

Table des matières

INTRODUCTION	11
CHAPITRE 1 LA PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	13
1.1 Clarification préliminaires de quelques termes	14
1.2 Le contexte d'enseignement de la science et technologie au primaire.....	15
1.2.1 Du côté de l'élève.....	15
1.2.2 Du côté de l'enseignant.....	16
1.3 L'accompagnement discursif en science et technologie : la phase de problématisation	17
1.3.1 Problématiser en science et technologie	18
1.3.2 Les conduites explicatives orales : enjeux discursifs	19
1.3.3 Les difficultés liées à l'explication orale : enjeux didactiques	20
1.3.3.1 L'idée que se font les enseignants de la science chez les enseignants	20
1.3.3.2 Les fondements épistémologiques de la science	22
1.3.3.3 Les conduites explicatives plutôt limitées sur le plan discursif.....	23
1.3.3.4 ue disent les recherches au sujet des conduites langagières orales en science et technologie?.....	26
1.3.3.5 Des conduites langagières difficiles à différencier	28
1.4. Les recherches en lien avec la difficulté à reconnaître les conduites	30
1.5. Pertinence de notre recherche	32
1.6. La question de recherche	33
1.7. Les objectifs de la recherche	34
CHAPITRE 2 LE CADRE CONCEPTUEL	35
2.1. L'enseignement de la science et de la technologie au primaire	35
2.2. Les fondements de l'apprentissage	37

2.2.1	Le constructivisme	38
2.2.2	Le socioconstructivisme	39
2.3.	L'apprentissage de la science et la technologie	40
2.3.1	La démarche d'investigation scientifique au primaire	41
2.3.2	La démarche d'investigation technologique au primaire	42
2.4.	La problématisation	42
2.4.1	Qu'est-ce que problématiser ?	43
2.4.2	Apprendre à problématiser	45
2.4.2.1	Le rôle de l'élève dans la problématisation	47
2.4.2.2	L'accompagnement discursif de l'enseignant	48
2.4.3	La phase de problématisation en science et technologie au primaire.....	49
2.4.4	Le rôle de l'enseignant dans la phase de problématisation	52
2.4.5	Le rôle des élèves dans la phase de problématisation	53
2.5	L'enseignant accompagnateur dans la phase de problématisation : la conduite explicative orale	55
2.5.1	Les conduites langagières orales	55
2.5.1.1.	Les conduites explicatives	57
2.5.1.2	Les procédés explicatifs dans la phase de problématisation.....	60
CHAPITRE 3 LA MÉTHODOLOGIE		63
3.1	Type de recherche	64
3.2	Recherche qualitative ou quantitative?	65
3.3	Devis de recherche	66
3.4	Recrutement des participants	68
3.4.1	Population	68

3.5	Description des participants	68
3.5.1	Échantillon	69
3.6	Situation d'apprentissage observée en science et technologie	70
3.7	Méthode de collecte des données	72
3.7.1	Observation directe	72
3.8	Outils de collecte de données	74
3.8.1	Le journal de bord	75
3.8.2	La grille d'observation.....	75
3.8.2.1	Production de la grille systématique d'observation.....	76
3.8.3	La captation vidéo	80
3.9	Déroulement de l'analyse des données	81
3.9.1	Le type d'analyse et l'interprétation des données	81
3.9.2	L'analyse de contenu	82
3.10	Le logiciel d'analyse	85
3.11	Les limites de ma recherche	86
3.12	Considérations éthiques	86
CHAPITRE 4 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS		88
4.1	La grille d'observation	88
4.2	Le journal de bord	91
4.2.1	Enseignante 2000	91
4.2.2	Enseignante 2001.....	92
CHAPITRE 5 ANALYSE DES RÉSULTATS		96
5.1	Les conduites explicatives orales lors de la phase de problématisation.....	96
5.1.1	La gestion de l'interaction : repérer l'enjeu de la communication.....	96
5.1.2	La gestion de l'objet : mobiliser le savoir disponible sur l'objet.....	98

5.1.3 La gestion de l'objet : sélectionner les éléments sur lesquels portera l'explication	99
5.1.4 La gestion du discours : l'utilisation des conduites explicatives.....	100
5.1.5 La synthèse des conduites explicatives orales lors de la phase de problématisation	103
5.1.5.1 L'enseignante 2000.....	103
5.1.5.2 L'enseignante 2001.....	104
5.2 Les assises épistémologiques sous-jacentes aux conduites explicatives.....	105
CONCLUSION	108
ANNEXE A	110
ANNEXE B	119
ANNEXE C	121
ANNEXE D	128
BIBLIOGRAPHIE	132

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Opérations en jeu dans la réalisation d'une conduite explicative	59
Figure 2. Typologie des recherches en éducation	63
Figure 3. Modèle général de l'analyse de contenu selon l'Écuyer	84

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Le courant constructiviste	38
Tableau 2 Les procédés explicatifs utilisés en enseignement	61
Tableau 3 Déroulement de la situation d'apprentissage	89
Tableau 4 Comportements à observer chez les enseignants pendant la phase de problématisation	89
Tableau 5 Comportements à observer chez les enseignants dans l'utilisation des conduites explicatives	90
Tableau 6 Explications des enseignants en lien avec les supports Internet et matériel.....	90
Tableau 7 Nombre d'élèves ayant posé des questions en lien avec la situation d'apprentissage	94
Tableau 8 L'utilisation des procédés langagiers pendant la phase de problématisation	102

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

MEQ	Ministère de l'Éducation du Québec
PFÉQ	Programme de formation de l'école québécoise
CP	Classe primaire
CE1	Classe élémentaire niveau 1
MELS	Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport
CSRN	Commission scolaire de Rouyn-Noranda
ONF	Office national du film
NASA	National Aeronautics and Space Administration

Rapport-Gratuit.com

RÉSUMÉ

En science et technologie, le discours explicatif est pertinent à travailler avec les élèves du primaire, car il s'agit là d'un mode de discours inhérent à la nature même des activités scientifiques et technologiques : celles-ci visent en effet à expliquer le monde qui nous entoure (Thouin, 2004; MEQ, 2001). De plus, expliquer un phénomène scientifique ou technologique est une composante clé de la construction de la pensée et du discours scientifique (Bisault et Fontaine, 2004). Mais qu'en est-il du discours de l'enseignant?

Ce rapport de recherche vise, dans un premier temps, à décrire les conduites explicatives orales de deux enseignantes du 3^e cycle du primaire en contexte d'enseignement-apprentissage de la science et de la technologie lors de la phase de problématisation, et, dans un deuxième temps, à dégager les assises épistémologiques sous-jacentes aux conduites explicatives des enseignantes, en lien avec certaines conceptions de la science et de la technologie. Nous avons étudié l'utilisation des conduites explicatives orales de deux enseignantes de 6^e année du primaire par le biais d'une situation d'apprentissage sur l'effet de la gravité sur un objet. Pour réaliser notre recherche, nous avons procédé à deux études de cas dans deux classes de 6^e année du primaire à Rouyn-Noranda, au Québec. La méthode de collecte de données utilisée est l'observation directe et les outils de collecte sont le journal de bord, deux grilles d'observation et la captation vidéo. Pour traiter les informations recueillies, nous avons opté pour l'analyse de contenu.

