



HAL
open science

Quel est l'impact de la démarche expérimentale sur la motivation ?

Thérèse Boucabeille, Pernelle Vallade

► **To cite this version:**

Thérèse Boucabeille, Pernelle Vallade. Quel est l'impact de la démarche expérimentale sur la motivation ?. Education. 2012. dumas-00815860

HAL Id: dumas-00815860

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00815860v1>

Submitted on 19 Apr 2013

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Université Montpellier II
Institut Universitaire de Formation des Maîtres
de l'académie de Montpellier

Master « Métiers de l'Éducation et de la Formation »
Mémoire de recherche 2^{ème} année.

Année universitaire 2011-2012

Quel est l'impact de la démarche expérimentale sur la motivation ?

Thérèse BOUCABEILLE, Pernelle VALLADE

Directrice de mémoire : MUNIER Valérie

Tutrice de mémoire : DE LAFOREST Valérie

Assesseur : FOSSATI Jacques

Soutenu en juin 2012.

Résumé

La motivation et les apprentissages sont deux concepts essentiels dans l'éducation. À travers leurs définitions et l'analyse de données, ce mémoire présentera l'action de la motivation sur les apprentissages. Les définitions s'appuient sur les diverses théories énoncées pour le cadre scolaire. En sciences la démarche d'investigation à caractère expérimental permet un apprentissage où l'élève est co-constructeur de ses savoirs. Cet enseignement allie la démarche d'investigation et la manipulation.

L'analyse de données s'est basée sur la comparaison de séances de classe utilisant soit la démarche expérimentale, soit la démarche d'investigation – hors expérimentale – soit la manipulation.

La motivation, bien quelle soit plurielle, sera mesurée en lien avec les facteurs extérieurs résultant des démarches utilisées.

Mots clés

Motivation, démarche d'investigation, démarche expérimentale, démarche documentaire, manipulation.

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier les personnes ayant permis le recueil de données : le service de prêt de matériel informatique de l'IUFM, Malorie Cerviotti pour avoir contribué à l'élaboration de la séance d'arts visuels, Célia Chabert et Anne-Laure Nowicki pour leur aide aux enregistrements vidéo et le personnel de l'école Sévigné pour l'aide matérielle qu'ils ont apportée lors d'une séance de sciences expérimentales.

Nous remercions aussi nos proches d'avoir pris le temps de relire notre mémoire.

Merci à Mme Rodriguez, enseignante titulaire d'une des classes observées pour ses conseils pédagogiques et à l'école Louise Michel pour la qualité de leur accueil.

Nous sommes de plus reconnaissantes de l'attention toute particulière que M. Ramos nous a prêtée tout au long de la conception et de la rédaction de notre TER.

Enfin, un grand merci à Mme De La Forest de nous avoir suivies dans l'élaboration de ce mémoire.

Sommaire

Introduction.....	5
Partie I : la théorie.....	7
I. Motivation et liens avec apprentissages.....	7
1. La motivation intrinsèque à travers l’approche humaniste.....	8
2. Le modèle homéostatique ou théorie pulsionnelle de Hull.....	10
3. La motivation extrinsèque.....	11
4. La motivation selon Rolland Viau : association des facteurs intrinsèques et extrinsèques ...	13
II. L’enseignement des sciences expérimentales.....	21
1. Historique des sciences expérimentales à l’école primaire.....	21
2. Qu’est ce que la démarche scientifique d’investigation ?.....	22
3. La démarche d’investigation à caractère expérimental.....	25
II. Lien entre motivation, démarche expérimentale et apprentissages.....	30
1. Ce que nous apporte la didactique des apprentissages.....	30
2. La démarche expérimentale au service d’un système de motivation.....	31
Partie II : analyse de données.....	33
I. Présentation du recueil de données.....	33
II. Contexte de recueil des données.....	33
1) La classe de CE2.....	35
2) La classe de CM1 – CM2.....	36
III. Séances réalisées et observées.....	37
1) Les séances de sciences.....	37

2)	La séance d'arts visuels	39
3)	La séance d'histoire géographie	40
IV.	Outil d'évaluation de la motivation des élèves lors des séances réalisées	40
1)	Enjeux des domaines observés	42
2)	Mise en œuvre.....	43
V.	Analyse a priori	44
1)	Engagement cognitif de l'élève	44
2)	La perception de la connaissance	46
3)	La perception de la valeur de l'activité.....	48
VI.	Analyse a posteriori.....	48
1)	Comparaison des deux séances de sciences entre elles	49
2)	Comparaison des séances de sciences et d'Histoire	52
3)	Comparaison des séances de sciences et d'arts visuels	56
VI.	Interprétation de l'analyse a posteriori	60
1)	Postures des élèves	60
2)	Interprétation des différentes postures observées dans nos séances	62
3)	Perception de la motivation et les limites de la grille	63
	Conclusion	65
	Bibliographie.....	67
	Annexe 1 Pyramide des besoins humains selon A. Maslow	70
	Annexe 2 Récapitulatif des compétences liées aux attitudes et à la démarche expérimentale	71
	Annexe 3 Fiches de préparation et plans de classe	72
	Annexe 4 : exemple de résultats bruts : engagement cognitif dans la classe de CM1	82

Introduction

Durant l'année 2010 – 2011, nous avons travaillé sur un Travail Encadré de Recherche dont le thème était « la motivation scolaire en lien avec les apprentissages ». Lors de ce travail de recherche, nous avons obtenu des résultats à partir de nos expériences préprofessionnelles et personnelles en les combinant avec des observations et des recueils de données. Nous n'avons, à la suite de ce travail, pas édifié d'hypothèses dans la perspective d'un nouveau travail de recherche. Nous avons cependant élaboré quelques constatations.

La motivation scolaire nous semble ainsi être un concept dynamique, résultant de motivations extrinsèques et intrinsèques de l'élève. Les élèves interrogés par le biais d'un questionnaire ont souligné qu'elle est un moteur à l'accomplissement de tâches en étant principalement liée au plaisir, à la notion de choix personnel, mais aussi beaucoup aux émotions. La difficulté des matières ou le défi qu'elles représentent ne sont pas une source de motivation suffisante. Cependant, la manière d'enseigner les matières joue un rôle relativement important sur l'envie de travailler des élèves. Les expériences et problèmes, qui sollicitent tout deux leurs capacités réflexives, sont plus attractifs à leur yeux qu'un enseignement passif (sous forme d'exercices d'application par exemple).

Il nous a également semblé que l'évaluation prend aussi une part importante dans la motivation scolaire. Ainsi, une majorité des élèves ont répondu dans le questionnaire que les contrôles leur donnaient envie de travailler. Au contraire, l'oral semble être encore un point pour lequel la motivation des élèves reste mitigée, le regard des autres, c'est-à-dire des pairs et des enseignants, présenté souvent comme obstacle à la prise de parole. Nous avons aussi décidé d'approfondir ce point pour tenter de comprendre si les moments de travail actif favorisent une prise de parole plus spontanée des élèves. Enfin, le rôle des tiers, c'est-à-dire des parents et des pairs, sur la motivation scolaire a bien été démontré. Ce sont des facteurs extrinsèques non négligeables.

Suite à ces constatations, nous avons décidé de tourner notre travail de mémoire vers un apprentissage particulier mettant en œuvre la manipulation, les échanges verbaux entre élèves et leurs capacités réflexives : la démarche expérimentale d'investigation en sciences.

Nous avons donc élaboré la problématique de recherche suivante : en quoi la démarche expérimentale d'investigation influe-t-elle sur la motivation des élèves ?

Dans un premier temps, nous reprendrons quelques notions théoriques sur la motivation puis nous expliciterons ce qu'est la démarche expérimentale d'investigation en sciences et nous tenterons d'effectuer un lien théorique entre motivation scolaire et démarche expérimentale d'investigation.

Dans une deuxième partie, nous nous attacherons à comparer la motivation des élèves pour des cours faisant appel ou non à la démarche d'investigation à caractère expérimental. Pour cela nous étudierons deux séances de sciences mettant en œuvre la démarche expérimentale d'investigation, une séance d'arts visuels mettant en jeu la manipulation mais pas la démarche d'investigation, et une séance d'Histoire où aucune manipulation ne sera effectuée mais où la démarche d'investigation sera utilisée.

Partie I : la théorie

I. Motivation et liens avec apprentissages

Le mot « motivation » vient du latin *movere*, qui signifie « se déplacer », ce qui suggère que la motivation est à l'origine de tout mouvement.

Chez les êtres vivants, la motivation est l'ensemble des facteurs et des processus qui organisent son engagement dans une action ou une expérience. Elle est considérée comme une « réserve d'énergie » et se manifeste par divers comportements tels que l'enthousiasme, l'assiduité ou la persévérance. La motivation d'un individu apparaît principalement face à des situations de concurrence, de priorité ou de hiérarchie. Les situations de concurrence sont soit des attentes individuelles, appelées « concurrence psychologique », par exemple choisir entre agir ou se reposer, soit des situations collectives où la motivation de chaque individu se différencie par sa conduite face aux mêmes exigences.

Chez l'homme, la motivation est un concept qui a été pensé dès l'antiquité. Les idées de la philosophie antique considèrent que la quête du bonheur est la principale nécessité dans le fondement de la motivation et que les autres attentes sont uniquement des objectifs secondaires. Dans sa conception tripartite de l'âme, Platon intègre déjà l'idée de motivation : l'*epithumia* (caractérise les besoins physiques : le désir de manger ou de se reproduire), le *thumos* (terme actuel : l'émotion) et *noos* (la raison).

Au XVIII^{ème} siècle, quelques philosophes s'intéressent à la motivation. Par exemple, Kant pense qu'il existe deux origines de la motivation : le devoir et la satisfaction du désir, ou motivation sensible. Fin XVIII^{ème}, un philosophe français, Maine de Biran, considère la liberté intérieure comme la spécificité fondamentale de la motivation et il écrit dans son journal intime qu'il existe en chaque personne une « force propre » qui la guide elle-même.

Les comportements humains sont souvent mis en action au service des besoins. La motivation est alors étroitement liée aux différents besoins. Le psychologue Henry Murray distingue en 1938¹ deux types de besoins : viscérogéniques et psychogéniques. Les besoins viscérogéniques sont les besoins élémentaires tandis que les besoins psychogéniques sont d'origine psychique. Parmi ces

¹ Cité sur le site web de Guy Robidas, un professeur de l'université canadienne, <http://www.wens.uqac.ca/dse/3psy206/varapp/mota.html> (page consultée le 13 mars 2012)

derniers, on peut par exemple distinguer les besoins d'accomplissement, de possession ou d'affiliation.

Guy Robidas précise ensuite qu'il existe d'autres besoins comme par exemple le désir de connaissance. Celui-ci pousse l'enfant dès son plus jeune âge vers la curiosité ainsi que le besoin de partager nos connaissances. La motivation scolaire est alors à considérer avec ces besoins.

Dans le milieu scolaire, les élèves comme l'enseignant ont un rôle à respecter. Sur son site web², Guy Robidas affirme que la motivation est directement liée au désir d'apprendre :

En éducation la motivation désigne la/ les raisons qui stimulent le désir d'apprendre. (page consultée le 13 mars 2012)

Selon lui, le rôle de l'enseignant serait de motiver, c'est-à-dire de maintenir l'attention et l'activité de l'élève ainsi que de stimuler sa coopération et sa participation.

Quant à l'élève, son rôle serait alors d'être motivé et ainsi de s'encourager à l'effort pour parvenir à un objectif ou satisfaire un besoin.

Cependant, Jacques André s'interroge sur l'impact qu'a l'école sur ladite motivation scolaire. Il affirme ainsi dans l'introduction d'*Éduquer à la motivation*:

Loin d'être un lieu et un temps de développement du désir et du plaisir d'apprendre et de progresser, l'école est encore souvent, pour certains, un lieu de mise en situation d'échec, et de dévalorisation personnelle, qui entraîne, à plus long terme, la perte de confiance, puis le rejet, de toute activité intellectuelle. (2006, p. 11-12)

Il apparaît alors nécessaire de faire un état des lieux des différentes théories sur la motivation et de les confronter au milieu scolaire. Nous allons ainsi présenter différents modèles de motivation.

1. La motivation intrinsèque à travers l'approche humaniste

L'approche humaniste est un modèle psychothérapeutique cherchant à développer chez le patient la capacité de faire des choix personnels afin de devenir autonome. Ici le concept est à considérer de

² <http://www.wens.uqac.ca/dse/3psy206/varapp/mota.html>

manière large. Les théories développées ont pour point commun la non directivité des comportements visant à libérer les tendances positives de l'homme.

Dans cette approche, les besoins viscérogéniques et psychogéniques sont étroitement liés avec le concept de motivation, relation décrite dans l'introduction de cette partie. Dans un premier temps, la pyramide d'Abraham Maslow sera développée, puis la motivation intrinsèque selon Joseph Nuttin.

❖ La théorie hiérarchique des besoins d'Abraham Maslow

En 1954, A. Maslow élabore la théorie de la hiérarchie des besoins : la motivation se traduit par le désir de satisfaire ses besoins. Sa théorie s'appuie sur une pyramide des besoins : un niveau correspond à un degré de motivation, celui-ci augmente en même temps que l'on progresse dans la pyramide. La pyramide comporte cinq niveaux de besoins. Selon A. Maslow, l'homme est constamment motivé, lorsqu'un besoin est satisfait, un autre apparaît. Cependant, un niveau supérieur peut être atteint seulement si les besoins plus primaires sont satisfaits. En annexe 1 page 70 se trouve la pyramide des besoins humains³ selon A. Maslow. Au sommet de la pyramide se trouve le besoin d'être reconnu puis celui de réalisation de soi : ces besoins sont principalement ceux qui vont être étudiés au cours de ce travail de recherche car ils engagent incontestablement la motivation scolaire. En bas de la pyramide se trouvent les besoins physiologiques (besoin de manger, de dormir). Néanmoins, ce modèle a des limites car il a été construit qu'à partir d'une population occidentale et instruite : il n'est donc pas applicable à d'autres civilisations. De plus, l'aspect hiérarchique qui veut qu'un niveau supérieur soit atteint seulement si celui qui le précède soit accompli est très critiqué. De nombreux exemples prouvent le contraire : le gréviste de la faim illustre bien ce phénomène. Selon Pierre Vianin dans son ouvrage *La motivation scolaire*, le modèle d'A. Maslow permettrait d'accentuer l'importance des conditions nécessaires à la motivation : l'élève doit être en bonne condition physique pour apprendre, besoin parfois oublié par l'enseignant. Il ajoute :

On sait aujourd'hui que la fatigue, un état dépressif, des carences alimentaires, le manque de sommeil, etc. peuvent avoir des effets dévastateurs sur les apprentissages. (2006, p. 29)

Ainsi, les besoins physiologiques doivent être pris en compte lors des apprentissages scolaires, mais aussi les besoins de sécurité, d'appartenance, de relation et enfin celui de l'estime de soi.

³ Reproduction du document extrait du livre *La motivation scolaire - Comment susciter le désir d'apprendre ?*, Pierre Vianin, 2006

❖ La motivation intrinsèque de Joseph Nuttin

La motivation intrinsèque, selon Joseph Nuttin, est liée au propre intérêt d'une activité lorsque celle-ci s'effectue. L'apprentissage scolaire, par exemple, satisfait la curiosité intellectuelle et ne s'effectue pas dans le but d'une récompense. La source de la motivation intrinsèque se situe à l'intérieur même de l'individu. Les motivations intrinsèques sont caractérisées par les décisions, régies par l'individu, qui éprouve l'association entre l'acte et l'objet-but. Il tire alors satisfaction de son projet, est conscient de ses capacités et pour lui l'environnement est connu et maîtrisé. La tendance à connaître est un besoin inné, cependant l'homme n'est pas motivé à tout connaître, à tout expliquer. Comme pour les besoins physiologiques – besoin de manger par exemple - il choisit l'information qu'il souhaite, l'aliment qu'il veut. Ce besoin est activé seulement dans des situations particulières, lorsque le sujet se lance un défi en décidant lui-même d'un nouveau but à réaliser.

La dynamique interne définit donc la motivation selon l'approche humaniste. La réalisation de cette motivation intrinsèque en milieu scolaire est possible s'il existe une vraie relation entre l'enseignant et l'élève. P. Vianin souligne cette idée en y ajoutant la théorie de C. Rogers :

« Un enseignement autodéterminé qui engage la personne tout entière – avec ses sentiments autant qu'avec son intelligence » (2006, p. 66)

Carl Rogers est le créateur de l'Approche Centrée sur la Personne. La motivation se situe donc dans le désir que l'élève a, si celui-ci se trouve dans un contexte favorable. C. Rogers considère l'enseignant comme un « facilitateur » qui a confiance en les désirs de chaque enfant pour la réalisation d'un projet.

2. Le modèle homéostatique ou théorie pulsionnelle de Hull

Au cours du XX^{ème} siècle, la motivation a été étudiée afin de comprendre l'influence des besoins physiologiques sur les comportements. La théorie de la pulsion de Hull se base sur l'analyse des besoins physiologiques les plus évidents : la faim, la soif et le désir d'éviter la douleur. L'organisme essaye continuellement de maintenir stables ses besoins primaires qui permettent l'équilibre homéostatique et de le rétablir lorsqu'il est rompu. L'homéostasie est l'état d'équilibre intérieur d'un organisme capable de se maintenir face à des modifications des contraintes externes. Le besoin devient une pulsion qui entraîne un comportement menant à la satisfaction du besoin pour enfin

rétablir l'équilibre. Il existe des pulsions primaires, innées, et des pulsions secondaires : stimuli internes appris lorsqu'ils se trouvent associés à la satisfaction de pulsions primaires. Dans le milieu scolaire, cette théorie peut être mise en valeur en lui ajoutant la notion de renforcement secondaire. Prenons par exemple des pièces, au départ sans signification particulière pour l'enfant, qui prennent de la valeur lorsqu'elles servent à obtenir des bonbons, le désir des bonbons est alors une pulsion.

Cette étude est insuffisante pour l'éducation scolaire car elle tend à ne reconnaître que la pulsion intrinsèque de développement chez l'être humain.

P. Vianin reprend dans son ouvrage⁴ les définitions de Develay pour éclaircir les termes de besoin, demande, désir et motivation :

Le besoin correspond à ce qui est nécessaire pour vivre. [...] La demande correspond à ce que le sujet exprime. Elle peut donc être suscitée par un besoin réel ou non. [...] Quant au désir, il est l'écart entre le besoin et la demande. [...] Enfin, la motivation correspond à la mise en mouvement du désir. (2006, p.48)

Ainsi le rôle de l'enseignant en classe, sera d'agir sur le désir et la motivation de l'élève pour susciter l'apprentissage.

3. La motivation extrinsèque

Les modèles de motivation incluant seulement la variable externe sont valables exclusivement pour les besoins psychogéniques. Une motivation est extrinsèque lorsque soit le comportement exécuté a été commandé par une tierce personne, soit il est récompensé ou il est exécuté pour impressionner, plaire à autrui. Parmi les théories exposées au XXème siècle, les théories behavioristes s'intéressent à ce qui est observable : le comportement réagissant à différentes situations. Les plus connues sont celles de Pavlov et Watson qui ont pour principe la recherche de récompense comme source de motivation. La recherche de récompense est l'accomplissement de comportements considérés comme positifs encouragés par des facteurs extrinsèques. Les motivations extrinsèques sont diverses : la compétition, la coopération, les renforçateurs sociaux, la connaissance du résultat, la récompense et la punition.

⁴ *La motivation Scolaire – Comment susciter le désir d'apprendre ?*

❖ La compétition et la coopération

La compétition est l'accomplissement d'un objectif précis effectué individuellement ou collectivement où l'excellence est visée. La compétition amène l'individu à se comparer aux autres, se situer par rapport à eux. Les recherches essayent de prouver que la compétition individuelle est plus efficace. La compétition a une réelle influence sur la motivation. Cependant, elle peut avoir des effets néfastes : source d'anxiété, de frustration, de développement de l'égoïsme, etc. La coopération amène les individus vers la socialisation et la mise en place des relations humaines. Dans le milieu scolaire, elle prend forme au travers des projets collectifs ou d'un travail en petits groupes etc. Dans son ouvrage *Faire des adultes*⁵, Paul Alexandre Osterrieth compare l'impact de la compétition et celui de la coopération sur les résultats des élèves. Son propos s'appuie sur l'expérience de Maller datant de 1929 : huit-cent quatorze élèves ont été mis à l'épreuve face à un devoir simple de mathématiques. Trois groupes ont été constitués : un où les élèves sont mis en compétition individuellement les uns contre les autres, un autre où ils sont regroupés dans des groupes qui s'affrontent et enfin un dernier groupe où l'épreuve est individuelle mais anonyme. Les meilleurs résultats se trouvaient dans le premier groupe. La conclusion de P.A.Osterrieth est la suivante :

La rivalité individuelle s'avère donc nettement plus « motivante » que la compétition entre équipes. Elle a pour effet d'améliorer le rendement, surtout sous l'ordre quantitatif et quand il s'agit de tâche élémentaires. (2000, p.96)

❖ La connaissance des résultats, les feed-back et les renforçateurs sociaux

La connaissance des résultats, les feed-back, sont l'information reçue par l'élève sur sa performance lors d'une activité. Cette connaissance peut être directement perceptible par l'élève, par exemple l'accomplissement d'un jeu tel un casse-tête, un puzzle, etc. ou elle constitue une appréciation quantitative/qualitative par rapport à une grille de performance. Lorsque les feed-back sont attribués à un élève par le professeur, ils deviennent des renforçateurs sociaux. Ces renforçateurs sont les mots ou les gestes traduisant une attention, une reconnaissance, un compliment, etc.

