois entretiens est ressorti, qu'un des trois enseignants, l'enseignant B n'utilise pas du tout la démarche d'investigation, il l'explique en disant qu'il n'a pas assez de temps, d'espace ni de moyen. Sa pratique peut aussi s'expliquer par le fait qu'il a 26 ans d'ancienneté, et que quand il a suivi sa formation la démarche d'investigation n'existait pas, c'était la méthode OHERIC. Les deux autres ne la mettent pas en place à fond mais font des efforts, pour essayer d'appliquer certaines étapes, c'est l'enseignante A qui essaye le plus de pratiquer la démarche, ceci s'explique par le fait qu'elle n'a que 15 ans d'expérience donc elle a commencé son enseignement quasi en même temps que « la main à la pâte »

elle a dû être sensibilisée à la démarche durant sa formation.

L'enseignant B permet de valider l'hypothèse de Michèle Dell'Angelo-Sauvage et Maryline Coquidé⁶¹ (2006) disant que « l'importance était donnée aux photocopies, aux vidéos, aux dessins animés et aux reportages de vulgarisation », et très peu de fois l'expérimentation. Pour préparer leur séquence, les trois enseignants utilisent des images, des vidéos. L'enseignant B utilise essentiellement internet, les deux autres utilisent des manuels de sciences, mais l'enseignante A, précise qu'ils ne sont pas adaptés à la démarche d'investigation. En plus des manuels, l'enseignante A utilise des mallettes de chimie et de petit scientifique. L'enseignant C utilise aussi des cassettes audio, des diapositives, des planches pour illustrer. Pour les trois enseignants, les programmes leur servent à connaître les différents thèmes et points à aborder.

L'enseignant B ne mettant pas en place la démarche d'investigation, réalise ses cours de sciences en créant un powerpoint contenant des informations et des images sur le thème. Il commence sa séance en demandant aux élèves tout ce qu'ils savent sur un thème, il écrit toutes les réponses au tableau, ensuite ils essayent de retrouver ce qu'ils ont dit dans le powerpoint du professeur. Nous pouvons remarquer que le fait de demander ce qu'ils connaissent sur un thème permet à l'enseignant de connaître les représentations des élèves sur ce thème. Nous pouvons aussi dire que la démarche de cet enseignant est plutôt une démarche transmissif, les élèves ne construisent pas leur savoir, ils l'acquièrent des paroles et des documents du professeur. Cette démarche correspond à ce que dit Maria Arcà⁶² (1999) qui explique qu'encore très souvent les enseignants en sciences enseignent sur un thème en dictant des définitions pas toujours comprises par les élèves, qu'ils doivent ensuite apprendre par cœur, pour pouvoir répondre aux questions de l'évaluation. A la différence de l'enseignant B, l'enseignante A, commence sa séquence par une expérience surprise, les élèves ne connaissent pas le thème. Elle propose le matériel et réalise l'expérience devant la classe, ensuite ils essayent tous ensemble d'émettre une question de

⁶¹ DELL'ANGELO-SAUVAGE M., COQUIDE M., 2006, *le corps humain dans l'éducation scientifique*, Connaissance de son corps par la rencontre avec l'animal chez le jeune élève ?, *aster n°42*, p 37-56, citation p46

⁶² ARCA M., 1999, *l'expérimental dans la classe*, La représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire, *aster n°28*, p191-218, citation p 192

départ et des hypothèses pour y répondre. Le site de l'IUFM de Dijon, explique que c'est important que les élèves ne connaissent pas le résultat de l'expérience avant de l'avoir exécutée. L'enseignant C commence sa séance par une situation concrète, ils partent d'une observation, d'un texte, d'une information apprise grâce à un document, ils se posent un problème puis émettent des hypothèses, ensuite à partir de document que l'enseignant apporte, ils essaient d'en déduire une conclusion. Concernant les séances où les expériences ne sont pas possibles, elle utilise des images, des posters, des vidéos, tout comme l'enseignant B et C. Les enseignants A et B proposent aux élèves de faire des exposés, afin qu'ils réfléchissent sur le thème et ensuite partagent avec les autres leurs réflexions pour qu'il y ait une interaction, les élèves font l'exposé et posent des questions.

Pour les trois enseignants, l'expérience est réalisée par l'enseignant et les élèves observent, parfois ils peuvent aider. Il n'y a pas assez de matériel pour que chaque élève ou chaque binôme puisse expérimenter. De plus, les protocoles d'expérimentation sont donnés par l'enseignant, contrairement à la démarche d'investigation qui demande aux élèves de créer leur propre protocole d'expérimentation. André Giordan⁶³ ajoute que pour que l'enseignement soit efficace, l'élève doit être actif avec ses mains mais aussi auteur avec sa tête. Or, on remarque que pour aucun des enseignants, les élèves ne manipulent pas sauf lorsqu'ils aident l'enseignant, et ils ne sont auteurs avec leur tête que pour les enseignants A et C lorsqu'ils doivent réfléchir, émettre des hypothèses...

Pour l'enseignant B, les séquences de sciences sont toutes réalisées de la même manière, alors que pour les enseignants A et C, les activités changent en fonction de ce que l'enseignant veut obtenir, du thème et des possibilités d'expérimentation ou non.

En revanche, tous les trois font les mêmes activités pour toute la classe, même si la classe est un double niveau. Ceux qui leur permet à tous les trois de faire leur programme en deux ans. Mais il existe une différence, les enseignants B et C, font leur programme sur deux années, une partie la première année et la suite la deuxième année, alors que l'enseignante A, fait son programme sur deux ans mais de manière spiralaire, c'est à dire

⁶³ Cité dans <http://www.savoirs.essonne.fr/dossiers/les-hommes/pedagogie/mieux-enseigner-les-sciences-a-lecole/>

qu'elle voit tous les thèmes la première année puis revoit les mêmes thèmes la seconde année mais en s'appuyant sur une autre notion du thème.

Pour l'enseignante A, la question de départ et les hypothèses sont élaborées tous ensemble et de manière conjointe ce qui fait que les élèves arrivent facilement à se mettre d'accord. Alors que pour l'enseignant C, il y a un temps où les élèves réfléchissent pour émettre des hypothèses et ensuite il y a une mise en commun, l'enseignant interroge des élèves pour qu'ils donnent leurs hypothèses, ensuite ils se mettent d'accord. Après avoir répondu au problème ils mettent les réponses au propre dans leur cahier.

Si les élèves de l'enseignant C n'arrivent pas à se mettre d'accord, ils font appel au professeur qui va donner un indice pour les orienter vers la bonne réponse. Les trois enseignants sont d'accords pour dire que souvent ils interviennent pour orienter, guider les élèves en donnant des indices, mais l'enseignant A précise qu'elle les laisse chercher avant d'intervenir et que les interventions dépendent des séances ou des réactions des élèves. L'enseignant C passe dans les groupes, il observe, pose parfois des questions pour les orienter ou pour leur rappeler qu'ils doivent faire participer tous les élèves. L'enseignante A précise que c'est rare qu'elle donne la réponse à la différence des deux autres enseignants qui précisent que lorsqu'ils estiment que les élèves ne pourront pas trouver par eux-même, ils leur donnent donc la réponse. La divergence d'opinion, précise De Vecchi et Giordan⁶⁴, favorise l'émission d'hypothèses qui peuvent engendrer une démarche de recherche, c'est donc bien que les élèves ne soient pas toujours d'accords et je trouve dommage que dans la classe de l'enseignante A les élèves n'ont pas souvent des points de vue divergents. D'après le diaporama⁶⁵, le maître ne doit pas donner la réponse aux élèves, il doit les amener à la trouver par le biais de documentation, d'expérimentation, d'observation, nous remarquons que seule l'enseignante A ne donne pas la réponse et guide les élèves, les deux autres enseignants donnent la réponse s'ils estiment que les élèves ne trouveront pas d'eux même, ils n'ont peut être pas pensé qu'ils peuvent donner des documents pour les aider à trouver la réponse.

⁶⁴ GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'édicions, citation p 148

⁶⁵ GIORDAN A., « apprendre », édition Belin, col. Débats, Baume-les Dames, 1999, p116, cité dans <http://cst.unice.fr/documents/demarche-d-investigation.pdf>

L'enseignante A ajoute qu'elle aimerait faire plus concernant la démarche d'investigation mais faute de temps et de moyen elle n'y arrive pas. Elle précise qu'elle a du mal à trouver un créneau assez long permettant l'expérimentation et la mise en place de la démarche d'investigation. L'année prochaine, elle va essayer de mettre en place les cahiers d'expérience. Ce qui sera bien, puisque grâce à ces cahiers les élèves auront les titres de chaque étape qui seront mises en évidence, ce qui les aidera à intégrer les différentes étapes d'une démarche d'investigation.

L'enseignant C précise qu'il utilise un cahier de recherche dans lequel les élèves font leur schéma, ensuite lorsqu'il faut écrire la leçon, ils la notent dans le cahier de sciences. Dans ce même cahier, ils collent leur schéma initial contenant leurs représentations et ensuite ils collent le schéma du cours. Ceci à pour but que quand ils apprennent leur leçon, ils peuvent se dire je pensais ça, mais en réalité c'est comme ça. Ils utilisent différents types d'activités selon les thèmes abordés (ex remettre les étapes dans l'ordre, répondre à un questionnaire suite à l'écoute d'une cassette audio...), il précise aussi que les modalités sont aussi différentes selon les activités et les thèmes (collectif, individuel, groupe).

Suite aux entretiens durant lesquels les enseignants me faisaient part de leur difficulté à mettre en place la démarche d'investigation et ayant l'occasion de le faire, j'ai décidé de mettre en place une démarche d'investigation dans le but de pouvoir observer les difficultés que l'on peut rencontrer et voir les rôles de l'enseignant dans chacune des étapes.

Durant mon stage dans une école privée en milieu rural, j'ai eu l'occasion de pouvoir mettre en place quatre séances d'astronomie avec une classe de CM1/CM2 qui comportait 21 élèves, 10 CM2 et 11 CM1.

b) Mise en place d'une séquence de sciences

Le thème du programme qui m'a été donné était « ciel et terre » et plus précisément la rotation de la terre sur elle-même en 24h, le sens de rotation à partir du mouvement du soleil, mais aussi comprendre les fuseaux horaires en distinguant l'instant (identique sur toute la Terre) et l'heure liée au lieu. Je me suis tout d'abord documentée sur le sujet, puis j'ai listé les idées que j'avais. En me référant aux différentes étapes de la démarche d'investigation, j'ai essayé de trouver des activités faisables avec des élèves de CM1-CM2. J'ai aussi fait attention à varier l'organisation (groupe, collectif, individuel) ainsi que l'alternance de l'oral et de l'écrit.

Vous trouverez mes fiches de préparation ainsi que les documents distribués aux élèves dans l'annexe D.

J'ai d'abord commencé ma séquence par connaître les représentations des enfants sur les différents points de ma séquence. Cette activité se déroule sous forme d'un questionnaire, ce dernier permet aux élèves de prendre conscience de ce qu'ils croient savoir et il me permet de savoir ce que les élèves ont acquis ainsi que leurs obstacles à la connaissance, les points qu'il faut travailler plus ou moins en profondeur, ce questionnaire me permettra d'ajuster mes fiches de préparation des séances suivantes, ce questionnaire me sert donc d'évaluation diagnostique.

J'ai découpé ma séquence en quatre séances. Durant les différentes séances, à partir d'une réflexion, d'une image, d'une activité, d'une conclusion, on se pose une question par exemple après la séance 1, nous nous demandons pourquoi avons-nous l'impression que le soleil bouge alors qu'en réalité il est immobile, après s'être posé cette question, les élèves vont émettre des hypothèses, et chercher des protocoles permettant de tester leurs hypothèses. Pour les vérifier, je leur propose une autre activité, une recherche documentaire ou une modélisation. Durant la troisième séance, les élèves peuvent mettre en place une modélisation, ils ont à leur disposition des boules en polystyrène, une lampe de poche, des punaises pour prendre des repères.

Lors des mises en commun, deux possibilités, soit j'ai prévu une feuille par groupe sur laquelle ils font l'activité ou inscrivent leurs hypothèses et protocole, soit je prends soin d'écrire au fur et à mesure sur le tableau, les hypothèses de chaque groupe, leur protocole, et leurs résultats. Je les recopie ensuite sur une feuille de mise en commun pour pouvoir en garder une trace et s'y référer de séance en séance. Vous trouverez en annexes F et G les feuilles des groupes. J'essaye au maximum de laisser les élèves construire leur savoir, pour les deux premières traces écrites ce sont les élèves qui les construisent, pour la première par rapport à ce que nous avons vu précédemment et pour la deuxième par rapport à leur recherche documentaire, en revanche par soucis de temps la troisième trace écrite sera dactylographiée à l'avance pour qu'ils n'aient pas à trop écrire, mais pour les faire réfléchir sur les connaissances importantes, j'utiliserais une trace écrite à trous, les élèves devront retrouver les mots importants.

Durant la séquence, j'ai prévu quelques activités de différenciation, comme par exemple durant le moment où ils doivent essayer de répondre au problème grâce à la carte des fuseaux horaires, j'ai prévu des questions supplémentaires pour aider les élèves qui ne comprendraient pas le fonctionnement de la carte, je les interrogerai lorsque je passerais dans les rangs. Ensuite pour une élève ayant quelques difficultés dans la rédaction, je lui ai dit de surligner les mots importants dans les documents de l'activité de recherche documentaire alors que les autres devaient faire le résumé de trois documents,.

Au fur et à mesure de mes séances, j'ai modifié ou complété mes fiches de préparation. Concernant une séance qui venait de se passer, je complétais la colonne bilan et mon rôle, mais je modifiais aussi par exemple le temps s'il s'avérait trop long ou au contraire trop court. Si je n'avais pas eu le temps de terminer une activité, je modifiais la fiche de la séance suivante pour rajouter l'activité qu'il n'avait pas pu être faite. J'ai aussi modifié ma quatrième séance, celle sur les fuseaux horaires puisque suite à l'évaluation diagnostique, j'ai remarqué que tous les enfants étaient conscients qu'il était impossible qu'il soit la même heure partout dans le monde et que beaucoup parlaient de décalage horaire dû à la rotation de la Terre et au fait que le soleil ne pouvait pas être partout en

même temps, que s'il faisait jour dans une partie du monde, à l'opposé il faisait nuit. Pour analyser les réponses des élèves concernant leurs représentations, j'ai réalisé un tableau regroupant chacune des réponses et j'ai utilisé un code couleur dans le but de voir rapidement les personnes ayant de bonnes connaissances et celles ayant des représentations erronées. (confère annexe)

J'ai essayé de poser des questions qui soient compréhensibles par les élèves tout en restant quand même un peu flou pour pouvoir appréhender réellement leurs représentations et leur connaissances sans trop les orienter.

Nous remarquons suite à ce questionnaire qu'une grande majorité des élèves avait acquis des connaissances au préalable notamment concernant la rotation de la Terre, mais que très souvent ces connaissances étaient incomplètes. Soit les élèves me parlaient de la rotation de la Terre autour du soleil, soit sur elle-même mais peu de fois des deux en même temps. J'ai aussi remarqué suite à ce questionnaire qu'il n'y avait pas de grande différence entre les connaissances des CM1 et celles des CM2, ceci peut s'expliquer par le fait que l'enseignant élabore son programme de sciences sur deux ans, les CM2 n'avaient donc pas vu cette partie du programme l'année dernière lorsqu'ils étaient en CM1.

Concernant la première question, elle était posée à partir d'une photographie dans le but de faire un point de départ dans la leçon, la question était donc assez vague pour ne pas trop orienter les élèves, certains ont réussi à voir que ce qui m'intéressait dans cette photographie était les mouvements apparents du soleil tout au long de la journée.

Concernant les fuseaux horaires, tous sont d'accords pour dire qu'il est impossible qu'il soit la même heure partout dans le monde même si tous ne justifient pas ce propos avec les mêmes arguments. Concernant la question sur les saisons, la majorité cite le nom des saisons avec certaines conséquences (froid, chaud, chute des feuilles, croissance des fleurs...), certains expliquent que près de l'équateur il n'existe que deux saisons et qu'au pôle il n'y en a pas. Seule une élève a essayé d'expliquer les saisons par rapport au mouvement de la Terre mais elle a une représentation qui est erronée puisque pour elle

nous avons chaud en été puisque nous sommes du côté du soleil et en hiver on a froid car nous sommes de l'autre côté. Sinon aucun des autres n'a parlé du fait que les saisons existaient suite à la rotation de la terre autour du soleil et à l'inclinaison de l'axe de rotation. Concernant la question sur la durée d'un jour, les réponses sont très hétérogènes, ceci est dû au fait que la question ait mal été comprise. J'ai eu des difficultés à formuler cette question, en effet il y a confusion dans le vocabulaire entre le jour qui dure 24h et la journée qui est le moment entre le lever et le coucher du soleil. Durant la séance, j'ai essayé de préciser ce que je voulais dire dans cette question mais tous n'ont pas du saisir.

Durant chaque séance, j'ai essayé de déterminer quel était mon rôle dans les différentes étapes :

Durant la séance 1 (confère annexes D, E), l'objectif principal était de connaître les représentations des élèves et de commencer à leur faire découvrir les différentes étapes de la démarche d'investigation. Durant un tiers de la séance, les élèves ont répondu de manière individuelle au questionnaire sur leurs représentations, avant de distribuer les questionnaires, je leur avais expliqué la consigne, je les ai rassurés en leur disant que ça n'allait pas être noté. Ensuite lorsque les élèves faisaient leur exercice, je répondais aux questions que les élèves me posaient, je ré-expliquais ce que voulaient dire les différentes questions. Pour cette activité, j'avais donc plus un rôle de guide. L'activité suivante correspondait à la situation de départ, les élèves étaient en groupe de quatre ou cinq, j'avais créé les groupes à l'avance dans le but de gagner du temps. J'ai donc demandé aux élèves de travailler avec leurs voisins de devant ou de derrière, seuls deux élèves devaient se déplacer puisque les deux rangées sur les côtés sont composées de six élèves pour choisir les deux élèves d'une des rangées qui allaient travailler avec les deux élèves de l'autre rangée, j'ai décidé de mettre les deux CM1 les moins timides avec les deux CM2 de l'autre rangée ceci évitait donc que les CM1 n'osent pas prendre la parole et n'osent pas s'imposer devant les CM2, j'ai donc eu un rôle dans la gestion de la classe. Durant cette activité, les élèves devaient remettre dans l'ordre chronologique quatre images d'un paysage de montagne, pour cela je leur avais précisé qu'il fallait qu'ils observent bien, qu'ils pouvaient s'aider de pleins d'indices comme par exemple les ombres, les personnes, les couleurs... Durant cette activité, je passais dans les rangs pour observer les classements des différents

groupes et je leur demandais de m'expliquer pourquoi ils ont fait ce classement là, à aucun moment je n'ai commenté leur choix. J'avais donc un rôle d'observateur et de guide, je n'apportais aucun savoir. L'étape suivante était la mise en commun, un élève de chaque groupe venait présenter leur classement en expliquant qu'elles étaient leurs indices leur permettant de faire ce classement. Durant ce moment, je prenais des notes sur leurs indices dans le but de garder une trace écrite de leur dire. Les différents classements étaient affichés au tableau, je mettais ensemble les classements identiques. Mon rôle était de faire de la gestion de classe et de prendre des notes. Lorsque tous les groupes étaient passés, je leur dit que tous les groupes n'avaient pas le même classement or un seul pouvait être bon. Je leur ai donc proposé une nouvelle activité qui pourrait les aider à déterminer quel(s) groupe(s) avai(en)t le bon classement. Mon rôle était donc de les amener à réfléchir sur le fait qu'un seul classement est possible.

L'activité suivante s'est déroulée en groupe, sur un schéma que j'avais produit, ils devaient placer des soleils (numérotés en fonction du numéro de la photographie) à l'endroit où il devait être lorsque les photos ont été prises. Lors de cette activité, les élèves ont eu du mal à comprendre ce que j'attendais, j'ai donc décidé de faire un exemple avec la première image, ensuite je suis passée dans les groupes pour aider ceux qui ne comprenaient toujours pas ce qu'il fallait faire et j'observais ce qu'ils étaient en train de faire pour les autres sans jamais commenter aucun de leur placement de soleil. Quand ils avaient terminés ils devaient aussi mettre les points cardinaux dans les bons emplacements. Mon rôle était donc de les aider à comprendre. Ensuite, pour la mise en commun, j'ai affiché les schémas des différents groupes au tableau comme pour les classements, tous les groupes n'avaient pas le même emplacements pour les soleils, ce qui est logique puisque les soleils devaient être positionnés par rapport à leur classement. Nous avons regardé ensemble les différents trajets des soleils et je leur ai demandé d'après eux lequel était le bon et pourquoi. Les élèves ont réussi à trouver que le bon classement était celui dont le soleil avait un trajet sans « aller-retour ». En effet, les groupes n'ayant pas le bon classement ont trouvé que le soleil allait de gauche à droite puis retournait à gauche et repartait à droite. Lorsqu'ils se sont mis d'accords je n'avais plus qu'à approuver leur conclusion. Mon rôle a été de gérer le groupe classe en distribuant la parole, parfois en faisant reformuler ou en reformulant les propos des élèves et au final de confirmer ce qu'ils avaient trouver. Les

élèves n'ont pas eu de difficultés à se mettre d'accord. Mon rôle était donc de les guider dans leur acquisition de connaissance, et au final valider leurs propos. Concernant les points cardinaux ils ont eu quelques difficultés pour placer l'est et l'ouest puisque le sud ne se situait pas en bas comme lorsqu'ils l'avaient appris, en effet le photographe a pris la photographie en regardant vers le sud. Certains groupes avaient du mal à comprendre pourquoi le sud était en l'air, j'ai donc expliqué qu'il n'était pas en l'air mais que c'était la direction dans laquelle le photographe regardait, j'ai ensuite mimé l'action pour qu'ils comprennent bien. Grâce à une boussole, nous avons cherché le nord dans la classe, puis nous nous sommes mis dos à cette direction nous avons déterminé où était l'est et où était l'ouest. Mon rôle était donc de les aider à comprendre. Cette première séance s'est bien déroulée, les élèves ont apprécié le travail de recherche en groupe.

Concernant la deuxième séance, l'objectif était de pratiquer une démarche d'investigation et surtout d'émettre des hypothèses dans le but de comprendre que c'est la terre qui tourne autour du soleil et sur elle-même et que le soleil lui est immobile. Pour cela, après un bref rappel, durant lequel je donne la parole, je reformule les propos des élèves, je demande aux élèves d'observer des images représentant le trajet apparent au cours de la journée. Je leur ai distribué un photocopié reprenant la correction des activités de la séance précédente, ils doivent reproduire les soleils sur leurs schémas. Ensuite, tous ensemble nous essayons de construire la trace écrite pour cela, je leur demande ce que l'on a vu depuis le début de la séance 1, je donne la parole, reformule, les guide dans le but d'arriver en gros à la trace écrite que j'avais prévue. Ensuite un nouveau problème se pose puisque nous avons vu le mouvement apparent du soleil or nous savons que le soleil est immobile, je leur demande donc en groupe d'émettre des hypothèses sur le fait que l'on voit le soleil bouger alors qu'en réalité il est immobile. Les élèves doivent donc réfléchir en groupe et émettre des hypothèses ainsi qu'un protocole permettant de prouver leur(s) hypothèse(s). Durant cette activité, je circule dans les rangs pour voir les différentes hypothèses émises par les différents groupes puisqu'ils doivent les écrire sur une feuille pour en garder une trace. Je réponds aux éventuelles questions notamment concernant le protocole, ils ne comprenaient pas ce qu'ils devaient faire. Je leur ai donc expliqué en leur disant que « d'accord, vous me dites ..., maintenant comment pourrions nous le prouver »,

puisqu'il n'y a pas de fusée pour aller observer ce qui se passe dans l'espace, est-ce que l'on n'aurait pas d'autres choses qui pourraient représenter ce que l'on cherche à prouver? L'étape suivante était la mise en commun de toutes leurs hypothèses et de leur protocole. Ils étaient tous d'accords pour dire que c'était la Terre qui tournait, en revanche, tous les groupes n'avaient pas les mêmes protocoles, un groupe a proposé les satellites mais nous avons convenu ensemble que nous n'avions pas de satellites. Les deux autres idées que nous avons retenues étaient de regarder dans le dictionnaire ou de faire une modélisation avec une lampe et un globe. Durant les cinq minutes restantes j'ai essayé d'utiliser un de leur protocole, celui de la lampe et du globe, le problème qui s'est posé était que j'avais pris une lampe torche pour représenter le soleil, or ma lampe torche ne rayonnait pas à 360°, j'ai donc dû la tourner en même temps que je faisais tourner la Terre, ce qui ne modélisait pas l'immobilité du Soleil. Si je devais recommencer cette modélisation j'utiliserais plutôt une lampe de chevet à laquelle j'aurai retiré l'abat-jour.