Les résultats de notre recherche montrent que les enseignantes utilisent peu les conduites explicatives même si leur assise épistémologique sous-jacente à la gestion de l'interaction verbale et de l'objet à problématiser est à dominante constructivisme. Elles gèrent correctement l'interaction et l'objet du discours, mais elles n'ont pas une gestion adéquate du discours.

Mots-clés : conduites explicatives, discours oral, enseignants, primaire, science et technologie

INTRODUCTION

L'explication est une activité complexe et ses composantes le sont tout autant. L'explication orale, primordiale dans le métier d'enseignant, préoccupe les didacticiens, les concepteurs de programmes, les enseignants et les futurs enseignants. Les travaux de Le Cunff et Hudon (2012) sur les interactions dans le groupe et les apprentissages, de Minier et Gauthier (2006) sur les représentations des activités d'enseignement-apprentissage en science en lien avec les stratégies pédagogiques déployées par des enseignants du primaire, ou encore les recherches d'Orange (2001, 2005, 2006) n'en sont que quelques exemples.

Pour les nouveaux enseignants, le manque de connaissances au sujet de leur propre discours explicatif oral constitue un problème (Coletta, Simon et Lachnitt, 2005; Garcia-Debanc, 1995; Minier et Gauthier, 2006) qui s'exprime dans notre question de recherche : Quelles sont les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignantes du 3^e cycle du primaire dans un contexte d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet, en science et technologie, lors de la phase de problématisation?

Ce rapport de recherche se compose de la problématique, du cadre conceptuel, de la méthodologie, de la présentation des résultats de la recherche et de l'analyse et l'interprétation de ces mêmes résultats.

Au premier chapitre, la problématique puise dans notre expérience d'enseignement, confronte ensuite celle-ci aux travaux des chercheurs didacticiens qui se sont intéressés au discours oral chez l'enseignant et pose la question de recherche.

Le second chapitre présente le cadre conceptuel. Celui-ci s'ouvre en donnant la définition de l'enseignement de la science et de la technologie au primaire dans lequel sont décrits les fondements de l'apprentissage, l'apprentissage de la science et la technologie, la problématisation dans la démarche d'investigation

scientifique, l'enseignant accompagnateur dans la phase de problématisation et de la conduite explicative orale.

Le troisième chapitre présente les différents aspects d'ordre méthodologique. La méthodologie de la recherche présente l'instrument de cueillette de données que nous avons construit pour les fins de notre recherche. Nous y retrouvons les sous-sections suivantes : le type de recherche effectué, le devis de recherche, le recrutement des participants, la population étudiée, la description des participants, la situation d'apprentissage observée, la méthode de collecte de données, les outils de collecte de données, le déroulement de l'analyse des données et le logiciel d'analyse utilisé. Ce chapitre se conclut avec les limites de la recherche et les considérations éthiques.

Le quatrième chapitre présente les résultats qui proviennent de nos différents outils de collecte de données, soit le grille d'observation, le journal de bord ainsi que la captation vidéo.

Dans le cinquième chapitre, on retrouve l'analyse et l'interprétation des résultats en lien avec nos deux objectifs de recherche.

Finalement, la conclusion propose aux lecteurs un résumé de l'ensemble de la recherche effectuée en même temps qu'elle apporte une réflexion sur l'utilisation que font les enseignants des conduites explicatives orales dans le contexte scolaire.

CHAPITRE 1

LA PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE

En science et technologie, le discours explicatif est particulièrement pertinent à travailler avec les élèves du primaire. En premier lieu, il s'agit là d'un mode de discours inhérent à la nature même des activités scientifiques et technologiques : celles-ci visent en effet à expliquer le monde qui nous entoure (Thouin, 2004; MEQ, 2001). En deuxième lieu, expliquer un phénomène scientifique ou technologique est une composante clé de la construction de la pensée et du discours scientifique (Bisault et Fontaine, 2004). En troisième lieu, expliquer, c'est se situer par rapport à un objet, un phénomène, un événement afin de tenter de le comprendre; le locuteur ou le scripteur doivent alors adopter une attitude métalangagière, objectif important dans le développement des capacités langagières des élèves (Simard, Dufays, Dolz et Garcia-Debanco, 2010). Aussi bien dire que le discours explicatif est important dans l'apprentissage des élèves en science et technologie sur le plan de leur développement cognitif.

Il y a donc un réel enjeu à développer le discours explicatif chez les élèves, car ce dernier leur permet de produire un discours visant à modifier les connaissances de leur interlocuteur. Aussi, favoriser le discours explicatif aide les élèves à décoder eux-mêmes l'information et à l'adapter pour la rendre compréhensible. Mais qu'en est-il du discours même de l'enseignant pour qui l'explication contribue pour beaucoup à la médiation des apprentissages des élèves (Vygotsky, 1934)? Car cela est bien connu : l'enseignant est celui qui explique aux élèves, « expliquer » étant souvent considéré, dans l'opinion commune, comme un synonyme d'« enseigner ». « Ma prof nous a expliqué plein d'affaires en science aujourd'hui », peut-on entendre de la bouche d'un élève qu'on questionne sur sa journée d'école. L'enseignant explique pour se faire comprendre, ou plutôt pour « faire comprendre » aux élèves les savoirs à apprendre. Par ses explications, l'enseignant médiatise les savoirs pour les porter jusqu'aux élèves. Mais qu'en est-il dans le contexte scientifique et technologique?

Dans le contexte des activités scientifiques et technologiques au primaire, l'enseignant sait-il toujours bien diriger ses explications en « comment » et en « pourquoi », deux enjeux clés de l'explication en science et technologie? Est-il conscient de son rôle de médiateur lorsqu'il adopte les conduites explicatives en classe de science et technologie? Connaît-il bien les enjeux de son discours explicatif par rapport à la discipline de la science et de la technologie? Comment gère-t-il son discours devant ses élèves? Quelles activités favorisent l'utilisation de l'explication? Quels types d'explications découlent de ces activités? Quels procédés utilise-t-il?

Ce projet de maîtrise vise à répondre à ces questions. En fait, nous souhaitons décrire des pratiques orales de deux enseignants du 3^e cycle du primaire lorsqu'ils utilisent le discours explicatif en classe de science et technologie, et particulièrement dans le contexte spécifique d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet, faisant partie de l'univers matériel. Cette description permettra de caractériser ces pratiques orales explicatives d'un point de vue discursif, mais aussi pragmatique, c'est-à-dire en situation effective d'enseignement, et ce, dans le but de dégager les assises épistémologiques sous-jacentes.