⁵ OSTERRIETH Paul Alexandre., *Faire des adultes*. Septembre 2000.

❖ La récompense

Le renforcement est considéré comme une conséquence agréable pour une réponse bien précise, alors que la récompense est une satisfaction des besoins pour un enchaînement de réponses. L'élève effectue alors une action pour en retirer des avantages, la théorie behavioriste est à rapprocher avec ce comportement. Les plus connues sont celles de Pavlov et Watson qui ont pour principe la recherche de récompense –c'est-à-dire l'accomplissement de comportements considérés comme positifs- comme source de motivation. En classe, les élèves sont donc motivés par un élément externe à l'apprentissage lui-même ou par la récompense que lui procurera l'activité dans laquelle il s'est engagé. Des pratiques pédagogiques participant à cette motivation sont décrites par Pierre Vianin⁶, comme par exemple le déroulement agréable d'une leçon, l'utilisation d'un matériel spécifique ou encore un effet de surprise. La limite de cette approche est que l'élève risque de ne pas percevoir l'objet de l'apprentissage qui pourrait être réellement signifiant. En effet, l'élève risque d'agir dans le seul but d'obtenir la récompense.

❖ La punition

Enfin, la punition est aussi une motivation extrinsèque. Elle a pour but d'amener le respect de l'autorité, de freiner les comportements indésirables, de forcer un apprentissage, de servir d'exemple pour freiner d'autres indisciplinés, etc. La punition est à utiliser avec parcimonie et doit être justifiée car elle comporte de nombreux dangers. Les ressentiments et l'hostilité envers l'élève puni, la hausse d'émotivité inhibant l'apprentissage sont des exemples de comportements négatifs déclenchés suite à une punition. La punition n'est pas obligatoirement à proscrire mais elle est néanmoins inefficace si l'on considère les facteurs du processus d'apprentissage. La punition vise l'élimination d'un comportement et non l'acquisition ou le maintien d'un comportement.

4. La motivation selon Rolland Viau : association des facteurs intrinsèques et extrinsèques

Rolland Viau est un enseignant, pédagogue et écrivain québécois du XX^{ème} siècle (né en 1954). Il a obtenu une maîtrise et un doctorat en anthropologie à l'Université de Montréal. Il reprend les conceptions de l'approche sociocognitive pour expliquer la construction de la motivation.

⁶ VIANIN Pierre. *La motivation Scolaire – Comment susciter le désir d'apprendre ?*

La méthode sociocognitive est un compromis entre le modèle nativiste⁷ et l'associationniste⁸.

L'idée est que le comportement humain est dirigé par des facteurs internes, mais que ces derniers ont une origine dans l'environnement, surtout l'environnement social. Dans son ouvrage sur *La motivation en contexte scolaire*, R. Viau⁹ donne une définition de la motivation :

La motivation est un concept dynamique qui a ses origines dans la perception qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but. (1997, p.7)

Rolland Viau s'est inspiré des propos de Bandura – un socio-cognitiviste - pour construire cette relation « triadique ». Les phénomènes humains se basent donc sur l'interaction réciproque entre des facteurs comportementaux, environnementaux et personnels.

Selon lui, la motivation scolaire est composée de plusieurs constituants qui en sont ses déterminants et ses indicateurs. La motivation est dynamique et prend source dans l'environnement social de l'élève. L'environnement social se caractérise par les interactions qu'il entretient avec ses pairs et les acteurs pédagogiques.

⁷ Modèle nativiste : idée que la cognition humaine est exclusivement basée sur des déterminants internes à l'Homme, et souvent de nature neurobiologique (donc en grande partie innée : le développement au cours de la vie est dicté par les gènes de chaque individu)

⁸ Modèle associationniste : idée que notre environnement physique structure notre mental, de façon exclusive, et tout au long de la vie.

⁹ Ouvrage cité par Thierry Huart dans son article : Un éclairage théorique sur la motivation scolaire : un concept éclaté en multiples facettes. Extrait des *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale*

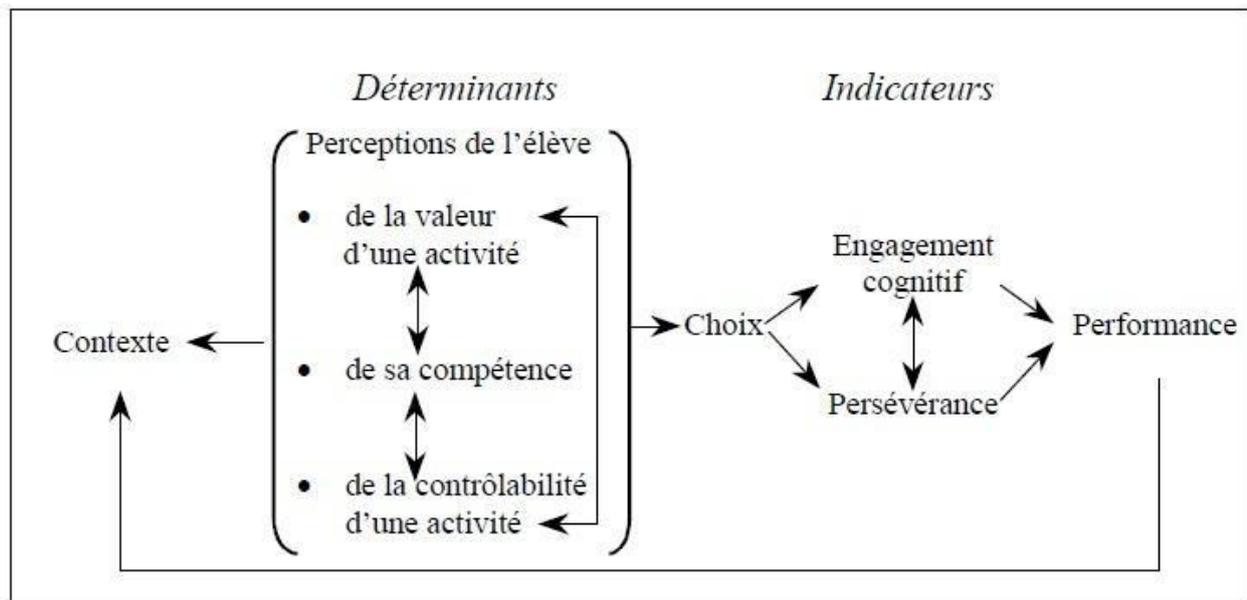


Figure 1 Modèle de Viau, extrait de l'article de Thierry HUART (2001)

R. Viau justifie ce modèle à travers deux études datant de 1992, l'une de Zimmerman, Bandura et Martinez-Pons et l'autre de Pintrich et Garcia. Dans son modèle, les facteurs comportementaux (le choix, l'engagement cognitif, la persévérance et la performance) sont présentés comme des indicateurs de la motivation. Les facteurs internes et environnementaux constituent les déterminants.

Les facteurs internes sont les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement. Ainsi, l'engagement cognitif et la persévérance d'un élève sont influencés par ses représentations de lui-même dans des activités d'enseignement et d'apprentissage. R. Viau s'est appuyé sur les études de Zimmerman & Martinez-Pons qui ont montré que, en général, plus un élève s'engage et persévère dans une activité d'apprentissage, meilleure est sa performance.

Les facteurs environnementaux sont le contexte des activités scolaires, celles des enseignements et celles des apprentissages ainsi que les stimuli agissant sur les facteurs internes.

Afin d'expliquer au mieux le modèle de R. Viau les déterminants et les indicateurs seront expliqués séparément. Les déterminants de la motivation scolaire peuvent se diviser en trois perceptions : de la valeur d'une activité, de ses compétences et enfin de la contrôlabilité de la tâche. Ensuite, les indicateurs de l'engagement cognitif seront détaillés selon deux stratégies : la stratégie d'apprentissage et la stratégie d'autorégulation.

a) Les déterminants

❖ Perception de la valeur d'une activité

Cette perception se façonne en fonction du jugement que l'élève porte sur l'activité : son utilité et son apport qui contribuent à le faire avancer dans ses projets, ses buts poursuivis.

Dans l'article paru dans les *Sciences humaines*¹⁰ en 1996, R. Viau rappelle la thèse de Carole Ames :

Sans but, un élève peut difficilement valoriser une activité. Les travaux de Carole Ames démontrent que les élèves démotivés n'ont que des buts de performance, c'est-à-dire qu'ils accomplissent une activité non pas pour acquérir de nouvelles connaissances mais pour obtenir une note élevée. (1996, p.45)

R. Viau s'est appuyé sur la thèse d'autres chercheurs – tels que Kathryn R. Wentzel et Carol Dweck - afin de comprendre les divers buts poursuivis capables de faire s'investir l'élève dans les apprentissages. Ainsi K. R. Wentzel distingue les buts sociaux et les scolaires. Les premiers objectifs ne sont pas suffisants pour engager l'élève dans un apprentissage. En effet, ils caractérisent les comportements qu'effectue l'élève pour s'affirmer socialement. Par exemple, dans un groupe classe l'élève essaye de faire face au sexe opposé ou tente de paraître amusant. R. Viau s'appuie aussi sur les recherches de C. Dweck qui ajoutent les buts d'apprentissages aux objectifs scolaires. Les buts d'apprentissages ont de l'intérêt pour l'élève car ils apportent de nouvelles connaissances dans une activité ayant de la valeur pour celui-ci. Ainsi, les buts d'apprentissages et ceux scolaires ont en commun la poursuite de performance souvent liée à la volonté d'éviter les critiques négatives.

❖ Perception de ses compétences

R. Viau sépare les compétences en : perceptions générales de soi et perceptions spécifiques. Dans son article des *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale*, le professeur Thierry Huart de l'Université de Liège explicite ces deux notions :

¹⁰ VIAU, Rolland. 1996. La motivation condition essentielle de la réussite. *Sciences Humaines hors série n°12*, février-mars 1996, p. 44 - 46

[...] les perceptions générales de ses compétences relatives à l'école : le fait de s'estimer bon élève, qui apprend de façon efficace, etc. Les perceptions spécifiques touchent aux perceptions qu'un élève a de lui-même quant aux différentes matières scolaires. (2001, p.225)

T. Huart rappelle que la perception de la compétence ou *self-efficacy* est une notion centrale de la théorie de Bandura : la perception qu'un individu a de ses capacités définit majoritairement son *comportemental pattern*. Dans son article, T. Huart témoigne de l'investigation de ces compétences. La recherche conclut que la perception de la compétence – *self-efficacy* - est réellement importante dans la dynamique motivationnelle. Ainsi, les élèves s'engagent et persévèrent dans les apprentissages dans lesquels ils se sentent compétents.

❖ Perception de la contrôlabilité de la tâche

La contrôlabilité de la tâche est la marge de contrôle que l'élève pense avoir sur une tâche. De nombreux auteurs admettent que la contrôlabilité de la tâche est issue de deux autres types de perceptions : celles de ses compétences et celles attributionnelles. La perception de ses compétences vient d'être développée, ainsi la perception attributionnelle sera la seule définie dans ce qui suit. T. Huart s'appuie sur la théorie de Weiner car elle insère ses travaux aux milieux scolaires. Weiner voit la contrôlabilité de la tâche d'un élève comme la recherche de sens face à ses résultats. L'élève cherche les causes de sa réussite ou de son échec.

La théorie de l'attribution causale définit l'origine des causes : elles sont internes ou externes, stables ou instables et contrôlable ou non. Dans le milieu scolaire, les causes internes sont liées à l'élève lui-même, son aptitude, l'effort qu'il fournit par exemple ; les causes externes viennent de l'enseignant, son humeur, son opinion sur un élève etc. La stabilité de la cause est liée à son caractère permanent ou pas, par exemple l'intelligence est stable alors que l'effort ne l'est pas.

Ainsi les échecs peuvent être à l'origine de deux causes selon les élèves :

- le manque d'intelligence (interne, stable et non contrôlable). Leur échec aboutit alors vers une diminution de leurs espoirs de réussite dans l'avenir et de leur persistance dans la réalisation des activités et provoque le développement de comportements inefficaces en présence de difficultés.
- Le manque d'effort (interne, stable et contrôlable). L'élève garde alors un espoir de réussite et persévère dans la réalisation des activités.

Dans son article T. Huart présente le rôle des attributions de la motivation selon Weiner sous la forme d'un tableau :

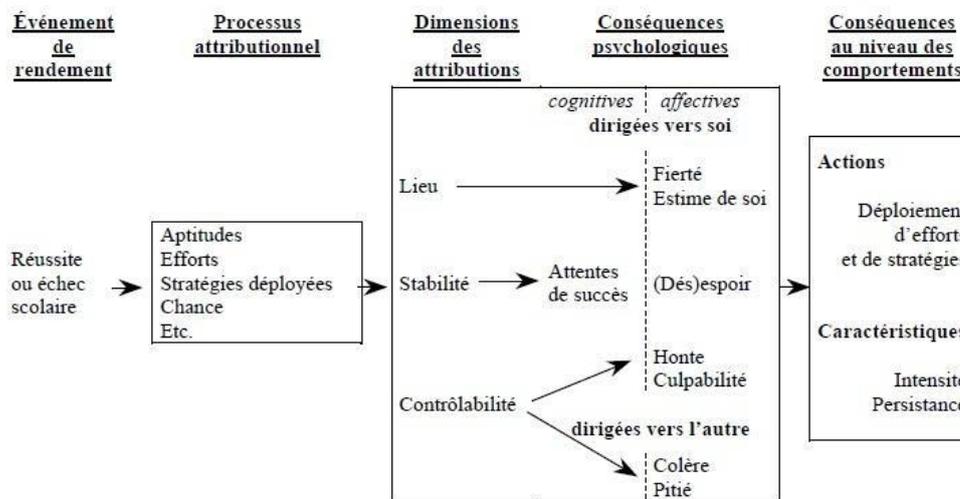


Figure 2 La théorie attributionnelle de la motivation par Weiner (1985, p.565), simplifiée et adaptée au contexte scolaire, extrait de l'article de T. Huart

Dans son modèle Weiner conçoit que les perceptions de soi et les facteurs internes jouent un rôle dans la construction affective de l'estime de soi : les réussites l'augmentent tandis que les échecs la diminuent. La singularité de Weiner est l'ajout des émotions dans sa théorie, il fait intervenir les émotions propres à soi, tel que l'estime de soi, la fierté, etc., mais aussi celles liées aux autres -la colère, la pitié, etc. Cependant, R. Viau n'intègre pas ces émotions dans son modèle car il considère qu'elles ont un rôle secondaire du fait de leur caractère éphémère dans le temps. Pour conclure ce paramètre de contrôlabilité Viau caractérise le comportement de l'élève motivé dans son article des *Sciences Humaines*¹¹ :

En résumé, un élève motivé a des aspirations claires qui l'amène à percevoir l'importance, l'utilité et l'intérêt des activités qu'on lui propose ; il se perçoit capable de les accomplir et, enfin, il perçoit qu'il a un certain contrôle sur leur déroulement. (1996, p. 45)

Ainsi dans le contexte scolaire, si l'élève pense que l'intelligence est innée et non modifiable, il va choisir des tâches qui vont lui assurer un jugement positif de la part de l'enseignant et éviter les tâches complexes. Il va pouvoir invoquer ce facteur pour expliquer sa performance : en cas de

¹¹ VIAU, Rolland. 1996. La motivation condition essentielle de la réussite. *Sciences Humaines hors série n°12*, février-mars 1996, p. 44 - 46

succès il va s'estimer doué et dans le cas contraire attribuer son échec à la fatalité de l'hérédité. Si l'élève pense que son intelligence peut évoluer au cours du temps et qu'elle résulte d'acquisitions, il va s'orienter vers des tâches complexes et des problèmes qui favorisent l'apprentissage. L'erreur n'est alors pas signe d'incompétence intrinsèque mais signe de stratégie inappropriée.

b) Les indicateurs

❖ Les stratégies d'apprentissage

Dans son article, T. Huart s'appuie sur les théories de Weinstein et Mayer pour catégoriser les stratégies d'apprentissage en trois types : les stratégies de répétition, celles d'organisation et celles d'élaboration.

Les stratégies de répétition consistent à répéter mentalement ou oralement une information à enregistrer, à recopier par écrit plusieurs fois mot pour mot ou sous forme de note sans chercher à comprendre la vraie signification. Les stratégies d'organisation sont également utilisées pour mémoriser une information cette fois plus dense en quantité. L'individu organise les données –sous forme de synthèse, tableau ou schéma afin de mieux les mémoriser. Weinstein et Mayer précisent que cette stratégie est utilisée chez les élèves à partir de dix, onze ans mais peut être enseignée plus tôt avec des résultats satisfaisants.

Les stratégies d'élaboration nécessitent un engagement cognitif car elles passent par la réalisation d'inférence entre diverses notions pour faciliter la mémorisation. Les procédés mnémotechniques, la création d'images mentales sont des exemples facilement réalisables d'inférences. La rédaction de résumé, la reformulation dans ses propres mots sont d'autres exemples plus complexes.

❖ Les stratégies d'autorégulation

Roland Viau s'appuie sur la théorie de Zimmerman pour définir les stratégies d'autorégulation. Elles se caractérisent par les stratégies mentales utilisées par l'élève consciemment, systématiquement et constamment quand il assume la responsabilité de ses apprentissages. Zimmerman distingue trois stratégies présentes dans le tableau ci-dessous :

STRATEGIES METACOGNITIVES	STRATEGIES DE GESTION	STRATEGIES MOTIVATIONNELLES
Planification	Organiser le travail dans le temps	Se fixer des buts à atteindre
Monitoring (Auto-évaluation)	Choisir un lieu d'apprentissage	Se donner des défis à relever
Régulation	Choisir des ressources humaines et matérielles	Se récompenser

Figure 3 Les stratégies d'autorégulation selon Zimmerman (1986) adapté par Viau (1997, p.85), extrait de l'article de T. Huart

L'autorégulation de Pintrich correspond à la stratégie métacognitive de R. Viau. Dans cette stratégie se trouve la planification qui consiste à examiner une tâche afin d'en définir les exigences et les objectifs contigus pour ensuite choisir les objectifs que l'on se donne et les stratégies d'apprentissage à élaborer en conséquence. Le monitoring au moment où la tâche s'effectue : l'évaluation de la pertinence des stratégies d'apprentissage par rapport à l'objectif voulu et le contrôle de l'attention se font à ce moment là. Par exemple, se poser des questions à soi-même sur sa compréhension de l'apprentissage en cours. R. Viau ajoute au tableau de Zimmerman l'auto-évaluation qui contrairement au monitoring s'effectue en fin de tâche. La régulation est liée aux ajustements du monitoring : par exemple un élève s'apercevant d'une perte d'attention au cours de sa lecture relira la partie pour remédier à cette carence.

Les stratégies de gestion sont propres à chacun, en effet elles correspondent à la mise en place des conditions environnementales lors des apprentissages. Pour les élèves, afin d'être efficaces ils doivent connaître leur propre stratégie de gestion. En classe, le lieu d'apprentissage est un paramètre à ne pas négliger. En effet, le placement peut constituer une stratégie pour un meilleur apprentissage, par exemple être assis près du tableau pour bien entendre l'enseignant. De même l'organisation du travail dans le temps et la gestion des ressources matérielles et humaines sont à considérer pour optimiser les apprentissages scolaires.

Les stratégies motivationnelles considèrent que l'élève est lui-même maître de ses apprentissages. C'est à lui de se convaincre de l'importance de ces actions pour son futur, d'imaginer l'objectif à atteindre pour s'encourager à la tâche, de s'inventer de nouveaux défis et enfin de se récompenser par des pauses ou des jeux entre deux exercices. Dans le contexte scolaire, cette responsabilisation par les élèves des tâches est à considérer pour les impliquer dans leurs apprentissages. Une

régulation externe, donc de l'enseignant, est à diminuer progressivement au cours de l'année scolaire pour laisser place à la régulation interne de l'élève.

Néanmoins, ces stratégies d'autorégulation ne sont pas réalisables pour des élèves de moins de sept ans, car ces élèves ont une vision trop simpliste des compétences requises pour réussir.

II. L'enseignement des sciences expérimentales

1. Historique des sciences expérimentales à l'école primaire

De nombreux témoignages et observations font le constat qu'entre quatre et douze ans, l'enfant se trouve dans un véritable « âge d'or » de la curiosité du monde qui l'entoure et précisément celui de la nature. Tous les enfants sont friands de sciences à cette période, quelle que soit leur origine sociale, leur niveau de langue ou leur rapport à l'école ou avec leur famille. Tel est le constat de G. Charpak, Pierre Léna et Yves Quéré dans leur article¹² « La main à la pâte, dix ans après » paru dans *les Cahiers pédagogiques* en mai 2006. La curiosité est aussi à la base de la démarche du chercheur comme le fait remarquer Pierre Léna dans son entretien pour la vidéo : *Apprendre la science et la technologie à l'école*.

Les sciences existent à l'école sous forme optionnelle dans les programmes depuis la loi Guizot de 1833 mais ne sont obligatoires que depuis 1882 (lois Ferry). Jusqu'en 1996, les sciences étaient cependant peu enseignées. D'autre part, elles suscitaient parfois une crainte : l'enseignant ne se sentait pas apte à l'enseigner sous une forme mimant la recherche scientifique, c'est-à-dire par un questionnement menant à la formulation d'hypothèses, à leur expérimentation et enfin à une observation dialoguée pour conclure.

En 1996, le programme d'action de « La main à la pâte » s'est organisé. Les sciences devaient ainsi être mises en place à travers une démarche d'investigation. Ce projet s'est fait progressivement sur plusieurs années et les actions ont été variées. Quelques unes de ces actions peuvent être énumérées :

¹² CHARPAK, Georges, LENA, Pierre et QUERE, Yves. La main à la pâte, dix ans après. *Cahiers pédagogiques* n° 443, mai 2006, p.24-25.