Cette séance s'est aussi bien déroulée les élèves ont pu expérimenter plusieurs étapes de la démarche d'investigation comme l'émission d'hypothèses, la recherche de protocole, ils ont pu observer une modélisation. Les élèves avaient des acquis antérieurs puisqu'ils ont tout de suite pensé au fait que c'est la Terre qui tourne autour du soleil. Ceci était cohérent avec ce que j'ai lu dans leur questionnaire sur les représentations. Leurs protocoles étaient aussi intéressants, même si je les ai un peu guidés, ce sont eux qui ont proposé ces protocoles. Mais on peut remarquer que les élèves n'ont pas l'habitude d'utiliser la démarche puisqu'ils n'étaient pas familiers avec la recherche de protocole.

Concernant la séance 3, après un bref rappel de ce que nous avons fait à la séance précédente, je leur propose d'utiliser un de leur protocole, mais au lieu d'utiliser le dictionnaire comme ils l'avaient proposé, je leur distribue trois extraits de texte. Ce qui correspond à l'étape de la recherche documentaire. Mon rôle était de donner les consignes. À partir de ces textes, de manière individuelle, ils devaient résumer ce qu'ils trouvaient important notamment sur les mouvements du Soleil et de la Terre. Ensuite, nous procédons à la mise en commun, quelques élèves nous lisent leur résumé. Pour finir par la phase d'institutionnalisation qui est l'élaboration et l'écriture de la trace écrite. Mon rôle était de

donner la parole, reformuler les propos des élèves et ensuite de faire émerger les connaissances que nous allions mettre dans la trace écrite. Un nouveau problème se posait donc maintenant que nous savions que c'était la Terre qui tournait autour du soleil et non l'inverse, nous pouvons nous demander dans quel sens tourne le soleil.

Pour y répondre, je leur ai tout d'abord demandé en collectif leurs hypothèses puisqu'il ne pouvait en avoir que deux, soit dans le sens des aiguilles d'une montre, soit dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ensuite par groupe, je leur ai distribué les hypothèses et grâce à des petites boules de polystyrène, des lampes de poche et des punaises, ils devaient essayer de prouver ou de réfuter l'hypothèse qui leur avait été donnée. Durant cette étape, je circulais dans les rangs pour observer ce que les élèves faisaient, comment ils interagissaient entre eux, parfois certains élèves ne laissaient pas expérimenter les autres, c'est pour cette raison que j'ai proposé aux élèves de prendre d'autres boules et d'autres punaises pour faire deux modélisations pour un groupe. Dans les groupes, je n'ai pas observé de difficulté pour se mettre d'accord. Durant cette étape, j'avais surtout un rôle d'observateur et je répondais aux éventuelles questions qui pouvaient m'être posées. Ils ont donc pu expérimenter par eux même la modélisation. J'ai remarqué que c'était assez difficile pour eux car ils n'ont pas l'habitude de manipuler, en effet, lorsqu'il y a des expériences à faire c'est l'enseignant qui les fait et les élèves sont de simples observateurs. Même s'ils ont éprouvé des difficultés, certains d'entre eux étaient sur la bonne piste. Ensuite, j'ai demandé à chacun des groupes de venir au tableau montrer leur modélisation et expliquer ce qu'ils ont fait, pourquoi et quel était le résultat qu'ils ont obtenu. Durant cette étape, mon rôle était d'observer ce que les élèves faisaient, reformuler, pour ensuite pouvoir faire une synthèse de ce que tous les groupes ont fait. Durant cette séance, je n'ai pas eu le temps de conclure puisqu'un intervenant musique arrivait dans la classe, j'ai donc décidé de conclure au début de la quatrième séance.

Concernant la quatrième séance, j'ai demandé aux élèves ce que nous avions vu à la séance précédente, puis j'ai conclu sur le sens de rotation de la Terre en utilisant aussi une modélisation, pour leur expliquer j'ai utilisé une mappemonde et une lampe, en leur précisant que comme plusieurs groupes l'avaient rappelé à la séance précédente, le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest, il va donc se lever d'abord sur la Russie puis ensuite sur la

France, pour que sur la mappemonde on ait l'impression que le soleil soit d'abord en Russie puis en France, il faut que je la tourne dans le sens inverse des aiguilles c'est à dire de l'ouest vers l'est. Ensuite je leur propose un nouveau problème, je leur précise que j'ai remarqué dans le questionnaire de départ que tous étaient d'accords pour dire qu'il était impossible qu'il soit la même heure partout dans le monde. Sachant que dans leur questionnaire certains avaient parlé de « décalage horaire » et du monde « découpé en 24 rayons », je leur ai proposé le problème suivant, comment pouvons nous savoir précisément combien il y a d'heures de décalage entre Paris et Moscou? J'attendais d'eux qu'ils me parlent d'une carte des fuseaux horaires, après quelques minutes durant lesquelles les élèves donnent leurs idées, l'idée de la carte des fuseaux horaires est proposée. Durant cette étape qui peut correspondre à l'émission d'hypothèses, je prends en compte les idées des élèves, je les trie et j'essaye de les guider un peu vers ce que j'attends, j'ai donc un rôle de guide. Ensuite je leur distribue à chacun une carte des fuseaux horaires et je leur demande en groupe de me trouver une ville qui appartient au même fuseau horaire que Paris et donc qui possède la même heure, ainsi que cinq villes au choix sur la carte, n'ayant pas la même heure que Paris. Durant cette phase de cinq minutes je laisse les élèves réfléchir sans intervenir. Ensuite lors de la mise en commun, je m'aperçois que la carte n'est pas très bien comprise puisque la France se situe dans le fuseau +1 alors qu'elle est en même temps dans le fuseau d'origine. La carte que j'ai utilisée n'était pas la carte que j'avais choisie au départ, c'était celle que l'enseignant de la classe a voulu que j'utilise pour des questions matérielles puisque sa carte était plus petite, je pouvais en mettre deux sur une feuille A4 et elle était en noir et blanc. Celle que j'avais choisie avait un format A4 et elle était en couleurs, chaque fuseau avait une couleur, ce qui simplifiait la lecture et la compréhension pour les élèves. (vous trouverez en annexe à la suite de mes fiches de préparation la carte que j'avais choisie). Durant la mise en commun je demande ce que chaque groupe a mis pour chaque question, je ré-explique le fonctionnement de la carte des fuseaux horaires. Ensuite je leur distribue la trace écrite à trous, les élèves en collectif essaient de remplir les trous, mon rôle est de valider ou non leur proposition. Pour terminer, je leur propose une phase de réinvestissement avec une feuille contenant diverses questions permettant de s'entraîner à lire une carte des fuseaux, je leur demande combien il y a d'heures de décalage entre deux villes, quelle heure il est dans une ville s'il est telle

heure dans une autre. Plus quelques questions bonus qui demandent plus de réflexion. Dans les différentes questions j'ai essayé de faire varier les villes avec des villes toutes les deux dans des fuseaux du même « signe » avec des fuseaux de « signes » différents. Cette séance s'est bien déroulée. On pouvait remarquer que les élèves commençaient à acquérir des habitudes de démarche d'investigation notamment avec l'émission d'hypothèses et de recherche.

Dans l'ensemble, ma séquence s'est bien déroulée même si avec l'expérience, des choses peuvent être améliorées. Nous pouvons retenir que les élèves ont été très intéressés par la démarche d'investigation et notamment les travaux de recherche en groupe pour émettre des hypothèses ou pour expérimenter. Je pense que leur intérêt provenait du fait que ce sont des activités qui sortent de l'ordinaire pour eux, en effet habituellement, ils ont plus un rôle passif durant les séances de sciences, ils observent ce que fait l'enseignant quand il est possible de faire une expérience, sinon ils travaillent sur des documents, ou écoutent l'enseignant transmettre son savoir. D'habitude, en science, la transmission du savoir se fait surtout de manière descendante, alors qu'avec moi durant cette séquence, j'ai essayé au maximum de leur faire acquérir leurs connaissances par eux même, j'ai essayé de me baser au plus, sur la théorie socioconstructivisme. Lors des quatre séances, mon rôle essentiel était de guider les élèves, d'essayer de les amener à construire leur savoir. Je leur donnais les consignes, expliquais ce qu'ils devaient faire lors des différentes activités, je répondais aux éventuelles questions. J'ai essayé de les amener à construire une démarche d'investigation en participant aux différentes étapes. Ce qui m'a parut difficile était d'amener les élèves à faire leur propre questionnement. Durant mes séances, j'essayais d'amener le problème à partir des activités réalisées auparavant.

Après avoir fait la comparaison des manuels au fil du temps, je me suis aperçu que, ce qui m'avait été demandé de faire par mon maître de stage, correspondait plus à ce que j'ai pu observer dans le manuel de « sciences et technologie CM instructions officielles 1985⁶⁶ ». Cette observation paraît logique puisque comme mon maître de stage à 22 ans d'expérience, il a donc commencé en 1989 ou 1990, durant sa formation c'était donc cette méthode qui devait être enseignée.

⁶⁶ CESSAC F., GUILLE M. , LACROIX P., RONGIER C., 1986, *Sciences et technologie CM instructions officielles 1985*, Paris, Nathan, p 74 à 89

6) Conclusion

Après avoir fait cette recherche, je peux conclure que l'enseignant a un rôle primordial dans la démarche d'investigation. En effet, le rôle majeur de l'enseignant est de guider les élèves que ce soit pour faire émerger leurs représentations, les faire réfléchir à une question de recherche à partir d'une situation de départ, ou pour les faire émettre des hypothèses, expérimenter ou institutionnaliser. L'enseignant aide les élèves à intégrer les différentes étapes d'une démarche d'investigation.

De plus, j'ai aussi remarqué que même si les programmes de 2008 préconisaient l'utilisation d'une démarche d'investigation, très peu d'enseignants la mettent en place. Lorsque j'ai eu l'occasion de la mettre en place dans une classe qui n'avait pas vraiment l'habitude, j'ai aussi remarqué que les élèves appréciaient utiliser la démarche puisqu'ils pouvaient travailler en groupe, et manipuler.

Lors de mes entretiens, par hasard, je me suis retrouvée avec trois cas assez différents même si pour quelques questions ils avaient des pratiques communes. L'un mettait en place plus ou moins bien la démarche, le second ne la mettait pas du tout en place et le dernier mettait en place uniquement quelquefois la démarche et pas dans sa globalité. Ce que j'ai remarqué était que leur pratique était en lien avec le nombre d'années d'expérience et donc avec l'année où ils ont commencé à enseigner. La première a commencé à enseigner au tout début de « la main à la pâte » elle avait donc dû être sensibilisée à cette démarche durant leur formation. Alors que les deux autres enseignants ont commencé à enseigner durant les années de la démarche OHERIC, ceci pourrait expliquer pourquoi ils ne mettent pas ou très peu en place la démarche d'investigation.

Ce qui ressort de ma recherche est le fait que pour qu'un enseignement soit efficace, il faut que les élèves construisent par eux même leurs savoirs et non comme dans la

majorité des cas que ce soit l'enseignant qui dicte les savoirs que les élèves doivent apprendre par cœur. C'est donc le modèle socioconstructiviste qui est préconisé à l'opposé du modèle transmissif. Or dans la réalité, c'est plus souvent le modèle transmissif qui est utilisé. L'enseignant sait à l'avance ce que les élèves doivent savoir et apprendre et comment ils vont faire pour arriver à ce qu'ils veulent que les élèves apprennent.

J'ai aussi remarqué qu'il était important de laisser des traces des travaux faits, pour pouvoir s'y référer, se rappeler ce que l'on a fait. Pour cela, le cahier d'expérience est important puisqu'en plus de garder une trace, il permet de rappeler aux élèves les différentes étapes. Durant mon stage, je n'ai malheureusement pas pu utiliser le cahier d'expérience, puisque les élèves n'en avaient pas, de plus n'étant présente que deux semaines, je n'ai pas pris l'initiative d'en créer un.

D'après les enseignants, il est difficile de mettre en place la démarche d'investigation puisque qu'elle prend du temps, qu'elle coûte cher, et qu'il faut de la place.

Après l'avoir mise en place, je peux dire que certes la démarche d'investigation prend du temps parce que les enfants doivent se questionner, émettre des hypothèses, expérimenter, partager leurs résultats avant de conclure, mais je peux conclure en disant qu'elle n'est pas une perte de temps puisqu'elle initie les élèves à la démarche de recherche scientifique, elle permet aux élèves d'acquérir des compétences telles que l'observation (observer quelque chose, faire un dessin d'observation), expérimenter (par exemple connaître l'importance du pot témoin). Concernant l'argument du coût, on peut très bien réaliser des expérimentations avec des matériaux de récupération et parfois il faut un peu investir mais cela est très bénéfique pour les élèves puisqu'ils comprennent mieux et retiennent mieux quand ils construisent eux mêmes les savoirs et qu'ils peuvent les visualiser. En effet, il est parfois difficile pour les élèves de se faire une image mentale de ce qu'ils apprennent, l'expérimentation peut donc l'aider. Enfin, concernant l'argument du manque de place, je n'ai pas eu de problème puisque pour mettre les élèves en groupe, je leur ai demandé de se retourner pour se mettre avec leur voisin de derrière ou de devant. Il est donc possible de mettre en place la démarche d'investigation.

7) Analyse réflexive

La première difficulté que j'ai rencontrée a été le choix du sujet, en effet, je savais que je voulais faire mon mémoire en sciences mais j'ai eu quelques difficultés à trouver mon sujet. De plus, la première année, je ne savais pas si j'allais être admissible ou non, j'avais donc cherché un sujet ne nécessitant pas forcément une observation dans les classes. Finalement, même si je n'étais pas admissible, j'ai eu l'occasion d'avoir accès à une école dans le cadre de mon stage. Ce qui m'a permis de mettre en place des séances en utilisant la démarche d'investigation. J'ai donc eu l'occasion de me mettre à la place de l'enseignant et de pouvoir apprécier ses difficultés et donc comprendre pourquoi un grand nombre d'enseignants ne la mettent pas en place.

Ensuite, la seconde difficulté a été le tri des informations, puisque j'avais une bibliographie très importante. J'ai débuté mes lectures la première année et je les ai achevées au début de cette année.

Lors de ma recherche d'enseignants susceptibles de pouvoir répondre à mes entretiens, j'ai eu des difficultés puisque la plupart ne souhaitaient pas répondre, disant qu'ils ne mettaient pas en place la démarche d'investigation. Je pense que très peu d'enseignants mettent en place la démarche d'investigation.

Au départ, je voulais tout d'abord faire des questionnaires, mais pour que ma recherche soit concrète il fallait plus d'une centaine de réponses, or je savais que ça n'aurait pas été possible, j'ai donc décidé de faire des entretiens. J'ai eu l'occasion de faire uniquement trois entretiens, ça aurait peut être été mieux d'en faire plus, mais faute de temps cela n'a pas été possible.

Après avoir mis en place une séquence qui prenait en compte la démarche

d'investigation, ma pratique se rapprocherait plus de celle de l'enseignante A, puisqu'elle essayait de faire expérimenter les élèves, à la différence qu'avec moi les élèves devaient mettre en place leur expérimentation et qu'ils manipulaient eux-même. N'ayant pas beaucoup d'expérience, je suis un peu comme cette enseignante qui sait ce qu'elle veut obtenir à la fin de la séquence, ce que les élèves doivent avoir acquis et qui fait tout pour y parvenir. Néanmoins, j'ai fait attention à ce que tous les élèves comprennent ce qu'ils faisaient, j'étais toujours attentive à leurs questions, et je les aidais à comprendre quand cela était nécessaire. J'ai aussi essayé de mettre en place une différenciation à certains moments. Ce qui m'a paru difficile aussi était la construction des traces écrites avec les élèves, puisqu'en effet, j'avais préparé à l'avance ce que je voulais qu'il y ait dedans, or c'était les élèves qui devaient la construire. Je m'inspirais donc de ce que j'avais écrit pour guider la réflexion puis j'adaptais ma trace écrite selon leurs propos.

8) Remerciements

Je voulais tout d'abord remercier Madame Raveillon, ma directrice de mémoire ainsi que les autres enseignants de sciences qui nous ont encadrés dans le cadre du mémoire durant les deux années de master, pour leur aide précieuse concernant la rédaction de mon mémoire.

Je voulais ensuite remercier mon maître de stage, Monsieur Szyndler, directeur de l'école d'Auchy les Orchies, pour m'avoir accueilli dans sa classe et permis de mettre en place mes séances de sciences.

Je voulais enfin remercier les trois enseignants pour le temps et les explications qu'ils m'ont consacrés.

9) Bibliographie

Ouvrages et articles :

- ARCA M., 1999, *l'expérimental dans la classe*, La représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire, *aster n°28*, p191-218
- ASTOLFI JP, DAROT E., GINSBURGER-VOGEL Y., TOUSSAINT J., 1997, *Mots clés de la didactique des sciences, repères, définitions, biographies*, Paris, Bruxelles, De Boeck université
- ASTOLFI J.P., PITERFALVI B., VERIN A., 1998, *Comment les enfants apprennent les sciences? Clés pour renouveler l'enseignement scientifique*, Paris, Retz
- BRUGUIERE C., LACOTTE J., 2001, *écrire pour comprendre les sciences : fonctions du cahier d'expériences et rôle de la médiation enseignante dans un dispositif « la main à la pâte » en cycle 3*, *aster n°33*, p135-161
- CHARPAK G., LENA P., QUERE Y., 2005, *L'enfant et la science : l'aventure de la main à la pâte, les 10 principes de la main à la pâte*, Paris, édition O. Jacob
- CHARPAK G., 1996, *La main à la pâte les sciences à l'école primaire*, Paris, Flammarion
- COQUIDE M., FORTIN C., RHUMELHARD G., 2009, *enseignement scientifique et technologique dans l'enseignement obligatoire*, L'investigation: fondements et démarches, intérêts et limites, *aster n°49*,
- DELL'ANGELO-SAUVAGE M., COQUIDE M., 2006, *le corps humain dans l'éducation scientifique*, Connaissance de son corps par la rencontre avec l'animal chez le jeune élève ?, *aster n°42*, p 37-56
- DE VECCHI G., 2006, *enseigner l'expérimental en classe pour une véritable éducation scientifique*, Paris, Hachette éducation
- GARCIA-DEBANC C., LAURENT D., 2009, *interaction langagière I*, Gérer l'oral en sciences: la conduite d'une phase d'émergence des représentations par un enseignant

débutant, *aster n°37*, p 109-137

– GIORDAN A., DE VECCHI G., 2000, *L'enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche »?*, Z'édicions

– GIORDAN A., MARTINAND J.L. GUICHARD F, GUICHARD J., 1997, *Des idées pour apprendre*, Nice, CDDP des Alpes Maritime, Z'édicions

– REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D., 2007, *Dictionnaire des concepts fondamentaux en didactiques*, Bruxelles, De Boeck

– SALLABERRY J.C., 2004, *Dynamique des représentations et construction des concepts scientifiques*, Paris, Budapest, Torino, édition L'Harmattan

– SAUVAGEOT M., 1991, Les trames conceptuelles, outils de formation en didactique de la biologie, *Didaskalia N°5*, p 91-103

– TAVERNIER R., COQBLIN J., LAMARQUE J., et al, 2008, *Pour découvrir le monde à l'école maternelle : Guide pour l'enseignant*, Paris, Bordas

– TOUSSAINT R., LAVIGNE A., LALIBERTE B., DES LIERRES T., KHANH-THANH T., 2001, *Apprentissage et enseignement des sciences et technologie au primaire*, Boucherville, G.Morin

Manuels scolaires :

– ANTOINE M., MINGUEZ R, RAMOND G.,1996, *Tournesol sciences et technologie, album documentaire cycle 3 niveau 2 CMI*, Hatier

–CAPPE G., DESDOUITS N., GAILLARD H., LEHOUCQ R., WILGENBUS D., 2009, *Calendriers, miroirs du ciel et des cultures*, Paris, éditions le pommier

– CESSAC F., GUILLE M. , LACROIX P., RONGIER C., 1986, *Sciences et technologie CM instructions officielles 1985*, Paris, Nathan

–CHASSAING M., LATOUR C.L., 1966, *Exercices d'observation cours moyen 1er et 2ème année*, Paris, classique Sudel

- ESCALIER J., BILLOTTET A., BONNET S., CUSSET F., DELAYER J., MARTIN J., VIANEY F., 1995, *Sciences, à monde ouvert cycle 3 niveau 1*, Hachette éducation
- GRATIAN M., MATEU I., MORVAN M., MORVAN Y., 2004, *J'apprends les sciences par l'expérience, cycle 2 et 3 ; le ciel et la terre, le monde construit par l'homme, la matière : nouveaux programmes*, Paris, Belin
- GUICHARD J., ZANA B., HEBRARD J. ED, 2002, *Les savoirs de l'école sciences et technologie, cycle 3*, hachette éducation
- GUILLE M., TEULADE M., LACROIX P., RONGIER C., 1982, *Éveil aux activités scientifiques tome 2 CM nouvelles instructions*, Paris, Nathan
- LASALMONIE J., FOURNIER P., 1958, *Leçon de choses au cours élémentaire*, Delagrave
- ROLANDO J.M., POMMIER P., SIMONIN M.L., SIMONIN G., NOMBLOT J., LASLAZ J.F., COMBALUZIER S., 2010, *Odysséo, sciences, 64 enquêtes pour comprendre le monde*, Paris, Magnard

Sites internet et documents :

- http://www.lamap.fr/bdd_image/guide_formations_preste.pdf
- http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/la_demarche_d_investigation.pdf
- http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/23163243/0/fiche___ressourcepedagogique/#KLINK
- <Http://b105.chez.com/lectures/auteurs/dewey.htm>
- <http://www.dijon.iufm.fr/spip.php?article477>
- http://www.lamap.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=1105&DomainPedagogyType_Id=1
- http://lamap.inrp.fr/?Page_Id=18&Action=1&Element_Id=971&DomainPedagogyType_Id=2
- <http://www.ldes.unige.ch/>
- <http://www.savoirs.essonne.fr/dossiers/les-hommes/pedagogie/mieux-enseigner-les->

[sciences-a-lecole/](#)

- plan de rénovation des sciences: www.education.gouv.fr/bo/2000/23ensel.htm
- http://sciencesecole.ac-reunion.fr/ressources/enseigner_sciences_ecole_primaire.pdf
- Gabriel Labédie et Guy Amossé intitulé « Constructivisme ou socioconstructivisme », http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=d%C3%A9marche%20socio%20constructiviste&source=web&cd=2&ved=0CDMQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ph-ludwigsburg.de%2Fhtml%2F2b-frnz-s-01%2Fovermann%2Fbaf5%2Fconstructivismeetsocioconstructivisme.doc&ei=peJ5T8DREcmS8gOJ15WVDQ&usq=AFQjCNEhovfNoIYhyqDJUq_7_ISOseYodw
- Diaporama de la leçon de chose à la démarche d'investigation fait par un inspecteur académique du Havre
- André Giordan, « apprendre », édition Belin, col. Débats, Baume-les Dames, 1999, p116, cité dans <http://cst.unice.fr/documents/demarche-d-investigation.pdf>

Annexes

A) Questionnaire de l'entretien :

Sexe:

Nombre d'années d'enseignement:

Parcours de formation:

Dans quelle(s) classe(s) enseignez vous?