1.1 Clarification préliminaire de quelques termes

Sans entrer pour le moment dans le détail des concepts de « mode de discours explicatif », de « conduite explicative », de « conduite langagière explicative », d'« explication » proprement dite, mentionnons néanmoins, pour le bénéfice du lecteur, que le discours explicatif a pour but d'expliquer quelque chose à quelqu'un en répondant à un besoin de questionnement. La conduite explicative, elle, renvoie à ce qu'Élizabeth Nonnon (2002) décrit comme un moyen dont le locuteur dispose pour expliquer « quelque chose » à

quelqu'un. La conduite langagière, terme qu'utilise Nonnon, correspond à une unité d'activité partagée, mettant en jeu plusieurs dimensions (interlocutive, discursive et construction d'objets de discours). Enfin, l'explication, terme plus générique, consiste à apporter une information destinée à faire comprendre quelque chose à quelqu'un au moyen de mécanismes langagiers (Bergeron et Harvey, 1999). Pour les besoins de notre étude, nous utiliserons désormais le terme de « conduite explicative », étant donné que la définition (voir 2.5.1.1) est plus directement orientée vers la pratique enseignante proprement dite.

1.2. Le contexte d'enseignement de la science et technologie au primaire

Selon le Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ) (2001), le domaine disciplinaire de la science et de la technologie doit être enseigné dès la première année du primaire. Par contre, lors des deux premières années de scolarité, l'élève est seulement initié au domaine scientifique et technologique; il n'est pas évalué sur ses apprentissages. La science et la technologie sont cependant enseignées et évaluées, et ce, obligatoirement, de la troisième année jusqu'à la sixième année du primaire. Le PFÉQ (2001) décrit en détail le rôle de chacun des acteurs dans l'enseignement et l'apprentissage de ce domaine disciplinaire de formation.

1.2.1 Du côté de l'élève

Le programme privilégie des contextes d'apprentissage pour que l'élève soit mis en situation où il doit recourir à la science et à la technologie. Ces deux disciplines requièrent des démarches de l'esprit comme le questionnement, l'observation méthodique, le tâtonnement, la vérification expérimentale, l'étude des besoins et des contraintes, la conception de modèles et la réalisation de prototypes (MEQ, 2001). Ces démarches de l'esprit sont structurées dans une recherche d'investigation. L'élève doit donc s'engager, dans ce « type de démarche en passant par l'exploration de problématiques tirées de son

environnement, à comprendre la nature de ces activités et à acquérir les langages qu'elles utilisent » (MEQ, 2001, p. 144).

Le PFÉQ (2001) prévoit qu'au cours du troisième cycle, l'élève sera capable d'aborder des problématiques et des problèmes qui seront liés à son environnement élargi et qu'il établira, avec une plus grande facilité des liens entre ses explications et ses pistes de solutions. Il se rendra compte qu'il existe souvent plusieurs solutions possibles. Il apprendra à reconnaître, à l'intérieur d'une problématique, la part respective de la science et de la technologie. Il fera aussi appel à des connaissances plus élaborées, tant scientifiques que technologiques, et développera ainsi des habiletés plus complexes. Cependant, à la suite de nos observations d'élèves de 3^e cycle, ces derniers ne seraient pas en mesure de relever tous ces défis, car ils n'ont pas encore cerné ce qu'était une problématique de recherche. Ils ne peuvent donc pas comprendre comment mener à terme une recherche en prenant soin de réaliser toutes les étapes que le programme mentionne. Pour que l'élève soit en mesure de répondre à ces exigences, il lui faudrait faire preuve d'ouverture d'esprit et de créativité dans le but d'arriver à identifier des problématiques pertinentes et à circonscrire, à l'intérieur de celles-ci, des problèmes qui se prêtent à l'observation et à l'analyse (Désautels et Larochelle, 1997).

1.2.2 Du côté de l'enseignant

En ce qui concerne l'enseignant, le PFÉQ (2001) lui attribue plusieurs rôles en contexte d'enseignement de la science et de la technologie. Il doit avant tout encourager l'élève à poser des questions, à faire des observations et des recherches bibliographiques pour se familiariser avec l'objet d'étude, à émettre des hypothèses qu'il teste et à communiquer avec les autres. Le PFÉQ (2001) propose que l'enseignant accompagne l'élève dans cette recherche en maîtrisant la situation. Le rôle de l'enseignant est d'être un médiateur entre la science et l'élève, ainsi qu'entre les élèves eux-mêmes.

Le programme suggère à l'enseignant d'organiser la communication en s'effaçant pour laisser place au questionnement de l'élève. Il n'est pas facile pour l'enseignant d'y arriver, car en même temps, il ne doit pas perdre de vue son but qui est de faire construire par l'élève une connaissance scientifique. Aussi, comme l'enseignant fonctionne en favorisant les expérimentations, qui sont une des étapes de la démarche d'investigation, la place de son discours se voit quelque peu restreinte, car l'élève construit son apprentissage au travers de l'expérimentation, moment pendant lequel le discours de l'enseignant est moins présent (Giordan et de Vecchi, 1987). Pour y parvenir, il devra, tout au long de son discours, faire appel aux présupposés connus de tous et recadrer la situation expérimentale vécue par les élèves dans le questionnement en cours. Ainsi, l'enseignant pourra reprendre, reformuler, répéter ce que l'élève a dit, mais il pourra aussi distribuer les rôles, apporter des informations supplémentaires lorsqu'il voit que l'élève éprouve des difficultés à progresser dans sa démarche d'investigation.

1.3. L'accompagnement discursif en science et technologie : la phase de problématisation

Nous avons arrêté notre attention sur la phase de problématisation dans la démarche d'investigation de l'élève. Pourquoi? Selon les recherches, c'est souvent au cours de cette dernière phase que les enseignants éprouvent des difficultés à expliquer ce en quoi consiste cette étape de la démarche, mais aussi à expliquer comment problématiser (Orange, 2005). Un problème est posé quand il est saisi et pris en charge par l'élève (Fabre, 2005). Mais c'est encore plus que cela; l'élève doit le construire, réunir les données et les conditions pour en arriver à le résoudre en testant des hypothèses qui demandent des opérations cognitives différentes et très complexes (Fabre, 2005). Bien que l'enseignante choisisse le problème, il doit laisser les élèves le construire. La problématisation, elle, correspond au développement d'un questionnement (Orange, 2005). Dans un cadre scientifique et technologique au primaire, une telle problématisation demande que l'élève soit capable de réfléchir,

d'analyser, d'évaluer et de synthétiser les renseignements en lien avec le sujet du problème. L'enseignant doit aider les élèves à problématiser et à poser le problème, et ce, dans un horaire très serré (Lebrun, Araùjo-Oliveira et Lenoir, 2010). Au sujet de cette étape qu'est la problématisation dans la démarche scientifique, Thouin (1999) la voit comme le point central du Programme de formation de l'école québécoise, car il s'agit d'une étape cruciale dans le processus de réflexion des élèves et de l'enseignant. Il mentionne aussi que l'ensemble des activités vont contribuer à faire évoluer les conceptions des élèves, ce qui peut sembler complexe pour un enseignant. Le domaine de la science et de la technologie n'échappe donc pas aux problèmes et à la problématisation dans les domaines de l'enseignement (Fabre, 1999, 2005).

1.3.1 Problématiser en science et technologie

La phase de la problématisation pendant la démarche d'investigation scientifique vient avec son lot de difficultés en enseignement au primaire. L'élève éprouve des problèmes à comprendre ce qu'on attend de lui à cette étape, et, selon certains auteurs (De Vecchi et Carmona-Magnaldi, 2002; Fabre, 1999, 2005, 2006; Jonnaert, 2006; Orange, 2006), l'enseignant semble présenter des difficultés à baliser son discours oral, c'est-à-dire à demeurer centré sur l'explication à fournir aux élèves.