- l'accompagnement des maîtres grâce à l'aide de l'Académie des Sciences et ainsi de la communauté scientifique.
- Suite à deux rapports d'inspection positifs sur la première phase d'expérimentation dans des écoles, l'instruction s'engage dans l'élaboration d'un programme officiel de rénovation : c'est le plan Preste entre 2000 et 2003. Ainsi, les circonscriptions sont dotées de matériel expérimental et une formation continue des maîtres est proposée.
- En 2002, les programmes officiels recommandent l'utilisation de la démarche d'investigation.

Les centres pilotes de « La main à la pâte » sont en nombre limité. Quand ils sont présents, ils aident à l'accompagnement et au développement d'innovations sur des thèmes variés tels que la formation des enseignants, le matériel, etc.

2. Qu'est ce que la démarche scientifique d'investigation ?

Sur le site de l'IUFM de Créteil¹³, la démarche scientifique est définie comme un outil d'investigation pour décrire et comprendre le monde. Elle est surtout utilisée dans les sciences de la nature telles que la physique ou la biologie. Pierre Léna¹⁴ rappelle cependant l'unité scientifique et utilise le terme « la Science » pour réunir l'ensemble des disciplines scientifiques. En effet, selon lui, même si les matières peuvent être différenciées par commodité, elles ont une approche similaire. Dans l'introduction des programmes des disciplines scientifiques du collège¹⁵, le Ministère de l'Éducation Nationale rappelle aussi l'analogie de ces disciplines dans la mise en œuvre de la démarche d'investigation. Ce cheminement commun commence par la curiosité, l'imagination, l'expérience et enfin finit par l'élaboration d'un « discours de vérité » (ou tout du moins d'une conclusion pouvant être éventuellement réfutée par des expériences ultérieures). Telle serait alors la trame de la démarche d'investigation. Les programmes du collège rappellent aussi

¹³ <http://stsp.creteil.iufm.fr/article112.html> Responsable du site : Philippe Germain.

¹⁴ *Apprendre La Science et la technologie à l'école*. Dans la partie : Démarche du chercheur, démarche de l'élève. 2008

¹⁵ *Programmes, Sciences de la vie et de la Terre, classe sixième*. MEN. 2007. P.9

l'importance de l'explicitation aux élèves de la proximité –la démarche – ainsi que les particularités des diverses disciplines – par leur validation, leurs expériences, leur démonstration.

Gérard De Vecchi¹⁶ ajoute que la démarche scientifique veut placer l'élève au centre de ses apprentissages, elle le rend acteur de ces derniers :

Et, lorsque les problèmes ne sont pas construits par les apprenants mais parachutés par le maître, lorsque la méthode d'apprentissage ne conduit pas les élèves à émettre des hypothèses et concevoir leur mise à l'épreuve [...] il n'y a pas démarche scientifique. (2006 p.55)

Pour servir cet objectif, la démarche scientifique répond à un déroulement précis de séances d'apprentissage. Dans l'introduction des programmes du collège, le MEN différencie la démarche d'investigation menant aux mathématiques – qui s'appuie sur la résolution de problèmes- de celle des sciences expérimentales qui s'appuie sur le questionnement du monde réel. Dans ce mémoire, nous nous intéressons surtout à la démarche d'investigation des sciences expérimentales.

Chaque séance devrait contenir sept étapes, l'ordre dans lequel nous allons les présenter ne constitue pas une trame à adopter de manière linéaire. Il est important aussi de penser à l'organisation de la séance – gestion du temps, des modes de regroupement, etc. Voici un canevas d'une séance de sciences :

1. Une situation problème mettant en avant les propositions spontanées des élèves
2. La formulation d'un questionnement par les élèves permettant ainsi l'appropriation du problème.
3. L'élaboration d'hypothèses, la conception de l'investigation, ou élaboration de protocoles
4. L'investigation, dont il existe cinq modes différents :
 - **l'expérimentation** qui correspond à la démarche expérimentale,
 - **la réalisation matérielle** qui correspond à la démarche technologique,
 - **l'observation** qui correspond à la démarche d'observation : l'attention, l'analyse, la description,
 - **la recherche documentaire** qui correspond à la démarche documentaire,

¹⁶ Dans son ouvrage : *Enseigner l'expérimental en classe*, Paris : Hachette éducation. 2006

- **les enquêtes et les visites** qui correspondent à la démarche de découverte.

5. Lecture ou récolte des résultats (pour la démarche expérimentale). L'échange argumenté autour de propositions élaborées – confrontation des propositions en groupe classe.

6. Activité de synthèse et de structuration organisée des connaissances par l'enseignant à partir des travaux faits par les élèves (définition de notions, mise en mots des résultats, explicitation de la méthode utilisée). Cette phase permet de conclure la démarche d'investigation.

7. L'ouverture vers de « nouvelles » situations-problème – évaluation des connaissances et compétences (en fin de séquence)

Il est intéressant de s'arrêter sur l'étape 4, l'investigation. Cette étape peut se faire de cinq façons différentes, ce qui permet ainsi de mieux caractériser la démarche scientifique utilisée. Ces différentes façons d'effectuer l'investigation sont précisées sur le site internet de l'IUFM de Créteil.

La démarche d'observation est une démarche d'analyse souvent utilisée en biologie ou en astronomie.

La démarche expérimentale, comme son nom l'indique, permet d'expérimenter, mais a des limites dans l'étude du vivant, notamment au niveau éthique. De plus, certaines expériences ne sont pas réalisables en classe. Par exemple : disséquer un être vivant, expérimenter directement sur les planètes du système solaire, etc.

La démarche documentaire est pluridisciplinaire, mais il ne faut pas négliger les difficultés de lecture des documents, qu'ils soient textes ou images. Viviane Boyse¹⁷, inspectrice de l'Éducation nationale, pense qu'il est intéressant de travailler avec différents supports écrits, encyclopédies, manuels scolaires ou logiciels informatiques, par exemple. L'idée est qu'il faut trouver des textes « savants » - ou du moins scientifiquement pertinents – permettant de valider, invalider et combler les lacunes du questionnement initial mais aussi de trouver le vocabulaire adapté. Enfin l'enseignant doit amener les élèves à établir une synthèse qui sera « celle des élèves » et non celle de la littérature. La démarche documentaire est réalisable avec des élèves ayant suffisamment de bases dans la maîtrise de la langue, ainsi il est préférable de l'initier en cycle 3.

¹⁷ *Apprendre La Science et la technologie à l'école*. Partie : Science et langages. 2008

Enfin, la démarche de modélisation permet de remplacer dans l'expérimentation le réel trop complexe par un schéma, une maquette ou un organigramme afin de résoudre le problème posé. Cette démarche comporte à nouveau des limites pédagogiques. Reprenons l'exemple de l'astronomie. Pour modéliser le système scolaire et le rendre exploitable, il est difficile de respecter les échelles de longueur, ce qui peut entraîner des erreurs de raisonnement chez les élèves.

Le MEN¹⁸ préconise de toujours privilégier l'observation, l'expérimentation ou l'action directe par les élèves. Mais les sujets abordés ne permettent pas toujours ce cheminement. Afin de pallier ces limites, il est possible d'adopter plusieurs types d'investigation dans une même séance. Le site de « la main à la pâte » précise que l'exploitation des questions soulevées par les élèves peut être qualifiée de « productive » à partir du moment où sont satisfaits deux critères :

- Elles aboutissent à des expériences, des réalisations ou des observations dans le respect des règles de sécurité et d'éthique. Une démarche expérimentale peut être complétée si besoin par une démarche documentaire.
- Suite à ce travail, le questionnement conduit à l'élaboration d'une nouvelle connaissance inscrite dans les programmes officiels de l'école primaire.

Ainsi, ces démarches ne sont pas en opposition mais au contraire peuvent se compléter pour l'élaboration et la structuration d'une connaissance.

Dans ce mémoire, nous avons choisi de traiter plus en détail la démarche expérimentale.

3. La démarche d'investigation à caractère expérimental

Idées préconçues au sujet de la démarche expérimentale

Dans son livre *Enseigner l'expérimental en classe*¹⁹, Gérard de Vecchi présente une « démarche expérimentale » telle que beaucoup de personnes se la représentent mais qui comporte selon lui de nombreux défauts. Cette approche est proposée au travers d'un schéma simplifié, comportant six étapes qu'on peut résumer par le sigle OHERIC (Observation, Hypothèse, Expérience, Résultats,

¹⁸ Programmes, *Sciences de la vie et de la Terre, classe sixième*. MEN. 2007. P.9

¹⁹ *Enseigner l'expérimental en classe*, Paris : Hachette éducation. p. 41

Interprétation et Conclusion). André Giordan²⁰ a été à l'origine de ce schéma simplifié. Son idée et celle de G. De Vecchi se rejoignent. A.Giordan pense que rien ne serait moins efficace que de concevoir cette démarche de cette façon et qu'elle serait ici plus idéalisée que réellement exploitable. Les sciences expérimentales telles qu'elles sont étudiées dans les laboratoires ne fonctionnent pas ainsi. En effet, les différentes étapes présentées ici sont une reconstitution de la pensée *a posteriori*, telle que les chercheurs présentent leur démarche dans leurs articles.

D'autre part, Pierre Léna²¹ met en avant une idée préconçue des manières de « faire de la science » : il faudrait forcément avoir des instruments compliqués – tels qu'un télescope ou un microscope – mettant ainsi à distance la science qui deviendrait donc réservée aux spécialistes. Il se pose alors plusieurs questions : la curiosité serait-elle donc le seul apanage des spécialistes ? Ne serait-elle plus à la portée des enfants ? Gérard De Vecchi rejoint cette idée : pour sortir de la démarche stéréotypée OHERIC, il faut mettre en avant la curiosité, la créativité et faire appel à l'imaginaire de l'élève.

Les « indispensables » pour faire de l'expérimental en classe

La démarche expérimentale utilisée à l'école élémentaire, doit s'appuyer sur la démarche qu'utilise réellement un scientifique dans son laboratoire. Gérard De Vecchi²² tente de définir la démarche expérimentale en classe, mais s'arrête d'abord sur le terme « démarche ». Selon lui il n'y a pas un mode d'emploi stéréotypé mais « l'invention d'un chemin possible de l'hypothèse à sa mise à l'épreuve ». Ainsi abordée, la démarche expérimentale en classe se rapproche de la dimension scientifique.

L'école est le lieu où l'élève organise sa pensée, sa personnalité mais aussi où il développe sa forme propre d'intelligence. Pierre Léna postule que l'intelligence est informée par nos sens c'est-à-dire par ce que nous percevons du monde extérieur. Ainsi, les questions issues de notre curiosité (par exemple « pourquoi le ciel est bleu le jour et noir la nuit ? ») naissent de notre interrogation qui est elle-même informée par nos sens. L'école doit réveiller cette curiosité à travers l'enseignement des sciences afin de fournir de multiples réponses. L'enseignant doit amener l'élève à regarder le monde et non pas à seulement le voir. Pierre Léna distingue ces deux termes en ajoutant la capacité

²⁰ Sur son site internet : <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan>

²¹ *Apprendre la science et la technologie à l'école*. 2008

²² *Enseigner l'expérimental en classe*, Paris : Hachette éducation. p.49

d'attention au regard. Le regard de la curiosité observe précisément le monde et n'est pas superficiel. En amenant l'élève à vraiment regarder le monde, l'enseignant fournit un premier instrument de mesure permettant de comprendre le monde.

Dans le documentaire « Apprendre La Science et la technologie à l'école » Jack Guichard, directeur du Palais de la découverte, précise qu'avant de découvrir les choses il faut se poser des questions. Il faut ainsi mettre l'enfant en situation de questionnement. Le questionnement peut émerger de l'élève ou être apporté par le monde extérieur. Cette voie permet à la situation mise en place d'être plus riche pour l'observation. Enfin, J. Guichard qualifie l'observation de démarche intellectuelle et suggère donc qu'elle est à inclure dans la démarche expérimentale.

Ainsi, G. De Vecchi conclut :

Il y aura démarche expérimentale lorsqu'on aura au moins un problème, une ou des hypothèses, et un test de mise à l'épreuve de ces hypothèses qui utilise des montages spécifiques, cela débouchant sur un savoir d'ordre général. (2006, p.50)

Les objectifs pédagogiques de la démarche expérimentale

À l'école primaire, nous nous devons bien sûr de penser tout d'abord aux objectifs pédagogiques de nos enseignements. La démarche expérimentale permet de développer diverses compétences intellectuelles de l'élève – la curiosité, la créativité, la critique, etc. Le socle commun de 2006 précise qu'une compétence doit être à la fois une connaissance, une capacité et une attitude. G. De Vecchi redéfinit lui aussi ce qu'est une compétence en la liant à la démarche expérimentale :

C'est la capacité d'agir efficacement, dans un type défini de situations complexes, en utilisant un ensemble d'acquis élémentaires (savoir, savoir-faire, savoir-être) Une démarche expérimentale fait donc appel à un vécu vrai, qui s'appuie souvent sur une rupture, un défi à relever, des confrontations, tout cela lui donnant du sens. (2006, p.51)

Il énumère ensuite des compétences liées aux attitudes et d'autres propres à la démarche. Le détail de ces compétences a été mis en annexe 2 page 71. Il en ressort que de nombreuses compétences sont travaillées dans les attitudes comme dans la démarche. Par exemple, la formulation de problèmes, l'émission d'hypothèses, l'élaboration de montages, l'interprétation des résultats, etc. Ainsi, la démarche expérimentale permet d'acquérir plus largement des attitudes « générales » telles que la curiosité, l'étonnement, la créativité, l'activité de réalisation, la pensée critique, etc.

Viviane Bouysse²³ lie deux disciplines : la maîtrise de la langue et les sciences. Parler, penser et écrire sont des domaines de la maîtrise de la langue mais s'apprennent aussi grâce à la démarche d'investigation. Les élèves sont amenés à parler plusieurs fois de « manière » différente. Au début de la démarche, ils parlent pour faire des propositions, des suppositions, ils exposent ce qu'ils ont cherché, ils justifient et expliquent leurs propos. Ils font parfois des objections et enfin ils synthétisent ce qu'ils ont compris.

Ainsi, l'investigation scientifique met en jeu des savoirs, des attitudes et des méthodes. Concernant les savoirs, Chevillard²⁴ a montré que les objets d'enseignement ne pouvaient plus être considérés comme la simplification de savoirs plus complexes, mais qu'ils devaient être l'objet d'une reconstruction de ceux-ci permettant leur appropriation par les élèves. Pour ce qui relève des méthodes, la démarche expérimentale permettrait d'effectuer des liens logiques entre l'observation raisonnée du réel et les savoirs scolaires. Les documents d'application de 2002 pour l'enseignement des sciences et technologies au cycle 3 nous indiquent ainsi que:

Par l'aller et retour constant entre réalité sensible et réflexion intellectuelle – qui est le propre de toute recherche –, [l'enseignement des sciences] entraîne l'élève à établir des liens méthodiques entre son expérience personnelle et les connaissances scolaires. Par la remise en cause des certitudes acquises ou des préjugés au contact de la mise à l'épreuve expérimentale, il illustre l'efficacité d'une approche empirique et raisonnée des faits. (p. 5, 2002)

Outre l'accession des élèves à un aperçu des pratiques sociales de référence que sont les différentes disciplines de recherche scientifique, l'enseignement de la démarche expérimentale leur permettrait ainsi de développer leur esprit critique par le développement de compétences méthodologiques.

Les mêmes documents d'application renchérisent sur les bénéfices cognitifs de cette démarche :

Les sciences expérimentales placent l'élève face au monde des réalités objectives et sensibles, par opposition à celui des fictions et des virtualités ou à l'univers des valeurs. Elles forment son esprit, encouragent ses questions et stimulent son imagination en suscitant des hypothèses ; elles sollicitent son raisonnement et instituent en lui une relation avec le concept de vérité. Autant de composantes de l'intelligence qu'elles structurent et renforcent, tant par les démarches actives qu'elles appellent, que par les connaissances limitées mais précises auxquelles celles-ci aboutissent. Les élèves apprennent ainsi à apprécier la justesse d'une observation, l'exactitude d'une description, la pertinence d'un raisonnement en fonction des phénomènes étudiés et de la question posée : cela les conduit à se « décentrer » de leur point de vue subjectif pour y intégrer les arguments d'autres personnes et les apports de l'expérience. (p. 5, 2002)

D'après C. Larcher dans *L'expérimental dans la classe*, la démarche d'investigation à

²³ *Apprendre La Science et la technologie à l'école*. Partie : Science et langage. Viviane Bouysse. 2008

²⁴ *L'expérimental dans la classe : enjeux, références, fonctionnements, contraintes*. Saint Fons cedex : Institut National de Recherche Pédagogique. 2003, p 22

caractère expérimental participe pleinement à l'éducation scientifique que l'école doit proposer. En effet, « la constitution d'un référent empirique, les incidents critiques, les pannes, les résultats non attendus et tout ce qui fait que le réel résiste à l'investigation » posséderaient une véritable valeur éducative. De plus, le fait de laisser les élèves tâtonner et même se fourvoyer dans leur démarche d'investigation permettrait de modifier leur regard sur le statut de l'erreur, qui, avec l'analyse appropriée, devient alors un moyen de progresser.

Enfin, Astolfi²⁵ nous fait remarquer que, même si la démarche expérimentale n'est pas conduite dans son intégralité par l'élève – l'enseignant détermine lui-même le protocole, par exemple – elle peut tout de même avoir des effets bénéfiques sur les apprentissages. En effet, on ne peut imposer à l'élève un cadre intellectuel qui le dépasserait, mais on peut « envisager les pratiques expérimentales comme des occasions de stimuler intellectuellement les élèves dans leur zone proximale de développement » grâce à la médiation de l'enseignant et l'intervention du groupe classe.

Ainsi, la mise en œuvre de la démarche expérimentale en classe permet d'atteindre de nombreux objectifs : apprendre un savoir-faire expérimental, développer une attitude scientifique ou s'approprier une notion, par exemple. Mais d'après C. Larcher²⁶, pour beaucoup de professeurs, susciter la motivation des élèves fait aussi partie des objectifs implicites de la séance.

²⁵ ASTOLFI, Jean-Pierre, PETERFALVI, Brigitte et VERIN, Anne. *Comment les enfants apprennent les sciences*. 1998.

²⁶ *L'expérimental dans la classe : enjeux, références, fonctionnements, contraintes*. Saint Fons cedex : Institut National de Recherche Pédagogique. 2003

II. Lien entre motivation, démarche expérimentale et apprentissages

1. Ce que nous apporte la didactique des apprentissages

François Muller²⁷ explique que la didactique se situe à l'intersection entre les contenus scientifiques de la discipline et l'enseignement sur le terrain. Ainsi, il définit la didactique comme étant « une réflexion épistémologique seule capable de fonder les savoirs à enseigner ».

Elle consiste, pour l'enseignant, à faire de la recherche sur la théorie de la connaissance mais aussi sur les moyens techniques de faire passer cette connaissance. Cette aisance acquise par l'enseignant dans une matière lui permettra de l'aborder de manière plus attractive et donc de faire passer plus facilement les contenus de savoirs à ses élèves. F. Muller donne alors un conseil aux enseignants :

Nourrir son enseignement d'une part de recherche est un facteur d'engagement marqué pour vous et un gage de plus grande réussite pour vos élèves. Rendre la discipline et les savoirs vivants, évolutifs, problématiques est plus proche de la réalité que des savoirs qu'on a pu caractériser comme « académiques ». (2004, p. 364)

Rolland Viau le rejoint sur cette idée dans le hors série n°12 des *Sciences Humaines*, et propose d'aborder les savoirs par d'autres moyens que le mode transmissif :

Un travail de recherche, un projet d'équipe ou une étude de cas sont des activités plus susceptibles de motiver les élèves que des exposés magistraux. (1996, p. 44)

Les enseignants doivent faire preuve d'originalité et de « diversification » dans leurs manières de transmettre les savoirs afin que ceux-ci aient un intérêt pour l'élève. Parmi ces méthodes, François Muller propose sur son site Internet²⁸ les cours dialogués, le travail de groupe, les travaux pratiques, les situations problèmes, etc.

Daniel Favre²⁹ voit dans ces stratégies didactiques un moyen de pallier aux progressions diverses des élèves au cours des apprentissages. Dans le modèle transmissif, l'enseignant ne peut respecter le rythme de tous les élèves.

²⁷ *Manuel de survie à l'usage de l'enseignant (même débutant)*. Paris : L'Étudiant, octobre 2004.

²⁸ <http://francois.muller.free.fr/diversifier/index.htm>

²⁹ Dans *Cessons de démotiver les élèves : 18 clés pour favoriser l'apprentissage*. Paris : Dunod, août 2010.