➤ Comment faites-vous pour préparer une séance en sciences expérimentales et technologiques?

Questions de relances:

- mettez-vous en place une démarche d'investigation?
- Comment utilisez-vous les programmes officiels pour créer votre démarche d'investigation?
- Quel type d'ouvrages utilisez-vous (manuels, vidéos, internet...)?

➤ Quelles sont les différentes étapes de la démarche d'investigation que vous mettez en place?

Questions de relance:

- Comment faites-vous l'entrée dans la séance? Par quels types d'activités?
- Comment choisissez-vous les situations-problèmes?
- Comment mettez-vous en place vos activités?
- Est ce que les activités sont les mêmes pour toutes les séquences?
- Est ce que les activités sont les mêmes pour tous les élèves?

- Est ce que le matériel est présent sur la table ou est ce que ce sont les élèves qui demandent ce dont ils ont besoin?
- Comment formulez-vous vos consignes?
- Comment faites-vous pour que les élèves élaborent la problématique, la question de départ?
- Comment faites-vous pour que les élèves émettent des hypothèses?
- Comment faites-vous pour que les élèves mettent en place des expériences et des modélisations pour vérifier leurs hypothèses?
- Comment faites-vous pour que les élèves se mettent d'accord?
- Intervenez-vous lors des différentes étapes ou laissez-vous les élèves interagir entre eux?
- Si vous intervenez, comment faites-vous? Est ce que vous donnez la réponse, est ce que vous guidez l'élève, est ce que vous donnez une partie de la réponse et ils doivent approfondir ou est ce que vous donnez uniquement des indices?

B) Transcription des entretiens :

J'ai retranscrit mot par mot les trois entretiens. Le « S » correspond à mes questions et le « E » aux réponses de l'enseignant.

1) *Entretien avec l'enseignante A :*

S: cela fait combien de temps que vous enseignez,

E: 15

S: votre classe est CM1 CM2?

E: oui CM1 CM2

S: et votre parcours de formation?

E: Et bien donc, IFP de Cambrai à cette époque là, euh IFP de Cambrai qu'est ce que vous voulez d'autre comme renseignement?

S: c'est à peu près ça

E: c'est ça

S: après c'était les classes?

E: les classes où j'ai enseigné?

S: oui c'est ça

E: directement ici et au début CE2, CM1, CM2, classe à triple niveaux, pendant quelques années 5-6 ans ça a été une classe à triple niveaux et après CM1 CM2 on a ouvert une classe en fait donc ça c'est redispaché autrement.

S: d'accord

S: ma question principale est comment faites-vous pour mettre en place une séance de sciences expérimentales et technologiques?

E: bah si c'est des sciences, il y a les euh expérimental, bah en fait ça dépend si effectivement il y a des expériences à faire ou pas, il y a des leçons de sciences où on ne peut pas faire d'expérience, forcément pleins de choses sur le corps humain tout ça où c'est

assez compliqué de faire des expériences, des leçons sur les mammifères ect qui ne demande pas forcément d'expérience, sur des leçons comme ça on essaye d'étoffer avec des images, si possible pas des photocopies, parfois des dvd qui sont super bien faits genre « c'est pas sorcier » et tout ça où il y a des choses intéressantes aussi, des vidéos que l'on peut avoir et puis des posters des choses comme ça pour que se soit un peu plus visuel, euh et moi je demande aussi à des élèves souvent de faire des exposés pour avoir un affichage, et puis qu'ils aient travaillé sur la question et qu'il y ait une interaction qu'ils posent des questions à leurs camarades et après on le retravaille aussi donc ça donne un petit plus pour que ça change un peu.

Et après sur les leçons avec expériences, j'essaie de chercher dans différents livres de sciences et aussi dans des livres finalement grands publics où il y a pas mal de chose euh des malles de chimie, des malles de petits scientifiques aussi où il y a pas mal de pistes intéressantes avec des petites expériences faciles à réaliser et qui ne demandent pas trop trop de matériel donc j'ai aussi un petit peu ça comme ressource.

Je prépare avant chez moi et puis je les teste car quelquefois on se retrouve et puis plouf (rire) donc on a l'air un peu soso. Donc je les teste et après je ramène le matériel.

Le gros hic c'est que souvent c'est le matériel pas pour chaque élève et souvent même un matériel pour toute la classe donc tous les enfants ne manipulent pas forcément si on peut on fait des groupes de 4,5,6 et puis il y a plus de matériel, mais c'est vrai que c'est pratiquement jamais du matériel pour tous quoi donc ça c'est un peu difficile.

Donc souvent c'est la surprise totale, donc c'est le matériel est là et puis on tente quelque chose qui est une surprise en faite et on observe le résultat et tout ça . Ils ne savent même pas avant sur quel thème ça va être. Je ne dis pas avant c'est une expérience sur le gaz, sur l'air, sur l'eau, je ne dis rien comme ça c'est surprise totale. Et puis donc on fait l'expérience, on observe les résultats on essaye de savoir pourquoi, on se questionne et on consigne tout ça sur une feuille de TP. Donc après on récapitule quel est le matériel qui a été utilisé, quelles étaient les différentes étapes de l'expérience, en un on a fait ça, en deux on a fait ça, en trois on a fait ça, s'il y a un temps d'attente on le note, au bout d'une minute, de trois minutes, des choses comme ça, ça peut être des temps plus longs d'ailleurs si c'est une expérience qui dure une semaine ou autre. On note sur la feuille au crayon gris avec des schémas aussi et puis après on note le résultat de l'expérience ce qui s'est passé, ce que

ça a donné et pourquoi? On essaye de savoir pourquoi, pourquoi ça a fait ça. Et après avec les hypothèses de chacun très souvent ils arrivent à la conclusion, beaucoup y arrivent, il y a beaucoup d'enfants actuellement qui sont quand même assez éveillés sur tout ça et qui ont aussi pratiqué chez eux qui ont eu ces fameuses mallettes qui ont testé des expériences enfin qui ont vu des trucs et très souvent ils trouvent par eux même après on fait une synthèse écrite sur une feuille à carreaux où sur cahier à carreaux peu importe après on fait une synthèse.

Et souvent après une première expérience j'en refais une deuxième qui est un peu dérivée, ou il y a un facteur qui a été modifié ou qui est sur le même thème mais avec d'autres instruments enfin des compléments quoi d'expérience pour qu'il y ait des petites variantes et puis que ça soit complété avec d'autres conclusions aussi par exemple si on fait sur l'air on peut en faire plusieurs sur l'air. Et il y a quelque fois aussi des élèves qui proposent des choses, qui ramènent et qui disent moi j'ai ça à la maison et on pourrait aussi essayer, il y a des choses qui se font comme ça sur le vécu, certains enfants par exemple l'année dernière une élève de CM2 qui avait toute une batterie d'expérience sur l'eau et donc elle avait ramené des choses elle-même et on a donc pu rajouter des compléments.

Même ce sont des expériences qui ne sont pas directement dans le programme c'est quand même intéressant pour eux de les faire aussi, et puis de voir toutes les choses que l'on peut tester avec peu de matériel toujours, c'est ça toujours le soucis.

S: comment utilisez-vous les programmes officiels pour créer votre démarche d'investigation?

E: les programmes, bah oui ils rentrent en compte parce que forcément le thème global fait parti du programme. Après on peut se permettre des petites fantaisies mais le thème il est quand même dans le programme ça c'est sur.

S:Quels types d'ouvrages utilisez-vous? (manuels, vidéos, internet...).

E: les types d'ouvrages, j'ai déjà en partie répondu, et malheureusement on a pas de manuel adéquat, notre manuel est tellement vieux que ça ne correspond pas du tout à la démarche qui est demandée. Donc on voudrait s'en procurer un pour l'année prochaine et peut être même avec un fichier d'élève où justement il y a les étapes de la démarche expérimentale

qui sont détaillées, le cahier d'expérience qui ressemblera à ça mais pour l'instant on l'a pas.

S: comment faites vous l'entrée dans la séance? Par quels types d'activités

E: l'entrée en science je vous l'ai dit c'est un peu surprise, bah voilà on va tester quelque chose, et puis un peu mystère, quelque fois ça fait un peu genre magie,

S: vous commencez toujours par l'expérience en faite?

E: oui , je sors ça ça ça, on sort des fois des choses un peu bizarre, un saladier, un paquet de sel, voilà ça fait un peu magie tac tac je mets ça je mets ça et tu regardes ce que ça fait quoi mais c'est vrai ça les amuse bien.

Quand c'était l'électricité, là par contre on avait la possibilité d'avoir du matériel pour tout le monde, là c'est vrai c'est assez simple on avait récupéré des grosses bobines de fils électrique à des papas électriciens donc on avait pu dénuder les fils et tout ça, euh il y avait beaucoup d'élèves qui avaient ramener une pile de chez eux, les ampoules moi je les avais achetées les petites ampoules c'est pas chère du tout. Et là on avait tous tester en même temps. Et puis après conducteur pas conducteur. L'électricité finalement c'est souvent plus facile car on se procure facilement du petit matériel, l'air avec les bouteilles et les ballons, ça aussi c'est simple, c'est une partie du programme qu'on fait facilement. Sur les végétaux c'est pas toujours facile, parce qu'il faut prendre son temps aussi pour les regarder pousser et parfois ça loupe enfin c'est un peu plus compliqué ça. L'électricité c'est sympa à faire aussi. Et après souvent on fait un petit montage un jeu de question réponse ou un animal avec les yeux qui s'allume donc ça c'est assez sympa, c'est vrai que l'on peut faire des trucs chouettes et sans trop de difficulté. J'avais fait un truc sympa aussi une sorte de lampe torche avec des rouleaux de cartons récupérés, qu'on avait décorés de façon abstraite j'avais fait art plastique en même temps donc on avait fait l'art abstrait sur le rouleau avec des carrés, des rectangles et tout ça puis lié par du scotch noir pour faire comme un tableau de Mondrian. Et puis on avait mis une ampoule à l'intérieur et du papier vitrail au dessus donc ça leur faisait une lampe torche qui donnait une lumière bleu ou une lumière rouge ou lumière jaune qu'ils avaient emmené dans leur chambre oui c'était super chouette. Donc on essaye un petit peu tous les ans en fonction des classes, ça dépend des années et de l'inspiration aussi, de se qu'on trouve et du matériel que l'on a récupéré. donc ça varie

S: est ce que les activités sont les mêmes pour toutes les séances

E: bah non, les activités ça changent selon ce que l'on veut obtenir comme résultat aussi.

S: est ce que les activités sont les mêmes pour tous les élèves?

E: le même pour tous les élèves bah oui oui, ça c'est sûr qu'on fait tout le monde la même chose en même temps euh c'est plus simple et puis en plus c'est vrai que comme je suis en cours double quand je peux faire un peu ensemble la même chose bah quelquefois on dit ouf là on va pouvoir faire un peu la même expérience aussi que en français en maths tout ça on différencie donc que la on fait ensemble. Je fais mon programme sur deux ans, comme en histoire j'ai 2 je pars toujours de la préhistoire à nos jours mais avec 2 visions des choses enfin voilà par exemple on fait la première guerre mondiale les poilus et l'année suivante la première guerre mondiale les grandes dates voilà on fait à chaque fois 2 optiques et en sciences c'est pareil ça fonctionne comme ça aussi. Déjà pour nous c'est moins répétitif finalement c'est assez agréable et puis les élèves ils voient encore plus de choses parce qu'à chaque fois ils voient en double donc c'est bien aussi.

S: comment faites vous pour que les élèves élaborent la problématique et la question de départ?

E: bah ça se fait conjointement en fait, ça se fait en même temps c'est à dire qu'il y a peu de place qui est laissée à la spontanéité quoi on sait de où on part et où on veut arriver et après comme les élèves réagissent ben c'est par rapport à leurs réactions.

S: comment faites-vous pour que les élèves se mettent d'accords?

E: bah je ne sais pas si je fais vraiment ffff, en général on arrive à se mettre sur un, comme on travaille beaucoup ensemble aussi comme c'est pas des petits groupes qui après confrontent leurs résultats forcément on arrive à se mettre d'accord on discute ensemble bah oui mais c'est vrai que ce serait bien que de temps en temps qu'il y ait plus de différences qu'il y ait des binômes ou des choses comme ça qu'ils puissent confronter

S: si vous intervenez comment faites vous?

E: est ce qu'on intervient tout le temps oui et non on peut les laisser chercher un petit

moment et puis après les remettre sur une piste on peut aussi tout le temps guider si on voit que ça patoge, là c'est pareil c'est en fonction des séances

S: d'accord

E: donner la réponse c'est rare hein en général euh ils finissent par trouver il y en a toujours un qui trouve on a pas besoin de donner la réponse, comme pour beaucoup de trucs, même en mathématiques c'est pareil il y en a toujours un qui trouve donc finalement on a pas besoin de donner la réponse on les laisse chercher c'est plus ou moins long on les laisse chercher et puis quand il y en a un qui a trouvé la réponse on peut lui dire bah donne un indice donne pas tout de suite la réponse mais tu donnes un indice et au fur et à mesure on débloque la situation c'est pareil en sciences en au fur et à mesure avec les indices ils arrivent à trouver.

E: par contre c'est vrai moi j'aimerais bien que l'on puisse arriver à pratiquer d'avantage

S: c'est souvent la réponse des professeurs ils ne font pas la démarche d'investigation faute de moyen et faute de temps

E: le temps c'est vrai aussi, on court beaucoup, et dans la semaine il y a beaucoup d'activités aussi nous avec les intervenants et du coup euh trouver une tranche où on peut s'installer tranquillement pour expérimenter et passer beaucoup de temps c'est déjà compliqué c'est beaucoup entrecoupé, le lundi on a un atelier de lecture avec un intervenant et on a du sport, le mardi on a aussi du sport et caté avec un intervenant le jeudi on a art plastique le vendredi on a la musique le matin et anglais l'après midi avec les récréés et tout ça des grosses tranches on en a très peu et c'est vrai qu'on court beaucoup après le temps donc euh mais euh il faut pas tout le temps sacrifier la même chose c'est vrai qu'il faut aussi passer du temps aussi sur ça. Donc cette année j'ai fait les leçons finalement où on expérimente pas, on a fait le développement durable on commence le corps humain où on expérimente pas des masses, et après on va se mettre à faire des choses un peu plus où on expérimente et puis on consacrera à ce moment là peut être si il faut ben 2 heures une semaine et on réduira un peu des autres matières, ben voilà par exemple si on fait de l'électricité c'est pareil l'après midi entière montage électrique et puis après on fait par temps fort un peu plus quand on a besoin de temps. Et pour pleins de matières je fais comme ça si j'ai besoin de plus de temps en histoire je prend le temps et la semaine

suivante je n'en fais pas ou peu et je fais comme ça par temps fort pour que ce soit cohérent. Il faut être souple car si on se limite à faire rentrer pile poil dans son emploi du temps le quota horaire on se stresse et finalement c'est pas très efficace.

E: Mais franchement je ne suis pas au top.

S: c'est déjà bien parce que j'ai contacté plein d'enseignants qui me disent à chaque fois moi je ne fais pas, moi je ne fais pas

E: moi je fais un petit peu

S: c'est déjà très bien

2) Entretien de l'enseignant B :

26 ans d'enseignement

parcours de formation: prof de maths remplaçant, école normale puis classe
enseigne en CM1-CM2

S: comment faites-vous pour préparer une séance en sciences expérimentales et technologiques?

E: À partir du thème je crée un powerpoint avec des images et des textes.

S: mettez-vous en place la démarche d'investigation?

E: je ne mets pas en place la démarche d'investigation, faute de temps puisque nous avons un emploi du temps chargé avec du théâtre, des correspondants, des sorties diverses, des projets ...

en plus nous n'avons pas beaucoup de moyen.

S: comment utilisez-vous les programmes officiels pour créer votre démarche d'investigation?

E: comme je vous l'ai dit je ne mets pas en place la démarche d'investigation, pour créer mes séances, je prends le thème des programmes

S: quels types d'ouvrages utilisez-vous?

E: je me documente sur internet, pour les infos , documents vidéos

S: je ne peux donc pas vous demander quelles sont les différentes étapes de la démarche d'investigation que vous mettez en place? Je vais plutôt vous demander comment mettez-vous en place une séance de sciences?

E: très rarement, quand le thème le permet, je fais des expériences comme par exemple pour les volcans, nous faisons la simulation d'une éruption ou la respiration. Mais comme je l'ai déjà dit faute de temps et de moyen je fais très rarement d'expérience. Pour les autres thèmes je demande aux enfants tout ce qu'ils savent sur le thème, on écrit tout au tableau et ensuite je passe le diaporama, et on essaye de retrouver les mots dans les documents. Par exemple pour la digestion, au départ je leur distribue un dessin de bonhomme et je leur demande de me dessiner le trajet des aliments. Ensuite j'affiche toutes les productions au tableau et on discute sur celles qui sont valables et celles qui ne le sont pas et pourquoi. Ensuite je passe le diaporama et les documents apporteront le vocabulaire.

Ce que je fais aussi ce sont de demander aux élèves de faire des exposés sur des thèmes de leur choix. Pour présenter leur exposé les élèves utilisent un logiciel: didapage. Il y a une interactivité parce qu'il y a une présentation et un questionnaire.

Pour l'électricité, je mets à leur disposition sur la table le matériel et je leur pose comme consigne d'allumer deux lampes en même temps, puis je leur demande de faire un dessin puis un schéma quand on introduit les symboles.

S: est ce que les activités sont les mêmes pour tous les élèves?

E: oui, elles sont les mêmes pour tous, pour les deux niveaux, pour cela je fais mon programme sur 2 ans comme ça tous les élèves voient tout le programme.

S: lorsque vous faites des expériences, comment les mettez vous en place?

E: je leur donne des expériences toutes faites, ce ne sont pas les enfants qui doivent inventer leur expérience. Je leur dis on va faire ça puis ça, on mets ça etc.

S: est ce que le matériel est présent sur la table ou est ce que les enfants demandent ce qu'ils ont besoin?

E: les enfants demandent ce dont ils ont besoins ou le matériel est présent sur la table et ils doivent se débrouiller.

S: intervenez-vous ou laissez-vous les élèves interagir entre eux?

E: les élèves interagissent entre eux durant la mise en commun des schémas et de leur confrontation par exemple avec les schémas sur le trajet des aliments, parfois je guide leur réflexion

S: quand vous intervenez comment faites-vous?

E: ça dépend des moments et des situations, parfois je les guide en leur donnant des indices, si je vois que les enfants sont bloqués je leur donne la réponse d'autant plus que parfois pour les sciences, il y a des informations que les enfants ne peuvent pas connaître par eux même.

Entretien recréé puisque l'enseignant n'a pas accepté de se faire enregistrer.

3) Entretien de l'enseignant C :

sexe: M

nombre d'année d'enseignement : 22

parcours de formation : deug A + 2 ans au CFP (centre de formation pédagogique) de cambrai

dans quelle(s) classe enseignez-vous? : CM1-CM2

S: comment faites-vous pour préparer une séance de sciences expérimentales et technologiques?

E: ben j'essaye de partir d'une situation concrète d'une observation par exemple la

respiration c'est on inspire on expire et au niveau du mouvement ce que l'on peut observer au niveau du corps la cage thoracique qui gonfle, après on peut expirer par le nez par la bouche ect. Donc Par exemple après si c'est la digestion je leur donne un petit morceau de pain qu'ils mâchent puis après qu'est ce qu'on ressent mastication après déglutition tout ça. Après c'est sure qu'il y a des séances des notions qui se prêtent plus à l'observation les tremblements de terre, les séismes on part de photos, de coupure de presse.

S: est ce que vous mettez en place une démarche d'investigation?

E: On part d'une situation problème

S: comment utilisez-vous les programmes officiels pour créer une démarche d'investigation?

E: (blanc)

S: à partir des programmes officiels comment faites-vous votre séance, est ce que vous vous basez que sur le thème ou est ce que vous vous basez sur ce qui est un peu plus explicité dans les programmes

E: après les différents points qui doivent être abordés euh par exemple au niveau de la digestion bon ben c'est le schéma de l'appareil digestif après le rôle du sang, on le traite et après on part dans différentes voies.

S: quels types d'ouvrage utilisez-vous? (est ce que c'est des ouvrages, des manuels, des vidéos, internet ...)

E: bah j'ai quelques cassettes, cassettes vidéo exemple pour les éruptions volcaniques j'ai quelques documents et des diapositives, et après je ne suis pas trop internet, sinon c'est des photocopies couleurs que je leur donne.

S: et elles sont prises d'où les photocopies couleurs?

E: de manuels, et après on a quelques schémas par exemple de l'appareil digestif donc on a quelques planches pour illustrer.

S: quels sont les manuels que vous utilisez?

E: euh les sciences au cycle 3, après pour connaître les sciences aussi beaucoup, mais ça c'est un vieux manuels.

S: quand vous mettez en place une démarche d'investigation quelles sont les différentes étapes que vous mettez en place?

E: Alors investigation c'est à dire qu'on pose la situation problème, on part du problème après on émet des hypothèses et après avec les documents que je peux leur apporter on essaye d'en déduire une conclusion

S: donc l'entrée dans la séance c'est par la situation problème c'est ça

E: oui

S: donc comme vous disiez c'est souvent sur le vécu, fin sur eux comme par exemple pour la respiration.

E: oui mais après ça peut aussi partir d'un texte par exemple quand on a travaillé sur la boussole l'orientation, on peut partir sur la carte car on est partis en classe de neige donc orienter une carte pour se déplacer ou partir aussi dans une dictée on avait vu que grâce à la mousse présente sur les arbres ça permettait de déterminer le nord donc quelles possibilités avons nous pour nous orienter lorsqu'on est dehors, avec le soleil après on peut émettre l'hypothèse de la boussole et après on va partir sur qu'est ce que c'est qu'une boussole.

S: les types d'activités qui sont mis en place, vous parliez de documents mais est ce qu'ils font des expériences ou quelque chose comme ça?

E: documents, quand je fais une expérience je fais une expérience collective je la montre et parfois des élèves peuvent venir m'aider pour tenir sinon je n'ai pas suffisamment de matériel pour dire de travailler même quand on travaille sur les engrenage, j'ai deux grandes roues, quoi je veux dire et après j'ai un jeu de mécano simplement pour montrer un peu le système de poulie courroie.

S: est ce que les activités sont les mêmes pour toutes les séquences? Je ne pense pas vous parliez de documents, d'expérience.

E : un tableau aussi à partir de tableau ou bien un graphique

S: est ce que les activités sont les mêmes pour tous les élèves et en plus comme vous avez

un double de niveau?

E: oui tous ensemble même leçon, même expérience

S: comment formulez-vous les consignes?

E: (blanc)

S: est ce qu'ils sont très guidés ou non dans les consignes?