La démarche d'investigation comporte cinq étapes : l'identification d'un problème, le questionnement, la collecte de données, l'analyse des résultats et la communication des résultats. Comme une recherche ne peut être complète s'il manque une de ces étapes, l'élève doit avoir, dès le départ, cerné un problème. Par contre, à la suite de nos observations en milieu de stage et au cours de nos années d'enseignement, nous nous sommes aperçue que cette étape est vue comme étant peu importante pour l'élève. Pour lui, identifier un problème est un énoncé d'entrée de jeu donné par l'enseignant et ne répond pas à un questionnement de sa part, mais plutôt ce qu'il peut expérimenter en terme d'expérience de laboratoire. Il ne voit pas l'étape de la problématisation

comme étant l'étape d'une démarche présente dans la vie de tous les jours et à laquelle il devra avoir recours au cours de sa vie. Nos observations sont d'ailleurs attestées par plusieurs didacticiens de la science et de la technologie (Thouin, 1999; Orange, 2006).

L'accompagnement de l'enseignant apparaît donc d'une importance capitale, car c'est lui qui guidera l'élève pour que ce dernier soit en mesure d'identifier un problème de recherche qui le rejoint et pour lequel il a un intérêt. Si l'élève éprouve des difficultés à se retrouver dans ses questionnements, l'enseignant doit l'accompagner en adoptant une conduite explicative visant à faire comprendre à l'élève les enjeux de la phase de problématisation.

1.3.2 Les conduites explicatives orales : enjeux discursifs

Giordan et De Vecchi (2000) mentionnent que le rôle de l'enseignant est très important dans la phase de problématisation en science au primaire, car son accompagnement discursif joue un rôle de taille. En effet, ce dernier permet non seulement à l'élève de s'orienter dans la démarche d'investigation, mais il lui permet également de guider ses questionnements pour cerner davantage le problème de recherche. Dans la phase de problématisation, toujours selon Giordan et De Vecchi (2000), l'enseignant doit guider les élèves dans le but de faire émerger leurs représentations, leur faire émettre des hypothèses et les faire réfléchir à une question de recherche à partir d'une situation de départ bien définie.

Astolfi (2005), quant à lui, mentionne que l'enseignant doit orienter et guider la discussion des élèves sur le sujet qui les préoccupe tout en favorisant le questionnement libre. Un accompagnement discursif de la part de l'enseignant est important à cette étape, car les élèves ont besoin d'une certaine ligne directrice pour ne pas que leurs questionnements partent dans tous les sens. Astolfi (2005) parle aussi de la planification des prises de parole et de l'étayage grâce aux explications dans le discours de l'enseignant comme étant une étape importante de l'accompagnement discursif.

1.3.3 Les difficultés liées à l'explication orale : enjeux didactiques

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, « expliquer » est souvent synonyme d' « enseigner », et l'explication orale se retrouve dans toutes les disciplines scolaires au primaire. Les difficultés liées à l'explication orale peuvent prendre au dépourvu certains enseignants. En partant de l'idée que se font les enseignants de la science et de ce que disent les recherches au sujet des conduites langagières en science et technologie, nous aborderons les enjeux didactiques de ces difficultés.

1.3.3.1 L'idée que se font les enseignants de la science

Une recherche, menée en 1993 par Guilbert et Meloche, avait pour objectif de connaître l'idée que se font les enseignants en formation de la science, c'est-à-dire de savoir s'il y avait un lien entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions de la science. La population à l'étude était constituée de 36 étudiants inscrits à un certificat en enseignement collégial ou secondaire (96%) et à un baccalauréat en enseignement secondaire (4%). Leur recherche montre que le groupe à l'étude ne partageait pas la même vision de la science. Au sujet du contexte de mise en oeuvre de la science, la majorité des commentaires est très similaire aux idées avancées par les épistémologues contemporains, à savoir que les scientifiques seraient influencés par la société quant aux problèmes à résoudre, tant par les valeurs implicites de cette dernière que par les contraintes de subvention. Pourtant, quand il est question de la nature, des finalités de la science ou des méthodes utilisées en science, ce sont 21 étudiants sur 36 qui semblent aller de pair avec des croyances empiristes. Aussi, Guilbert et Meloche (1993) nous disent, à la suite de leur recherche, que les futurs enseignants semblent être conscients qu'il existe une contradiction entre la science qui est idéalisée par ces derniers et la science dite actuelle. Cette perception est due aux enseignements qu'ils ont reçus, formels et informels, ainsi qu'à leur expérience restreinte en recherche. Les auteurs mentionnent que :

[I]es futurs enseignants chercheraient à protéger leur image idéalisée de la science en se disant qu'autrefois la science était pure, objective, désintéressée et que, si la science d'aujourd'hui n'est plus ce qu'elle était, ce n'est pas par impossibilité mais bien par détérioration ; il suffirait de retrouver la pureté d'antan (p.24).

Une autre recherche, celle-ci menée par Désautels et Larochelle (1997), avait pour objectif de connaître les représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes du primaire. La population à l'étude était 10 futurs enseignants et enseignantes de science au début, au milieu et à la fin de leur formation. Leur recherche conclut que beaucoup de sujets envisagent l'enseignement de la science selon le même angle que leurs propres expériences d'apprenants et d'apprenantes, alors qu'une minorité privilégie une appréhension plutôt technique, c'est-à-dire en mettant en place ce qu'ils auront appris en salle de classe.

Dans cette même recherche, les auteurs mentionnent que l'accumulation répétée des expériences passées des futurs enseignants et enseignantes, lorsqu'ils n'étaient qu'apprenants, les amène souvent à reproduire, tant dans leur formation que dans leurs pratiques professionnelles futures, le modèle d'apprentissage et d'enseignement qui leur est familier. C'est donc à la suite de leur propre histoire sociocognitive que les futurs enseignants et enseignantes envisagent leurs pratiques de l'enseignement de la science. Minier et Gauthier (2006, p.36) disent sensiblement la même chose en mentionnant que les enseignants s'appuient, très souvent, sur les « modèles utilisés lors de leur processus de scolarisation et sur les propositions des guides pédagogiques qui les sécurisent pour exécuter les programmes prescrits par le ministère ». Ryan (1982) va dans le même sens au sujet de cette reproduction de l'idéologie scolaire traditionnelle des sciences en disant que la personne qui choisit cette orientation de carrière a sûrement eu de bons résultats scolaires pendant son apprentissage. À la suite de ce succès, cet étudiant oriente ses études vers une institution d'enseignement supérieur, s'assurant ainsi de recevoir une dose massive de savoirs avant de quitter ce programme d'apprentissage. Pourtant, il

n'aura pas eu le temps de comprendre comment les sciences se construisent. Ryan (1982) poursuit en mentionnant que :

[c]et étudiant en vient ainsi vraisemblablement à croire que l'aspect important des sciences réside en l'accumulation de faits, et ce, même si un ou deux cours portant spécifiquement sur l'éducation à la science visent à atténuer cette croyance. L'étudiant devient enseignant et, à son tour, enseigne les sciences comme elles lui ont été enseignées. Ainsi, le cycle se perpétue (p. 14-15).