L'intérêt est justement de réserver du temps pour que les élèves puissent expérimenter, se tromper, recommencer, régresser et progresser, débattre... en toute sécurité, sans contrôle intempestif. Un temps où leur rythme d'apprentissage serait ainsi respecté. (2010, p. 88)

2. La démarche expérimentale au service d'un système de motivation

La relation qu'entretient l'élève avec les apprentissages, pour être motivante, doit répondre à une satisfaction de besoin, telle que l'énonce la théorie pulsionnelle de Hull vue précédemment. L'apprentissage doit permettre le succès de l'élève mais en gardant un aspect de défi. Selon le psychologue Jean Piaget, cité par André Quinton³⁰, à propos de l'enfant :

L'enfant, pas plus que l'adulte, n'exécute aucun acte, extérieur ou même intérieur, que mû par un mobile, et ce mobile se traduit toujours sous la forme d'un besoin (un besoin élémentaire ou un intérêt, une question). (Consulté le 26/05/2011)

a) Autonomiser l'élève

Daniel Favre propose dans ce but de solliciter la motivation scolaire à travers un système SM2, « système de motivation et d'innovation » (2010, p. 36). Ce système vise à donner des responsabilités à l'élève, à le rendre autonome et à lui faire éprouver du plaisir dans cette autonomie. Pour cela l'enseignant doit le laisser :

Apprendre, exprimer sa créativité, s'enrichir de la différence d'autrui ou de la possibilité d'appréhender le monde avec un point de vue différent du sien, rencontrer de nouvelles épreuves à surmonter. (2010, p. 37)

La stratégie de l'enseignant dans le système SM2 serait donc de s'effacer le plus possible entre les savoirs et l'élève, afin que ce dernier puisse les expérimenter par lui-même.

Cette méthode qui vise à favoriser l'autonomie de l'élève est parfois appelée *empowerment*, François Muller reprend Eisen (1994) sur son site internet³¹ pour définir ce terme :

L'*empowerment* [est] la façon par laquelle l'individu accroît ses habiletés favorisant l'estime de soi, la confiance en soi, l'initiative et le contrôle. (Consulté le 26 mai 2011)

³⁰ <http://www.crame.u-bordeaux2.fr/pdf/motivations.pdf>

³¹ <http://francois.muller.free.fr/diversifier/index.htm>

La manière d'enseigner doit être complètement repensée en fonction de cette nouvelle attribution des rôles entre apprenant et enseignant qu'il est possible de régenter par des contrats entre enseignants et élèves comme nous l'avons vu plus tôt. François Muller incite à cette démarche expérimentale qui selon lui est nécessaire au regain d'engouement des élèves pour les enseignements :

Cela conduit l'enseignant à expérimenter de nouvelles postures [...] Mais aussi à inventer des modules plus collectifs où il s'agira d'expérimenter, d'argumenter, de réaliser, de confronter, de communiquer. (Consulté le 26 mai 2011)

Daniel Favre le rejoint sur ce changement de posture et fait l'analogie entre l'élève et un pilote qui prendrait le volant de ses apprentissages. Il précise également le rôle de l'enseignant dans ce changement de statut:

[Il] peut devenir un accompagnateur [...] qui administre « à la demande » les évaluations nécessaires à l'élève pour faire le point sur son trajet d'apprentissage. (2010, p. 91)

b) Rôle des pairs

Un enseignant de l'université au Canada, Guy Robidas³² ajoute l'idée d'émulation qu'il définit comme étant :

Le mobile qui porte à égaler ou à surpasser quelqu'un ou à se surpasser soi-même. Chez l'enfant, c'est le prolongement de l'égoïsme (l'emporter sur l'autre, s'imposer, attirer l'attention sur soi). Elle satisfait le besoin d'imitation et d'approbation. (Page consultée le 26 mai 2011)

Il s'agit là d'un autre moyen de confronter l'élève aux apprentissages. En effet l'enseignant ne sert plus d'intermédiaire face aux savoirs. Ce sont les autres élèves qui vont jouer un rôle dans la construction des connaissances de leurs camarades.

Ainsi, en participant à un système de diversification des modes d'apprentissages et en permettant un changement de posture de l'élève, la mise en œuvre de la démarche expérimentale permettrait de susciter une forte motivation chez l'élève et de favoriser son entrée dans les apprentissages.

³² <http://www.wens.uqac.ca/dse/3psy206/varapp/mota.html>

Partie II : analyse de données

I. Présentation du recueil de données

Les deux séances que nous avons choisies de comparer à celle de sciences – où la démarche expérimentale était utilisée – contenaient des points communs à cette démarche. En effet, la démarche expérimentale se caractérise par la mise en place d'une investigation liée à une expérimentation. Nous nous sommes ainsi décidées à faire varier un de ces paramètres pour voir si la démarche expérimentale d'investigation jouait un rôle sur la motivation – l'implication des élèves dans l'activité.

Les variables qui changent pour les deux autres séances sont :

- pour les arts visuels : l'investigation n'est pas utilisée mais l'expérimentation par la manipulation l'est ;

- pour l'Histoire : la démarche d'investigation est utilisée mais sans l'expérimentation, la démarche utilisée est la démarche documentaire.

Les variables didactiques reposent donc sur la façon dont l'élève est mis en activité durant les séances. En sciences, il est amené à expérimenter – grâce à la manipulation et sa créativité – tout en tentant de prendre conscience du « phénomène » pour ensuite répondre à une situation-problème. En Histoire, il est tenté de comprendre un évènement, une situation – suite à l'émission d'une question de la part de l'enseignant – par la recherche documentaire. Enfin en arts visuels, il expérimente une nouvelle technique – la créativité de l'élève est mise à l'œuvre – afin d'approcher la démarche d'un artiste.

Les fiches de préparation des séances ont été mises en annexes 3 à partir de la page 72.

II. Contexte de recueil des données

Pour le recueil de données nous avons choisi d'observer une classe pendant quelques séances de sciences ainsi que quelques séances d'arts visuels ou d'histoire géographique. Nous avons souhaité comparer les sciences expérimentales à des disciplines qui peuvent aussi intégrer la démarche

d'investigation. En lien avec les résultats de notre TER de l'an dernier, qui montraient que les élèves trouvaient les expériences attractives, nous nous sommes naturellement tournés vers ces disciplines. De plus, pour rendre les élèves plus autonomes et donc les motiver, Daniel Favre conseille de laisser l'enfant exprimer sa créativité. Ainsi, les arts visuels comme les sciences permettent cette « créativité ». Pour l'histoire géographie, cette discipline peut susciter la curiosité de l'élève. Elle l'amène à se questionner sur le monde qui l'a précédé ou le monde actuel comme pour les sciences où l'élève est curieux de comprendre le monde qui l'entoure ou un phénomène.

Dans un premier temps, nous avons cherché à contacter des écoles participant à un concours « Trouve tout » pour être sûres d'observer des séances où la démarche expérimentale était privilégiée. Finalement, nous avons constaté qu'il y aurait trop de variables différentes entre les deux disciplines à observer (par exemple l'implication des élèves à un projet-concours).

Lors de cette année de master 2, nous avons effectué des stages en responsabilité qui nous ont permis d'effectuer nous même les séances. Pour le recueil de données, il est difficile de mener la séance et d'en prendre les notes, aussi avons-nous décidé de nous filmer.

Le choix de stage ne nous permettait pas d'effectuer les stages ensemble. De plus, nous avons préféré nous séparer dans le souci d'être sûres de pouvoir effectuer au moins un recueil de données. En effet, nous craignons d'avoir une classe où l'enseignante titulaire nous imposerait des directives pédagogiques.

Nos choix de stages se sont tournés vers des élèves de cycle 3 – cycle des approfondissements. En effet, ce cycle nous a intéressées car nous souhaitons rencontrer des élèves ayant des bases dans le domaine de l'expérimentation et l'émission d'hypothèses. Vivianne Bouysse³³ dit qu'au cycle 3, les élèves ont acquis un capital de connaissances, de pratique antérieures qui leurs permet de formuler des hypothèses et des suppositions – connaissances nécessaires pour faire de la démarche expérimentale comme nous l'avons décrit plus haut. Elle précise qu'auparavant, les élèves ont un petit héritage qui ne leur permet pas la formulation d'hypothèses avant l'action, elle dit « l'action commande le dire ».

Nous avons donc été en responsabilité dans des classes de cycle 3 : une classe de CE2 pour Thérèse et une classe à double-niveau CM1/CM2 pour Pernelle.

³³ *Apprendre La Science et la technologie à l'école*. Dans la partie : Sciences et langage. 2008

1) La classe de CE2

a) Description de l'école Sévigné

L'école Sévigné se situe dans le quartier ouest de Montpellier : le quartier Gambetta. Elle fait partie d'un projet culturel relevant de la Délégation Académique à l'éducation artistique et culturelle (DAAC). J'ai choisi de comparer ma séance de sciences expérimentales avec une séance d'arts visuels car les élèves ont pu bénéficier durant le cycle II de quelques acquis de base dans le domaine des arts.

b) Situation des séances dans le stage

La séance de sciences s'est déroulée la première semaine, le jeudi matin, celle d'arts visuels s'est déroulée la même semaine le vendredi matin. Pour les deux séances les horaires étaient les mêmes : en début de matinée après un rituel d'entrée en classe.

Pour la séance de science expérimentale, j'ai choisi de changer le dispositif de la classe : au lieu de placer les élèves en frontal face au tableau, je les ai placés en ilots – c'est-à-dire en groupe de quatre cinq élèves autour d'une table. Ce choix s'est fait afin de permettre aux élèves de manipuler tout en confrontant leurs idées avec leurs pairs. De plus ce dispositif m'a permis aussi d'avoir assez de matériel.

Pour la séance d'arts visuels, la classe a été remise en frontal, face au tableau, suite à des conflits entre élèves lors du partage du matériel au cours de la journée du jeudi. De plus, cette séance s'est déroulée en partie dans la classe mais aussi dans la salle de motricité pour mieux les faire observer et expérimenter ma situation.

Ces deux étapes sont les premières séances de deux séquences distinctes et n'ont pas de lien.

La séance de sciences expérimentale traite de la mise en évidence de l'existence de l'air. Celle d'arts visuels traite de l'expérimentation du courant « cubisme ».

2) La classe de CM1 – CM2

a) Description de l'école Louise Michel

Le groupe scolaire Louise Michel se trouve à Saint-Jean de Védas et accueille environ deux-cent quatorze élèves répartis dans neuf classes dont trois en maternelles et six en élémentaires. Cette école bénéficie d'un large panel d'intervenants extérieurs. On peut ainsi compter plusieurs intervenants culturels et sportifs intervenant en temps scolaire en anglais, arts visuels, en musique, en céramique, en expression corporelle et en éducation physique et sportive. Les élèves sont de plus habitués à participer à des projets. J'ai par exemple eu l'occasion d'assister à une journée à thème « culture anglophone » ou « funday » au cours de laquelle les élèves de cycle III ont pris part à des ateliers animés en anglais. Les élèves de ma classe de CM1/CM2 ont ainsi eu au cours de l'année des séances d'arts visuels réalisées par une intervenante extérieure. Même si cela n'a pas été le cas durant ma période de stage, ce paramètre m'a paru pouvoir interférer sur les représentations et les motivations des élèves dans ce domaine. J'ai donc choisi d'analyser une séance d'Histoire en plus de la séance de sciences expérimentales, disciplines enseignées habituellement uniquement par la professeur titulaire.

b) Public observé

Les élèves de cours moyen première et deuxième années de la classe ne suivaient pas la même programmation en sciences expérimentales et en histoire-géographie. J'ai ainsi choisi de travailler uniquement à partir du groupe de CM1, qui étaient au nombre de douze.

c) Situation des séances dans le stage

Les deux séances filmées se sont déroulées au cours de la même journée, à savoir le mardi de la deuxième semaine de stage en responsabilité. La séance d'Histoire avait lieu après la récréation du matin, tandis que la séance de sciences expérimentales s'est tenue après la récréation de l'après-midi. La décision de filmer des séances lors d'une même journée s'est faite pour des conditions matérielles, à savoir la disponibilité de la caméra numérique.

La disposition des élèves n'a pas changé pour ces deux séances. Ils étaient répartis face au tableau ou à sa perpendiculaire, par groupes de deux ou trois.

La séance de sciences avait pour trait les fonctions de nutrition, et plus précisément la digestion. La séance d'Histoire portait quant à elle sur la guerre de Cent Ans, dans le cadre du Moyen Âge.

La séance de sciences expérimentales et la séance d'Histoire sont respectivement les deuxième et troisième séances des séquences qui s'y rapportent.

III. Séances réalisées et observées

Nous ferons ici un rappel succinct des *Instructions Officielles* de l'école primaire afin de lier la motivation à des apprentissages précis. Nous nous sommes appuyées sur le *Bulletin Officiel* de 2008³⁴ ainsi que celui de 2012³⁵ pour ce qui est des connaissances attendues ainsi que sur le Livret Personnel de Compétences³⁶ pour ce qui est des savoir-faire et des savoir-être attendus en fin de CM2 – c'est-à-dire le palier 2.

1) Les séances de sciences

❖ La classe de CE2

La séance proposée appartient au domaine « la matière » et plus précisément à la partie « l'air et les pollutions de l'air ». Le bulletin officiel de janvier 2012 précise cet item, l'élève doit être capable d'« identifier par l'expérimentation des propriétés qui confèrent à l'air un caractère matériel ». La démarche expérimentale a ainsi été mise en place afin d'observer la présence de l'air dans un verre « vide ». Lors de cette séance, le vocabulaire attendu à la fin de la séance est que l'air est invisible, est présent partout (sur Terre) et qu'il peut se déplacer dans l'eau (bulle d'air).

Cette séance est une séance de découverte de cette partie du programme. Les élèves connaissent, cependant, les étapes de la démarche expérimentale. La semaine avant mon intervention, les élèves ont, à partir de leurs hypothèses, mis en place un protocole expérimental pour faire pousser des plantes.

³⁴ Le B.O.n°3 Hors-série, MEN, 2008

³⁵ Bulletin officiel n° 1 du 5 janvier 2012, MEN, 2012

³⁶ *Le livret personnel de compétences*, MEN, arrêté du 14 juin 2010

❖ La classe de CM1

La séance proposée s'inscrit dans une séquence ayant pour thème « le fonctionnement du corps humain et la santé ; première approche des fonctions de nutrition : la digestion ».

Les objectifs pédagogiques étaient :

- Objectifs disciplinaires : savoir que la digestion est le résultat de deux actions, mécanique et chimique
- Objectifs méthodologiques : analyser un texte historique scientifique, décrire et réaliser un protocole d'expérimentation

La démarche d'investigation mise en place était ici à caractère expérimental (lors de la deuxième partie de séance, la première étant en lien avec l'analyse d'une expérience historique, celle de Spallanzani). Les élèves devaient en effet mettre en place un protocole expérimental démontrant la possibilité d'une action mécanique de l'estomac lors de la digestion.

❖ Les capacités et attitudes attendues en fin de CM2

Pour les deux séances, le livret personnel de compétence (LPC) définit des capacités et des attitudes communes aux principaux éléments de la culture scientifique.

D'après le Socle Commun des Connaissances et des Compétences et le LPC³⁷, les capacités à développer chez les élèves de cycle 3 sont :

L'élève est capable de :

- « De pratiquer une démarche d'investigation », c'est-à-dire qu'il formule une hypothèse, observe, se questionne, argumente son point de vue et valide ou non son hypothèse ;
- « Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions », l'élève est ainsi intégré dans une démarche d'investigation ;
- « Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure et d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit ou à l'oral » ;

³⁷ *Le livret personnel de compétences*, MEN, 2010, p.11 et *Socle Commun des Connaissances et des Compétences*, MEN, 2008

- « Savoir respecter des consignes simples, en autonomie » ;
- « Être persévérant dans toutes les activités » ;
- « S'impliquer dans un projet individuel ou collectif ».

Les capacités décrites dans les programmes de l'école primaire mettent en avant la mise en place de la démarche d'investigation comme outil nécessaire à la formation de l'élève. Il est ainsi important de familiariser les élèves avec cette démarche mais de ne pas oublier les « règles indispensables » du travail en groupe : la persévérance, l'implication et le respect des consignes.

Quant aux attitudes, elles se déclinent en quelques points :

- « le sens de l'observation » ;
- « la curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels, l'imagination raisonnée, l'ouverture d'esprit » ;
- « curiosité et créativité ».

Ces données sont intéressantes car elles lient aux apprentissages les notions de curiosité, d'observation, de créativité, etc. Ainsi, les élèves sont amenés à être acteurs de leurs apprentissages par des activités variées et susceptibles d'éveiller leur motivation.

2) La séance d'arts visuels

La séance d'arts visuels s'est fait dans le domaine des arts plastiques. L'enseignement des arts visuels a pour objectif de favoriser l'expression et la création des élèves. Afin de pouvoir comparer l'impact de la démarche expérimentale sur la motivation, cette séance a été conçue pour que l'élève manipule sans qu'il y ait une réelle investigation. En effet, la manipulation telle qu'elle a été pensée pour cette séance était de faire réaliser une œuvre plastique par les élèves.

L'objectif de la séance était de comprendre à partir de l'observation de différentes œuvres cubistes comment les artistes les avaient conçues. Les élèves ont, ensuite tenté de réaliser une représentation de type cubiste d'un objet. L'objet choisi était une chaise. Les élèves se sont donnés comme critères de réalisation de faire quatre points de vue de la chaise pour ensuite les assembler dans un dessin unique.

Le livret personnel de compétence préconise de lier la pratique artistique à l'observation d'œuvre et de « pratiquer le dessin et diverses formes d'expressions visuelles et plastiques ». Ainsi, cette séance est basée sur l'observation puis la manipulation de matériel de dessin sans utiliser la démarche d'investigation.

3) La séance d'histoire géographique

La séance d'Histoire était centrée sur la guerre de Cent Ans, dans le cadre du Moyen Âge. Ses objectifs pédagogiques étaient :

- Objectifs disciplinaires : connaître les principaux événements de la guerre de Cent Ans, découvrir le personnage de Jeanne d'Arc et son rôle dans le conflit et suivre l'évolution du contrôle du territoire par le roi de France, de la reprise de la guerre en 1422 jusqu'à sa fin en 1453.
- Objectifs méthodologiques : lire un texte d'époque, observer une miniature et lire une carte.

Le travail était réalisé sur une fiche élève, laquelle comportait les documents appropriés (miniature, carte et extrait d'un texte d'époque). Les élèves étaient confrontés à un questionnaire (par exemple : quelles étaient les missions de Jeanne d'Arc ?) auquel suivaient la proposition d'hypothèses en rapport avec ce qui avait été vu au cours de la séance précédente et la validation ou non de ces hypothèses grâce au texte historique, à la carte et à la miniature proposés.

La séance était donc basée sur la démarche d'investigation, sans expérimentation liée à la manipulation.

Nous allons maintenant passer à l'analyse de la grille d'évaluation de la motivation qui nous a permis d'anticiper et de récolter nos données.

IV. Outil d'évaluation de la motivation des élèves lors des séances réalisées

Il nous est vite apparu que la motivation en contexte scolaire était un concept qui allait être difficile à observer. Il a ainsi été nécessaire de dégager des éléments facilement observables chez les élèves

qui pouvaient être témoins de leur motivation. La grille utilisée pour notre recueil de données est celle-ci :

ENGAGEMENT COGNITIF	
Temps d'attention pendant que l'enseignant parle Nombre de fois où l'élève s'adresse à un autre Nombre de fois où l'élève semble ne pas écouter	
Temps d'entrée effective dans la tâche	
Temps d'attention pendant l'activité d'expérimentation	
Travail autonome (l'enfant ne sollicite pas l'enseignant de façon excessive) oui/non	
PERCEPTION DE SA CONNAISSANCE	
Taux de participation Nombre de fois où l'élève demande la parole de façon spontanée (- le nombre de fois où l'élève demande la parole pour quelque chose qui n'est pas en rapport avec l'activité) Nombre de fois où l'élève demande la parole pour répondre à une question Nombre de questions de l'enseignant	
Volonté de voir la tâche aboutir Nombre de fois où l'élève a demandé l'aide de l'enseignant Nombre de fois où l'élève a demandé l'aide d'un autre élève L'élève ne se fâche pas/n'abandonne pas lorsqu'il rencontre des difficultés (oui/non, nombre de difficultés rencontrées ?)	
PERCEPTION DE LA VALEUR D'UNE ACTIVITÉ	
L'élève pose des questions qui vont au-delà de la tâche (oui/non, combien ?) L'élève demande si la tâche va être évaluée oui/non	

D'après : *La motivation en contexte scolaire*, Viau

Cette grille d'observation que nous avons élaborée permet donc d'évaluer la motivation d'un élève pendant une séance d'enseignement. Elle a été construite autour de trois domaines décrits par Rolland Viau dans *la motivation en contexte scolaire* et vus en première partie de ce mémoire. Il s'agit ainsi de décrire l'engagement cognitif de l'élève, sa perception de sa connaissance par rapport à la tâche à effectuer et sa perception de la valeur de l'activité. Nous détaillerons dans un premier temps les enjeux de cette grille d'observation puis nous nous attarderons sur sa mise en œuvre.

1) Enjeux des domaines observés

a) Engagement cognitif de l'élève

L'engagement cognitif de l'élève correspond à son implication dans l'activité, à son attention au cours du travail demandé, qu'il soit en groupe classe, en petits groupes ou individuel.

Nous avons ainsi mesuré le temps d'attention de certains élèves pendant que l'enseignant parle, le nombre de fois où ils s'adressent à un autre enfant et le nombre de fois où ces élèves semblent ne pas écouter. Nous avons également calculé le temps d'entrée effective dans la tâche : l'élève commence-t-il directement à travailler ou papillonne-t-il quelques instants, prend le temps de discuter avec ses camarades ou effectue une activité sans aucun lien avec celle demandée ?

Afin de pouvoir déterminer spécifiquement l'impact de l'expérimentation sur l'engagement cognitif des élèves, nous avons aussi choisi de mesurer le temps d'attention des enfants pendant l'activité d'expérimentation.