E: c'est en fonction des réponses ça peut être une consigne un peu plus, bon on va partir de tableau ils vont poser des questions et à partir de là on va peut être plus les guider c'est en fonction des questions

S: comment font-ils pour émettre des hypothèses ? Est ce que c'est chacun dans son coin ou en groupe?

E: on prend un temps où chacun réfléchit seul pour émettre des hypothèses et ensuite j'interroge les élèves généralement c'est comme ça les élèves lèvent le bras mais je peux aussi demander à quelqu'un qui ne lève pas le bras pour avoir son avis. Il arrive quelque fois aussi de travailler en groupe l'année dernière on a travaillé sur la poule et les œufs, c'était par groupe de 4 ils avaient le même questionnaire, et donc un élève était responsable d'écrire les réponses du groupe et après on faisait une correction collective et on comparait les réponses des groupes et après les élèves réécrivaient les réponses sur leur propre document.

S: lors de ces mises en commun comment font-ils pour se mettre d'accord surtout s'ils ont des réponses très différentes?

E: après lorsqu'ils n'arrivent pas à se mettre d'accord généralement ils m'appellent donc je viens et là je les oriente plus vers la réponse quoi à ce moment là pour les départager pour qu'ils puissent choisir une réponse

S: est ce que vous intervenez quand ils sont en train de réfléchir?

E: je passe de groupe en groupe je regarde je peux leur poser des questions quand je vois que le travail n'avance pas ou sinon je ne fais qu'observer. Après dans le groupe il y a toujours un élève qui regarde qui est passif alors je demande au groupe attention n'oubliez

pas faite participer tel élève.

S: et donc quand vous intervenez est ce que vous donnez la réponse, vous aidez, vous aiguillez?

E: j'aiguille sans donner la réponse

S: donc plus en donnant des indices

E: oui

S: et quand ils se trouvent vraiment bloqués comment faites-vous pour débloquer la situation?

E: alors là éventuellement je pourrais apporter une réponse si manifestement ils ne peuvent pas avoir la réponse.

S: d'accord moi j'ai fini, je ne sais pas si vous voulez ajouter quelque chose sur l'enseignement des sciences.

E: non après ils ont un cahier de recherche aussi dans le cahier de recherche ils peuvent faire des schémas, que ce soit par exemple l'appareil digestif ou l'appareil respiratoire après je leur demande de faire le schéma eux même, d'imaginer le trajet de l'air dans le corps ou le trajet des aliments dans le corps, donc chacun sur une petite feuille de dessin doivent faire le schéma et ensuite je regarde et j'envoie des élèves le faire au tableau et on compare comme ça je prends 3-4 cas très différents et ils doivent expliquer le cheminement.

S: et ça c'est plus pour l'entrée ou à la fin?

E: c'est l'entrée, d'imaginer eux ce qu'ils pensent et à partir de là après certains vont apporter des éléments comme l'estomac et après je leur apporte le schéma de l'appareil respiratoire ou digestif et après ils le refont au propre mais ils gardent quand même ce qu'ils imaginaient avant.

S: et donc au propre c'est dans leur cahier de cours

E: oui (montre un cahier) le schéma de l'enfant intégrer dans le résumé comme ça quand l'élève apprend sa leçon il se dit bah tiens moi je pensais que c'était ça mais finalement c'est ça.

Après là c'était une autre démarche, c'était sur le principe de fossilisation, donc là ils avaient toutes les différentes étapes mais à remettre dans l'ordre, et après moi je passais dans les rangs, ils pouvaient vérifier avec leurs voisins pour confronter leurs réponses et après on faisait une correction collective. Après là j'étais parti sur l'évolution de l'homme

j'étais parti d'un enregistrement audio c'était Yves Coppens qui racontait l'histoire de l'homme de l'évolution de l'homme, ils avaient un questionnaire on écoute une première fois on regarde les questions on écoute une deuxième fois et on essaye d'apporter les réponses qui sont dans la cassette et après on fait une mise en commun.

S: donc les supports sont très diversifiés

E: oui

E: et donc je fais tout le programme sur 2 ans en CM1-CM2 et ce qui n'est pas fait en CE2 sera fait en CM1-CM2.

C) Grilles d'analyse :

	Enseignante A	Enseignant B	Enseignant C
Sexe	F	M	M
parcours de formation	IFP de Cambrai puis 5 ans dans cette école avec un triple niveau CE2-CM1-CM2 puis depuis CM1-CM2	prof de maths remplaçant, puis école normale puis classe de CM1-CM2	Deug A et 2 ans au CFP (centre de formation pédagogique)
nombre d'années d'enseignement	15	26	22
classe	CM1-CM2	CM1-CM2	CM1-CM2
comment faites vous pour préparer une séance de sciences expérimentales et technologiques?	il y a des leçons de sciences où on ne peut pas faire d'expérience dans ces cas on essaye d'étoffer avec des images, des vidéos comme « c'est pas	à partir du thème, il crée un powerpoint avec des textes et des images	il répond qu'il essaye à partir d'une situation concrète, d'une observation

	<p>sorcier », des posters. Je demande aussi aux élèves de faire des exposés pour qu'il y ait un affichage, que les élèves aient réfléchis sur la question et qu'il y ait une interaction avec leurs camarades qui posent des questions et après on retravaille dessus. Concernant les séquences avec expérimentation j'essaye de chercher dans des livres de sciences , des livres grands publics et des mallettes de chimie ou de petits scientifiques où il y a pas mal de pistes intéressantes et facile à réaliser et qui ne demandent pas trop de matériel. Je les teste avant</p>		
--	---	--	--

	<p>chez moi et ensuite je ramène le matériel. Le plus souvent c'est la surprise totale, les élèves ne savent pas sur quel thème ils vont travailler, le matériel est là et ils tentent quelque chose, ils font l'expérience et ils observent le résultat.</p> <p>Ils essayent de comprendre pourquoi, ils se questionnent et consignent tout sur une feuille de TP, sur cette feuille, ils récapitulent le matériel utilisé, les différentes étapes de l'expérience, s'il y a un temps d'attente, ils peuvent faire des schémas, et ils notent les résultats, les hypothèses de pourquoi il s'est passé ça, ils</p>		
--	---	--	--

	<p>discutent des hypothèses de chacun et arrivent à une conclusion. À la fin on fait une synthèse sur une feuille à grands carreaux ou sur un cahier à grands carreaux. Souvent après une première expérience, l'enseignante en propose une deuxième qui est un peu dérivée, où il y a un facteur qui a été modifié, ou sur le même thème mais qui apporte d'autres conclusions. Parfois les élèves proposent des expériences ou ramènent du matériel pour tenter une expérience par exemple provenant de leur mallette de petits scientifiques</p>		
<p>mettez-vous en place une</p>	<p>elle essaye de la mettre en place mais</p>	<p>il ne met pas en place la démarche</p>	<p>il essaye plus ou moins. Il dit qu'il part d'une</p>

démarche d'investigation?	n'y arrive pas pour toutes les séquences elle dit « franchement je ne suis pas au top, je fais un peu la démarche»	d'investigation, faute de temps puisque nous avons un emploi du temps chargé avec du théâtre, des correspondants, des sorties diverses, des projets, en plus il dit ne pas avoir beaucoup de moyen	situation
comment utilisez-vous les programmes pour créer votre séquence?	les programmes lui donnent le thème global	il prend les thèmes des programmes	les programmes le renseigne sur les différents points à aborder
quel type d'ouvrages?	leçons de sciences où on ne peut pas faire d'expérience dans ces cas elle essaye d'étoffer avec des images, des vidéos comme « c'est pas sorcier », des posters. Concernant les séquences avec expérimentation elle essaye de chercher dans des livres de sciences , des livres grands publics et	il se documente sur internet pour les infos, les images, les vidéos.	il utilise des cassettes audio, des cassettes vidéo, des documents et des diapositives, et des photocopies couleurs. Il dit ne pas utiliser internet. Les photocopies couleurs sont prises dans des manuels, il utilise aussi des planches pour illustrer. Les manuels qui utilisent sont « les sciences au cycle 3 », « pour connaître les sciences » le dernier est un vieux manuels.

	<p>des mallettes de chimie ou de petits scientifiques où il y a pas mal de pistes intéressantes et faciles à réaliser et qui ne demandent pas trop de matériel malheureusement il n'y a pas de manuel adéquat, ses manuels de sciences sont trop vieux et ne correspondent pas du tout à la démarche l'année prochaine elle va essayé de s'en procurer avec en plus un fichier élève où il y aura les différentes démarches expérimentales, ce sera le cahier d'expérience, mais pour l'instant ils ne l'ont pas.</p>		
<p>quand vous mettez en place une démarche</p>	<p>entrée dans la séance surprise, par une expérience, ils</p>	<p>j'ai demandé plutôt que les étapes de la démarche</p>	<p>il pose la situation problème, ils partent du problème, après ils</p>

<p>d'investigation quelles sont les différentes étapes?</p>	<p>testent quelque chose ils travaillent beaucoup ensemble l'élaboration de la question de départ et des hypothèses se fait conjointement à l'expérimentation</p>	<p>d'investigation, comment met il en place une séance de sciences. Très rarement quand le thème le permet, il fait des expériences. Pour les autres thèmes il demandent aux élèves tout ce qu'ils savent sur le thème, le professeur écrit tout au tableau et ensuite il passe un diaporama et ils essayent de retrouver tout ce qu'ils avaient dit dans les documents du diaporama. Concernant la séance sur la digestion, le professeur distribue un bonhomme et il demande aux élèves de tracer le trajet des aliments, ensuite il affiche toutes les productions au tableau et ils discutent sur celles</p>	<p>émettent des hypothèses et après avec les documents que l'enseignant apporte et ils essayent d'en déduire une conclusion. L'entrée dans la séance se fait par la situation problème. Ça peut aussi partir d'un texte, d'une carte, d'une dictée, d'un problème vécu, expérience, ils peuvent partir d'un tableau, de graphique</p>
---	---	--	---

		<p>qui sont valables et celles qui ne le sont pas et pourquoi. Ensuite l'enseignant passe le diaporama qui apporte le vocabulaire. Ce qu'il fait aussi c'est de demander aux élèves de faire des exposés sur des thèmes de leur choix, pour présenter leur exposé ils utilisent le logiciel: didapage, il y a interactivité parce qu'il y a une présentation et questionnaire</p>	
<p>les élèves font-ils des expériences?</p>	<p>Le problème est qu'il n'y a souvent pas assez de matériel pour tout le monde. Parfois quand on a plus de matériel on fait des groupes de 5-6 élèves</p>	<p>très rarement, quand c'est possible, l'enseignant met le matériel à la disposition des élèves sur la table, puis il leur pose une consigne et il demande de faire un schéma de l'expérience. Le professeur leur donne</p>	<p>ils n'en font pas à chaque fois, quand ils en font c'est une expérience collective car il n'a pas assez de matériel pour toute la classe, l'enseignant réalise l'expérience, certains élèves viennent parfois l'aider</p>

		des expériences toutes faites ce ne sont pas les élèves qui doivent concevoir les expériences. Il leur donne le protocole	
est ce que les activités sont les mêmes pour toutes les séquences?	non les activités changent en fonction de ce que l'enseignante veut obtenir	oui sauf quand ils peuvent faire des expériences	Non : documents tableau, graphique...
est ce que les activités sont les mêmes pour tous les élèves?	oui tout le monde fait la même chose en même temps, les deux niveaux sont rassemblés, elle fait son programme sur deux ans de manière spiralaire, elle aborde les mêmes thèmes mais sous des approches différentes	oui elles sont les mêmes pour tous, pour les deux niveaux. L'enseignant fait son programme sur 2 ans.	oui tous les élèves les deux niveaux travaillent en même temps, les mêmes expériences, les mêmes documents. Le programme est effectué sur 2 ans, ce qui n'a pas été fait en CE2 est fait en CM1 et ce qui n'a pas été fait en CM1 est fait en CM2
comment formulez-vous les consignes?			c'est en fonction des réponses, qu'ils donnent et des questions qu'ils posent parfois les consignes peuvent être plus guidées
comment font ils	l'élaboration de la		il y a un temps où chacun

<p>pour émettre des hypothèses?</p>	<p>question de départ et des hypothèses se fait conjointement à l'expérimentation ils travaillent tous ensemble</p>		<p>réfléchit seul pour émettre des hypothèses et ensuite il interroge les élèves, parfois il fait travailler les élèves en groupe de 4, ils mettent en commun en comparant leurs réponses enfin quand ils se sont mis d'accord sur une réponse, ils mettent au propre dans leur cahier</p>
<p>lors des mises en commun comment font-ils pour se mettre d'accord?</p>	<p>ils travaillent beaucoup ensemble, ils discutent ensemble et donc ils arrivent facilement à se mettre d'accord</p>		<p>quand ils n'arrivent pas à se mettre d'accord, les élèves appellent le maître, ce dernier va les orienter afin qu'ils réussissent à se mettre d'accord</p>
<p>est ce que vous intervenez quand ils sont en train de réfléchir?</p>	<p>parfois elle les laisse chercher un petit moment et ensuite elle les remet sur une piste. S'ils patogent, elle les guide plus. Tout dépend c'est en fonction des séances et des réactions des élèves</p>	<p>les élèves interagissent entre eux durant la mise en commun des schémas et de leur confrontation par exemple avec les schémas sur le trajet des aliments, parfois il guide la réflexion</p>	<p>il passe de groupe en groupe, il regarde l'avancement du travail, il leur pose parfois des questions pour les orienter quand il voit que le travail stagne, sinon il ne fait qu'observer. Il gère aussi les groupes en leur rappelant de faire participer un élève qui serait passif.</p>

<p>quand vous intervenez comment le faites vous?</p>	<p>c'est rare qu'elle donne la réponse parce qu'ils finissent par trouver et quand un des élèves à trouvé l'enseignante lui demande de donner un indice à ses camarades pour les aider à trouver et pour débloquer la situation</p>	<p>ça dépends des moments et des situations, parfois je les guide en leur donnant des indices, si les enfants sont bloqués il leur donne la réponse d'autant plus qu'il considère que parfois pour les sciences il y a des informations que les enfants ne peuvent pas connaître par eux même</p>	<p>Quand il intervient, il donne des indices sauf s'il trouve que les élèves ne sont pas en capacité de répondre</p>
<p>ajout:</p>	<p>elle aimerait que l'on puisse beaucoup plus pratiquer mais le problème est que le temps manque parce qu'il y a beaucoup d'activités avec des intervenants du coup c'est compliqué de trouver une plage horaire où ils peuvent prendre le temps de faire la démarche,</p>	<p>entretien recrée car l'enseignant n'a pas voulu être enregistré. L'entretien ne sait pas déroulé comme un entretien puisqu'il m'a expliqué sa pratique en sciences en me montrant ses documents en sciences</p>	<p>ils ont un cahier de recherche dans lequel ils peuvent faire des schémas. Par exemple pour la séquence sur la digestion, il demande aux élèves de tracer le trajet des aliments, puis le professeur choisit 3-4 schémas significatif qu'il affiche au tableau, les élèves doivent expliquer le chemin. À partir de là certains vont apporter des éléments et du vocabulaire, ensuite</p>

	<p>d'expérimenter</p>		<p>l'enseignant leur apporte le schéma et ils le refont au propre. Ce schéma au propre sera collé dans leur cahier de leçon. Le schéma initial de l'élève est aussi collé dans son cahier de cours, pour qu'il puisse se souvenir de ses représentations initiales, l'enseignant dit « que quand l'élève apprend sa leçon, il se dit « moi je pensais ça et en faite c'est comme ça ». pour le principe de fossilisation, ils avaient les différentes étapes qu'ils devaient remettre dans l'ordre, l'enseignant passait dans les rangs, avant son passage les élèves pouvaient confronter avec leur voisin. enfin ils faisaient une correction collective. Pour la séquence sur l'évolution de l'homme, les élèves étaient en groupe, ils devaient à partir d'un</p>
--	-----------------------	--	---

			<p>enregistrement audio répondre aux questions. Et après mise en commun. Les supports sont donc très diversifiés</p>
--	--	--	--

D) Séquence de sciences mise en place durant le stage :

Durant le stage, j'ai eu l'occasion de pouvoir prendre en charge les séances de sciences en mettant en place la démarche d'investigation.

Pour ma fiche de séquence, j'ai mis en bleu ce qui concernait mes séances, les autres points correspondent au prolongement que l'on pourrait faire.

Voici mes fiches de préparation :

Sciences expérimentales et technologiques en classe de CM1-CM2: le système solaire

BO: Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil, la rotation de la Terre sur elle-même ; la durée du jour et son changement au cours des saisons. Le mouvement de la Lune autour de la Terre. Lumières et ombres.

Objectifs:

- pratiquer une démarche d'investigation (émettre des hypothèses, imaginer des protocoles d'investigation, comprendre un principe grâce à une modélisation).
- comprendre que la terre tourne autour du soleil et sur elle-même
- savoir que la période de rotation de la terre est de 24h (alternance jour/nuit)
- comprendre les fuseaux horaires
- comprendre les différences concernant les saisons en fonction de la position de la terre et du soleil
- connaître les différentes phases de la lune
- comprendre les notions d'ombre et lumière
- comprendre les éclipses

compétences:

- savoir observer, questionner

- manipuler et expérimenter, formuler des hypothèses et les tester, argumenter pour défendre ou réfuter une idée
- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions
- exprimer et exploiter des résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques
- savoir travailler en groupe
- savoir se repérer avec les points cardinaux
- raisonner à partir d'images ou de schéma
- savoir faire une synthèse de plusieurs courts extraits de texte
- savoir expérimenter avec une modélisation
- oser prendre la parole devant les autres

Date :

**séance de Sciences expérimentales et technologiques sur le ciel et la terre
(cycle 3)**

**séance 1 :connaître les représentations des élèves sur les mouvements de
la terre et du soleil et situation de départ avec le mouvement apparent du
soleil (1 heure)**

Objectifs:

- pratiquer la démarche d'investigation
- connaître les représentations des élèves

Compétences:

- raisonner à partir d'image
- savoir travailler en groupe
- savoir se repérer avec les points cardinaux

Matériel:

- questionnaire sur les représentations
- feuille contenant les photos à remettre dans l'ordre
- enveloppe avec les photos découpées pour la différenciation
- photos reproduites en grand au tableau
- schéma représentant les photos
- pâte à fixe
- affiche par groupe

Temps et organisation	Phase de la démarche et Savoirs savoirs-faire savoir-être travaillés par les élèves	Élèves	Maître et mon rôle dans la démarche et variable didactique et trace écrite	consignes	Bilan et mon rôle dans la démarche
20 min individuel	Situation de départ et prise de conscience des représentations des élèves. Exprimer	Remplissent le questionnaire	Consigne, je distribue les questionnaires puis je leur lis toutes les questions Passe dans les rangs pour regarder ce que	Avec moi nous allons travailler sur le thème de la terre. Pour commencer je vais vous distribuer un questionnaire	Attention certaines questions sont mal posées, j'ai dû donner des informations supplémentaires, réexpliquer

	ses connaissances (représentations)		font les enfants et répondre aux éventuelles questions si les élèves n'ont pas fini au bout des 20 min, on leur propose de le terminer quand ils ont le temps, il faut que je les ai récupéré pour le vendredi soir	, alors ne vous inquiétez pas ce n'est pas une évaluation notée, c'est un exercice qui permet de voir ce que vous croyez savoir, et ce que vous savez déjà. On va lire ensemble toutes les questions. Si vous avez des questions, je passe dans les rangs pour y répondre. Pour répondre à ce questionnaire vous avez 20 min	tous les élèves ont terminé au bout de 20 min
10 min groupe de 4 et un groupe de 5	Situation de départ être capable d'observer, de raisonner travailler en groupe, argumenter pour défendre son idée ou réfuter une autre idée, argumenter pour ce mettre	Doivent remettre dans l'ordre les 4 photos de la montagne, et réfléchir à pourquoi ils pensent qu'elles ont été prises dans cet ordre, les mettent dans l'ordre en fixant les images sur la feuille en	Distribue une feuille par groupe et une enveloppe contenant les 4 images à remettre dans l'ordre. Passe dans les groupes	Vous allez travailler en groupes, vous aurez pour chaque groupe une feuille et une enveloppe avec 4 images que vous devrez remettre dans l'ordre chronologique, c'est à dire quelle photo	Pour gagner du temps, j'avais fixé les groupes. En faisant retourner les élèves avec leurs voisins de derrière ou de devant. Seul un groupe est composé de 2 élèves d'une rangée et de 2 élèves d'une autre, mais j'ai

	d'accord	utilisant de la pâte à fixe		a été prise en première en deuxième ... pour cela vous devez bien observer les images, vous pouvez regarder les couleurs, les personnes sur la piste, les ombres...	fait attention à mettre 2 CM1 pas trop timides avec les 2 CM2 pour éviter que ce soit uniquement les CM2 qui « commandent »
10min collectif	Oser prendre la parole, passer au tableau devant les autres	Une personne de chaque groupe vient au tableau avec son classement et explique pourquoi ils les ont mis dans cet ordre	je demande à chaque groupe leur classement et pourquoi. J'écris en quelques mots pourquoi en dessous de leur classement. J'ai affiché leur classement en mettant les classements identiques les uns en dessous des autres	Pour corriger, une personne de chaque groupe va venir au tableau mettre les images dans l'ordre. Pourquoi les avez vous mis dans cet ordre?	Attention pendant la mise en commun certains groupes ont essayé de changer leur classement suivant ce qu'avait dit les groupes précédents. On remarque 3 classements différents.
10min Groupe	- Faire preuve d'observation - savoir raisonner - savoir argumenter pour défendre ou réfuter une idée ou pour se mettre d'accord savoir	Inscrire le trajet du soleil sur le schéma, mettre les points cardinaux	Distribue un schéma par groupe Passe dans les groupes pour observer et répondre aux éventuelles questions	On va essayer de savoir quel(s) groupe(s) ont raison. Pour cela, vous allez tout d'abord à partir de votre classement essayer de réfléchir pour savoir quel est le trajet du soleil,	Difficultés à comprendre comment trouver où se situe le soleil. J'ai dû faire un exemple au tableau avec une des images. Difficultés aussi pour comprendre la disposition des

	<p>travailler en groupe</p> <p>réinvestir les connaissances sur les points cardinaux acquises lors de la séance sur la boussole</p>			<p>c'est à dire où se situe le soleil lors de la 2ème photo, la 3ème ...</p> <p>vous indiquerez tout d'abord ces 3 points sur le schéma, ensuite vous essayerez d'inscrire les points cardinaux manquants sachant que la personne qui a pris les photos regarde vers le sud.</p>	<p>points cardinaux parce que le sud était en haut vu que le photographe regarde vers le sud pour corriger le schéma avec les points cardinaux j'ai dû faire la mise en scène, de même pour expliquer pourquoi le sud est en haut.</p>
<p>10 min collectif</p>	<p>Oser prendre la parole et venir au tableau devant les autres</p> <p>-faire preuve d'observation</p> <p>-savoir raisonner à partir d'une observation</p> <p>- savoir tirer une conclusion à partir d'une observation d'images et de leur</p>	<p>Un élève de chaque groupe vient présenter son schéma au tableau</p> <p>on laisse afficher tous les schémas</p> <p>ils observent</p>	<p>J'affiche les schémas de chaque groupe en dessous de leur classement</p> <p>je guide leur réflexion</p>	<p>Nous pouvons remarquer que comme tous les groupes n'ont pas le même classement, tous les groupes n'ont pas le même trajet du soleil.</p> <p>Que pouvons nous remarquer?</p> <p>Il y a des groupes qui ont un trajet du soleil « qui ne va</p>	

	schéma			<p>que dans un sens » et d'autres groupes qui ont un trajet du soleil qui fait des allers retours. Pensez-vous que le soleil puisse faire des allers retours dans la même journée? Non donc nous savons maintenant quels sont les groupes qui avaient raison</p>	
--	--------	--	--	--	--

Bilan:

séance qui s'est bien déroulée, les élèves ont apprécié le travail de recherche en groupe. Les activités se sont bien enchaînées.