À la suite de ces résultats de recherches, qui montrent que les futurs enseignants et enseignantes de science et de technologie vont probablement reproduire le modèle d'enseignement qu'ils ont eux-mêmes reçu étant plus jeunes, nous nous sommes questionnée sur les fondements épistémologiques qui pouvaient s'inscrire dans une telle conception. Nous avons donc relevé, à la suite de nos observations comme enseignant et stagiaire, certains éléments en lien avec cette problématique, puis certains autres liés aux conduites explicatives orales en science et technologie.

1.3.3.2 Les fondements épistémologiques de la science chez les enseignants

Riopel (2005) mentionne qu'un enseignant de science qui enseigne de façon rationaliste aura tendance à insister sur l'importance du raisonnement, et ce, au détriment de l'expérience, en allant peut-être jusqu'à éliminer complètement l'expérimentation du processus d'apprentissage de l'élève. Un cours de science correspond, pour cet enseignant, à une suite de raisonnements analytiques que l'élève doit réussir à comprendre, à reproduire et à maîtriser.

Un enseignant qui est empiriste aura tendance à insister sur l'importance de l'expérimentation par les élèves dans le but de mettre en évidence des lois approximatives ou de vérifier des hypothèses. Les raisonnements qui permettent de déduire rigoureusement ces lois ne seront pas considérés comme essentiel et pourraient être éliminés du processus d'apprentissage de l'élève. Un cours de

science correspond à une suite d'expériences cruciales que l'élève doit réussir à comprendre, à reproduire et à maîtriser.

L'enseignant positiviste aura tendance à reconnaître l'importance complémentaire de l'expérimentation et du raisonnement dans l'apprentissage de l'élève, en insistant sur la démarche qui permet d'analyser statistiquement un ensemble de mesures afin d'obtenir un modèle aussi simple que possible. Un cours de science correspond, pour cet enseignant, à une suite d'expériences que l'élève doit réussir à comprendre, à reproduire, à maîtriser et à relier logiquement entre elles par un raisonnement inductif rigoureux.

L'enseignant constructiviste insistera sur le caractère arbitraire ou subjectif des modèles scientifiques, en encourageant l'élève à construire ses propres connaissances. Pour cet enseignant, l'expérimentation ne sert qu'à vérifier la cohérence interne de la construction. Un cours de science correspond donc à une suite de modèles reconnus actuellement par le milieu scientifique que l'élève doit réussir à comprendre, à construire et à maîtriser.

Finalement, un enseignant d'allégeance réaliste soulignera les rôles complémentaires du raisonnement inductif, du raisonnement déductif et de l'expérimentation dans la recherche de nouvelles connaissances scientifiques, à insister sur la différence entre les modèles (qui sont produits par les scientifiques) et la réalité (qui existe indépendamment des modèles), et à reconnaître une composante subjective et créative dans l'élaboration des théories scientifiques. Un cours de sciences correspond, pour cet enseignant, à une suite d'expériences, de raisonnements et de modèles que l'élève doit réussir à comprendre, à construire et à maîtriser dans le but de prédire le monde qui l'entoure.

1.3.3.3 Les conduites explicatives plutôt limitées sur le plan discursif

Ce que nous avons constaté, de manière informelle, dans notre pratique enseignante, c'est que les enseignants de science et technologie de 6^e année du primaire avec qui nous avons travaillé au cours des

quatre dernières années sont conscients que l'explication occupe une place importante dans leur profession. Cependant, ils semblent ignorer les différentes facettes de l'explication et ce qu'elles comportent, et que la façon d'expliquer un concept en science ne devrait pas être la même que dans les autres disciplines. Prenons le contexte d'enseignement-apprentissage orienté sur une expérience scientifique faite par les élèves: ils sont en équipe et suivent le protocole d'investigation pour ensuite retranscrire leurs données et les analyser dans un cahier prévu à cet effet. L'enseignant utilisait l'explication lors de la présentation des consignes, au début de la période, et lors de la présentation du ou des concepts à la fin de l'expérimentation menée par les élèves. Comme ce dernier n'adoptait pas de conduites explicatives en cours de période, c'est-à-dire lors de la phase de problématisation, et ce, malgré les demandes des élèves, nous pouvons penser qu'il y a un certain inconfort de la part de cet enseignant à enseigner les sciences et la technologie, car il a limité son discours et ses explications. De ce fait, nous faisons l'hypothèse que l'enseignant a des conduites explicatives plutôt limitées sur le plan discursif, car il n'a pas toujours l'aisance nécessaire et les connaissances suffisantes pour mettre bien en place ces conduites explicatives.

De plus, les enseignants que nous avons observés au cours de nos stages et de nos premières expériences en milieu enseignant nous ont semblé adopter des conduites explicatives qui se ressemblaient d'une situation à l'autre. Pourtant, celles-ci devraient être adaptées à chaque situation d'enseignement (Florin, 2000), ce qui n'est pas le cas; certains enseignants expliqueraient un concept en science en utilisant les mêmes conduites langagières explicatives que lorsqu'ils expliquent une notion de français.

Nous avons observé que cette généralisation de la posture de l'enseignant en contexte d'enseignement-apprentissage survient, peu importe la notion, la situation d'apprentissage et la discipline enseignée. Par exemple, une enseignante donnait une description d'un volcan alors qu'elle aurait dû expliquer comment fonctionnaient les volcans, car son intention était que les élèves comprennent ce qu'était une éruption volcanique. Elle a fait de même

lorsqu'est venu le temps d'expliquer les différentes classes de roches et minéraux; elle a décrit les différentes sortes de roches et minéraux qu'il était possible de retrouver en région au lieu d'expliquer les caractéristiques des différentes classes. Le contexte de situation d'apprentissage était différent, c'est-à-dire que dans un cas, il s'agissait de décrire un phénomène, alors que dans l'autre, il s'agissait plutôt d'expliquer comment se faisait la classification des roches et minéraux. Non seulement cette enseignante a fait une description dans des situations où l'explication était requise, mais les conduites discursives utilisées se ressemblaient d'une situation à l'autre.

Pour ce qui est de nos observations concernant les conduites explicatives que nous considérons limitées chez les enseignants observés, nous avons constaté que beaucoup d'entre eux ne semblent pas savoir qu'une conduite explicative est propre à une situation donnée (Florin, 2000). Pour illustrer ce fait, prenons un exemple vécu en salle de classe dans un stage. Lors d'une activité en tutorat entre des élèves de quatrième et sixième années, l'enseignante de troisième cycle a présenté le cycle de l'eau. Après avoir présenté les différentes phases de ce cycle (évaporation, condensation, précipitations, ruissellement), elle a demandé aux élèves de remplir leur cahier de science en équipe de deux. Ce cahier comportait des textes troués et des questions sur ce que l'enseignant venait de dire. Lorsque nous sommes revenues sur la leçon (elle et moi), nous lui avons demandé pourquoi elle n'avait pas procédé d'une autre façon pour expliquer le cycle de l'eau. Elle nous a répondu que la plupart de ses leçons en science et technologie étaient planifiées selon ce canevas : explications verbales des consignes par l'enseignant (enseignement magistral), reformulation par les élèves des consignes et mise en action des élèves. Ce modèle d'enseignement ne laisse pas beaucoup de place aux questionnements des élèves, ce qui demanderait de la part de l'enseignante des explications supplémentaires qu'elle n'est probablement pas en mesure de donner, étant donné son manque de formation, élément relevé par quelques didacticiens de la science et de la technologie (Thouin, 2010; Minier et Gauthier, 2006; Hasni, 2006; Astolfi et al., 2006). Selon nous, ce canevas est limité, car la

conduite langagière utilisée n'est pas propre aux situations d'apprentissage; de plus, il se limite à une seule explication très générale orientée presque exclusivement sur les consignes.