Enfin, nous avons cherché à voir si les élèves étaient autonomes dans leur travail, c'est-à-dire s'ils ne sollicitaient pas l'enseignant de façon excessive. En effet, comme nous le verrons par la suite, si le fait de poser des questions au professeur ou à des pairs peut témoigner d'une certaine volonté de voir la tâche aboutir, des requêtes trop fréquentes peuvent aussi témoigner d'un désengagement, d'une envie de distraction ou du désir de déléguer le travail, d'obtenir les réponses sans réflexion personnelle.

b) Perception de la connaissance

Nous avons vu lors dans la partie théorique de ce mémoire que les élèves s'engagent et persévèrent dans les apprentissages dans lesquels ils se sentent compétents. Il s'agit donc ici d'observer si les élèves sont impliqués dans l'activité, si leur engagement est fort.

Les items observables retenus pour ce domaine relèvent ainsi de la participation orale et de la volonté de voir la tâche aboutir.

Pour ce qui est du taux de participation, nous avons ainsi relevé le nombre de fois où un élève d'intérêt demandait la parole de façon spontanée, en prenant garde à comptabiliser également le nombre de fois où cet élève demandait la parole pour quelque chose qui n'était pas en rapport avec la tâche à réaliser. Nous avons également prêté attention au nombre de fois où l'élève demandait la parole pour répondre à une question de l'enseignant et compté le nombre total de questions de

l'enseignant, ce qui paraît indispensable pour avoir une idée de l'intérêt porté par l'élève aux demandes de l'enseignant.

En ce qui relève de la volonté de voir la tâche aboutir, nous avons compté le nombre de fois où l'élève a demandé l'aide de l'enseignant et le nombre de fois où l'élève a demandé l'aide d'un autre élève. Nous avons de plus observé si l'élève ne se fâchait pas ou n'abandonnait pas l'activité lorsqu'il rencontrait des difficultés. Ces items nous permettent d'observer si l'élève a une perception assez élevée de sa connaissance pour ne pas hésiter à demander de l'aide à un pair ou à l'enseignant. Ils nous permettent également d'évaluer si l'enfant cherche à dépasser les obstacles rencontrés et essaie de ne pas rester bloqué sur une difficulté afin d'arriver au bout de l'activité. Ces paramètres sont ainsi très liés à l'engagement cognitif.

c) Perception de la valeur de l'activité

Comme dit précédemment, la perception de la valeur de l'activité est le jugement que l'élève porte sur cette activité en vue d'atteindre les buts qu'il poursuit. Les items définis pour témoigner de cette perception sont « l'élève pose des questions qui vont au-delà de la tâche » et « l'élève demande si la tâche va être évaluée ». Les différentes motivations de l'élève et les buts qu'il poursuit ne sont ici pas observables, à l'exception peut-être du facteur de motivation extrinsèque que peut être la pression subie face à l'éventualité d'une note. Il ne s'agit donc ici principalement que de contrôler, voire de quantifier l'intérêt porté par l'élève sur l'objet d'apprentissage.

2) Mise en œuvre

L'utilisation de cette grille a nécessité de filmer les séances que nous voulions analyser. Il était en effet impossible d'observer plusieurs élèves à la fois au regard des données à recueillir.

Nous avons choisi d'observer plusieurs élèves dans chaque classe, afin que les données recueillies soient les plus caractéristiques possible. Cependant, par manque de temps et de par des contraintes matérielles (notamment la position des élèves dans la classe par rapport à la caméra, qui a fait que tous les élèves n'étaient pas correctement observables), nous n'avons pas observé tous les élèves de nos classes. Nous avons donc été conduites à en choisir quelques uns, de la façon la plus hétérogène possible : nous avons essayé au mieux de respecter la parité garçon/fille, de prendre des élèves différemment positionnés dans la classe (certains au premier rang, d'autres au fond ou au milieu, d'autres encore en périphérie) et, plus subjectivement, de sélectionner des enfants dont les

caractères nous semblaient différents (réservés ou non par exemple). Enfin, nous avons bien sûr dû nous plier aux contraintes liées à la position de la caméra.

Lors de nos stages, les élèves n'étaient pas au courant qu'ils allaient être observés dans l'intention de comparer leur implication lors des différentes séances. Nous avons choisi de taire cet objectif afin de « banaliser » les séances et que les élèves ne changent pas leurs habitudes.

V. Analyse a priori

Suite à l'élaboration de la grille d'évaluation de la motivation nous avons commencé à prévoir les comportements des élèves. De la même façon que la partie « enjeux des domaines observés » nous allons décrire les comportements que nous avons imaginé observer.

1) Engagement cognitif de l'élève

Cet engagement cognitif évolue tout au long d'une séance en fonction de l'activité des élèves. On peut distinguer des moments clés tels que l'entrée dans la séance, les échanges collectifs entre les élèves et l'enseignant, la mise en activité des élèves et enfin les échanges individuels.

a) L'entrée dans l'activité

L'engagement cognitif de l'élève en sciences expérimentales demande tout d'abord un temps d'attention dès le début de la séance de la part des élèves pour comprendre l'intérêt et l'objectif de la séance. En effet, les élèves devront avant de manipuler comprendre ce qu'ils cherchent à résoudre et émettre une hypothèse permettant de résoudre ce problème. Les élèves sont curieux de comprendre un phénomène scientifique et ce temps d'attention est souvent respecté.

Lors d'une séance d'Histoire, les élèves devront aussi respecter ce temps d'attention pour comprendre l'enjeu de la séance. Les élèves peuvent donc aussi le respecter.

Pour une séance où l'élève va être en manipulation pure telle que les arts visuels, cette attention peut être compromise car il souhaite entrer rapidement dans l'action, dans le faire et ne prête pas forcément attention aux consignes de l'enseignant.

b) Les échanges collectifs entre les élèves et l'enseignant

Les séances mettant en jeu l'investigation de l'élève permettent de l'impliquer dans l'action et le rendent acteur de la construction du savoir. Ainsi, les échanges collectifs entre l'enseignant et les élèves sont productifs. Cependant, il est difficile d'interroger tous les élèves en même temps, ce qui peut créer des bavardages en petits groupes pour faire part de ses idées.

L'entrée dans une séance d'arts visuels se fait par l'observation d'œuvres d'art. Les élèves décrivent ce qu'ils observent et font part de leur ressenti, de leurs émotions face à l'œuvre. Cette activité peut être perçue comme difficile pour l'élève car elle touche l'affect et une part d'intimité de l'élève. Les élèves peuvent ainsi être réservés et peu bavards dans cette activité.

c) La mise en activité des élèves

La mise en activité pour les sciences consiste en l'expérimentation. Cette mise en activité se fait en petits groupes, les élèves peuvent ainsi être tentés de commencer – si ce n'était pas encore le cas – des bavardages intempestifs. Cependant, l'investigation, c'est-à-dire l'objectif explicite de résoudre un questionnement peut aider à éviter ces débordements.

La mise en activité lors d'une séance d'histoire consiste en la recherche d'éléments de réponse dans un document. Cette activité peut être compromise si le texte proposé est difficile à comprendre pour l'élève. Celui-ci peut être tenté de communiquer avec son voisin : soit pour demander de l'aide soit pour changer d'activité. Cependant, comme pour les sciences, l'investigation peut aider à éviter ces débordements.

Pour la séance d'arts visuels, les élèves reproduisent individuellement un objet et sont libres dans le choix de leur démarche. Les élèves doivent « seulement » être dans l'action mais peuvent être dans le dire pour demander conseil. Les élèves peuvent avoir du mal à rester concentrés dans une activité qu'ils considéreraient uniquement comme « manuelle » et peuvent l'arrêter pour commencer des bavardages.

Ainsi, l'autonomie des élèves de cycle 3, est difficile à mettre en place car ils peuvent vite se perturber entre eux ou trouver un prétexte pour sortir de l'activité – difficulté de l'activité ou être « trop » dans le faire.

La posture de l'enseignant dans l'engagement cognitif de l'élève jouera un rôle décisif. Nous tenterons de les guider, étayer et les piloter dans l'activité afin d'éviter les stratégies d'évitement des élèves.

2) La perception de la connaissance

La perception de la connaissance intègre l'affect de l'élève. En effet, celui-ci s'engage dans une activité s'il se sent capable de la réussir. La nature de la discipline peut freiner l'élève dans son implication : une discipline perçue comme « traditionnelle » telle que les mathématiques ou le français est souvent « mal aimée ». Par ailleurs, les autres disciplines attirent plus la curiosité de l'élève comme les sciences, l'histoire ou les arts visuels. Pour éviter de comparer des disciplines trop distinctes nous nous sommes concentrées sur la deuxième catégorie. Ainsi, nous avons observé le taux de participation des élèves lors des séances : leur spontanéité mais aussi leur prise de parole suite nos questions. Nous avons aussi choisi d'observer leur volonté d'accomplir une tâche : celle-ci s'est-elle faite avec aide – adulte ou pairs – ou sans aide.

a) Le taux de participation

À nouveau, nous nous attendons à voir une différence dans la prise de parole en fonction des disciplines.

Pour la discipline à caractère scientifique, nous nous attendons à ce que les élèves s'impliquent activement et de manière spontanée. En effet, comme nous avons pu le lire dans de nombreux ouvrages et avons pu l'observer nous-mêmes, les élèves de l'école primaire sont très curieux quand il s'agit de comprendre le monde qui les entoure. Ainsi, cette curiosité se traduit par une prise de parole spontanée mais aussi par une volonté d'émettre des suggestions quant à leur manière de percevoir le monde.

Pour les disciplines relevant de la culture humaniste, cette curiosité est aussi présente. Cependant, en Histoire, l'élève peut avoir deux comportements distincts. Il peut se sentir proche du thème abordé : une période historique par son caractère ancien peut paraître mystérieuse et ainsi amener l'élève à être curieux, friand de mieux la connaître. Au contraire, ce même caractère ancien peut aussi laisser l'élève indifférent, celui-ci jugeant l'époque révolue, trop éloignée de ses préoccupations immédiates. Ainsi, nous aborderons cette discipline par un questionnement en lien avec l'époque mais aussi avec un personnage clé de cette époque, comme le préconisent les programmes officiels. Les élèves peuvent ainsi se sentir plus concernés et prendre plus part aux conversations : spontanément mais aussi en lien avec le questionnement de l'enseignant.

Pour les arts visuels, la prise de parole peut être freinée en fonction de la connaissance de la culture artistique de l'élève. En effet, les élèves de l'école élémentaire peuvent avoir fréquenté des œuvres d'art sans pour autant s'exprimer sur ces œuvres. Durant la séance d'arts visuels, nous avons veillé à mener un questionnement large, par exemple que pense l'élève en observant l'œuvre : son ressenti, son interprétation, etc. À nouveau, les élèves pourront prendre plus facilement la parole.

Une différence de participation entre les disciplines pourra se faire en fonction de l'élève. En effet, nous nous attendons à constater des différences de participation entre deux disciplines pour un même élève.

b) La volonté d'accomplir la tâche

Nous considérons que la volonté d'accomplir la tâche demandée sera liée à la démarche utilisée : pour les sciences la démarche expérimentale – l'investigation et la manipulation, pour l'histoire la démarche documentaire – l'investigation sans manipulation et enfin pour l'art visuel la manipulation sans l'investigation.

Pour la démarche expérimentale, nous nous attendons à ce que les élèves accomplissent la tâche de manière autonome, mais avec de temps en temps l'aide de l'enseignant pour le conforter dans son action. En revanche, nous émettons l'hypothèse que l'aide demandée à un autre élève ne se fera pas ou peu.

Quant à la démarche documentaire, nous pensons que les élèves vont accomplir la tâche mais avec l'aide d'un pair. En effet, cette aide sera demandée pour réaliser la tâche plus facilement car la lecture d'un document peut paraître fastidieuse. Nous pensons donc observer plus de bavardages entre pairs que de demandes d'aide à l'enseignant.

Enfin, la manipulation, qu'implique la séance d'arts visuels, se différenciera par des bavardages à nouveau entre pairs mais équilibrés avec des demandes d'aide auprès de l'enseignant. L'activité demandée à l'élève suscite le besoin d'être rassuré dans l'élaboration de la tâche : il souhaite savoir l'impact de son action sur l'autre, qu'il soit adulte ou pair, pour pouvoir la continuer.

Ainsi, nous nous attendons à nouveau à observer différents comportements pour un élève donné en fonction des démarches. Ce qui nous amène au troisième point : la perception de la valeur de l'activité.

3) La perception de la valeur de l'activité

a) L'évaluation de la tâche

Lors de nos séances, nous ne dévoilerons pas aux élèves quelle sera la valeur de la tâche demandée : si elle sera évaluée ou si elle servira de trace écrite dans leur cahier.

Nous nous attendons à ce que la plupart élèves ne se posent pas la question pour les séances où la démarche d'investigation est utilisée – séance d'histoire et de sciences, mais qu'elle puisse être posée lors de la séance d'arts visuels. En effet, si les élèves ont déjà côtoyé auparavant la démarche d'investigation, ils en connaissent les principales étapes et sont ainsi conscients que celles-ci ne sont pas évaluées. Pour les arts visuels, la question peut être posée par l'élève dans une intention de moins s'investir si elle ne l'est pas et s'il ne se sent pas apte à y arriver.

b) L'élargissement de la tâche

Nous pensons que cet item peut être signe d'une appropriation rapide de l'objectif de la séance voir de la séquence. Si un élève pose une ou plusieurs questions en lien avec le thème abordé mais en l'élargissant voire en l'approfondissant, on peut émettre l'hypothèse que cet élève se sera approprié la notion et cherchera à en savoir plus.

Pour cet item, nous émettons l'hypothèse que dans toutes les disciplines, un élève peut avoir ce comportement. Cependant, ce questionnement peut venir pendant la séance ou après la séance. Dans ce mémoire, nous regarderons seulement si cette intervention a eu lieu pendant la séance observée.

VI. *Analyse a posteriori*

Comme dit précédemment, nous avons chacune élaboré pour ce mémoire deux séances : une de sciences expérimentales et une d'Histoire ou d'arts visuels. Le public observé n'étant pas commun aux séances d'arts visuels et d'Histoire, ces deux séances ne seront pas comparées entre elles. Elles seront par contre comparées aux séances de sciences expérimentales correspondantes. Nous tenterons aussi de voir si les résultats entre les deux séances de sciences sont cohérents entre eux. Un exemple de résultats bruts de nos situations expérimentales est disponible en annexe 4 page 83.

1) Comparaison des deux séances de sciences entre elles

Il est tout d'abord à noter que les deux séances de sciences n'ont pas eu la même durée. La séance de sciences sur l'air – effectuée en classe de CE2 – a en effet duré une heure et quart, tandis que la partie de la séance de sciences sur la digestion – faite dans la classe de CM1 – mettant en œuvre la démarche expérimentale n'a duré que quarante-cinq minutes. Ceci expliquera des différences importantes au niveau quantitatif entre les deux séances en terme de nombre de prises de parole par exemple.

Pour pouvoir comparer les données quantitatives, nous avons donc reporté les valeurs à une durée de séance d'une heure.

Pour les données quantitatives de chaque élève qui dépendent de l'activité des autres élèves (le nombre de prises de parole par exemple, un enfant ne pouvant théoriquement pas s'exprimer de façon optimale si un autre parle déjà), nous n'avons pas comparé des valeurs moyennes mais des sommes. Pour reprendre l'exemple du nombre de prises de parole, nous avons additionné le nombre de prises de parole de tous les élèves observés avant de reporter cette somme à une durée de séance d'une heure. Pour les données individuelles nous avons par contre utilisé des valeurs moyennes, qui nous semblent alors plus représentatives.

a) Engagement cognitif

Le temps d'attention pendant que l'enseignant parle a été défini par rapport au nombre de fois où chaque élève paraît distrait ou s'adresse à un autre élève.

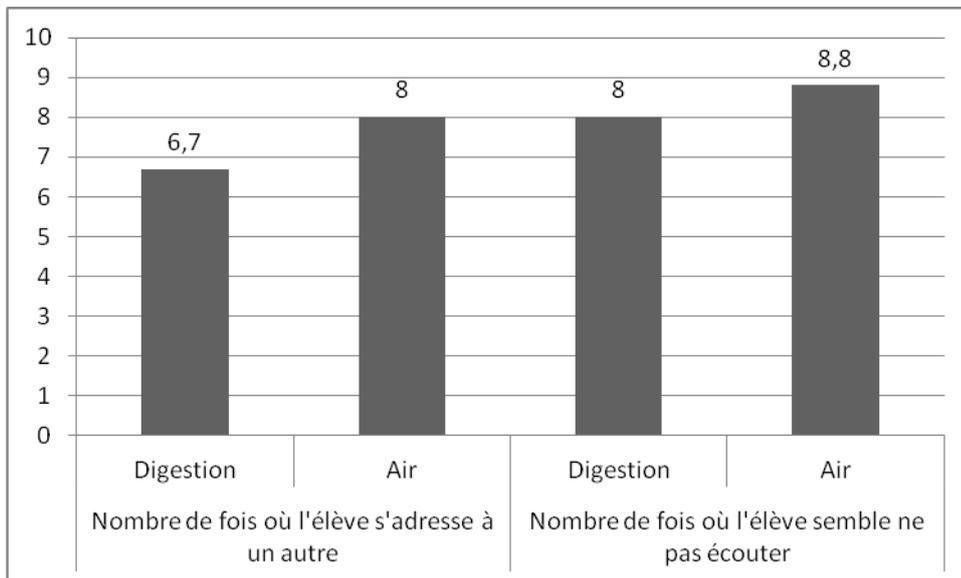


Figure 3 Temps d'attention pendant que l'enseignant parle, comparaison entre deux séances de sciences expérimentales

On constate grâce à ce graphique que si les élèves observés lors de la séance sur la digestion semblent avoir été plus attentifs que ceux qui ont suivi la séance sur l'air (ce qui peut être mis en relation avec la longueur de la séance, il est en effet plus difficile de rester concentré quarante-cinq minutes qu'une heure et quart), les valeurs sont tout de même très proches. De plus, l'effectif de la classe peut jouer un rôle sur ce paramètre, la classe de CE2 compte trente élèves et celle de CM1-CM2 compte vingt et un élèves dont neuf CM2 en autonomie. En effet, les élèves ayant suivi la séance sur l'air devaient attendre plus longtemps avant de pouvoir être interrogés, ce qui pouvait susciter un bavardage ou un moment de décrochage.

Le temps correspondant à l'activité expérimentale en elle-même n'a pas pu être filmé correctement dans le cas de la séance sur l'air. Il nous est donc impossible d'effectuer une comparaison pour cet item.

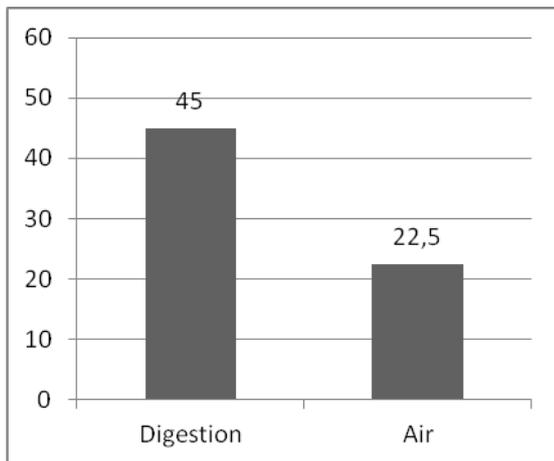


Figure 4 Temps d'entrée dans la tâche (en secondes) pour deux activités de sciences expérimentales

On voit ici que les élèves ont en moyenne mis deux fois plus de temps à rentrer dans l'activité en trait avec la digestion que pour celle en lien avec l'air. Il ne s'agit cependant que d'une différence de 22,5 secondes.

Au moment du travail en autonomie, un seul élève a sollicité l'enseignante de façon importante dans la classe de CE2. Cependant, cet élève a eu un comportement de même type lors de la séance d'arts visuels correspondante.

b) Perception de sa connaissance

Les valeurs données ci-dessous ont été rapportées à une durée de séance d'une heure et arrondies à l'entier le plus proche.

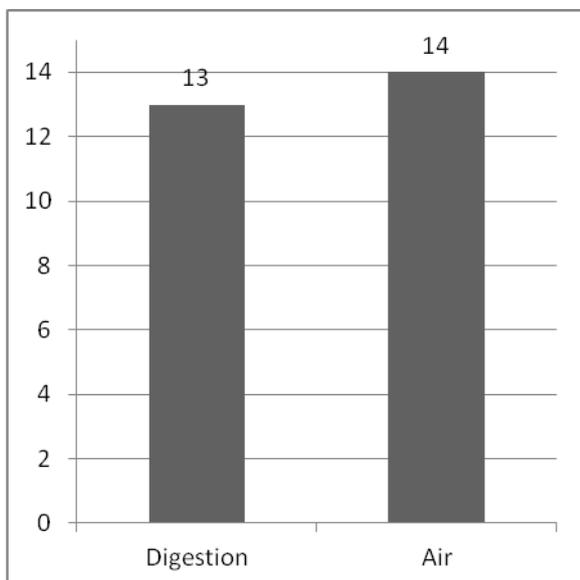


Figure 5 Nombre de prises de parole de façon spontanée lors de deux séances de sciences

On observe que le nombre de prises de parole spontanées n'a pas été très différent d'une séance à l'autre.

Aucun élève ne s'est fâché ou n'a abandonné la tâche lorsqu'il rencontrait des difficultés.

c) Perception de la valeur d'une activité

Aucun élève n'a demandé si les activités seraient évaluées ou donneraient lieu à un contrôle de connaissances.

Dans la séance sur la digestion, aucun élève n'a posé de questions qui allaient au-delà de la tâche, tandis que deux élèves ont posé chacun une question de ce type lors de la séance sur l'air.

Les deux séances de sciences expérimentales donnent lieu à des variations des marqueurs de la motivation chez les élèves, qui peuvent être dues à plusieurs facteurs tels que les différences liées au public observé, le thème enseigné, l'enseignante ayant mené chaque séance, la durée des activités, la situation dans la journée, etc.