Attention néanmoins aux questions qui ne sont pas toujours claires dans le questionnaire ou qui sont mal posées, on aboutit pas à la réponse attendue.

Durant les activités attention les consignes sont pas toujours claires elles nécessitent un exemple et peut être faire reformuler par un élève.

Questionnaire sur les représentations des élèves :
prénom:



Que remarques-tu sur cette image?

Que sais-tu sur les mouvements de la terre et du soleil? tu peux répondre en écrivant ou en faisant un schéma

Si un jour correspond à une journée et une nuit, crois-tu que tous les jours durent le même temps? justifie ta réponse.

Si tous les jours durent le même temps, quelle est cette durée?

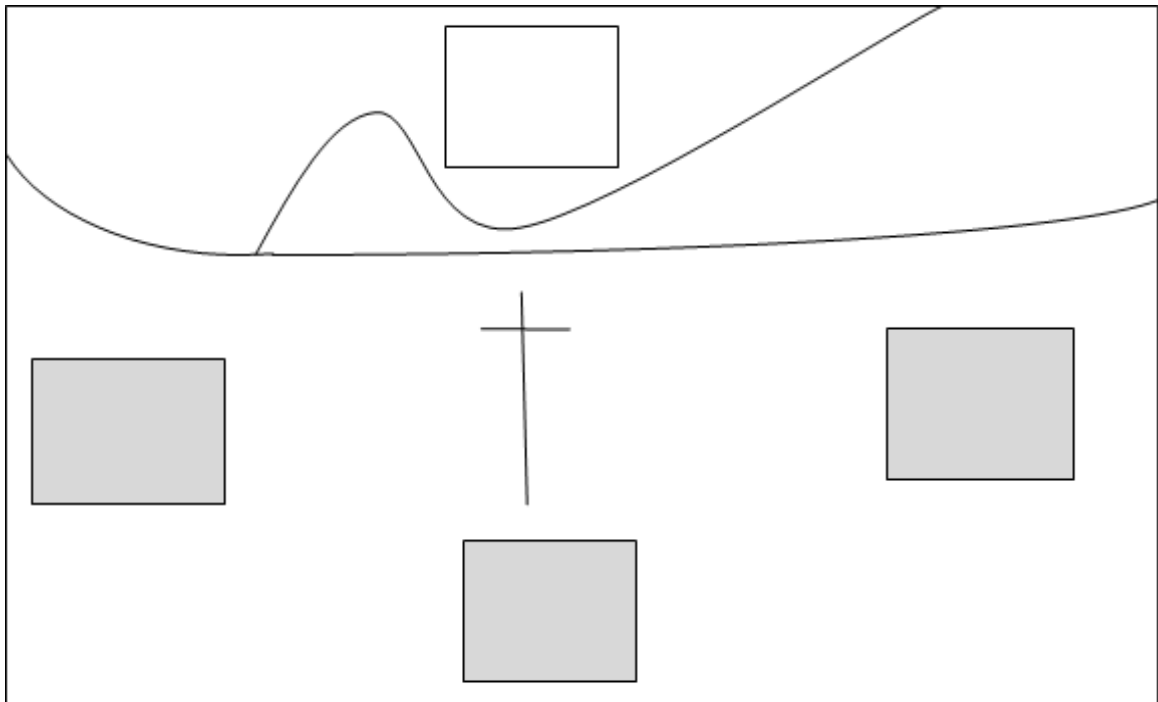
Au même moment est ce qu'il est la même heure partout dans le monde? justifie ta réponse

Que sais-tu à propos des saisons?

photos à remettre dans l'ordre chronologique :







Date :

séance de Sciences expérimentales et technologiques sur le ciel et la terre (cycle 3)

séance 2 :rotation de la terre (55min)

Objectifs:

- pratiquer la démarche d'investigation
- émettre des hypothèses
- imaginer des protocoles d'investigation

Compétences:

- savoir se repérer avec les points cardinaux
- faire la synthèse de trois courts extraits
- émettre des hypothèses
- trouver des façons de les prouver
- argumenter pour défendre ou réfuter une hypothèse

Matériel:

- feuilles de chaque groupe sur le classement des photos et schémas avec le trajet du soleil
- feuille contenant la trace écrite avec la correction du classement, le schéma où ils doivent mettre le trajet du soleil; les points cardinaux et le lieu où le soleil se lève et se couche
- lampe
- grosse boule pour modéliser

Temps et organisation	Phase de la démarche et Savoirs savoirs-faire savoir-être travaillés par les élèves	Élèves	Maître et mon rôle dans la démarche et variable didactique et trace écrite	consignes	Bilan et mon rôle dans la démarche
3 min Collectif	Se remémorer ce qui a été vu à la séance précédente	Doivent rappeler ce qui a été vu à la séance précédente c'est à dire, le rangement des photos dans l'ordre	On rappelle ce que l'on a fait la dernière fois en affichant les feuilles de chaque groupe contenant les explications du classement et le trajet du soleil	Qui peut me rappeler ce que nous avons vu jeudi?	Guide les propos des élèves en réagissant à ce qu'ils disent et en leur posant des questions

		chronologique et le pourquoi? Mais aussi rappeler qu'il y a des groupes qui n'étaient pas d'accords entre eux et qu'on a trouvé qui avait raison grâce au tracé du trajet du soleil			pour approfondir leur propos
15 min collectif	<p>Institutionnalisation</p> <p>-faire preuve d'observation</p> <p>-savoir raisonner à partir d'une observation</p> <p>- savoir tirer une conclusion à partir d'une observation d'image et de leur schéma</p> <p>- savoir faire une synthèse de tout ce qui a été vu</p> <p>acquérir des connaissances et les retenir</p>	<p>Observent les images en déduisent que le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest.</p> <p>Dessinent les soleils inscrivent les points cardinaux font une flèche dans le sens du trajet du soleil écrivent la trace écrite</p>	<p>j'affiche au tableau les différentes images montrant le trajet du soleil par rapport à l'horizon</p> <p>je distribue une feuille à chacun sur laquelle il y a la correction du classement et où ils doivent inscrire le trajet du soleil et les points cardinaux ainsi que l'endroit où se lève et se couche le soleil</p> <p>trace écrite: Le soleil se lève à l'est, à midi il est au plus haut du ciel, on dit qu'il est au sud, puis il va se coucher à l'ouest. Ce mouvement est juste une impression puisque le soleil est en réalité immobile.</p>	<p>Pour vous aider observer bien les images au tableau.</p> <p>Alors comment se déplace le soleil?</p> <p>Qui peut me dire ou se lève le soleil et où il se couche</p> <p>maintenant on va mettre par écrit tout ce qu'on a vu depuis jeudi, pour aller plus vite j'ai déjà mis le photo dans l'ordre et la justification, vous allez donc maintenant dessiner les soleils représentant les photos, mettre les points cardinaux et faire une flèche dans le sens du trajet du soleil, enfin on écrira une phrase sur le</p>	<p>Je donne les consignes</p> <p>je les questionne sur le trajet du soleil ce qui leur permet d'institutionnaliser ensuite j'écris les phrases de la trace écrite</p>

				lever et le coucher du soleil	
3min collectif	<p>Réinvestissant menant à l'émission d'un nouveau problème</p> <p>savoir réinvestir ce qui vient d'être vu</p>	Réfléchissent	<p>Je leur expose le nouveau problème</p> <p>J'écris la question au tableau pourquoi nous avons l'impression que le soleil bouge alors qu'en réalité il est immobile?</p>	<p>On vient de voir que l'on a l'impression que le soleil bouge puisque le matin il se lève et le soir il se couche mais en réalité il est immobile, pourquoi avons nous l'impression que le soleil bouge?</p>	
15 min groupe	<p>Émission d'hypothèses et recherche de protocoles</p> <p>être capable de formuler des hypothèses et d'élaborer un protocole et argumenter</p> <p>-savoir travailler en groupe - faire preuve d'imaginatif -accepter un point de vue différent</p>	<p>Cherche des hypothèses et un protocole permettant de le prouver un des élèves a le rôle de scripteur, il note les hypothèses et les protocoles du groupe.</p>	<p>On demande aux élèves d'émettre des hypothèses sur pourquoi nous avons l'impression que le soleil bouge alors qu'en réalité il est immobile? et leur demander de trouver un moyen de le prouver pour cela je leur ai distribué une feuille sur laquelle ils doivent écrire la question de départ: pourquoi avons nous l'impression que le soleil bouge alors qu'en réalité il est immobile. Puis ils doivent écrire leurs hypothèses et enfin le moyen pour prouver leurs hypothèses</p> <p>Je passe dans les rangs et j'observe</p>	<p>Vous allez vous remettre en groupe et vous allez chercher des hypothèses permettant de répondre à la question pourquoi avons nous l'impression que le soleil bouge alors qu'en réalité il est immobile? Lorsque vous aurez des hypothèses, vous chercherez un moyen de prouver vos hypothèses</p>	<p>Explique les consignes, gère les groupes (bruit), puis passe dans les rangs pour leur expliquer ce qu'il faut faire car difficile à comprendre et en même temps je leur demande à quoi ils ont déjà réfléchi assez long pour copier la prochaine fois je pourrais</p>

			les différents protocoles qui se mettent en place pour ne faire passer que certains groupes		préparer déjà les intitulés des rubriques
10 min collectif	Mise en commun oser prendre la parole devant les autres argumenter	On demande à tous les groupes de donner leurs hypothèses et leur protocole ensuite on essaie de voir quels hypothèses sont vraies	j'écris au tableau les hypothèses et les protocoles de chaque groupe. Tous ensemble on fait le tri des hypothèses et des protocoles. Je recopie ensuite la question et les hypothèses et les protocoles en mettant par exemple en couleur celles qu'on retient	Un élève de chaque groupe va venir au tableau pour expliquer leur hypothèse et leur protocole que pensez vous que nous puissions faire et ce qui n'est pas possible à notre niveau?	Pas besoin de trier les hypothèses car toutes les mêmes, il y a eu 3 protocoles mais nous en avons retenu que 2 (dictionnaire et globe et lumière), l'idée des satellites a été abandonnée
5 min Collectif	Expérimentation -savoir observer une modélisation -savoir en tirer une conclusion	Les élèves observent et cherchent à conclure	Je modélise l'expérience	On va essayer de tester un de vos protocoles avec la lampe et la boule	J'ai fait la modélisation et j'explique modélisation ratée car la lampe de poche ne permet pas un rayonnement à 360° qui permet de ne pas devoir bouger la lumière et donc de

					prouver l'immobilité du soleil
--	--	--	--	--	--------------------------------------

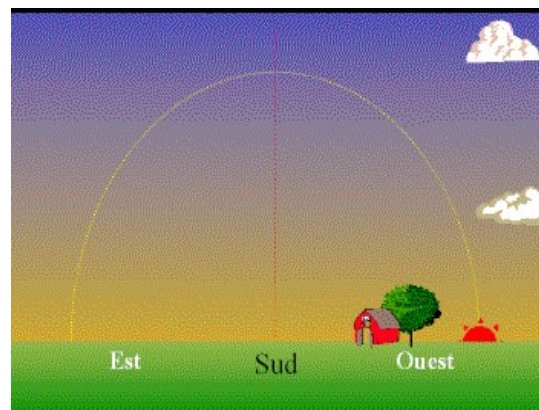
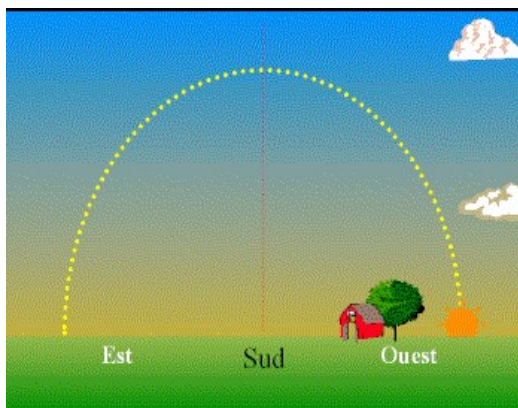
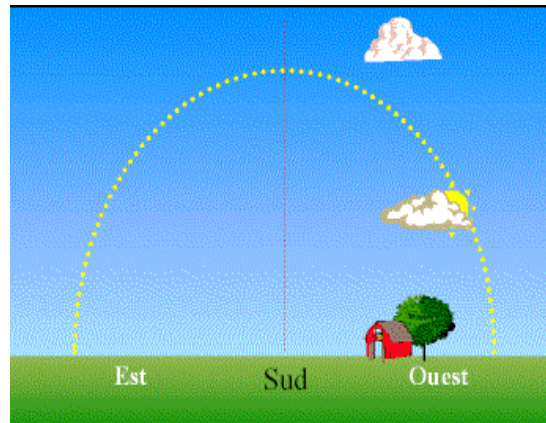
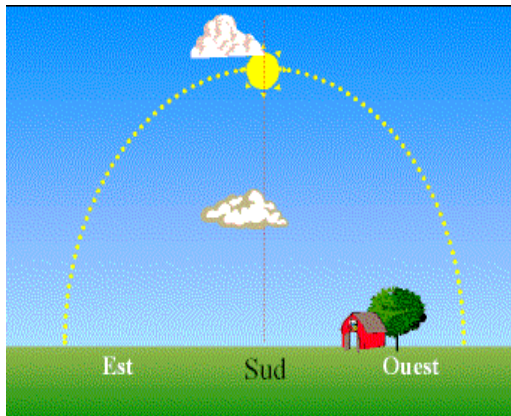
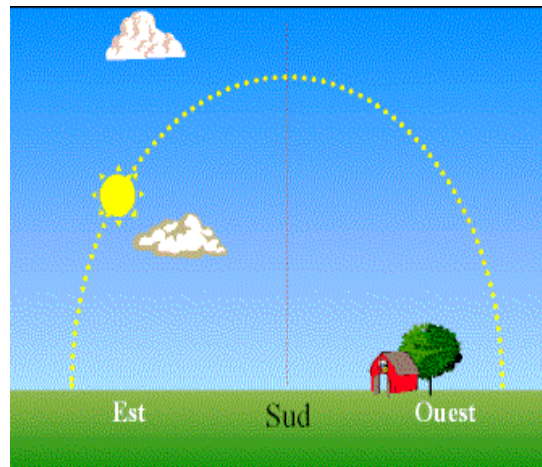
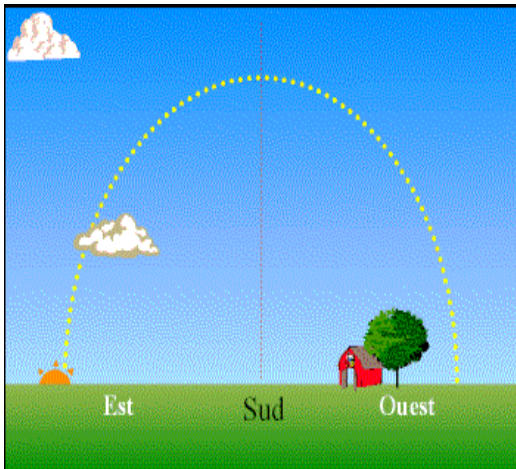
Bilan:

séance qui s'est bien déroulée puisque les enfants ont pu mettre en place des étapes de la démarche à savoir l'émission d'hypothèses et la recherche de protocoles. Ils ont tous tout de suite pensé que c'était la terre qui tourner autour du soleil. Ce qui été cohérent avec ce que j'avais lu pour la plupart dans les questionnaires sur leurs représentations. Ils ont aussi réussi à trouver des protocoles pour prouver leur hypothèses dont deux étaient très intéressants.

Néanmoins la compréhension de ce qu'il fallait faire lorsque je leur demandais d'émettre des hypothèses et de rechercher des protocoles était difficile à comprendre, j'ai dû réexpliquer en passant dans les rangs.

De plus, la modélisation a raté à cause de la lampe de poche.

Images affichées au tableau représentant le trajet apparent du soleil :



Feuille permettant la trace écrite :



1



2



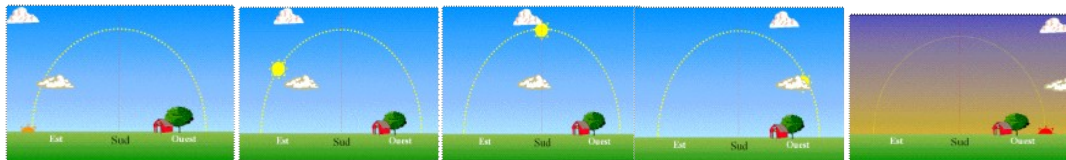
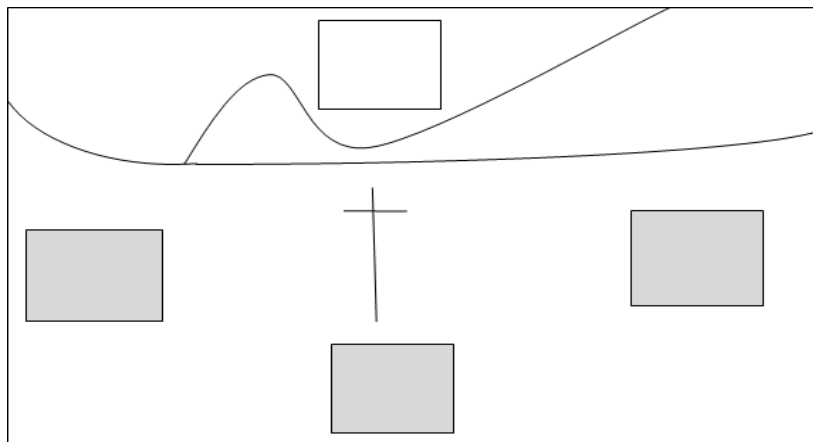
3



4

1. Pénombre, le soleil n'est pas encore levé donc c'est le matin
2. D'après l'ombre du panneau, le soleil est très haut dans le ciel, donc c'est vers midi
3. D'après l'ombre du panneau, le soleil est à droite, c'est donc l'après midi
4. D'après l'ombre du panneau, le soleil est à droite, c'est l'après-midi mais il est plus tard que pour la photo 3 puisque le soleil est plus bas, on le sait grâce à l'ombre des montagnes sur les pistes

- Dessine sur le schéma suivant représentant l'image de la montagne, l'endroit où se situe le soleil pour les images 2, 3 et 4.
- Sachant que le photographe regarde en direction du sud, note les autres points cardinaux



Que peux-tu dire sur le mouvement du soleil ?

Date :

séance de Sciences expérimentales et technologiques sur le ciel et la terre (cycle 3)

séance 3 : sens de rotation de la terre (50 min)

Objectifs:

- pratiquer la démarche d'investigation
- émettre des hypothèses
- imaginer des protocoles d'investigation
- comprendre le principe grâce à une modélisation

Compétences:

- émettre des hypothèses
- trouver des façons de les prouver
- argumenter pour défendre ou réfuter une hypothèse
- savoir modéliser une expérience

Matériel:

- affiches contenant les hypothèses et les protocoles
- texte de la recherche documentaire
- lampe
- mappemonde
- punaises
- lampes de poche
- petite boule
- punaises

Temps et organisation	Phase de la démarche et Savoirs savoirs-faire savoir-être travaillés par les élèves	Élèves	Maître et variable didactique et trace écrite	consignes	Mon rôle dans la démarche
10 min individuel	Activité de recherche grâce à la documentation -être capable de valider une	Les élèves rappellent ce qui a été fait à la séance précédente Grâce à une recherche	Rappel de ce que l'on a vu, aide à la reformulation, gère les prises de paroles distribue la feuille de recherche	Qui peut me rappeler ce que l'on a vu hier à partir de la feuille que je viens de vous distribuer, vous	

	<p>hypothèse à partir d'une documentation</p> <p>-savoir faire la synthèse de 3 textes</p> <p>avoir un esprit critique</p>	<p>documentaire, ils vérifient que la terre tourne autour du soleil et tourne sur elle-même</p>	<p>documentaire sur Copernic</p> <p>pour Vic....., je lui ai demandée uniquement de surligner les données importantes du texte</p>	<p>allez lire les textes et répondre à la question que peux-tu dire sur le mouvement du soleil et de la terre.</p>	
<p>15 min Collectif</p>	<p>Acquisition et structuration des connaissances</p> <p>être capable de présenter ses conclusions</p> <p>acquérir des connaissances et les retenir</p>	<p>Lisent leur résumé</p> <p>copie la trace écrite dans leur cahier</p>	<p>On demande aux élèves de lire leur résumé des textes, puis je copie la trace écrite au tableau</p> <p>Selon Copernic un astronome polonais, toutes les planètes tournent autour du soleil qui est immobile.</p> <p>Comme la Terre est une planète, elle tourne donc autour du soleil.</p> <p>Un tour complet autour du soleil est appelé révolution et il dure 365 et 6heures</p> <p>En plus, la terre tourne sur elle-même, on appelle un tour complet, rotation et il dure 24 heures</p>	<p>Qui peut me dire ce qu'il a écrit sur son résumé des 3 textes? Quelqu'un a quelque chose à ajouter?</p>	
<p>3 min collectif</p>	<p>Situation-problème</p>		<p>Je peux modéliser ce qu'il se passe</p>	<p>Nous savons que la terre tourne autour du soleil mais dans quel sens?</p>	

<p>5min collectif</p>	<p>Émission d'hypothèses</p> <p>être capable de formuler des hypothèses faire preuve d'imagination</p>	<p>Ils émettent des hypothèses</p>	<p>je distribue les différentes hypothèses à chacun des groupes c'est à dire un groupe cherche un protocole pour l'hypothèse la terre tourne de l'est vers l'ouest et un autre pour la terre tourne de l'ouest vers l'est j'écris au tableau la question et les hypothèses des élèves</p>	<p>Qui peut me donner une hypothèse concernant le sens de rotation de la terre?</p>	<p>Leurs hypothèses:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le sens des aiguilles d'une montre - dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
<p>10min groupes</p>	<p>Recherche de protocole et expérimentation par modélisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - être capable de choisir un matériel adapté - être capable d'habileté dans l'utilisation du matériel -faire preuve d'observation -savoir modéliser -être capable de valider une hypothèse par 	<p>Cherche un protocole d'expérimentation pour prouver leurs hypothèses pour cela ils auraient à leur disposition une lampe de poche et une boule en polystyrène, des punaises ou gommettes</p>	<p>Je passe dans les rangs pour regarder ce qu'ils font, pour répondre aux éventuelles questions</p> <p>j'ai distribué une boule et une punaise à chaque groupe s'ils en voulaient plus ils devaient venir demander</p>	<p>Je vous ai donné à chaque groupe une hypothèse, vous devez essayer de trouver un protocole permettant de prouver votre hypothèse, sachant que le matériel que vous avez à votre disposition est une ou plusieurs boules en polystyrène, des punaises, une lampe de poche</p> <p>faites attention si vous utilisez les punaises de ne pas vous piquer ou de ne pas piquer les autres</p>	<p>Grosse différence entre les groupes. Certains ont de bonnes idées notamment avec l'endroit où se lève et se couche le soleil, en revanche d'autres n'ont aucune idée.</p>

	<p>l'expérimentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - respecter le matériel -respecter les règles de sécurité -savoir travailler en groupe -écouter les autres 				
10 min Collectif	<p>Mise en commun des résultats et conclusion</p> <ul style="list-style-type: none"> -être capable de partager et d'interpréter les résultats de leur expérimentation - être capable de tirer une conclusion des résultats obtenus -oser prendre la parole et présenter leur modélisation devant les autres 	Chaque groupe passe pour montrer leur modélisation	Après que les deux hypothèses soient démontrées, je leur demande de me rappeler ce que nous avons conclu à la fin de la 1ère séance. Le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest. On en conclut que la terre tourne sur elle même de l'ouest vers l'est	<p>Qui peut venir nous montrer ce que votre groupe à trouver comme modélisation?</p> <p>Maintenant comment pouvons nous savoir quel groupe à raison? Qui peut me rappeler ce que nous avons conclu lors de la séance de lundi concernant l'endroit où le soleil se lève et celui où il se couche?</p> <p>Grâce à cette information à votre avis quel groupe à raison? Dans quel sens tourne la terre?</p>	Pas eu le temps de conclure, juste eu le temps que chaque groupe passe pour montrer leur modélisation

Bilan:

séance qui s'est bien déroulée. Concernant l'activité de recherche documentaire l'essentiel a été retrouvé même s'il y a eu une grande disparité dans les résumés, certains élèves ont fait de très bons résumés, d'autres ont fait des résumés très succincts ou avec uniquement une des informations.