Bref, ce qui s e m b l e poser problème ici, c'est que les enseignants ne font pas d'une situation d'apprentissage une situation singulière, c'est-à-dire une situation où les conduites langagières explicatives utilisées sont propres à cette situation d'apprentissage.

1.3.3.4 Que disent les recherches au sujet des conduites langagières orales en science et technologie?

Une étude de cas réalisée par Garcia-Debanc, Sanz-Lecina et Margotin, en 2002 avait pour objectif de dessiner les éléments d'une expertise professionnelle à gérer les situations d'oral dans le cadre des enseignements scientifiques. L'étude de cas présentée ici s'appuie sur la conduite d'échanges oraux entre élèves de classe primaire (CP) et classe élémentaire (CE1) par une enseignante débutante. Les chercheuses ont constaté que l'enseignante comptait un nombre important de prises de parole, et que ce nombre important de prises de parole de l'enseignante n'est pas un signe d'expertise professionnelle : en distribuant la parole et en validant les interventions des élèves (par reprise de termes, reformulation ou acquiescement), elle gérait l'interaction en ne facilitant pas la réciprocité d'élève à élève, et en la favorisant peu à l'intérieur des groupes.

Yvette d'Entremont (2008), elle, soutient que tout apprentissage scientifique exige que l'on soit capable de poser une question et ensuite de réaliser une recherche (questionnement, prédiction, formulation d'hypothèse, cueillette, analyse et interprétation de données), ce qui n'est pas toujours le cas en classe, soit par manque de temps, soit par manque de formation. Le Programme de formation de l'école québécoise (MEQ, 2001) va dans le même sens. Il mentionne que la science et la technologie sont un domaine dans lequel les démarches de l'esprit, telles que le questionnement, l'observation

méthodique, le tâtonnement, la vérification expérimentale, l'étude des besoins et des contraintes, la conception de modèles et la réalisation de prototypes sont requis pour que l'élève soit graduellement amené à mobiliser les modes de raisonnement que demandent l'activité scientifique et l'activité technologique. Ce programme (2001, p.144) mentionne aussi que :

[c]'est en s'engageant dans ce type de démarches, à travers l'exploration de problématiques tirées de son environnement, que l'élève sera graduellement amené à mobiliser les modes de raisonnement auxquels font appel l'activité scientifique et l'activité technologique, à comprendre la nature de ces activités et à acquérir les langages qu'elles utilisent.

Dans une autre recherche, celle-ci réalisée en 2006, Pauline Minier et Diane Gauthier avaient comme objectif de vérifier les représentations des activités d'enseignement-apprentissage en science en lien avec les stratégies pédagogiques déployées par les enseignants du primaire. Cette recherche relate le travail d'une investigation effectuée auprès de six enseignants intervenant en 5^e et 6^e années au primaire en science de la nature. Les résultats ont montré que les enseignants concevaient l'enseignement des sciences essentiellement autour de l'expérimentation, celle-ci étant considérée comme l'accès à la compréhension des phénomènes. Cela pourrait expliquer l'ignorance des conduites explicatives spécifiques aux sciences et l'inconfort des enseignants à enseigner cette discipline. Un inconfort qui est notamment mentionné par Giot (2010, p.86) :

Néanmoins, les activités scientifiques restent une pierre d'achoppement pour beaucoup d'enseignants par la variété des sujets à traiter, la méconnaissance de certains contenus, la complexité des démarches scientifiques, le temps nécessaire pour préparer et mener à terme une activité, le remue-ménage souvent occasionné par les méthodes actives... Dans ce contexte, peu de temps est prévu pour des moments réflexifs et des rapprochements entre les activités vécues.

D'autres recherches ont montré que les stratégies d'enseignement déployées en sciences sont plutôt dogmatiques et magistrales (Fourez, 1998; Minier et Gauthier 2006). Elles sont pensées en regard de savoirs à propos de quelque chose plutôt que des savoirs socialement construits. Les enseignants se basent, plus souvent qu'autrement, sur les modèles utilisés lors de leur processus

de scolarisation et sur les propositions de guides pédagogiques qui les sécurisent pour enseigner les programmes prescrits (Minier et Gauthier, 2006).

Selon Florin (2000), les conduites langagières correspondent chacune à différents types de situations. Une conduite est considérée comme limitée lorsque le discours et le vocabulaire ne sont pas appropriés à la situation d'enseignement, lorsque les procédés qui devraient être utilisés ne le sont pas et lorsque l'enseignant n'est pas à l'aise de parler des phénomènes scientifiques ou technologiques. Bien que Florin avance ces propos, elle ne mentionne pas d'exemples de conduites langagières limitées. De plus, malgré nos nombreuses recherches sur les conduites qu'utilisent les enseignants du primaire dans un contexte de problématisation en science, nous ne sommes pas parvenu à trouver des auteurs qui ont fait des recherches sur cet objet d'étude. Bien que ces derniers avancent que les conduites explicatives sont propres à une situation, ils ne mentionnent pas quelles sont ces conduites employées par l'enseignant en salle de classe, d'où la pertinence de poursuivre notre recherche sur cet objet d'étude. Il s'agirait d'un vide théorique de notre domaine d'étude.

1.3.3.5 Des conduites langagières difficiles à différencier

Toujours selon nos observations en salle de classe, et ce, durant nos stages et pendant nos premières expériences sur le marché du travail, nous avons observé que certains enseignants ne différencient pas très bien la description, l'explication et l'argumentation l'une de l'autre. Cela pose problème lorsqu'ils doivent expliquer, car ils confondent ces trois modes de discours. Par exemple, dans la phase de problématisation, une enseignante décrivait différentes machines simples au lieu d'expliquer leurs conceptions et leurs fonctionnements. Toujours dans la phase de problématisation, un autre exemple est lorsqu'une enseignante de sixième année tente de convaincre ses élèves d'utiliser du bicarbonate de soude dans leur recette pour détacher un vêtement alors qu'elle aurait plutôt dû leur expliquer pourquoi cet ingrédient détache ou non les vêtements. Il est vrai que, parfois, les modes de discours explicatifs et

argumentatifs se côtoient de près (Bisault et Fontaine, 2004), mais il existe bien une différence entre ces derniers : le discours explicatif vise à répondre à un « pourquoi » et à un « comment », tandis que le discours argumentatif, quant à lui, vise à convaincre ou faire réagir selon son opinion personnelle (Adam, 1992). Comme les conduites explicatives, entre autres, peuvent être utilisées dans divers contextes, c'est-à-dire à l'intérieur des consignes, des injonctions, des définitions, d'articles encyclopédiques, de documentaires, d'articles de vulgarisation, d'itinéraires, etc., elles se retrouvent dans toutes les disciplines scolaires.