Cependant, ces variations nous semblent relativement faibles et, si nous en tiendrons compte lors des comparaisons entre disciplines qui vont suivre, les deux séances nous paraissent constituer des témoins relativement satisfaisants et cohérents.

2) Comparaison des séances de sciences et d'Histoire

Ce qui a été ici étudié est la différence de motivation des élèves entre des séances mettant en jeu des manipulations ou non.

Pour des raisons techniques, nous n'avons pu filmer que vingt minutes de la séance d'Histoire. La séance de sciences correspondante ayant duré quarante-cinq minutes, les valeurs quantitatives ont été reportées à ce dernier temps et arrondies à l'entier le plus proche.

a) Engagement cognitif

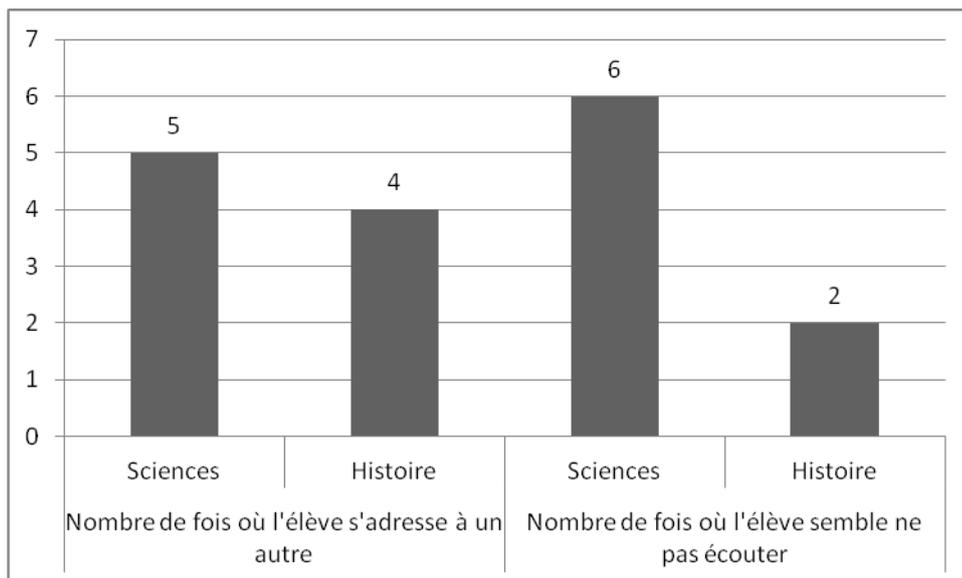


Figure 6 Nombre de prise de parole et d'inattention de l'élève pendant que l'enseignant parle, comparaison entre une séance de sciences expérimentales et une séance d'Histoire

La différence entre le nombre de fois où les élèves parlent entre eux lors de chacune des séances ne semble pas significative. Cependant, les élèves semblent plus souvent distraits lors de la séance de sciences expérimentales que lors de la séance d'Histoire.

Il semble important de souligner que les élèves ont été pleinement attentifs lors de l'activité d'expérimentation en elle-même de la séance de sciences.

En ce qui concerne le temps d'entrée dans la tâche, rapporter les valeurs à des durées de séances aurait été impropre puisqu'il s'agit d'une activité ponctuelle (le temps que met chaque enfant à commencer à travailler).

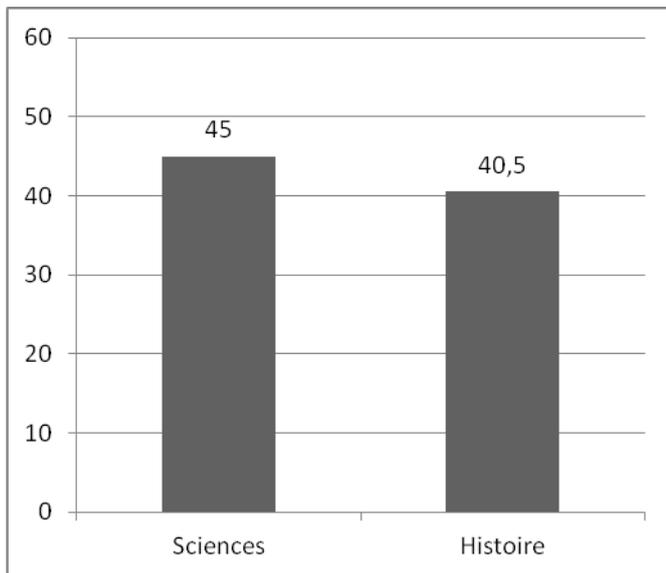


Figure 7 Temps moyen d'entrée effective dans la tâche (en secondes)

Le temps moyen d'entrée dans l'activité varie ici de 4,5 secondes, ce qui semble assez peu significatif.

Les élèves ont été, au cours de ces deux séances, très autonomes et n'ont pas sollicité excessivement l'enseignante.

En ce qui concerne l'engagement cognitif des élèves, on constate donc que les élèves ont globalement semblé moins attentifs lors de la séance d'Histoire que lors de la séance de sciences expérimentales. Cela ne les a cependant pas empêché de se mettre rapidement et de façon autonome au travail dans les deux cas.

b) Perception de sa connaissance

La séquence filmée d'Histoire comporte seulement six questions de la part de l'enseignante. Celle de sciences en comptait douze. Afin de pouvoir les comparer, les chiffres donnés ci-dessous ont été rapportés à un nombre de questions de la part de l'enseignante de douze.

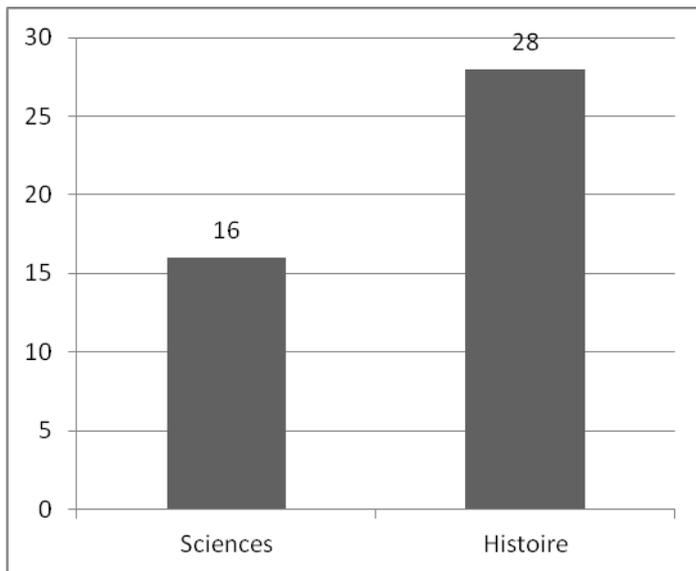


Figure 8 Nombre de fois où les élèves demandent la parole pour répondre à une question

Les élèves ont visiblement été beaucoup plus prompts à répondre en Histoire qu'en sciences.

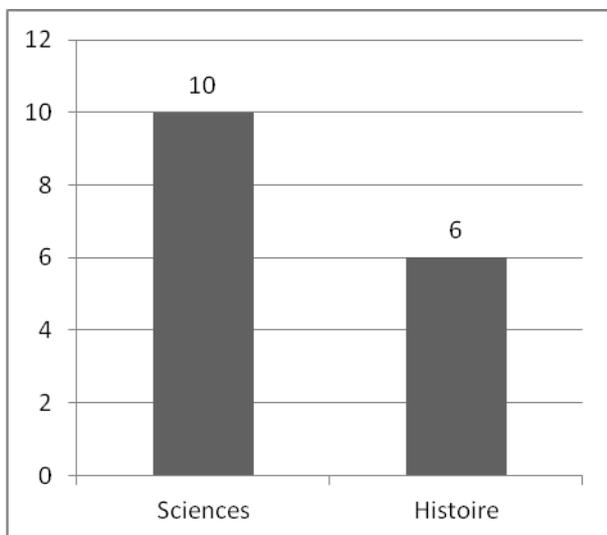


Figure 9 Nombre de fois où les élèves demandent la parole de façon spontanée

En revanche, la prise de parole spontanée n'est pas la même pour ces mêmes séances. Les élèves ont eu tendance à prendre la parole de façon plus spontanée en sciences qu'en Histoire.

Seuls deux élèves sur quatre ont demandé de l'aide à l'enseignante. Ils ne l'ont fait qu'une seule fois chacun, et toujours lors de la séance de Sciences. L'un de ces deux élèves a aussi demandé une fois l'aide d'un camarade, lors de la séance d'Histoire.

Aucun élève ne s'est fâché ou n'a abandonné son travail lorsqu'il a rencontré des difficultés.

c) Perception de la valeur d'une activité

Aucun élève n'a demandé si les activités seraient évaluées ou donneraient suite à un contrôle. En Histoire, un seul élève a posé une question allant au-delà de ce qui était demandé. Aucun ne l'a fait au cours de la partie de la séance de sciences qui avait trait à la démarche d'investigation expérimentale.

3) Comparaison des séances de sciences et d'arts visuels

Nous avons étudié ici la différence de motivation des élèves entre des séances mettant en jeu la démarche d'investigation ou non.

Les deux séances ont eu la même durée.

a) Engagement cognitif

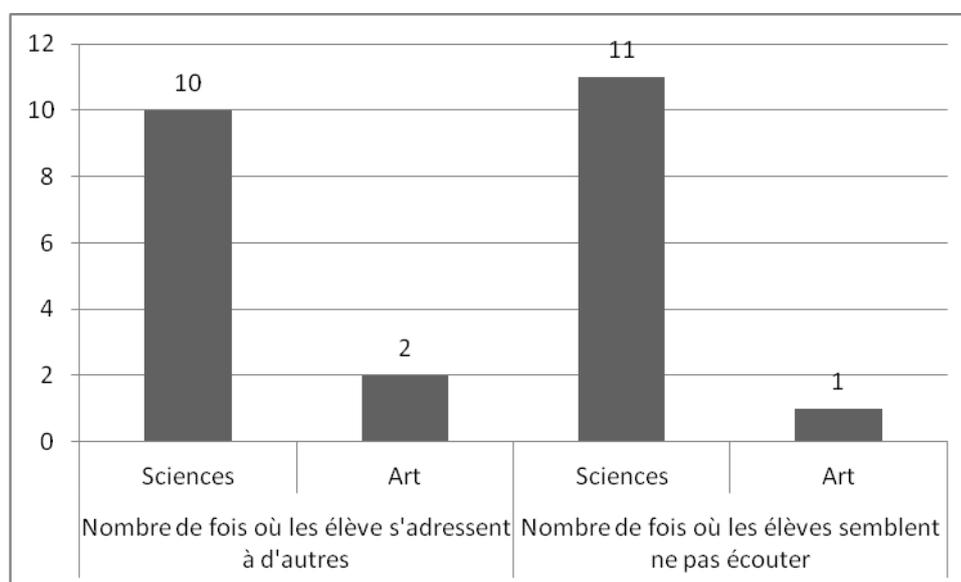


Figure 10 Interruptions de l'attention des élèves, comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

L'attention des élèves pendant que l'enseignante parlait a ici clairement plus varié lors de la séance de sciences que lors de la séance d'arts visuels, que l'on considère les bavardages ou les actions sans rapport avec l'activité.

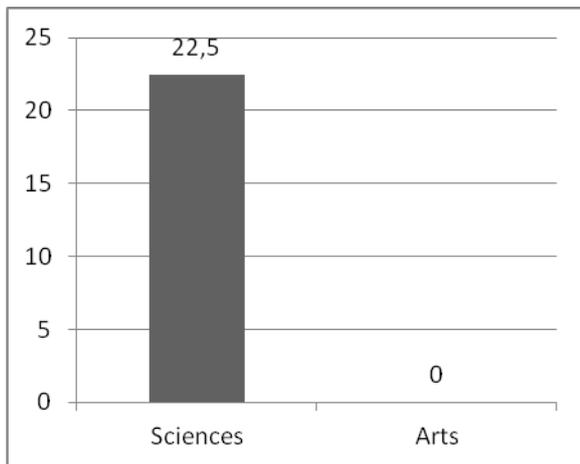


Figure 11 Temps d'entrée dans la tâche, en secondes, comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

Le temps moyen d'entrée dans la tâche semble plus élevé lors de la séance de sciences expérimentales, les élèves ayant directement commencé à travailler pour la séance d'arts visuels. Cependant, il ne s'agit, pour les sciences, que d'un élève sur quatre, tous les autres ayant eu, à l'instar de lors de l'activité d'arts visuels, une entrée immédiate dans la tâche.

Pour des raisons techniques, nous n'avons pas pu filmer le temps d'attention de chaque élève lors de l'activité d'expérimentation en elle-même, nous n'avons donc aucune donnée y correspondant. Même si ces activités n'ont pas pu être filmées globalement, il en ressort que la quantité de bavardages intempestifs a été beaucoup plus importante lors de la séance d'arts visuels que lors de la séance de sciences expérimentales.

En sciences, un seul élève, Romain³⁸, n'a pas travaillé de façon tout à fait autonome et a fait appel de façon régulière à l'enseignante. En arts visuels, deux élèves sur quatre ont eu ce même comportement, dont Romain.

En ce qui concerne l'autonomie, l'engagement cognitif des élèves semble meilleur en sciences expérimentales qu'en arts visuels. Pourtant, le degré d'attention durant les phases collectives des élèves a été moindre en sciences.

³⁸ Le nom de l'élève a été changé pour des raisons de respect de l'anonymat.

b) Perception de sa connaissance

Le nombre de questions posées par l'enseignante a été de dix-sept en sciences et de huit en arts visuels. Pour comparer le nombre de réponses, nous avons reporté leur nombre à une quantité de questions d'une valeur de huit.

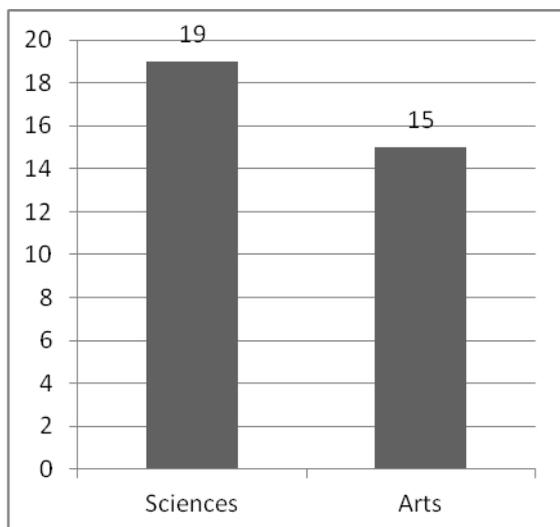


Figure 12 Nombre de fois où les élèves ont demandé à répondre à une question, pour huit questions. Comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

Le nombre de fois où les élèves ont souhaité répondre à une question est légèrement plus élevé en sciences expérimentales.

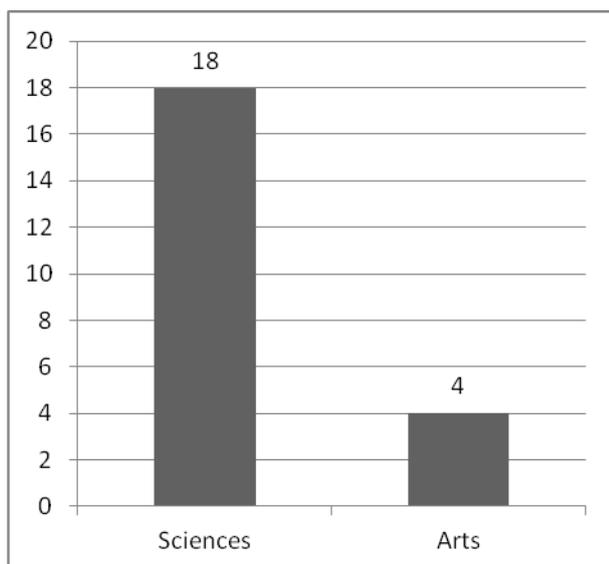


Figure 13 Nombre de prises de parole spontanées en lien avec l'activité, comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

Les élèves ont beaucoup plus souvent souhaité s'exprimer lors de la séance de sciences expérimentales.

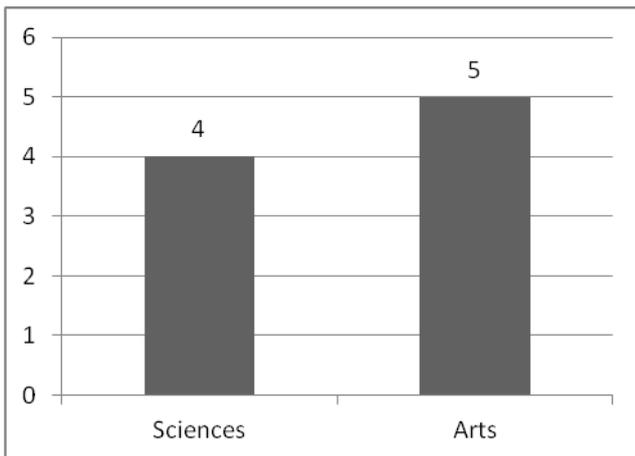


Figure 14 Nombre de fois où les élèves ont demandé l'aide de l'enseignant, comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

Les élèves ont globalement autant demandé l'aide de l'enseignante en sciences qu'en arts visuels, même si ce chiffre est un peu plus élevé en arts.

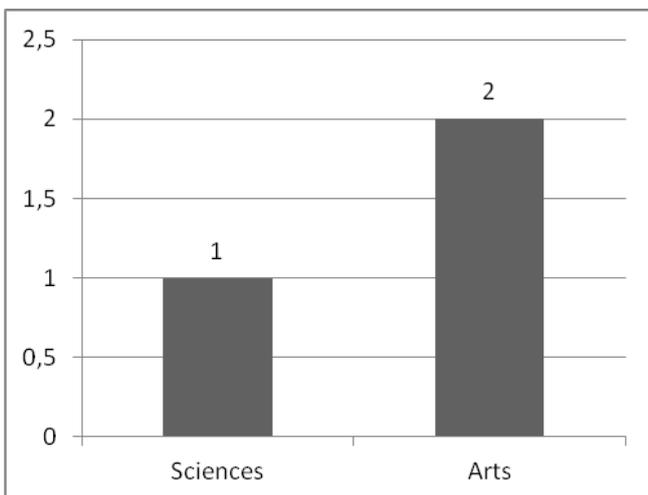


Figure 15 Nombre de fois où les élèves ont demandé l'aide d'un pair, comparaison entre une séance de sciences et une séance d'arts visuels

Comme précédemment, le nombre de demandes d'aide ne varie que d'un entre chacune des séances. Il est cependant toujours plus élevé en arts visuels.

Aucun élève ne s'est fâché ou n'a abandonné l'activité en cours lorsqu'il rencontrait des difficultés.

Ainsi, les élèves ont globalement plus souhaité s'exprimer et répondre aux questions en sciences qu'en arts visuels. Ils ont plus souvent demandé de l'aide, tant aux pairs qu'à l'enseignante, lors de la séance d'arts visuels. Il semble donc que les élèves se soient sentis plus à l'aise, plus performants pour cette activité de sciences. Ils paraissent dans les deux cas avoir eu une certaine volonté de voir la tâche aboutir.

c) Perception de la valeur d'une activité

Deux élèves, Corentin et Mathieu³⁹, ont posé chacun une question qui allait au-delà de la tâche de sciences expérimentales. Corentin a également posé une question de ce type en arts visuels.

Aucun élève n'a demandé si la tâche serait évaluée ou donnerait lieu par la suite à un contrôle de connaissances.

On serait donc tenté de dire que Corentin a vu un intérêt immédiat aux deux séances, tandis que Mathieu a peut-être plus eu la sensation que l'activité de sciences répondait à l'un de ses objectifs à court terme.

VI. *Interprétation de l'analyse a posteriori*

Dans cette partie, nous confronterons nos hypothèses avec les données observées sur le terrain. Afin d'analyser les séances d'un point de vue didactique, nous nous appuyerons sur les postures des élèves et sur celles de l'enseignant proposées par Yves Soulé et Dominique Bucheton⁴⁰. Nous détaillerons dans un premier temps les différentes postures décrites par ces chercheurs puis nous les exploiterons dans la confrontation des données.

1) Postures des élèves

D. Bucheton et Y. Soulé définissent la posture comme :

³⁹ Les noms des élèves a été changé pour des raisons de respect de l'anonymat.

⁴⁰ Extrait de la revue *Éducation et didactique*, n°3, Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda des préoccupations enchâssées. Octobre 2009.

Une posture est une structure pré-construite (schème) du « penser-dire-faire », qu'un sujet convoque en réponse à une situation ou à une tâche scolaire donnée. Les sujets peuvent changer de posture au cours de la tâche selon le sens nouveau qu'ils lui attribuent. La posture est donc à la fois du côté du sujet dans un contexte donné, mais aussi de l'objet et de la situation, ce qui rend la saisie difficile et interdit tout étiquetage des sujets⁴¹.

Ainsi, en fonction des différents moments de classe, qu'ils soient travail en collectif, en petits groupes ou en individuel, les élèves comme l'enseignant peuvent changer de posture, de comportement.

Nous présenterons principalement les postures des élèves car l'objet de ce mémoire s'intéresse particulièrement aux élèves. Il existe cinq postures relevant de l'engagement de l'élève dans les activités selon D. Bucheton et Y.Soulé.