L'émission d'hypothèses c'est fait facilement, en ce qui concerne la modélisation il y a eu

une disparité entre les groupes certains ont eu de bonnes idées et on prit en compte sans qu'on leur rappelle que le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest, alors que d'autres n'ont pas trouvé de modélisation permettant de valider ou de réfuter l'hypothèse qu'ils avaient. Pendant la modélisation, certains élèves s'amusaient avec le matériel il a fallu que je les recadre.

Certains élèves ont compris que quand ils avaient une hypothèse ils pouvaient la confirmer mais aussi la réfuter.

Problème avec des élèves qui ont cherché des informations dans les livres et qui ont trouvé que la rotation de la terre ne se faisait pas en 24h mais en 23h 56min et 4 sec et qui ne voulaient pas comprendre que pour simplifier on disait 24h.

Pas le temps de faire la modélisation qui permettait de conclure.

Texte pour la recherche documentaire :

Selon **COPERNIC** (Nicolas) : Astronome Polonais (1473-1543), le soleil est au centre du monde et les planètes tournent autour de lui (et parfois sur elles-mêmes). Il publie cette théorie dans un livre achevé en 1530 et publié quelques mois avant sa mort.

La révolution de la Terre : Comme toutes les planètes du système solaire, la Terre tourne autour du soleil. Lorsqu'elle a accompli un tour complet, une révolution, une année s'est écoulée, ce qui représente à peu près 365 jours un quart.

La rotation de la Terre : En même temps qu'elle se déplace autour du soleil, la Terre tourne sur elle-même. Mesurée par rapport au mouvement apparent du soleil dans le ciel (jour solaire), la durée de rotation est de 24 h.

D'après ces trois extraits de texte, que peux-tu dire sur les mouvements de la terre et du soleil ?

Date :

**séance de Sciences expérimentales et technologiques sur le ciel et la terre
(cycle 3)**

séance 4 : les fuseaux horaires (45min)

Objectifs:

- pratiquer la démarche d'investigation
- émettre des hypothèses
- savoir lire une carte des fuseaux horaires et savoir répondre à des questions la concernant

Compétences:

- émettre des hypothèses

Matériel:

- carte des fuseaux horaires
- mappemonde ou grosse boule
- lampe
- trace écrite à trou
- questionnaire

Temps et organisation	Phase de la démarche et Savoirs savoirs-faire savoir-être travaillés par les élèves	Élèves	Maître et variable didactique et trace écrite	consignes	Mon rôle dans la démarche
5 min collectif	conclusion		Rappel de ce que l'on a vu la dernière fois Je fais la modélisation permettant de conclure que la terre tourne de l'ouest vers l'est puisqu'il se lève d'abord en Russie avant de se lever en France	Qu'avons nous fait la dernière fois? Nous n'avions pas eu le temps de conclure mais nous savons que comme le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest, il se lève d'abord en Russie puis en France donc la terre tourne de l'ouest	La modélisation s'est très bien déroulée

				vers l'est c'est à dire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre	
10 min collectif	<p>Situation-problème et émission d'hypothèses</p> <p>- être capable d'émettre des hypothèses et d'argumenter</p> <p>- savoir observer</p>	Ils émettent des hypothèses,	En posant ces questions on attend qu'ils nous parlent d'une carte des fuseaux horaires	<p>Vu que vous m'avez tous dit que l'heure n'était pas la même partout et que la plupart a rajouté que c'était à cause de la rotation de la terre puisque si la France était face au soleil, de l'autre côté de la planète il faisait nuit.</p> <p>Beaucoup m'ont parlé de « décalage horaire » mais qui peut me dire comment on sait combien il y a de décalage entre Paris et Moscou? Qu'est ce qui nous indique le nombre d'heures de décalage</p>	Ils ont eu de bonnes idées on sentait qu'ils avaient des connaissances mappemonde découpée en 24 tranches, en suivant des méridiens. ..
5 min groupe	<p>Recherche grâce à la documentation</p> <p>-être capable de raisonner et de répondre à un problème à partir d'une carte</p> <p>-comprendre</p>	Les élèves cherchent à répondre aux questions	<p>distribue une carte des fuseaux horaires et on leur demande de répondre à la question combien y a t-il de décalage entre Paris et Moscou?</p> <p>Je passe dans les rangs pour aider les élèves qui ne comprendraient</p>	<p>Pour répondre à la question, il a été mis en place une carte, c'est une carte des fuseaux horaires, vous allez en groupe essayer de répondre à la question combien y a t-il d'heures de décalage entre Paris et Moscou?</p>	J'ai écrit au tableau les différentes questions en plus de les avoir posé à l'oral

	<p>le fonctionnement d'une carte des fuseaux horaires -argumenter travailler en équipe</p>		<p>pas le fonctionnement de la carte J'ai prévu des questions pour aider les élèves qui auraient des difficultés, à quoi correspond les nombre en haut? Pourquoi sont-ils d'abord négatif, puis positif?</p>	<p>en observant cette carte. Ensuite vous chercherez une ville qui a la même heure que Paris et 5 villes qui ont un décalage avec Paris en précisant le nombre d'heure de décalage</p>	
5 min collectif	<p>Mise en commun des résultats et conclusion -être capable de présenter les résultats obtenus -oser prendre la parole devant les autres</p>	<p>Un élève répond aux questions, et explique comment il a fait pour trouver</p>	<p>Demande à un élève de répondre à la question et j'explique comment fonctionne une carte des fuseaux horaires, origine méridien de Greenwich, - à gauche et + à droite dû au sens de rotation</p>	<p>Qui peut me dire combien y a t-il d'heures de décalage entre Paris et Moscou? Est ce que tout le monde est d'accord? Comment avez-vous trouvé?</p> <p>Qui peut me donner une ville qui a la même heure que Paris et 5 villes qui ont un décalage avec Paris en précisant le nombre d'heure de décalage</p>	<p>J'écris les différentes réponses des groupes en dessous des questions</p>
10min collectif	<p>Acquisition et structuration des résultats acquérir des connaissances, avoir compris et retenu</p>	<p>Complète la trace écrite à trous</p>	<p>Je distribue la trace écrite à trous on la complète ensemble je les aide à trouver les mots manquants, je distribue la parole <u>la Terre tourne sur elle-même de l'ouest vers l'est.</u></p>	<p>Pour gagner un peu de temps, vous n'allez pas devoir tout copier la leçon, elle est taper à l'ordinateur mais on va la compléter ensemble.</p>	<p>J'ai ajouté dans ma trace écrite que la terre tourne dans le sens inverse des</p>

			<p>Comme il est impossible qu'au même moment il soit la même heure partout dans le monde, des <u>fuseaux horaires</u> ont été mis en place. L'origine 0 est déterminée par le <u>méridien</u> de Greenwich. Si nous allons à l'<u>ouest</u> de ce méridien, nous devons reculer notre montre c'est à dire <u>enlever</u> des heures, si nous allons à l'<u>est</u> de ce méridien nous devons avancer nos montres c'est à dire <u>ajouter</u> des heures.</p>		<p>aiguilles d'une montre puisque lorsqu'ils ont émis leurs hypothèses ils ont dit dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse. Or comme ma trace écrite était dactylographié je leur ai dit qu'ils devaient mettre une astérisque et écrire en dessous</p>
15 min individuel	Réinvestissent savoir réinvestir ce qui vient d'être vu dans un exercice d'application	Font l'exercice	Distribue le questionnaire sur l'utilisation d'une carte de fuseaux horaires passe dans les rangs pour répondre aux éventuelles questions	Maintenant que vous avez compris le fonctionnement d'une carte des fuseaux horaires, vous allez pouvoir faire l'exercice suivant	Difficultés à comprendre la carte pour répondre aux questions, difficultés avec le fait que Paris semble être dans

					le fuseau 0 or il est dans le fuseau +1 donc je réexplique, je passe dans les rangs, répond aux questions et aide
--	--	--	--	--	---

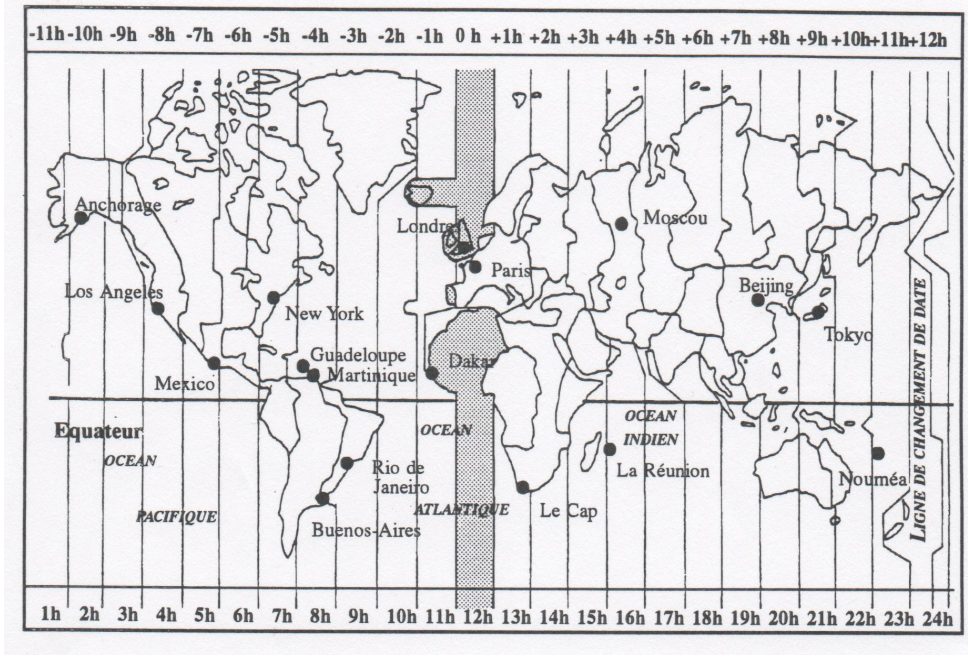
Bilan:

séance qui s'est bien déroulée, ma modélisation s'est très bien passée, en revanche la carte n'était pas assez claire pour tous, j'en avais trouvé une autre mais comme elle était en couleur je n'ai pas pu la faire reproduire pour que chacun puisse avoir la sienne. J'ai dû adapter un peu ma trace écrite par rapport à leurs hypothèses de la séance précédente. La difficulté principale de la compréhension de la carte réside dans le fait que Paris semble être dans le fuseau 0 mais il est en réalité dans le fuseau +1. la difficulté pour répondre aux questions, addition et soustraction de nombre pas toujours compris.

Trace écrite à trou :

La terre tourne _____ de _____ vers _____ .
 Comme il est _____ qu'au même moment, l'heure soit la même partout dans le monde, des _____ ont été mis en place. L'origine est déterminée par le _____ de Greenwich. Si nous allons à l' _____ de ce méridien, nous devons reculer nos montres c'est à dire _____ des heures. Si nous allons à l' _____ de ce méridien, nous devons avancer nos montres c'est à dire des heures.

Carte des fuseaux horaires utilisée :



Légende :

Questionnaire sur les fuseaux horaires :

Prénom:

Combien y a t-il d'heures de décalage entre Paris et Nouméa?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre Paris et Los Angeles?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre Paris et Le Cap?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre New York et Beijing ?

Quelle heure est t-il en Guadeloupe s'il est 13h en France?

Quelle heure est t-il à Tokyo s'il est 13h en France?

Quelle heure est il en Martinique s'il est 8h en Guadeloupe?

Quelle heure est t-il à la Réunion s'il est 2h à Anchorage?

Questions Bonus:

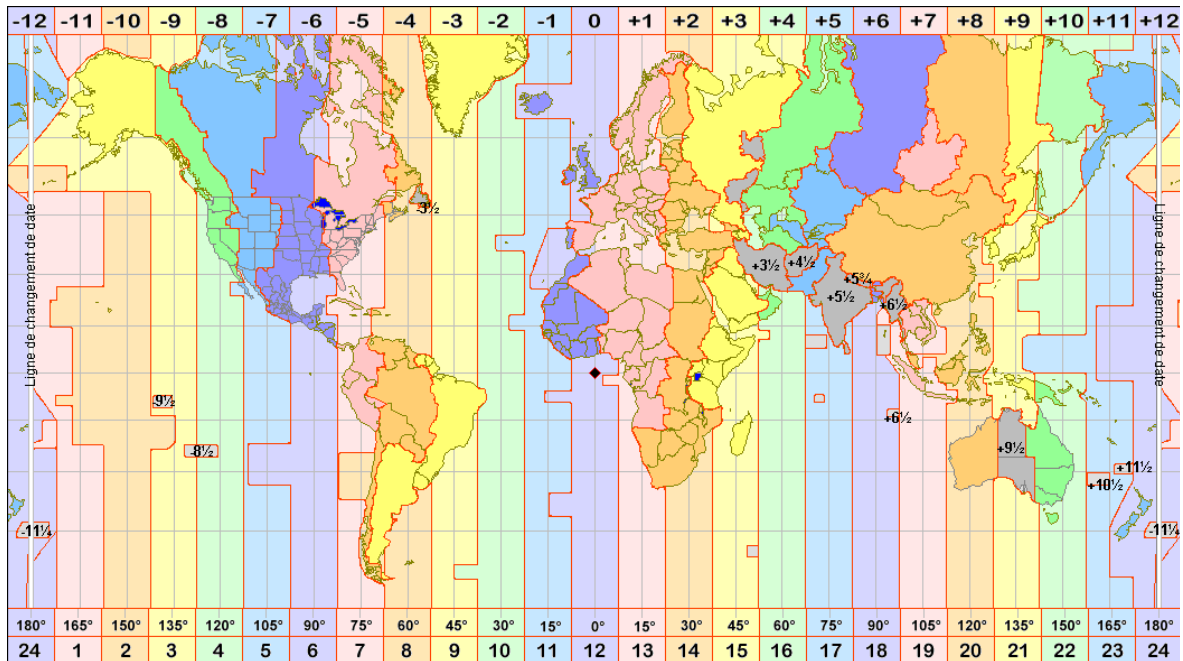
Quelle heure est t-il à Moscou s'il est 10h en Guadeloupe?

Quelle heure est t-il à La Réunion s'il est 14h à New York?

Quelle heure est t-il à Nouméa s'il est 20h à Paris? Que remarques tu?

Qui sait ce que représente la ligne de changement de date?

Carte des fuseaux horaires que je voulais utiliser:



Je trouvais que les couleurs pouvaient aider les élèves à déterminer dans quel fuseau se trouve un pays, je pense qu'avec cette carte, les élèves auraient eu moins de mal à comprendre que la France était dans le fuseau +1.

Questionnaire que je voulais leur distribuer avec la carte:

Combien y a t-il d'heures de décalage entre la France et la Chine ?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre la France et l'Argentine ?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre la France et l'Inde ?

Combien y a t-il d'heures de décalage entre la France et l'Algérie ?

S'il est 12h en France quelle heure est t-il en Chine ?

S'il est 10h du matin en France quelle heure est t-il en Argentine ?

S'il est 20h en France quelle heure est t-il en Inde ? Que remarques tu ?

Question Bonus : sais-tu à quoi correspond la ligne de changement de date ?

E) Analyse des réponses des élèves

Bonnes réponses

réponses pas assez précisées ou pas fausses mais ce n'est pas ce que l'on attendait

mauvaises représentations

la terre tourne autour du soleil

la terre tourne sur elle-même

il y a 4 saisons

pas pareil partout, il y a des régions où il n'y a que 2 régions et d'autre pas

Prénom classe: (1=CM1) (2=CM2)	Image	Mouvement terre-soleil	Tous les jours durent le même temps?	Durée du jour	Heure est la même partout dans le monde?	saisons
LO (1)	Il y a des îles et de l'eau	La Terre bouge	Oui sinon il y aurait des décalages horaires dans la France	C'est 24h	Non parce que le soleil bouge	Il y a 4 saisons en France mais pas dans tous les pays
H (1)	La mer, des rochers, des lignes verticales, au fond la terre	La terre tourne mais le soleil et la lune ne bougent pas + schéma (9)	Oui parce que la nuit dure 24h et le jour aussi	La durée est de 24h	Non parce que les autres personnes ont la nuit pendant que nous avons le jour	Les saisons changent les personnes des pays n'ont pas les mêmes saisons, l'été est chaud, le printemps est fleuri, l'automne est feuillu, l'hiver il fait froid
P (2)	Il y a différents moments de la journée	La terre tourne tout autour du Soleil et 1 tour = 1 an (à peu près)	Non car il y a des décalages horaires et la durée du jour et de la nuit diffèrent selon les saisons		Non parce que si le Soleil est face à un pays, de l'autre côté de la Terre il fera nuit	Qu'il y a 4 saisons: le printemps, l'été, l'automne, l'hiver

Ang (1)	Un lac avec des îles ou des pays	La Terre tourne autour du soleil + schéma (10)	Oui	La durée est de 24h	Non parce qu'un côté de la planète fait nuit et de l'autre jour	Il y a toujours 4 saisons et qu'elles s'appellent printemps, été, automne, hiver
F (1)	Le soleil bouge	La terre tourne autour du soleil + schéma (11)	Oui parce que tous les jours durent 24h	24h	Non parce quand il fait noir là-bas il fait jour	Il y en a quatre dans le nord le printemps l'été l'automne l'hiver
Er (1)	Il y a de l'eau, des montagnes (je pense qu'il y a des volcans)	Le soleil tourne autour de la Terre et la Terre tourne autour du soleil et sur elle-même + schéma (12)	Oui parce que dans tous les jours il y a une journée et une nuit	24h	Non parce que la Terre tourne autour du soleil et sur elle-même. Donc quand chez nous il est 8h du matin, de l'autre côté du monde il est 8h du soir	Chez nous il y a 4 saisons le printemps, l'été, l'automne, l'hiver dans les zones chaudes il n'y a que 2 saisons: la saison sèche et la saison des pluies
Él (2)	Il y a plusieurs soleils qui reflètent dans un lac (ou mer). Le soleil se lève petit à petit et arrive au sud puis se couche	La Terre tourne autour du Soleil et sur elle-même pendant 24h (journée + nuit) + schéma (13)	Oui car la terre met toujours le même temps pour tourner	La durée est environ 24h = 12h journée et 12h nuit	Non car comme la Terre tourne l'est se trouve un moment ou un autre du côté du Soleil pendant ce temps l'ouest est à l'opposé donc il fait nuit	Entre printemps-été et automne-hiver il y a quelques heures de décalage et il ne fait pas le même temps: printemps-été = chaud, automne-hiver = froid
Pe (1)	Le soleil est à différents endroits pendant la	Schéma(1) uniquement qui montre la terre qui tourne sur	Oui pour nous et non parce qu'en vrai c'est 24h et	Elle dure 24h	Non car il y a 24 rayons et ils sont tous décalés d'une heure	Que dans les zones très chaudes il y a 2 saisons sèche et

	journée donc le paysage est plus ou moins éclairé	elle-même et autour du soleil et la lune qui tourne autour de la Terre	quelques minutes donc on rajoute un jour tous les 4ans			humide. Dans les zones tempérées 4 saisons: printemps, été, automne, hiver, dans les zones froides il n'y en a pas + schéma
Am (1)	C'est la nuit	Elle tourne quand elle tourne une face où c'est le jour et l'autre où c'est la nuit + schéma (14)	Oui	24h	Non, parce qu'il a un versant au soleil « c'est le jour » et l'autre versant à l'ombre « c'est la nuit »	Il y en a 4: printemps, été, automne, hiver. Une saison où il fait chaud, froid, tempéré, frais
V (2)	C'est prit à chaque heure de la journée	La terre tourne sur elle-même et autour du soleil	Non ça change selon les saisons printemps-été la journée est plus longue et hiver-automne la nuit est plus longue	24h	Non parce qu'il y a des décalages horaires	Le printemps la verdure réapparaît, l'été il fait plus chaud; l'automne les feuilles commencent à tomber, l'hiver il fait plus froid
G (1)	Des montagnes, de la terre et de l'eau près des montagnes	La Terre tourne sur elle même donc le soleil bouge	Oui parce que tous les jours durent la même heure	La durée dure 24h	Non parce que la Terre elle bouge mais pas toujours au même moment	L'été il y a beaucoup de soleil, l'automne les feuilles tombent, le printemps il fait beau quelques jours et il neige donc il fait froid
N (2)	Que le soleil est à	La terre tourne	Non. Le changemen	24h		

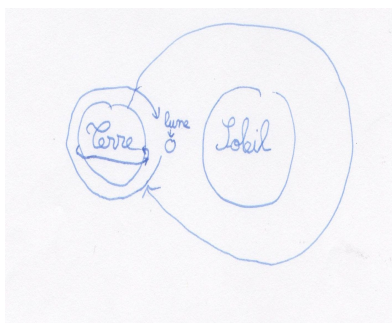
	différents endroits	autour du soleil + schéma (2)	t d'heure			
J (2)	Le soleil est à différent endroit dans le ciel et qu'il fait plus sombre dans les dernières images	La terre tourne sur elle-même et elle tourne autour du soleil + schéma (3)	Oui	24h même s'il y a des changements d'heure, une journée durera toujours 24h	Non il y a des décalages horaires. Il y a aussi qu'il y a le jour et la nuit	Elles changent en fonction de la terre et du soleil. En hiver par exemple, la terre est plus loin du soleil qu'en été
An (2)	Il y a de la lumière et des cases: la lumière fait comme une vague en point, il y a de l'eau et des îles	La terre tourne sur elle et en même temps autour du soleil	Oui tous les jours durent 24h, tous les jours sont pareils	La durée est de 24h toute l'année	Non des fois il y a par exemple + ou - d'heures comme la Chine, Tokyo, Asie, ou encore l'Inde	Les saisons varient une saison dure à peu près 3 mois il y a 4 saisons: printemps, été, automne, hiver
Em (2)	Il y a des montagnes, de l'eau et de la lumière	La terre tourne autour du soleil + schéma (5)	Oui tous les jours et toutes les nuits il y a 24h	La durée est de 24h	Non parce que dans tous les pays on n'a pas la même heure par exemple en Chine on se couche et eux ils se lèvent	Il y a 4 saisons: printemps, été, automne, hiver
Al (2)	Le circuit du soleil dans une journée la terre au même endroit, elle tourne en fonction du soleil	La terre tourne autour du soleil ce qui explique le décalage horaire ex quand il fait jour en	Oui la terre tourne toujours à la même vitesse	Une journée = 12h, une nuit = 12h, le tout fait 24h	Non car un côté de la Terre est face au Soleil et l'autre n'est pas face au soleil	