Nous l'avons déjà mentionné, beaucoup d'enseignants avec qui nous avons travaillé semblent avoir de la difficulté à expliquer verbalement un concept dans un contexte d'enseignement de la science et de la technologie. Nous avançons ce propos en nous référant à quelques élèves de chacune des classes avec qui nous avons travaillé. Des questions comme « Je sais ce qu'est une vitre, mais je veux savoir pourquoi il y a de la roche dans la vitre. », « Je sais comment les nuages se forment, mais je veux savoir pourquoi il y a des nuages gris? » illustrent que les élèves qui ont formulé ces questions n'ont pas trouvé réponse à ces dernières, le but même de l'explication, et ce, même après que l'enseignant ait « tenté » d'y répondre.

Au primaire, c'est plus de 80 % des élèves qui ont un enseignant qui ne possède pas de formation en science (Artis, 2010). Cela pourrait peut-être expliquer la difficulté et la réticence des enseignants à enseigner la science et la technologie au primaire. Nous avons aussi remarqué que certains enseignants décrivent une notion ou un concept en pensant l'expliquer. En les observant davantage et en portant attention à leur mode de discours, nous en sommes venus à comprendre que, pour eux, décrire, argumenter et expliquer revient à répondre à un « pourquoi » ou à un « comment ». Cette affirmation n'est pas totalement fautive, mais nous savons que chaque mode de discours est caractérisé par autre chose que de répondre à un « pourquoi » ou à un « comment », comme nous l'avons mentionné précédemment.

Cela pourrait expliquer pourquoi le discours oral de certains enseignants semble être souvent le même, indépendamment de l'intention sous-jacente au mode de discours utilisé. La plupart des enseignants que nous avons pu observer décrivaient en pensant qu'ils expliquaient parce que là où il y aurait dû y avoir une réponse à une question réelle ou sous-entendue à l'aide de définitions, de comparaison ou d'exemples, il y a eu une image de ce qui a été décrit, comme si on avait un tableau de peintre sous les yeux. Ils décrivaient en pensant argumenter ou encore expliquer.

Après ces nombreuses observations tirées de notre vécu de stagiaire et de nos premières expériences comme enseignante, nous en sommes venue à nous questionner sur les auteurs qui se sont intéressés à ce sujet afin de documenter nos constats sur une base scientifique.

1.4. Les recherches en lien avec la difficulté à reconnaître les conduites langagières

Herry (2000) souligne que le peu de formation des étudiants en sciences cause déjà problème lors des cours de didactique des sciences pour le primaire. Cela peut expliquer, dit le chercheur, les lacunes sur le plan des contenus dont les enseignantes parlent et, à la fois, leur réserve à parler de leurs stratégies pédagogiques avant et après l'expérimentation. Les enseignantes semblent avoir peur de ne pas être en mesure de répondre en temps réel au questionnement des élèves, de se laisser déstabiliser et de perdre le contrôle de la situation d'enseignement.

Une autre recherche, menée en 2005 par Jean-Marc Colleta, Jean-Pascal Simon et Catherine Lachnitt avait pour objectif de mieux connaître les explications enfantines à l'âge maternel, c'est-à-dire des enfants âgés de cinq ans, et de mettre à jour les conditions d'émergence de ces conduites au sein de la classe. La recherche a été effectuée dans 8 écoles de France et 12 classes allant de la petite section (enfants de trois ans) à la grande section (enfants de cinq ans) de maternelle. Les résultats de la recherche montrent que les attentes

des enseignants en matière d'explication concernent avant tout, et sans doute trop exclusivement, les activités scientifiques et logiques. L'analyse qualitative de ces séquences d'enseignement montre que les propos des élèves ne répondent pas toujours à leurs attentes, et les enseignants se retrouvent alors à gérer des séquences explicatives complexes où ils peuvent avoir du mal à placer les élèves dans une réelle posture de questionnement et d'explication. Bien que ce soit les conduites utilisées par les élèves, et non par l'enseignant, nous pouvons tout de même faire un lien avec les résultats obtenus, car leurs contextes de réalisation nous donneront de bonnes pistes d'exploitation pour notre recherche ainsi que les raisons de leur utilisation.

Ce que nous notons comme ressemblance entre notre recherche et la leur, c'est la quasi exclusivité que donnent les enseignants aux activités scientifiques expérimentales (Orange, 2005). Nous pensons que cette exclusivité est peut-être due à un inconfort de la part de l'enseignant à diversifier ses contextes d'enseignement, ce qui ressemble de beaucoup à l'inconfort que mentionne Thouin (1999). À cet effet, Minier et Gauthier (2006, p.2) ont constaté que cinq enseignantes sur six enseignaient de la même manière l'étude des phénomènes, peu importe lesquels. Toutes focalisaient sur la phase d'expérimentation en tant que démonstration de la théorie et des principes sous-jacents aux phénomènes. Voici ce que ces deux auteures disent à propos du rôle joué par les enseignantes pendant l'expérimentation :

Majoritairement (5/6), les enseignantes ne jouent pas le rôle selon la représentation qu'elles en ont. En effet, elles circulent entre les équipes, mais ne vérifient pas la validité des hypothèses formulées par les sous-groupes. [...] On pourrait faire un lien avec leur insécurité face au contenu notionnel pour expliquer leur esquivance au plan du soutien et de l'accompagnement dont elles avaient parlé.

Si l'enseignant ne compte que sur ces activités scientifiques et logiques pour développer le discours explicatif, il y aura sans doute une saturation dans le type de contexte d'apprentissage, car ce dernier aura toujours été le même, et non pas différencié. Donc, nous pouvons comprendre que les enseignants devraient varier les contextes où l'explication est enseignée. De ce fait, les conduites

langagières pourraient, elles aussi, être diversifiées. À ce sujet, Michel Grandaty (2002) nous dit qu'il existe de nombreuses situations orales scolaires où il s'agit de mener une explication ou de développer un raisonnement. Il faut alors être en possession d'une compétence à gérer des conduites langagières différenciées, d'un discours structuré.

1.5. Pertinence de notre recherche

Au fil de nos stages en milieu de pratique et de nos premières expériences dans l'enseignement, nous nous sommes questionnée sur le mode de discours utilisé par les enseignants en classe de science et technologie. Alors que la plupart des travaux sur l'oral en sciences portent sur les élèves, cette étude-ci présente la particularité de se centrer sur le pôle de l'enseignant du triangle didactique (Chevallard, 1985).