Ces postures sont :

- « la posture première » : traduit l'engagement rapide des élèves dans la tâche sans se l'être réellement appropriée ;

- « la posture ludique-créative » : caractérisée par la redéfinition de la tâche demandée par l'élève pour se détourner de la tâche première ou l'adapter à son envie ;

- « la posture réflexive » : l'élève est dans l'agir et est capable de s'approprier et de comprendre le but de ses actions, ses erreurs et ce qu'il peut en retirer ;

- « la posture de refus » : l'élève s'oppose à tout : l'activité, l'apprentissage, etc. Ce comportement est à prendre au sérieux car il peut traduire d'un mal être de l'élève ;

- « la posture scolaire » : est l'intention des élèves de correspondre aux normes scolaires attendues.

⁴¹ Les postures enseignantes, document consulté sur le site < <http://neo.ens-lyon.fr/neo/formation/analyse/les-postures-enseignantes> > le 21 mai 2012

2) Interprétation des différentes postures observées dans nos séances

Tout d'abord, pour les quatre séances analysées, nous n'avons pas observé de « posture de refus » de la part des élèves. Dans notre grille cette posture était caractérisée par l'item « l'élève se fâche ou abandonne la tâche demandée ».

La « posture réflexive » a été présente dans la classe de CE2 pour deux élèves lors de la séance de sciences expérimentales et une fois pour celle d'arts visuels par un même élève, ainsi qu'une fois présente pour la classe de CM1 en Histoire. L'élève qui a posé deux fois une question allant au delà du thème abordé en CE2 était un élève très vif qui comprenait vite les objectifs visés par l'enseignant. Cette posture a permis durant les séances d'approfondir la notion et de la faire expliciter par un élève. Cependant, ce type d'intervention n'est pas commun et peu significatif.

Pour le recueil de données, nous avons comptabilisé les postures « ludique-créative », qui correspondaient à une demande de prise de parole pour tout autre objet que celui de la séance. Nous avons soustrait ces questions ou prises de paroles au nombre de fois où l'élève a demandé la parole. Cependant, ces interventions n'ont pas été significatives durant les séances.

Avant d'observer les séances, nous pensions que l'entrée dans l'activité des élèves allait être compromise en arts visuels. Cependant, nous avons observé le comportement inverse. En effet, les deux séances de sciences expérimentales et celle d'Histoire montrent que les élèves ne sont pas tout de suite entrés dans l'activité. En parallèle, les échanges entre élèves et enseignant ont été plus nombreux dans la séance d'Histoire. Cette participation lors des séances de sciences expérimentales est similaire, mais est nettement inférieure à celle de la séance d'arts.

D'après les postures que nous venons de décrire, nous pouvons émettre l'hypothèse que pour la séance d'arts visuels, les élèves ont eu une « posture scolaire » de mise en activité rapide pour répondre à la norme scolaire mais qu'ils n'ont pas pour autant su prendre la parole. Pour les autres séances, nous pouvons apparenter la posture des élèves à cette même posture mais avec une prise de parole plus grande. Cette prise de parole peut traduire l'intérêt des élèves à entrer dans l'apprentissage et à se sentir concernés, ce que nous interprétons comme signe d'une motivation.

D'autre part, la prise de parole spontanée a été largement supérieure en sciences expérimentales que pour les deux autres disciplines. À nouveau, nous pouvons lier ce constat à un signe de plus grande implication de l'élève dans l'activité.

3) Perception de la motivation et les limites de la grille

a) L'engagement cognitif

Les élèves se sont engagés cognitivement dans toutes les séances. Ils ont mis plus de temps à entrer dans l'activité collective pour les séances de sciences mais ce temps reste de l'ordre de la minute, ce qui n'est pas significatif par rapport à la durée des séances. Lors des échanges collectifs, les élèves ont été plus bavards entre eux pendant les séances de sciences expérimentales – en CE2 comme en CM1 – par rapport aux séances comparées – respectivement arts visuels et Histoire. Il est cependant regrettable de ne pas avoir entendu le contenu exact de ces bavardages.

La grille d'observation distingue bien les moments où l'élève paraît ne plus écouter et donc « fait autre chose » et les moments de bavardage. Pour ces derniers, la grille n'est pas précise. Il aurait peut-être fallu mettre un microphone à chaque élève afin d'entendre précisément le contenu de son propos : si celui-ci est en lien ou non avec la séance – signe d'un engagement cognitif – ou si au contraire son propos est autre.

Pour la mise en activité des élèves, aucune conclusion ne peut vraiment être faite étant donné les soucis d'enregistrement.

b) La perception de la connaissance

Toutes les séances ont vu un bon taux de participation. En effet, il n'y a pas eu de grandes disparités du type : « peu de participation » dans une séance et « beaucoup de participation » dans une autre pour une même classe. Cependant, la séance d'Histoire se démarque des autres par son plus grand nombre moyen de participation pour répondre aux questions de l'enseignant – le nombre de fois où les élèves ont demandé la parole est de vingt-huit pour douze questions posées.

Cependant, cela ne suppose pas forcément que les élèves ont une mauvaise perception de la connaissance en sciences expérimentales car en effet ils y ont participé de façon plus spontanée.

Tous les élèves observés ont accompli la tâche demandée. Cet engagement est à tempérer avec les postures des élèves décrites plus haut : est-ce que les élèves se sont engagés dans la tâche afin de faire plaisir à l'enseignant – pour rentrer dans la norme scolaire ? Ou se sont-ils engagés dans l'intention de comprendre et d'apprendre un nouveau savoir ?

À nouveau, on retrouve une limite à la grille d'observation. Cette fois-ci cependant les facteurs de perception de la connaissance relèvent plus de la motivation intrinsèque – propre à l'élève et non visible de l'extérieur.

c) Perception de la valeur d'une activité

En lien avec notre TER de l'an dernier, où les élèves avaient précisés qu'ils « travaillaient pour les contrôles », nous avons intégré à la grille l'item « l'élève demande-t-il si l'activité est évaluée ? ». Le public observé n'a pas été le même entre l'année 2010 – 2011 du TER et cette année 2011 – 2012. Ainsi, il est à nouveau délicat de tirer la conclusion que les élèves ne prennent pas en compte l'évaluation de manière générale.

La posture « réflexive » a été observée chez trois élèves tous niveaux confondus. Ceci indique que ces élèves souhaitent en connaître plus sur les connaissances déjà apportées durant les séances. Cependant, cet item est lié au thème de la discipline. Comme nous avons pu le voir entre les deux séances de sciences expérimentales, aucune question n'a été posée pour la séance sur la digestion alors que deux ont été posées pour la séance sur l'air. Cet item dépend également du niveau de connaissance des élèves sur le thème. Ceci n'a pas été évalué clairement avant les séances, même si un recueil des hypothèses a été fait, un entretien précis avec les élèves aurait pu préciser cette posture « réflexive ».

Conclusion

La mise en œuvre de la démarche expérimentale d'investigation nous avait paru susceptible d'éveiller la motivation scolaire des élèves puisqu'elle les rendait acteurs de leurs apprentissages en les conduisant à mener une activité réflexive poussée, étroitement liée à des objectifs clairs, et mettait en jeu des manipulations. Ces manipulations avaient un double intérêt, celui de paraître ludique en variant des activités traditionnelles et de permettre une meilleure compréhension des phénomènes étudiés, ce qui peut permettre d'éviter à l'élève de se sentir dépassé par les apprentissages.

Nous avons tenté de vérifier *in situ* ces hypothèses. Nous avons ainsi construit trois types de séances, dans des disciplines différentes, en faisant varier les paramètres « manipulation » et « investigation ». Il n'a malheureusement pas été possible d'observer un échantillon d'élèves important dans des circonstances optimales, ce qui a fortement nuit à la qualité des résultats. Il est de plus difficile de juger de la pertinence des marqueurs de la motivation utilisés avec un nombre d'élèves observés aussi faible. Il aurait de plus été préférable de pouvoir analyser plus de séances.

Nous avons malgré tout tiré des conclusions provisoires de ces résultats. Nous n'avons pas observé de tendance générale qui aurait montré que les élèves étaient globalement plus motivés par la présence ou non d'investigation ou de manipulation. Cependant, des composantes différentes de la motivation scolaire semblent mises en jeu dans chacune des situations.

Le versant « manipulation » de la démarche expérimentale paraît pousser les élèves à s'exprimer et à poser des questions de façon spontanée. Ils ont semblé posséder une réelle volonté à voir la tâche aboutir, alors même qu'ils osaient beaucoup moins répondre aux questions de l'enseignante, ce qui peut-être interprété comme une perception plus faible de leurs propres connaissances. De même, ils étaient peu attentifs lorsque l'enseignante parlait alors qu'ils ont travaillé de façon efficace, rapide et autonome, ce qui nous avons déterminé comme découlant d'une certaine motivation. Nous supposons donc que c'est ici le caractère peu formel et autonomisant de l'activité qui pousse les élèves à s'investir cognitivement.

De même, la démarche d'investigation sans expérimentation a conduit les élèves à être plutôt dissipés, ce qui ne les a pas empêchés non plus d'être autonomes dans l'activité et de poser des questions allant au-delà de ce qui était simplement demandé. Le caractère motivationnel de la démarche d'investigation semble donc ici être la perception de la valeur de cette activité, de ses objectifs.

Ainsi, il nous semblerait intéressant d'approfondir cette dernière composante de la motivation scolaire : comment amener les élèves à mieux percevoir les divers intérêts des activités d'apprentissage ?

Bibliographie

Livres:

- ANDRÉ, Jacques. *Éduquer à la motivation : Cette force qui fait réussir*. Paris : Harmattan, janvier 2006.
- ASTOLFI, Jean-Pierre, PETERFALVI, Brigitte et VERIN, Anne. *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz ; Octobre 1998.
- DE VECCHI, Gérard. *Enseigner l'expérimental en classe : pour une véritable éducation scientifique*. Paris : Hachette éducation. 2006
- DE VECCHI, Gérard et CARMONA-MAGDALI, Nicole. *Faire construire des savoirs*. PARIS : Hachette Education, 1996.
- FAVRE, Daniel. *Cessons de démotiver les élèves : 18 clés pour favoriser l'apprentissage*. Paris : Dunod, août 2010. (Enfance)
- FABRE, Michel et VELLAS, Etienne. *Situations de formation et problématisation*. Bruxelles : De Boeck-Wesmaël. 2006.
- LARCHER, Claudine. *L'expérimental dans la classe : enjeux, références, fonctionnements, contraintes*. Saint Fons cedex : Institut National de Recherche Pédagogique. 2003.
- MULLER, François. *Manuel de survie à l'usage de l'enseignant (même débutant)*. Paris : L'Étudiant, octobre 2004.
- VIANIN, Pierre. *La motivation Scolaire – Comment susciter le désir d'apprendre ?* Bruxelles: De Boeck, 2006.

Documents officiels :

- *Programmes, Sciences de la vie et de la Terre, classe sixième*. MEN. 2007
- *Bulletin Officiel n°3 Hors-série*, MEN, 2008
- *Socle Commun des Connaissances et des Compétences*, MEN, 2008
- *Le livret personnel de compétences*, MEN, 2010

- *Bulletin officiel* n° 1 du 5 janvier 2012, MEN, 2012

Extraits de livres

- OSTERRIETH, Paul Alexandre. Septembre 2000. *Faire des adultes*. 21e éd. Sprimont (Belgique) : Editions Pierre Mardaga, p. 95-96

Périodiques :

- L'expérimental dans la classe. Aster (Paris), 1999, 028

Articles :

- AMADE-ESCOT, Chantal et VENTURINI, Patrice. Analyse de situations didactiques : perspectives comparatistes. *Les dossiers des sciences de l'éducation*. 2008. P.139.

- BOILEVIN, Jean-Marie. La démarche d'investigation...Oui mais comment ? *Cahiers pédagogique* n°469, janvier 2009. p.11-12.

- CHARPAK, Georges, LENA, Pierre et QUERE, Yves. La main à la pâte, dix ans après. *Cahiers pédagogiques* n° 443, mai 2006, p.24-25.

- HEINRICH, Alban. Donner envie à quelques-uns pour motiver tout le monde. *Cahiers pédagogiques* n° 481, avril 2010. p.36-37

- HUART, Thierry. 2001. Un éclairage théorique sur la motivation scolaire : un concept éclaté en multiples facettes. *Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale* – Université de Liège, 7 août 2001, p. 221-240

- VIAU, Rolland. 1996. La motivation condition essentielle de la réussite. *Sciences Humaines hors série* n°12, février-mars 1996, p. 44 - 46

- BUCHETON, D., SOULE, Y. 2009. Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Education & Didactique*, 3(3), octobre 2009, 29-48

DVD-vidéo :

- *Apprendre la science et la technologie à l'école*. Ministère de l'Éducation nationale (DGESCO), Académie des sciences - SCÉRÉN-CNDP, 2008

Documents électroniques :

- QUINTON, André. *Psychologie d'apprentissage : les motivations*, 5 novembre 2007 (page consultée le 26 mai 2011)

<<http://www.crame.u-bordeaux2.fr/pdf/motivations.pdf>>

- ROBIDAS, Guy : professeur de l'université canadienne. (page consultée le 13 mars 2012)

<<http://wwwens.uqac.ca/dse/3psy206/varapp/mota.html>>

- INRP, Académie des Sciences, site « la main à la pâte », 2010.<<http://www.lamap.fr/>>

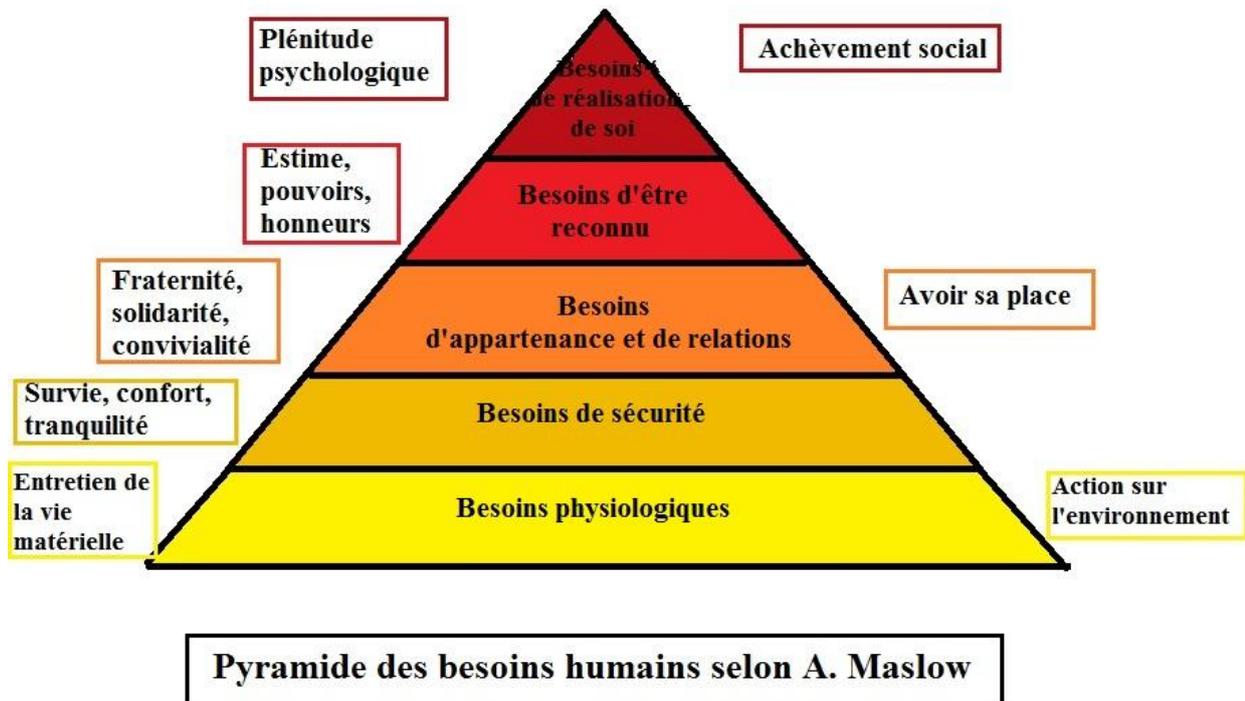
- André Giordan. <<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan>>

- VIAU, Rolland *La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage*, extrait d'une conférence prononcée le 18 avril 2002 à Luxembourg (page consultée le 13 mars 2012)

<<http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-408.htm#r1>>

- BUCHETON, Dominique et SOULE, Yves *Les postures enseignantes* (page consultée le 21 mai 2012) <<http://neo.ens-lyon.fr/neo/formation/analyse/les-postures-enseignantes>> le 21 mai 2012

Annexe 1 Pyramide des besoins humains selon A. Maslow



Reproduction du document extrait du livre La motivation scolaire, Pierre Vianin

Annexe 2 Récapitulatif des compétences liées aux attitudes et à la démarche expérimentale

Compétences liées aux attitudes. L'élève devrait être capable de...	Compétences liées à la démarche. L'élève devrait être capable de...
<ul style="list-style-type: none"> • Curiosité et étonnement - à partir d'observations, de recherches - dans l'envie de se poser des questions - dans les confrontations avec des éléments surprenants, voire contradictoires • Créativité - dans la formulation de problèmes - dans l'émission d'hypothèses permettant d'expliquer un phénomène observé - dans la conception d'expériences tentant de tester des hypothèses envisagées • Activité de réalisation - dans l'élaboration de montages - dans l'obtention de résultats - dans l'interprétation de ces résultats • Pensée critique - par une remise en cause de certaines « idée toutes faites » - par l'analyse des limites d'une hypothèse - par une autocritique permanente - par la critique du travail réalisé par les autres élèves. • Confiance en soi - par l'envie de chercher soi-même - par la réalisation d'un travail que l'on doit mener jusqu'au bout - par la capacité de défendre ses opinions et d'argumenter. • Ouverture aux autres - par la coopération, une entraide et une communication permettant de résoudre ensemble les problèmes. • Ouverture au monde extérieur - par l'intérêt de soumettre le réel à l'expérience - par une application au milieu de vie quotidien de l'attitude expérimentale et critique acquise en classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - faire émerger un problème et le formuler correctement. - Émettre des hypothèses et remettre en cause ses affirmations gratuites - Anticiper les résultats possibles et envisager leurs conséquences - Concevoir des moyens de tester ses hypothèses : organisation générale, conception de montages, recherche de matériel, de documents ... - Mener pratiquement une expérimentation : <ul style="list-style-type: none"> > pratiquer le tâtonnement expérimental > élaborer des montages utilisant différentes sortes de matériels, informatique compris > définir les différents facteurs pouvant être responsables d'un phénomène et isoler une variable > éprouver le besoin d'utiliser des expériences témoins > éprouver le besoin de mesurer > être rigoureux, précis et envisager les causes d'erreurs ou d'approximations > tirer des résultats objectifs (et non ceux que l'on pensait obtenir) > présenter les résultats sous une forme scientifique > interpréter ces résultats sans aller au-delà de ce qu'ils apportent > analyser d'autres exemples proches, éprouver le besoin de généraliser et formuler des conclusions (sans généraliser abusivement). Et d'une manière générale : Être capable de raisonner logiquement (exemple : relation causale), de s'organiser seul, en petit groupe ou en grand groupe, d'élaborer et de remplir un projet, un contrat ainsi que de les évaluer.

Extrait du livre : Enseigner l'expérimental en classe, p.51 – 52. Gérard De Vecchi

Annexe 3 Fiches de préparation et plans de classe

Classe de CE2

Sciences expérimentales

BO 2008

La matière

L'air et les pollutions de l'air.

BO Janvier 2012

L'air et les pollutions de l'air

- Identifier par l'expérimentation des propriétés qui confèrent à l'air un caractère matériel.
- Caractériser diverses formes de pollution de l'air.
- Identifier différentes sources de pollution de l'air.

Vocabulaire : matière, gaz, compressible, résistant, pesant, vent, pollution, qualité de l'air, poussière.

Séance 1 : Existence de l'air

Objectif de la séance :

- s'interroger sur l'existence d'un élément qu'on ne voit pas
- prendre conscience que l'air occupe du volume
- anticiper les résultats d'une expérience à l'aide des conceptions de bases
- Mettre en place une expérience pour répondre à un questionnaire
- Apprendre à travailler en groupe

Matériel :

- un ballon, - des mouchoirs, - 8 saladiers, - verres en plastique, - sac plastique, -scotch - cube fermé
- tableau.
- 1 feuille A4 pour chaque élève.

Phases	Description/ consignes	Tâche de l'élève	Rôle du maître	Temps
1. Questionnement et recueil des conceptions. Collectivement	A votre avis qui a-t-il autour de nous ? Où trouve-t-on l'air ? Qu'ici ? dehors ? dedans ? Voici plusieurs objets. Pouvez-vous les nommer ? Dites moi quels objets contiennent de l'air et lesquels n'en contiennent pas.	Réponse attendue : de l'air. Nommer les objets.	Si besoin nommer les objets. Proposer de faire une 3 ^e colonne pour les objets dont ils ne savaient pas où les placer.	10 min
2. Expérimentation et anticipation du résultat. Individuellement	Si je place un mouchoir au fond de ce verre et qu'ensuite je le plonge verticalement dans un saladier rempli d'eau que va-t-il se passer ? Donner des feuilles de papier. Faire un dessin de l'expérience.	Ecrire ses hypothèses.	Amener tous les élèves à exprimer leurs idées. Ecrire d'abord ses idées. Puis les guider pour le schéma : faire un bocal, montrer comment représenter un verre etc.	10 – 15 min
3. Expérimentation mouchoir	Mise en commun des hypothèses. Afficher quelques hypothèses au tableau. <i>Ranger vos feuilles. Nous allons maintenant tenter de faire l'expérience.</i> <i>Pour faire l'expérience faites bien attention à garder verticalement le verre jusqu'à qu'il touche le fond du saladier. Puis remonter.</i> Par groupe de 4 les élèves réalisent l'expérience.		L'enseignant passe entre les rangs.	5- 10 min

4. Mise en commun Collective	Refaire l'expérience devant tt le monde. Que s'est-il passé ? Pourquoi le mouchoir est sec ? Comment peut-on prouver qu'il y a quelque chose/ l'air qui protège le mouchoir ? Comment le mouiller ?	Le mouchoir est sec. → proposer de pencher le verre. → apparition de bulles d'air !	→ écrire les différentes propositions des élèves au tableau.	5 – 10 min
5. Tester les hypothèses des élèves. Collectivement	Je tente devant les élèves les différentes propositions. Puis les élèves refont « la bonne expérience » en groupe quand le mouchoir est mouillé.			5 -10 min
6. Trace écrite Collective	« Il y a de l'air partout autour de nous, même dans les espaces que nous croyons vides. On peut le voir quand on plonge verticalement un verre dans de l'eau : si on le penche, des bulles d'air apparaissent. »	Faire un bilan de l'expérience.	Proposer l'expérience du sac plastique s'il reste du temps.	15 min.