		Colombie il fait nuit en France + schéma (6)				
C (2)	Il y a plusieurs soleils	1) le soleil est en bas 2) le soleil se lève 3) le soleil est en haut 4) le soleil est au sud	Oui car le soleil se lève et se couche	La durée est de 24h	Non parce que le soleil se lève au nord et de l'autre côté il ne se lève pas encore	Toutes les saisons on avance d'une heure
M (2)	Il y a 12 soleils et elle est découpée	Soleil: 1) au matin, il est bas 2) milieu du matin, peu élevé 3) au midi il est très haut dans le ciel 4) l'après midi, il est un petit peu descendu 5) le soir, il est bas Terre: la terre bouge et au bout d'un an elle fait le tour du soleil + schéma (7)	Oui car le soleil se lève et se couche à la même heure à chaque fois	La durée est 24h	Non car il y a qu'un seul soleil et qu'il ne peut pas être partout à la fois	La terre tourne donc un été on a chaud car on est du côté du soleil et en hiver on a froid car on est de l'autre côté du soleil
Vic (1)	Il y a des montagnes et beaucoup d'eau	La terre ne bouge pas et le soleil tourne autour de la Terre			Non parce que par exemple en Chine il y a 6 ou 7h de décalage avec la France	En été on perd ou on gagne 1h et en hiver on perd ou on gagne 1h

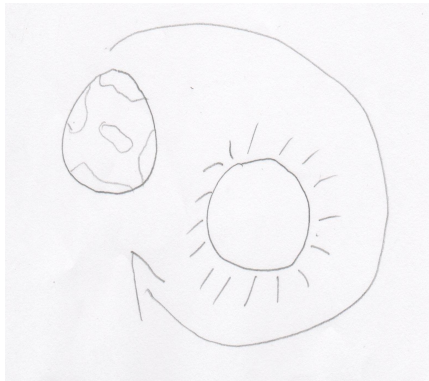
B (1)	Le soleil qui se lève puis qui se couche et qui se relève	La terre tourne sur elle-même et elle tourne autour du soleil	Oui	Les jours durent 24h	Non il y a un décalage horaire	L'été il fait chaud, l'automne les feuilles tombent, l'hiver il fait froid et il neige et le printemps les fleurs et les feuilles poussent
Lu (1)	Les différents endroits où le soleil est pendant la journée; le matin, le midi; le soir et la nuit	La terre tourne sur elle-même la terre tourne autour du soleil + schéma (8)	Non car des fois il y a des décalages horaires, pour l'heure d'été + tous les 4 ans on rajoute une journée		Non car le soleil est d'un côté, mais pas de l'autre, ex le soleil éclaire un côté	Il existe 4 saisons printemps, été, automne, hiver. Dans des endroits il fait plus chaud que d'autres. Ex en hiver autour de l'équateur il fait plus chaud zone froide zone tempérée zone chaude équateur zone chaude zone tempérée zone froide

Schémas:

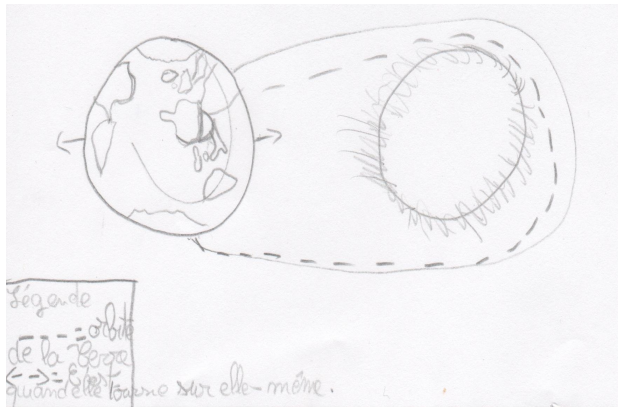
1)



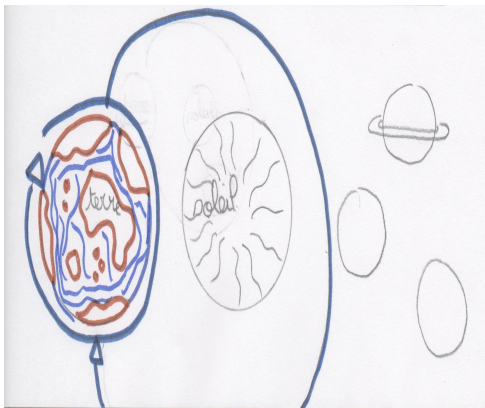
2)



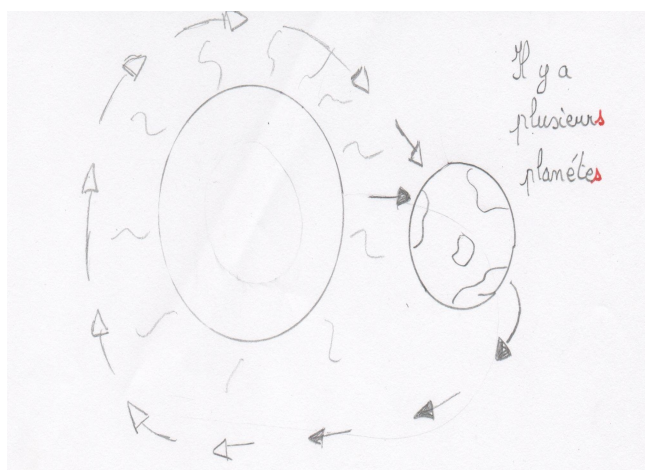
3)



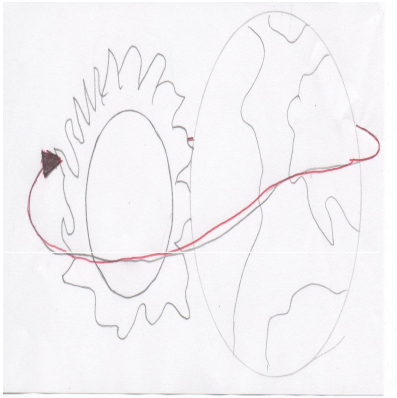
4)



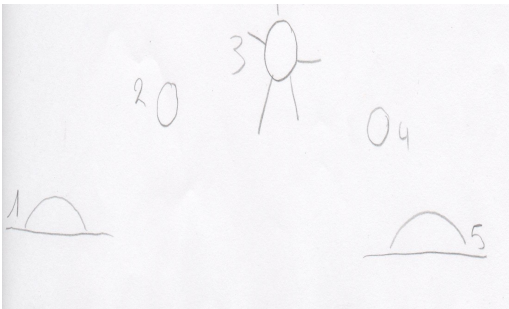
5)



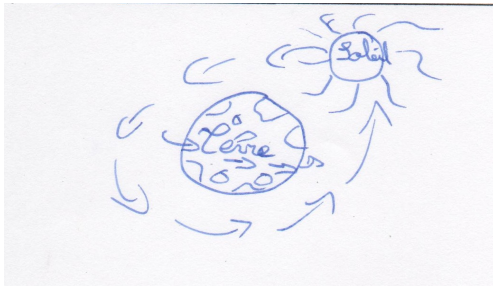
6)



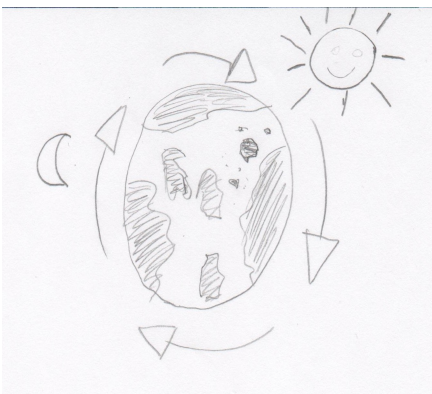
7)



8)



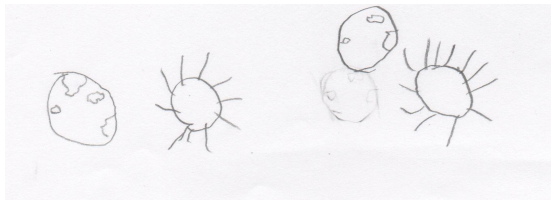
9)



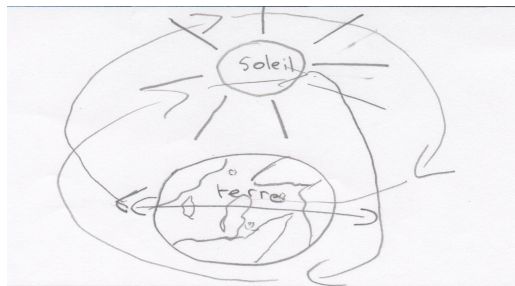
10)



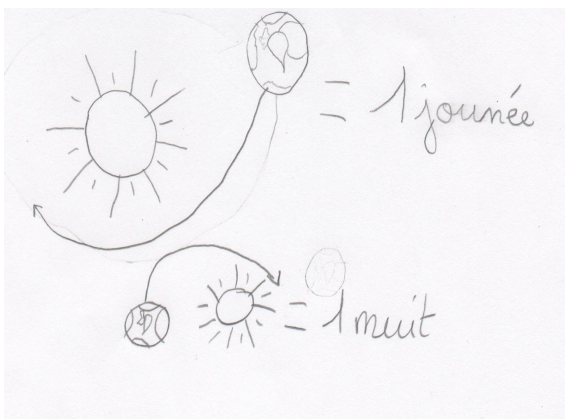
11)



12)



13)




14)

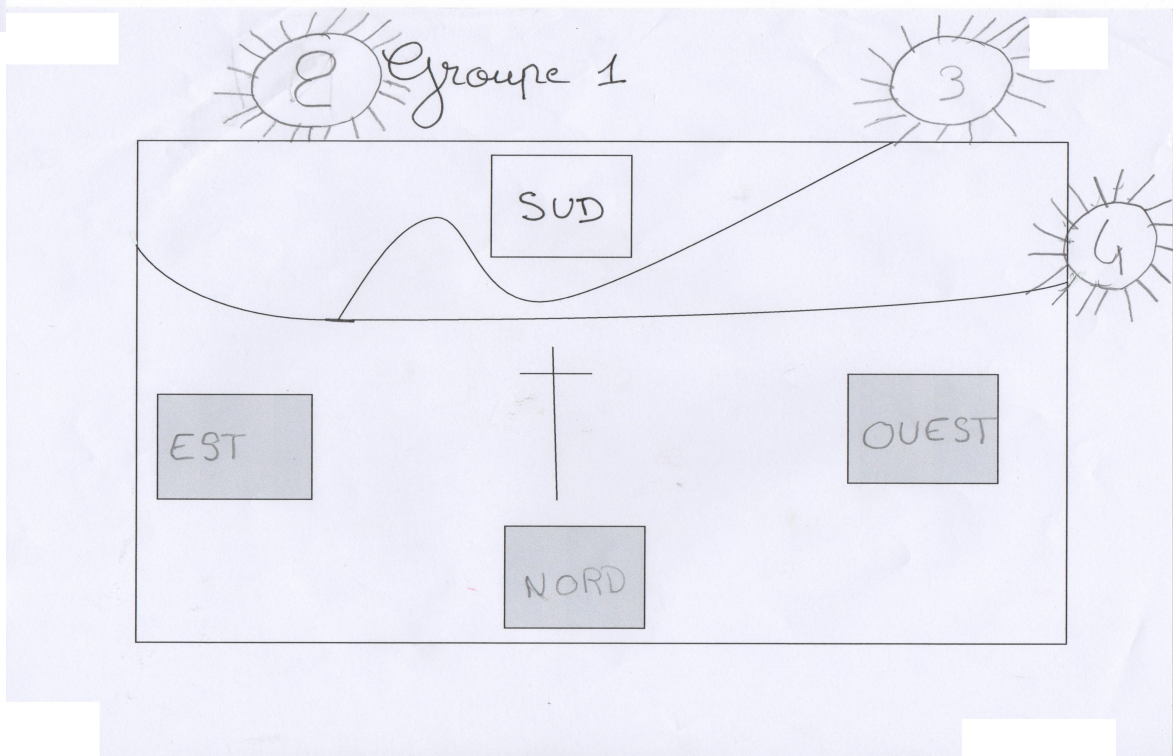


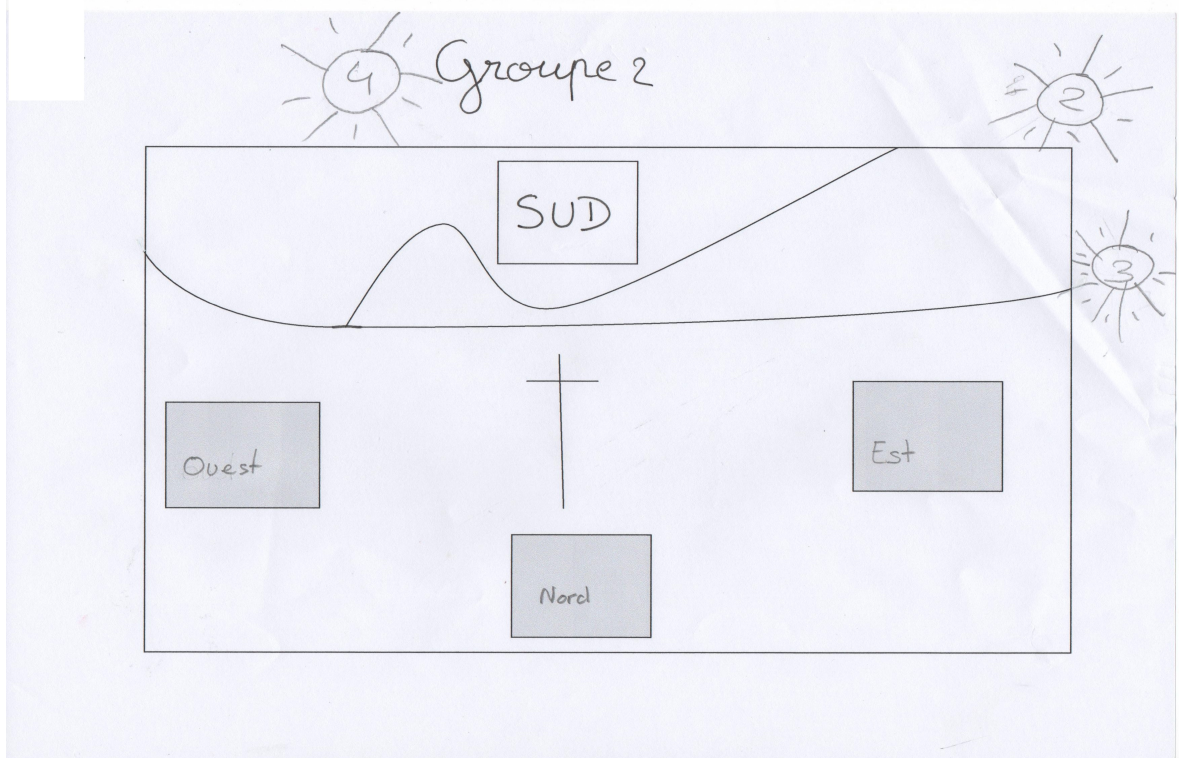
F) Travaux des groupes lors de la première séance:

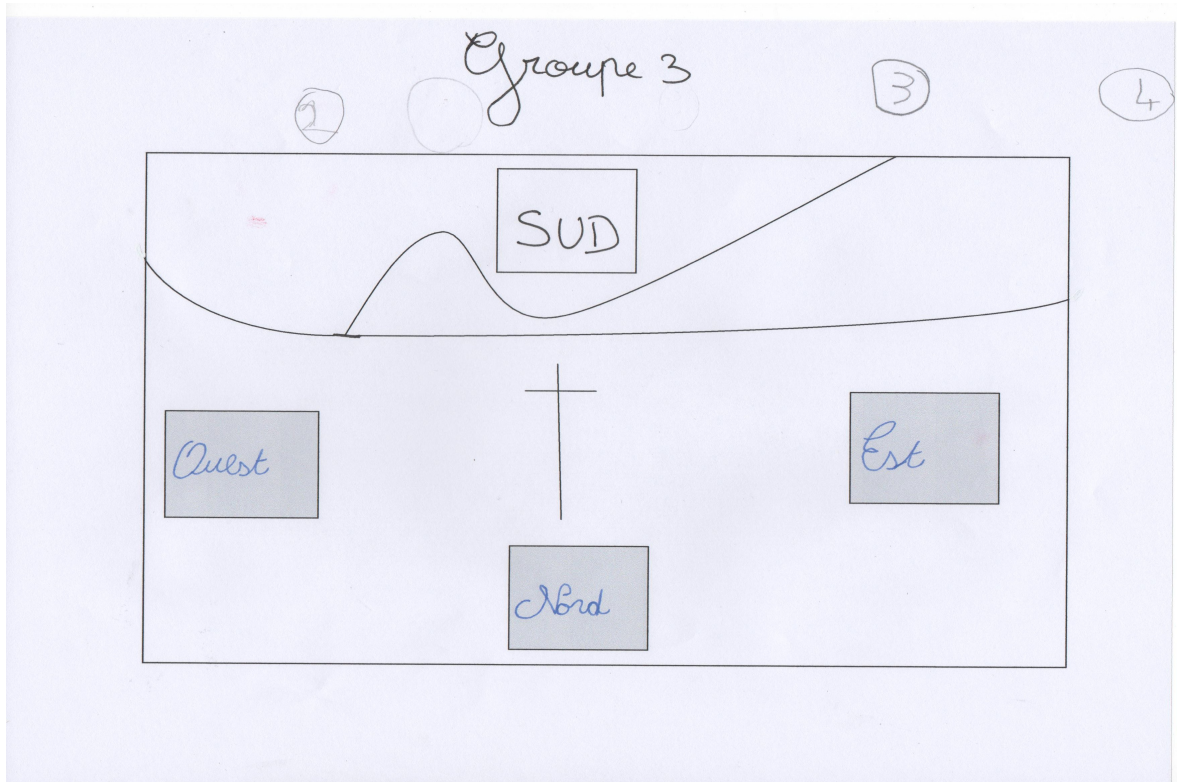
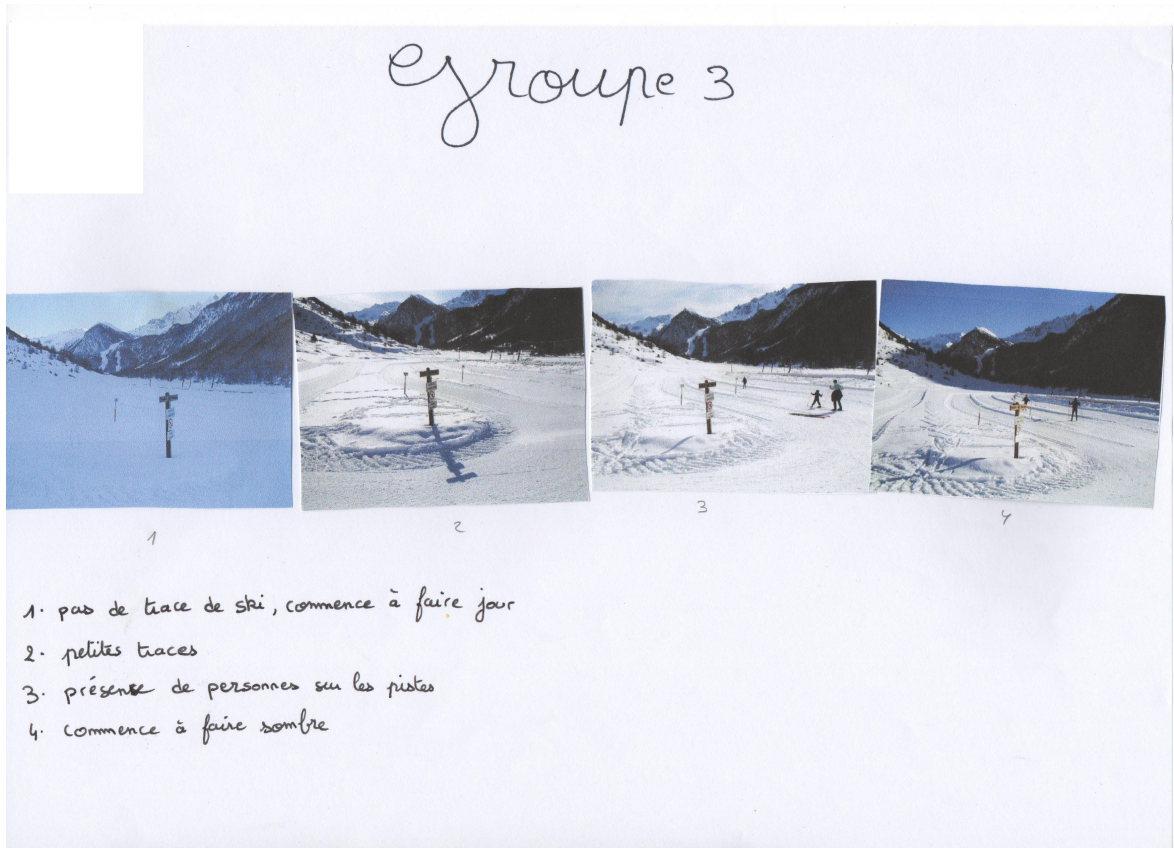
Groupe 1



1. le soleil se lève
2. soleil haut dans le ciel
3. plus de monde sur les pistes
4. ombre plus importante

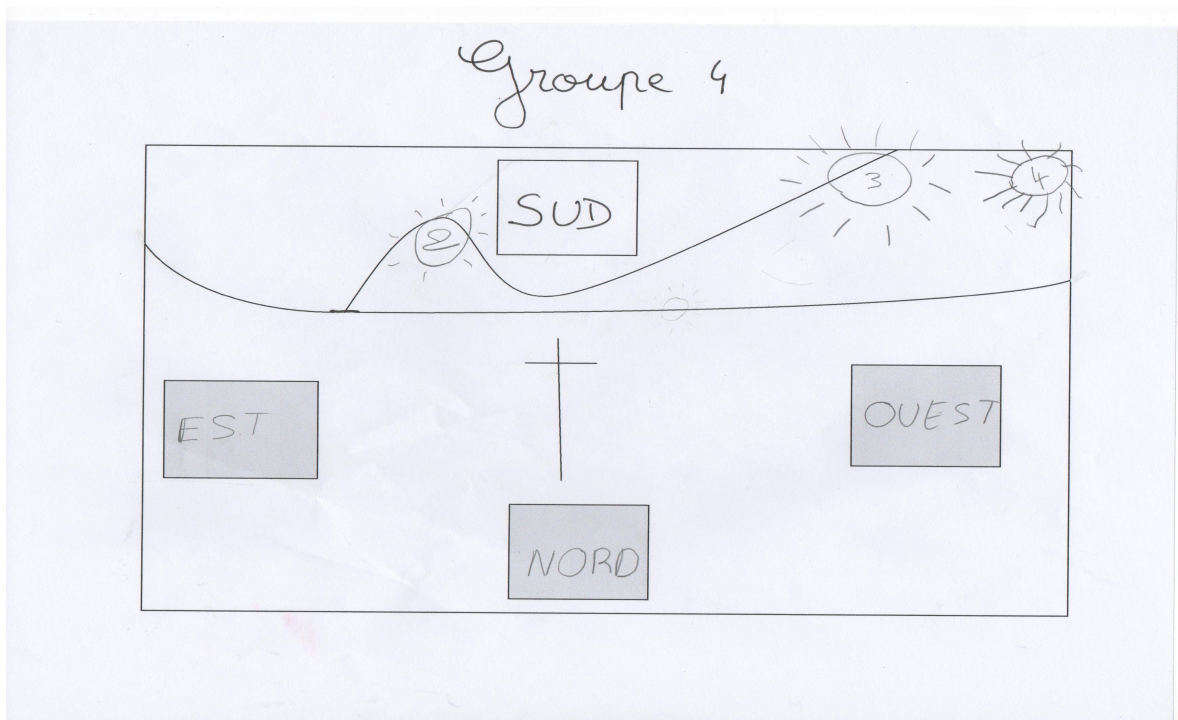


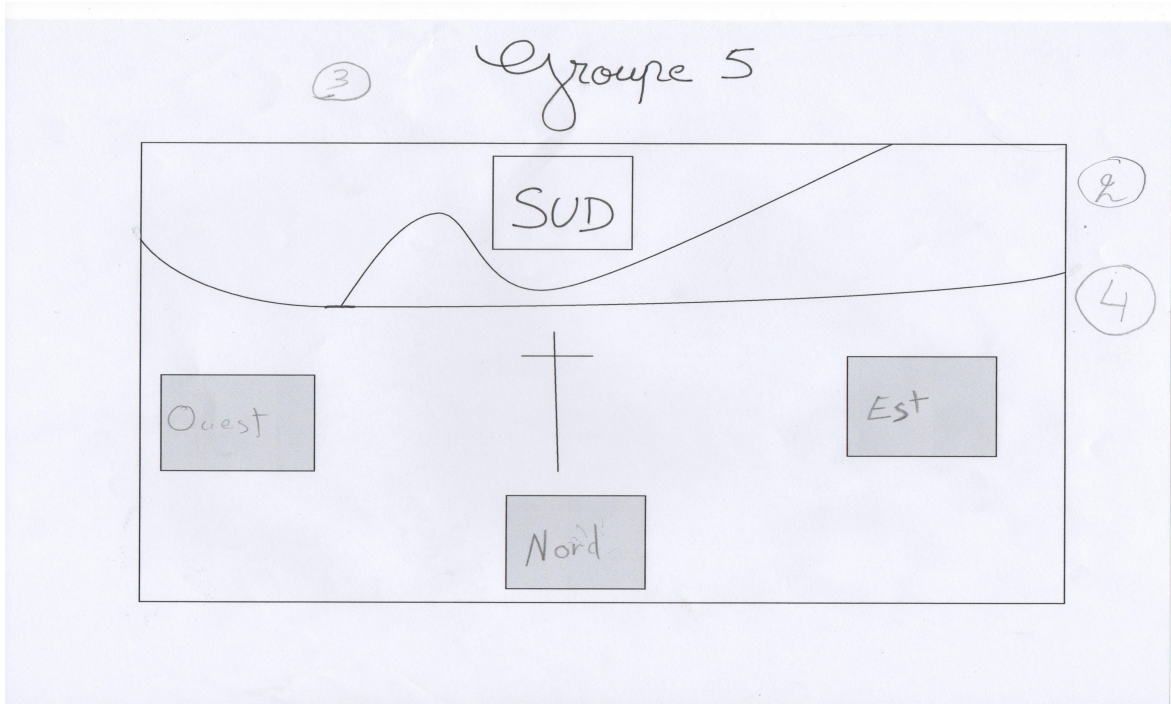
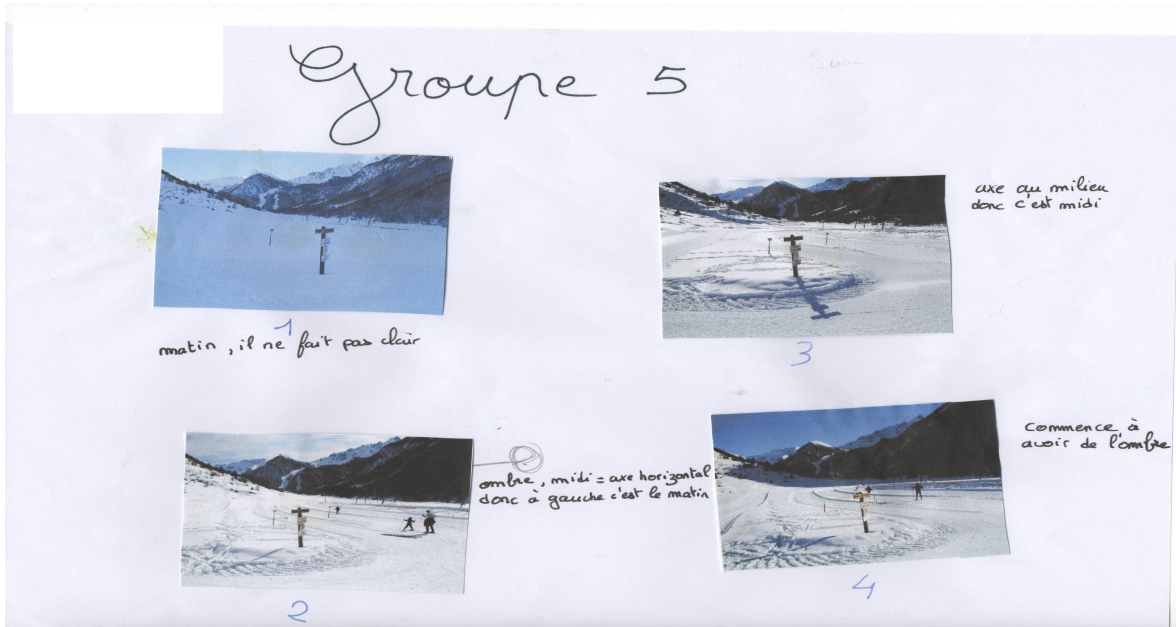




groupe 4

1. soleil commence à se lever
2. trace de machine
3. ciel clair
4. stucum et ciel bleu donc c'est la fin





Réponses



①



②

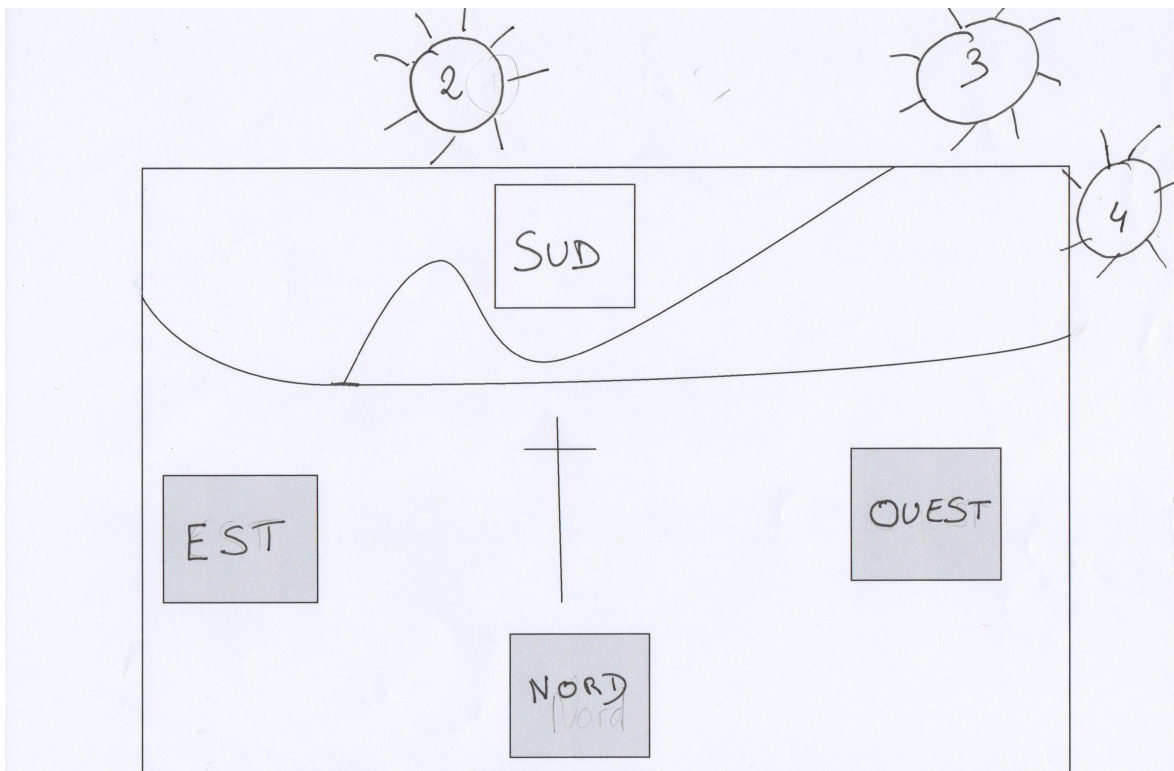


③



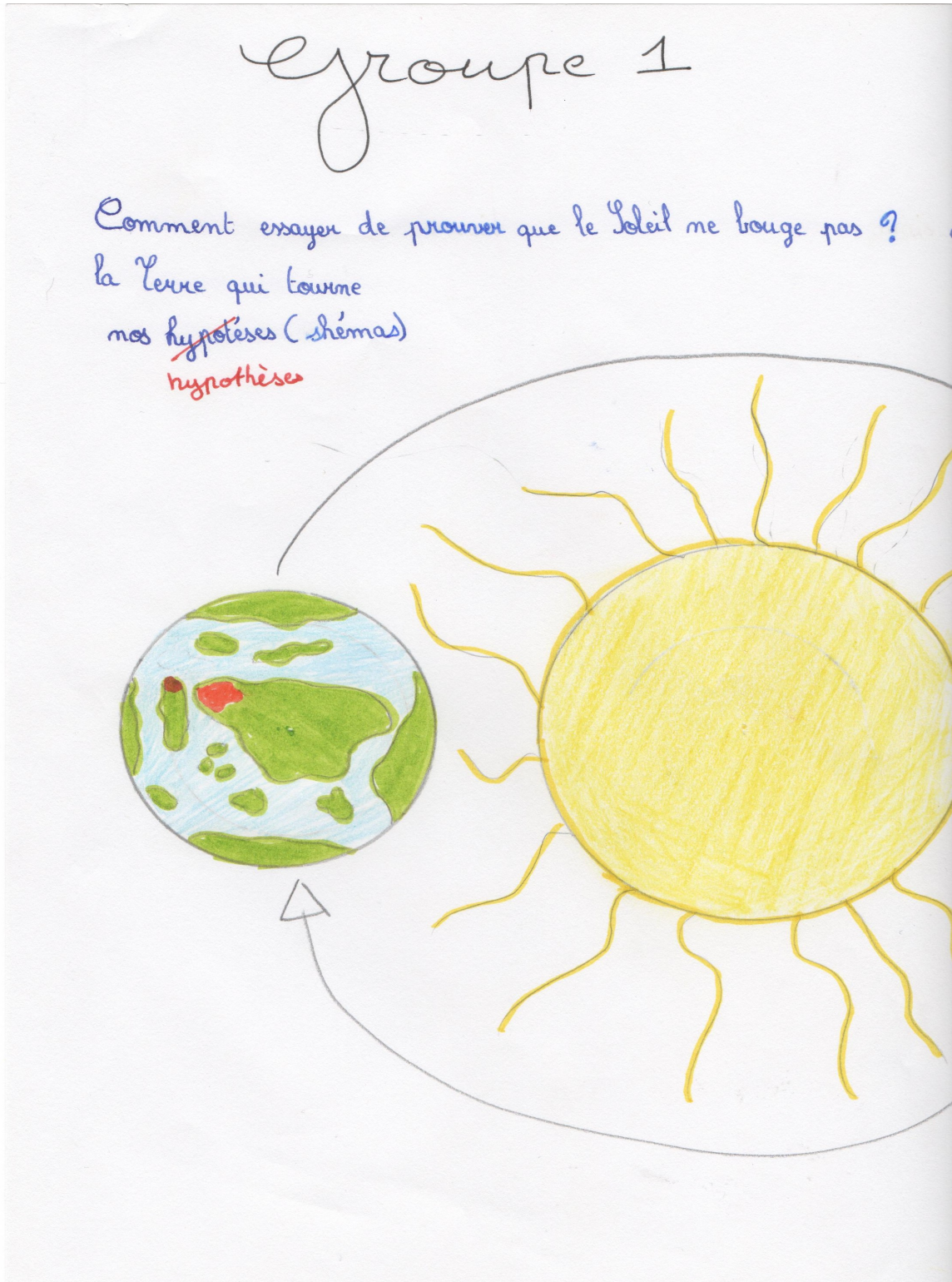
④

- ① pénombre soleil pas encore levé donc c'est le matin
- ② D'après l'ombre, le soleil est très haut dans le ciel donc c'est le midi
- ③ D'après l'ombre, le soleil est à droite, c'est l'après midi
- ④ D'après l'ombre, le soleil est à droite, c'est l'après midi, mais il est plus bas puisqu'on a l'ombre des montagnes sur les pistes.



Réponse

G) Feuilles contenant les hypothèses et les protocoles des groupes de la séance 2:



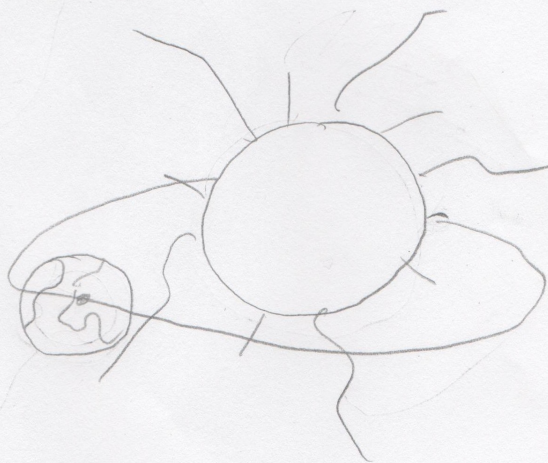
groupe 2

Question^{de} départ

Pourquoi avons-nous l'impression que le Soleil bouge. Alors qu'en réalité il est immobile ?

Hypothèses

Peut-être que la Terre tourne autour du Soleil
On peut regarder dans le dictionnaire



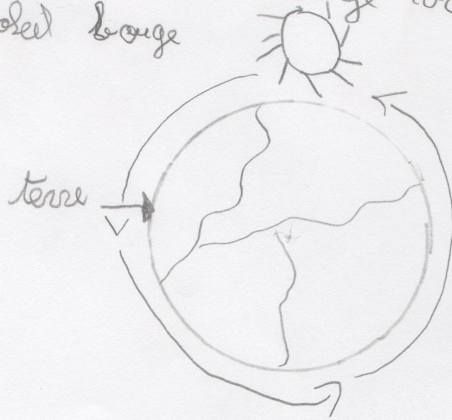
Groupe 3

Question de départ:

Pourquoi avons-nous l'impression que le Soleil bouge, alors qu'en réalité il est immobile ?

Hypothèse (s):

Parce - que la terre bouge voilà pourquoi on croit que le Soleil bouge



Comment essayer de prouver nos hypothèses ?

Avec un globe qui représente la terre ~~épais~~
une lumière qui représente le soleil ~~et puis~~

Groupe 4

Question de départ:

Pourquoi avons-nous l'impression que le Soleil bouge, alors qu'en réalité il est immobile?

Hypothèse: Peut-être la Terre bouge

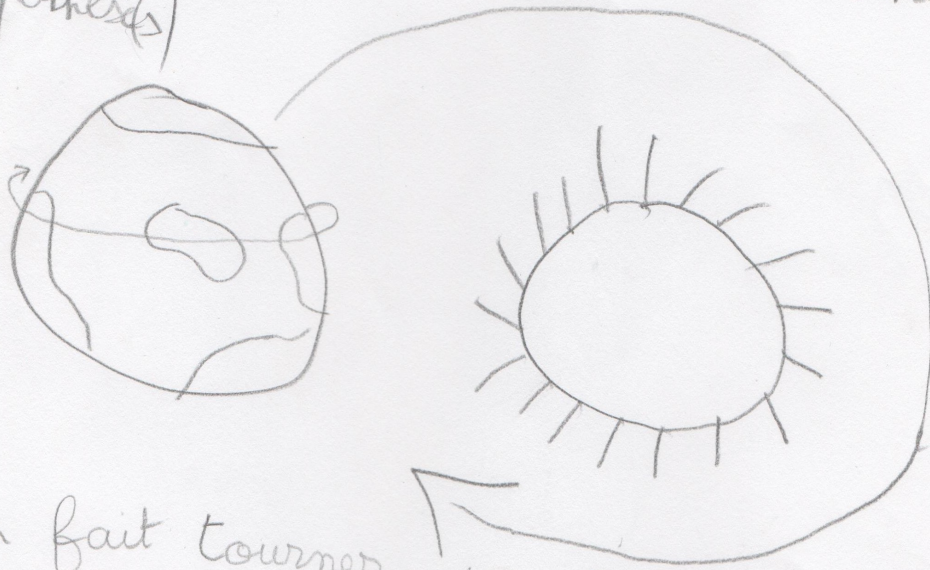
Comment essayer de prouver nos hypothèses?

- Parce que les satellites nous l'ont prouvé.



Groupe 5

pourquoi avons-nous l'impression que le
Soleil bouge alors qu'en réalité il est
immobile ? Parce que la Terre tourne
autour du Soleil + sur elle-même
(hypothèse)



On fait tourner un globe et on
met à côté une source de lumière

Mise en commun

question de départ:

Pourquoi avons-nous l'impression que le Soleil bouge, alors qu'en réalité, il est immobile ?

hypothèse(s):

- Peut-être la Terre tourne autour du Soleil. (groupes 1 et 2)
- Peut-être la Terre bouge. (groupes 3 et 4)
- Peut-être la Terre tourne autour du Soleil et sur elle-même. (groupes 5)

Comment essayer de prouver nos hypothèses ?

- on peut regarder dans le dictionnaire (groupe 2)
- avec un globe qui représente la terre et une source de lumière (groupes 3 et 5)
- avec les satellites (groupe 4)

H) Tableau de synthèse du questionnaire de réinvestissement de la séance 4

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Qb1	Qb2	Qb3	Qb4
H (1)	9h	10h	3h	12h	6h	4h	21h	16h	18h	23h	6h	C'est le changement d'heure entre l'équateur
M (2)	10h	8h	0h	6 ou 7h	10h	21h	11h	5h	18h	24h	6h du matin	C'est une ligne qui change de date
Lu (1)	10h	9h	0h	13h ou 12h	19h	0h1 min	0h8 min	16h	17h	3h	Il y a 10 heures entre les 2 pays	La ligne qui sépare deux dates
P (2)	10h	9h	0h	12h	8h	22h	8h	16h	18h	23h	6h je ne sais pas	C'est quand on change de date
V (2)	11h	9h	0h	13h	3h	21h	8h	13h	2h	6h	6h rien	
Pe (1)	10h	9h	0h	13 ou 12h	8h	21h	8h	16h	17h	3h	6h qu'il y a 10 heures entre les 2 pays	C'est la ligne qui sépare les deux dates sur la Terre
An (2)	10h	-7h	0h	+7h	+10h	21h	8h	13h	3h	22h	10h de +	Je ne sais pas
Em (2)	+10h	-7h	0h	+7h	10h	21h	8h	5h	18h	24h	6h on passe du soir au matin	C'est une ligne qui change de date
Lo (1)	10h	8h	0h	12h	7h	21h	8h	15h	18h	3h	10h il y a 10 heures de plus	On change d'heure
C(2)	10h	8h	0h	6 ou 7h	10h	21h	11h	5h	18h	24h	6h du matin	

J (2)	11h	9h	0h	13h	8h	22h	8h	16h	18h	5h	6h, on remarque qu'il est 6h du matin	C'est une ligne qui change de date
N (2)	10h	8h	0h	6 ou 7h	10h	21h	11h	5h	18h	24h	6h du matin	C'est quand on change de date
Al (2)	10h	9h	1h	12h	9h	22h	8h					
El(2)	10h	9h	0h	12h	8h	21h	8h	16h				
B (1)	10h	9h	0h	12h	8h	21h	8h	16h	10h	9h		
Ang (1)	10h	9h	0h	12h	6h	10h	8h	15h		23h		
Er (1)	11h	9h	0h	12h	8h	21h	8h	16h	18h	23h	6h	
F(1)	22h	7h	12h	7h	6h	21h	8h	16h				
Am (1)	10h	9h	0h	12h	21h	35h	16h	19h				
G(1)	10h	9h	0h	12h	6h	21h	8h	16h	18h	23h	10h du matin c'est le matin	
Vic (1)	10h	8h	1h	12h	4 ou 5h	8h	8h	4h	18h	3h	6h que Nouméa est déjà à la prochaine journée	Il y a des changements de date
Réponse	10h	9h	0h	12 ou 13h	8h	21h	8h	16h	18h	23h	6h le lendemain	C'est l'endroit où quand on change de fuseau on change de date

I) Trame conceptuelle relative à l'astronomie:

J'ai repris pour modèle la trame de Marie Sauvageot⁶⁷. Ce sont les différents points qui me paraissent important d'aborder lors des séquences concernant le thème de l'astronomie (ciel et terre dans le programme).

- Le système solaire est l'ensemble des astres qui gravitent autour du soleil, c'est à dire les planètes (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune), leur satellite (la lune pour la Terre), d'autres planètes comme pluton, les astéroïdes, les comètes et les météorites.

Nous nous intéresserons plus particulièrement à la Terre:

- la rotation de la Terre autour du Soleil et ses conséquences (saisons)
- la rotation de la Terre sur elle-même et ses conséquences (alternance du jour et de la nuit, mouvement apparent du soleil alors que le soleil est en réalité immobile, fuseaux horaires)
- l'orientation de l'axe de rotation et ses conséquences (saisons)
- la composition (croûte, manteau, noyau) et les caractéristiques de la Terre
- le volcanisme et les séismes

⁶⁷ SAUVAGEOT M., 1991, Les trames conceptuelles, outils de formation en didactique de la biologie, *Didaskalia* N°5, p 91-103 citation p 2

Résumé : Étant intéressée par le domaine des sciences et technologie de par mon cursus scolaire, j'ai voulu comprendre comment enseigner les sciences et plus précisément, comment mettre en place la démarche d'investigation. Ma problématique est la suivante : quel est le rôle de l'enseignant dans les différentes phases de la démarche d'investigation ? De mon cadre conceptuel est ressorti l'importance du modèle socioconstructiviste qui place l'élève au centre des apprentissages, c'est aussi lui qui construit son savoir. Ce modèle est à opposer au modèle transmissif qui place l'élève comme le récepteur d'un savoir qui est donné par l'enseignant sans que l'élève ait besoin de « réfléchir », il n'a plus qu'à apprendre. Pour répondre à cette question, j'ai donc procédé à trois entretiens d'enseignants d'écoles différentes. Après avoir analysé ces entretiens, j'ai aussi eu l'occasion de prendre en charge une séquence en sciences, j'ai donc pu mettre en place la démarche d'investigation. Cette pratique m'a beaucoup intéressée puisque je voulais comprendre pourquoi si peu d'enseignants utilisent la démarche. Cette expérience m'a permis de connaître les difficultés que pouvaient rencontrer les enseignants lorsqu'ils voulaient pratiquer la démarche.

Mots clés : démarche d'investigation, socioconstructivisme, hypothèses, expérimentation, institutionnalisation,

Summary : Interested by sciences and technology because my scholarship, I wanted to understand how teachers teach sciences and more precisely how teacher practice the investigation approach. My problematic is : what is the role of the teacher in the different stages of the investigation approach ? In my theoretical research, I found the importance of socioconstructivism which place the pupil in the center of the learning, he has to build his knowledge. In the opposite there is the transmissive model which place the pupil as a receptor of a knowledge. Without thinking, he can just learn.

To answer this question, I did three interviews of teachers from different schools. After analysing these interviews, I practiced some science lessons with the investigation approach. This practice interests me a lot because I want to understand why very few teachers practice this approach. This experience helped me to know the teachers' difficulties in this approach.

Key words : investigation approach, socioconstructivism, hypotesis, experience, institutionalization