La représentation de type cubiste

Objectifs généraux : - Réaliser une représentation de type cubiste d'un objet et d'un portrait à partir de représentation de différents points de vue.

Cycle 3 : CE2

Livret personnel de compétences : - Pratiquer le dessin et diverses formes d'expressions visuelles et plastiques

Séance n°1

Durée : 1h20

29.03. 2012

Objectif plastique et technique : - Dessiner un objet observé de 4 points de vue différents.

Réaliser un collage dans lequel seront réunis tous les points de vue (le terme « cubiste » émergera de la verbalisation).

Objectifs plastiques et techniques : Dessiner, découper et coller.

Objectif d'attitude : - respecter les autres dans leur travail

Matériel : - 4 feuilles A5/élèves

- craie ou fusain
- 2 chaises/tables
- feuille A4/élève
- colle
- ciseaux
- appareil photo.

Phases	Déroulement	Forme de travail	durée
Phase d'ancrage culture	Présentation des œuvres de Picasso. ** « Que pensez-vous de ces œuvres ? » « Qu'est ce qu'on observe ? Pourquoi sais-tu que c'est un portrait ? »	Collectif	10'
Mise en situation <i>Dessin de 4 points de vue différents</i>	Consigne : « Nous allons maintenant faire 4 dessins d'une chaise. Ces 4 dessins sont faits à partir de 4 points de vue différents » Faire 2 groupes d'élèves. Mettre une chaise sur une table (x2). <i>Sur chacune des feuilles, vous représenterez la chaise sous un point de vue. Il y aura 4 points de vue différents en tout.</i> On peut s'accroupir, monter sur une chaise, debout...	Travail individuel dans un groupe	30'
Mise en situation <i>Faire une seule œuvre avec quatre dessins/ Photographie</i>	« Il faut faire une seule chaise sur une feuille avec vos quatre dessins. Vous devez utiliser tous vos dessins ». Réalisation d'une chaise à partir des quatre dessin en collage. En parallèle : En binôme, un des élèves photographie le portrait de l'autre dans 5 points de vue différents.	Travail individuel Travail en binôme	30'
Mise en commun	Verbalisation sur les productions des élèves. Faire apparaître les stratégies et les difficultés. Vocabulaire → point de vue, cadrage.	Collectif	20'

**Observer plusieurs portraits cubistes, pour tenter de comprendre ce que signifie « le cubisme »

- Pour l'autoportrait de Picasso, observer les formes géométriques qui forment le front (un triangle), les lignes obliques parallèles entre elles (front, nez, ride sur la joue, col de la chemise, du veston)
- Idem pour la femme aux poires : observer toutes les formes géométriques qui composent le tableau
- Portraits face-profil :

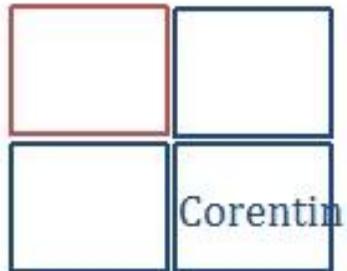
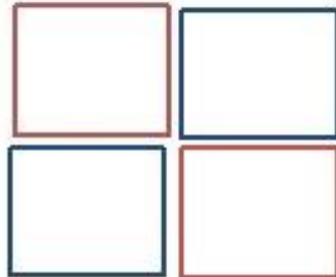
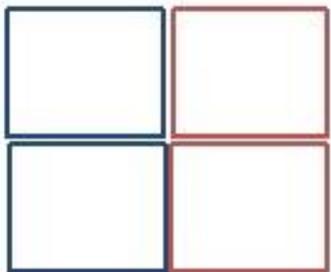
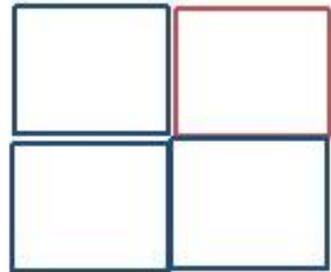
Constater la présence d'un visage de face et d'un de profil sur le même portrait (utiliser un cache pour bien visualiser). Observer la position des yeux (face-profil), du nez... Observer ce qui matérialise la limite entre les deux parties du visage : soit c'est le nez, soit une ligne qui part du front, surtout quand la partie profil est située vers l'extérieur du visage.

- Observer les couleurs : pour Marie-Thérèse, des couleurs tendres, pour Dora Maar des couleurs vives, pour l'autoportrait, un dégradé du beige au brun.**

PLAN DE CLASSE CE2 en Sciences expérimentales

Bureau

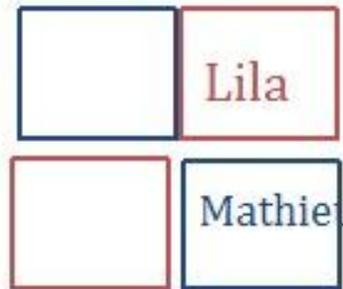
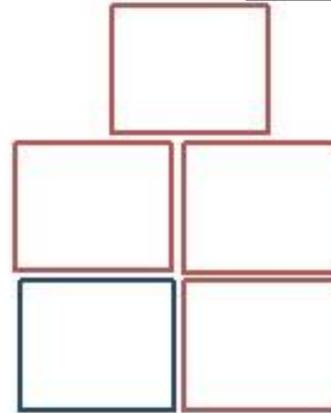
Absent



Matériel

Tableau

Armoire



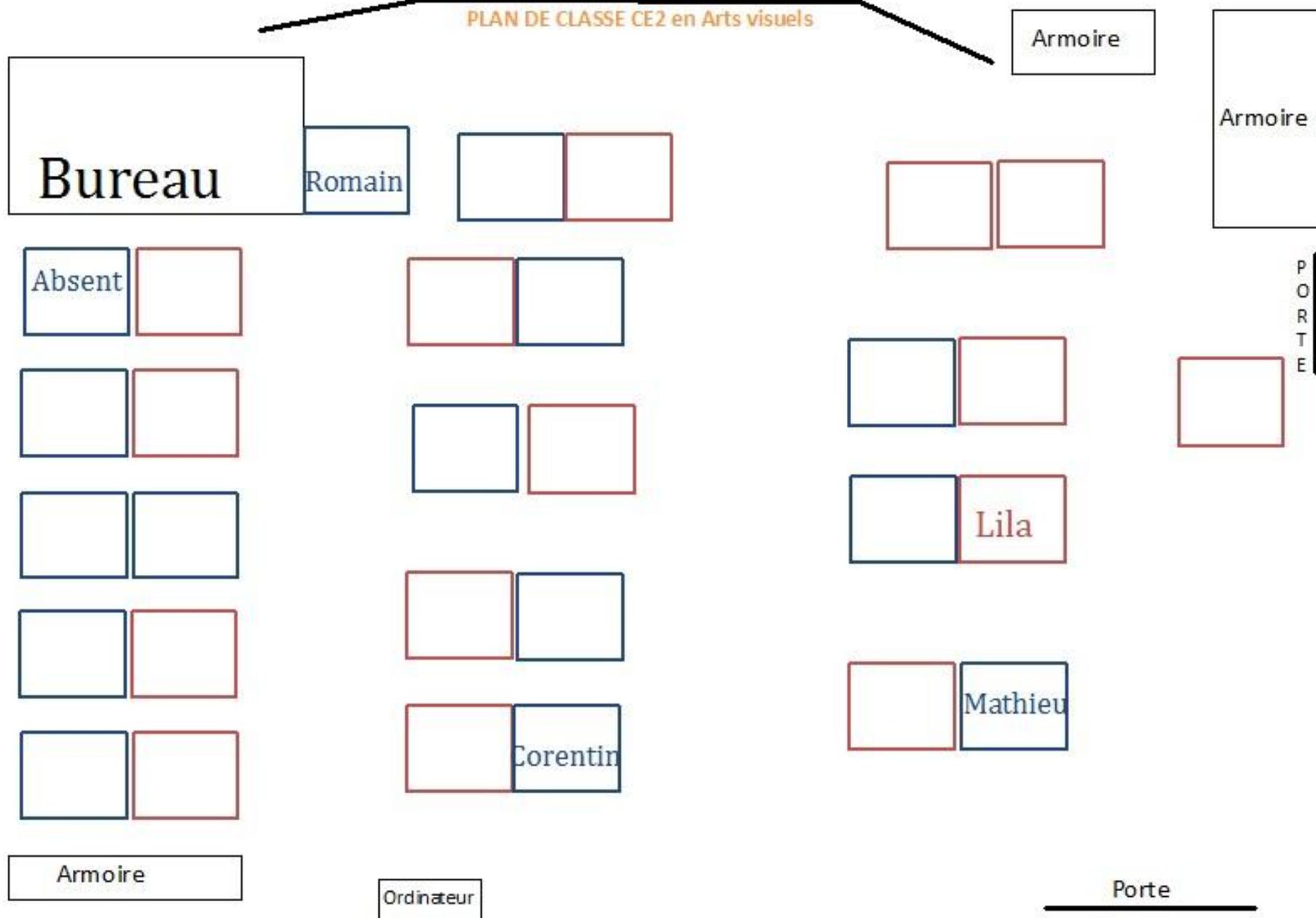
Armoire

P
O
R
T
E

Armoire

Porte

PLAN DE CLASSE CE2 en Arts visuels



Classe de CM1

Discipline : Sciences	Niveau : CM1	Date : 03.04.12	Titre de la séance : Digestion mécanique et digestion chimique	
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Savoir que la digestion est le produit d'une action chimique et d'une action mécanique - Analyser un texte scientifique - Formuler des hypothèses et mettre en place un protocole simple d'expérimentation pour les vérifier 			Matériel : <ul style="list-style-type: none"> • Texte photocopié « l'expérience de Spallanzani » • Affiches • Pochettes transparentes • Pain de mie 	Durée : 1h15

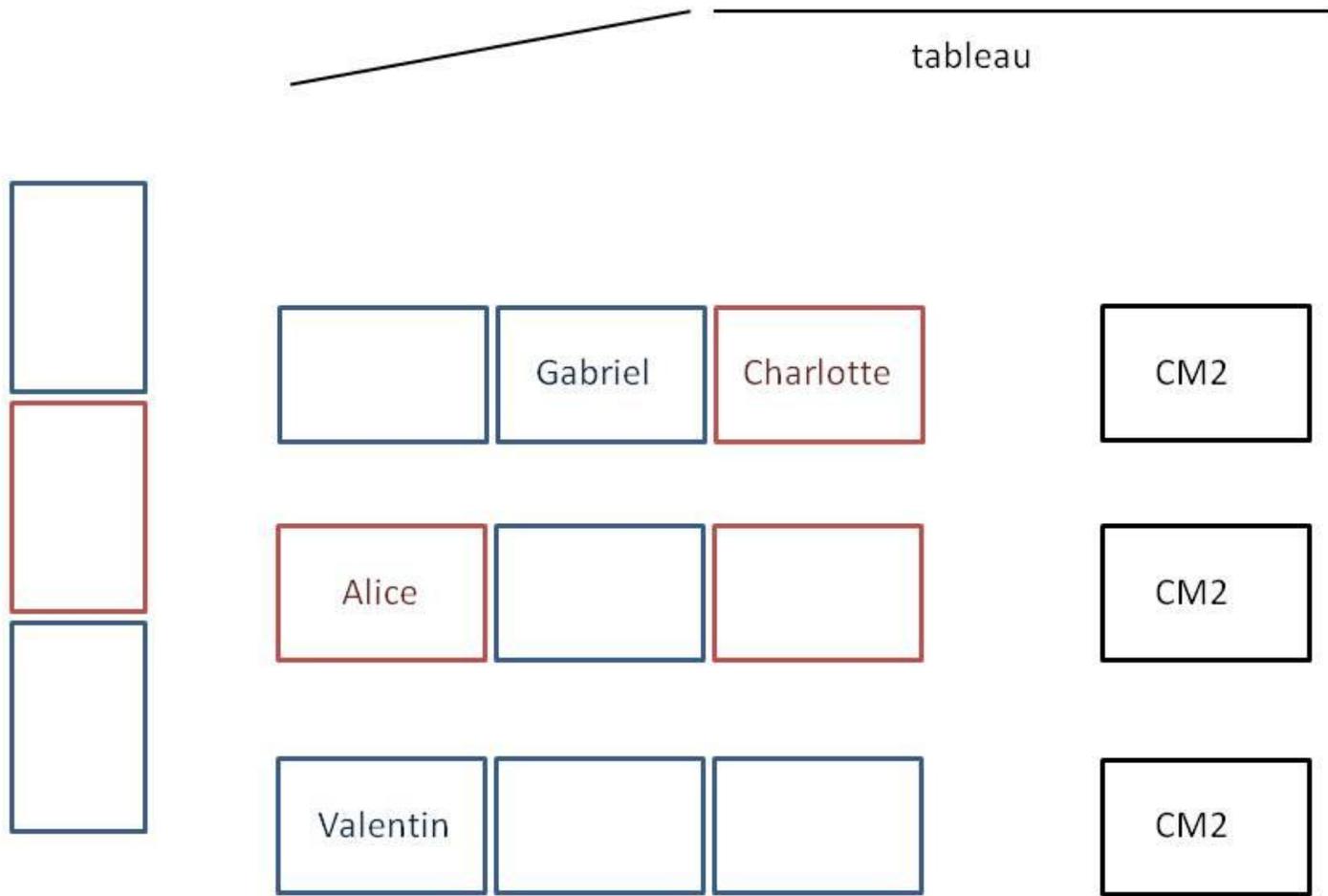
Objectifs	Déroulement et consignes	Remarques
Introduction de la séance	Rappel de la séance précédente et introduction « <i>Aujourd'hui, nous allons essayer de comprendre ce qui se passe lors de la digestion.</i> »	Organisation : Collectif Durée : 5min
Lire un texte scientifique	Distribution du texte (un par élève) « <i>Voici un texte qui raconte l'expérience sur la digestion d'un chercheur du 18^{ème} siècle qui s'appelait Spallanzani. Normalement, ce texte peut nous aider à comprendre un peu ce qui peut se passer lors de la digestion. Lisez attentivement.</i> »	Organisation : Individuel Durée : 10min
Analyser un texte scientifique et débattre	Relecture du document à l'oral. Questionnement : <ul style="list-style-type: none"> - <i>Pourquoi le chercheur a-t-il mené cette expérience ?</i> - <i>Que se passe-t-il exactement lors de cette expérience ?</i> - <i>Pourquoi Spallanzani place-t-il les aliments dans quelque chose de solide ?</i> Discussion et débat On aboutit à la question suivante : la digestion ne se fait-elle que de façon chimique ?	Organisation : Collectif Durée : 15min
Emettre une hypothèse	On imagine que les élèves ont déjà l'idée qu'il faut aussi broyer les aliments pour les digérer. On pourra orienter leur raisonnement dans ce sens.	Organisation : Collectif Durée : 5min
Proposer un protocole d'expérimentation	« <i>Vous allez imaginer une ou plusieurs expériences qui permettraient d'imiter ce qui se passe dans l'estomac quand nous venons de manger et qui vérifierait si nous avons bien fait de supposer qu'il n'y avait pas seulement une action chimique.</i> » Les élèves réfléchissent en petits groupes. On met au préalable en évidence le fait qu'il faut faire varier un des	Organisation : Groupes de 3 Durée : 20min

	<p>paramètres à chaque fois : réaliser une expérience mettant en jeu la digestion chimique, et une mettant en jeu la digestion mécanique supposée, pour voir si elles se complètent et sont efficaces. On explique aux élèves que la digestion chimique nécessite des réactifs qui sont difficiles à obtenir et qu'on ne pourra pas vérifier par nous-mêmes.</p> <p>Les élèves proposent un schéma de leurs protocoles sur une affiche. Si leurs expériences ne sont pas significatives, on peut proposer la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre du pain de mie déchiré (simulation de l'action des dents) dans une pochette plastique (qui symbolise la poche gastrique) - Ajouter un peu d'eau (milieu aqueux) - Exercer des pressions avec les mains sur la pochette fermée 	
Réalisation du protocole	Les élèves réalisent le protocole	Organisation : Groupes de 3 Durée : 10min
Conclusion	<p>On conclut avec les élèves que pour broyer le pain dans la pochette, on a dû exercer une pression dessus, et que l'estomac agit effectivement de même, en complément de son action chimique.</p> <p>On construit la trace écrite avec les élèves. Celle-ci sera de type : « lors de la digestion, l'estomac réalise une action chimique et une action mécanique sur les aliments. »</p>	Organisation : Collectif Durée : 10min

N.B. Seule la partie de la séance à partir de l'étape « émettre une hypothèse » a été filmée.

Discipline : Histoire	Niveau : CM1	Date : 03.04.12	Titre de la séance : La guerre de Cent Ans (2), première partie de séance	
Objectifs :			Matériel :	Durée :
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les principaux événements de la guerre de Cent Ans, découvrir le personnage de Jeanne d'Arc et son rôle dans le conflit et suivre l'évolution du contrôle du territoire par le roi de France, de la reprise de la guerre en 1422 jusqu'à sa fin en 1453 - Lire un texte d'époque, observer une miniature et lire une carte 			<ul style="list-style-type: none"> • Fiche élève • Arbre généalogique à projeter au tableau 	40min
Objectifs	Déroulement et consignes			Remarques
Introduction de la séance	Rappels sur la séance précédente à propos des causes de la guerre de Cent Ans Présenter Charles VI de France et Henri V d'Angleterre à l'aide d'un arbre généalogique illustré projeté au tableau. Remettre en évidence les causes des querelles de succession. <i>« Le roi d'Angleterre et le roi de France meurent tous les deux en 1422. Pourtant, la guerre continue ! Quelles en sont les raisons ? »</i>			Organisation : Collectif Durée : 5min
Lire un texte d'époque	Distribution de la fiche élève <i>« Lisez le premier document, qui est un texte rédigé par Charles VI avant sa mort, puis répondez aux questions. »</i> Les élèves répondent en autonomie. On validera les réponses qui expliquent que <ul style="list-style-type: none"> - le texte est extrait du Traité de Troyes de 1420 - il spécifie que Charles VI déshérite son fils et lègue la couronne de France au roi d'Angleterre. <i>Pourquoi Charles VI signe-t-il ce traité ?</i> Les élèves suggèrent des hypothèses : le roi a peut-être été forcé, etc.			Organisation : Individuel Durée : 5min
Questionnement Hypothèses				
Analyser des documents	<i>« Maintenant, vous pouvez regarder les documents suivants et répondre aux questions. »</i> Les élèves travaillent en autonomie. Les questions guident la réflexion.			Organisation : Collectif Durée : 10min
Argumenter ses réponses	On demande aux élèves ce qu'ils ont retiré des documents. Les réponses attendues au questionnaire sont : <ul style="list-style-type: none"> - Charles VI était atteint de folie (il était surnommé « le Fol ») - Le roi n'étant plus en état de gouverner, la haute noblesse française se dispute le pouvoir, la France se retrouve partagée en deux camps, les Armagnacs et les Bourguignons - Le duc de Bourgogne, chef des Bourguignons, s'allie à l'épouse de Charles V, Isabeau de Bavière, et ils font signer le traité à Charles VI Les élèves discutent éventuellement leurs réponses. On valide les propositions.			Organisation : Collectif Durée : 10min
Institutionnalisation	On construit la trace écrite avec les élèves (de type « Charles VI, le roi de France, étant devenu fou, la France se trouve divisée. Les Armagnacs s'opposent aux Bourguignons. Ces derniers font signer le traité de Troyes à Charles VI. Ce traité fait du roi d'Angleterre l'héritier de la couronne de France. »).			Organisation : Collectif Durée : 10min

N.B. La séquence filmée correspond à la partie située entre les phases de questionnement et d'institutionnalisation.



Plan de classe (uniquement côté CM1)

Annexe 4 : exemple de résultats bruts : engagement cognitif dans la classe de CM1

Temps d'attention pendant que l'enseignant parle

Élève	Sciences	Histoire
Charlotte	2	1
Alice	0	0
Valentin	0	1
Gabriel	3	0
Total	5	2

Tableau 1 Nombre de fois où l'élève s'adresse à un autre

Élève	Sciences	Histoire
Charlotte	4	1
Alice	0	0
Valentin	0	0
Gabriel	2	0
Total	6	1

Tableau 2 Nombre de fois où l'élève semble ne pas écouter

Temps d'entrée effective dans la tâche

Élève	Sciences	Histoire
Charlotte	3	0
Alice	0	2
Valentin	0	0
Gabriel	0	0,5
Moyenne	0,75	0,625

Tableau 3 Temps d'entrée effective dans la tâche en minutes

Travail autonome

Élève	Sciences	Histoire
Charlotte	oui	oui
Alice	oui	oui
Valentin	oui	oui
Gabriel	oui	oui

Tableau 4 Travail autonome