Nous avons choisi d'orienter notre recherche au 3^e cycle, soit en sixième année, car à l'intérieur de ce cycle, l'élève explore des problématiques qui font appel à des approches et stratégies plus complexes et parfois un peu plus abstraites (MELS, 2001). Ces approches et stratégies, qui deviennent plus complexes, posent parfois problème à l'enseignant, car ce dernier doit retourner consulter les livres de référence pour apprendre et bien maîtriser les notions à enseigner. Thouin (2008)¹ mentionne que les enseignants arrivent « sur le marché du travail sans maîtriser des notions élémentaires de science. Il faut faire quelque chose, car nos diplômés sont très souvent appelés à enseigner des concepts scientifiques », fait-il observer. Un autre argument qui justifie notre choix du 3^e cycle est le suivant : les raisonnements hypothético-déductifs nécessaires pour établir un raisonnement expérimental complet ne sont pas accessibles avant la maîtrise de la pensée formelle, c'est-à-dire vers l'âge de 12 ans (Astolfi et Develay, 1989).

¹ Paru dans le Forum hebdomadaire d'informations de l'Université de Montréal le 28 janvier 2008.

Notre choix s'est arrêté sur le discours oral de l'enseignant, car l'émergence récente de l'oral comme préoccupation sociale et scolaire a déjà été mentionnée entre autres par la publication d'ouvrages et de travaux qui traitent de l'oral, mais aussi par des articles traitant de l'émergence de cet objet dans le panorama scolaire (Bergeron et Plessis-Bélair, 2012 ; Bergeron, Plessis-Bélair et Lafontaine, 2009 ; Plane et Schneuwly, 2000). Aussi, comme nous n'avons pas trouvé de recherches spécifiques en lien avec les conduites explicatives orales des enseignants en science et technologie, bien que l'accompagnement discursif de type explicatif caractérise l'enseignement de cette discipline scolaire (Astolfi et Develay, 1989 ; Astolfi, Peterfalvi et Vérin, 2006), nous en avons déduit que de choisir cet objet de recherche serait un avancement pour la connaissance dans le domaine de l'intervention didactique en science et technologie au primaire. De plus, nous pensons, à la suite de nos propres observations, que ce mode de discours est davantage le produit de l'enseignant que ne l'est le discours écrit qui est, toujours selon notre expérience, du matériel reproduit à partir de matériels pédagogiques. L'enseignant fait donc l'étayage de son enseignement surtout à l'oral, à l'intérieur d'un discours explicatif en science et technologie. Bien qu'il utilise, à l'occasion, du matériel pédagogique, il doit tout de même avoir recours au discours explicatif oral pour enseigner les concepts scientifiques et technologiques. Aussi, lorsque l'enseignant utilise le discours oral pour expliquer, il se crée une proximité entre lui et les élèves, une interaction, d'où l'émergence des questions de leur part. De ce fait, comme les élèves sont plus à l'aise à poser des questions, les enseignants sont amenés à expliquer.

1.6. La question de recherche

Ce problème, qui est maintenant notre objet de recherche, nous a amenée à formuler une question de recherche qui se veut plus spécifique qu'au début de ce projet. Elle s'énonce comme suit : Quelles sont les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignantes du 3e cycle du primaire dans

un contexte d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet, en science et technologie, lors de la phase de problématisation?

1.7. Les objectifs de la recherche

Notre recherche comporte un objectif principal et un objectif secondaire. Le premier vise à décrire les conduites explicatives orales de deux enseignantes du 3^e cycle du primaire en contexte d'enseignement-apprentissage de la science et de la technologie lors de la phase de problématisation, alors que le second veut dégager les assises épistémologiques sous-jacentes à leur enseignement de la science et de la technologie en général, et plus particulièrement dans l'accompagnement des élèves dans la phase de problématisation.

CHAPITRE 2

LE CADRE CONCEPTUEL

La verbalisation contribue pour beaucoup à la médiation des apprentissages des élèves. L'enseignant est celui qui explique aux élèves, « expliquer » étant souvent considéré, dans l'opinion commune, comme un synonyme d'« enseigner ». Le domaine de la science et de la technologie procure un environnement riche pour l'enseignant, car celui-ci a des possibilités d'explications qui sont grandes. Le discours oral de l'enseignant, dans un contexte de science et de technologie, suscite de plus en plus d'intérêt chez les chercheurs, étant donné son importance dans le travail didactique. Dans cette partie du rapport de recherche, nous présenterons d'abord le domaine de la science et la technologie du Programme de formation de l'école Québécoise (PFÉQ) (MEQ, 2001). Puis, nous traiterons des fondements de l'apprentissage et de ce qu'est l'acte d'apprendre en général. Nous caractériserons également ce que veut dire apprendre les sciences et la technologie à l'école primaire. Enfin, nous examinerons le concept de conduites explicatives orales dans le contexte de l'enseignement de la science et de la technologie.

2.1. L'enseignement de la science et de la technologie au primaire

Notre recherche se déroule en contexte d'enseignement-apprentissage de la science et de la technologie. Le Programme de formation de l'école québécoise (MEQ, 2001) demande que les élèves du premier cycle du primaire développent leur compétence à explorer le monde de la science et de la technologie, tandis que les élèves de deuxième et de troisième cycles doivent développer trois compétences : proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique, mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie ainsi que communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie. Le PFÉQ mentionne que le but visé par l'enseignement de la science et de la technologie est que les élèves

arrivent à faire la différence entre les phénomènes d'ordre naturel et les objets fabriqués. Ils doivent arriver à prendre conscience du lien d'évolution qui existe entre l'homme et la nature à travers le temps. L'élève doit aussi être en mesure d'expliquer comment l'homme en est venu à mieux comprendre cette évolution et comment différents procédés de fabrication ont été conçus et améliorés à travers les âges. Par l'enseignement de cette discipline, le PFÉQ a pour but d'amener progressivement les élèves à mobiliser les modes de raisonnement auxquels font appel l'activité scientifique et l'activité technologique, à comprendre la nature de ces activités et à acquérir les langages qu'elles utilisent.

L'enseignement de la science et de la technologie se fait dans des contextes signifiants pour les élèves. Il revient donc à l'enseignant de choisir les contextes particuliers de réalisation pertinents qui mettent l'élève en situation de recourir à la science et à la technologie. Les contextes de réalisation de ces deux disciplines doivent faire appel à des démarches de l'esprit telles que le questionnement, l'observation méthodique, le tâtonnement, la vérification expérimentale, l'étude des besoins et des contraintes, la conception de modèles et la réalisation de prototypes (MEQ, 2001, p.144) pour permettre à l'élève de développer et d'exercer les compétences mentionnées précédemment. La pratique d'enseignement dont il est question dans le PFÉQ n'englobe que la pratique en classe en présence d'élèves (Deaudelin et al, 2005). C'est à l'intérieur de cette dernière que l'enseignant pilote des situations d'enseignement-apprentissage et que la didactique entre en jeu (Bru et Maurice, 2002). Dolz et Gagnon (2008) mentionnent que la pratique d'enseignement est accomplie par l'ensemble des démarches et des dispositifs didactiques qui sont mis en œuvre. Ces derniers sont reconnus par le chercheur comme étant des « séquences didactiques ». Donc, la pratique d'enseignement est l'action même d'enseigner, c'est-à-dire le processus qui va amener les élèves à construire leurs connaissances.

Nous savons déjà que le PFÉQ privilégie des contextes d'apprentissage qui permettent à l'élève de se retrouver en situation où il doit recourir à la science et la technologie (MEQ, 2001, p. 144). Mais le contexte de réalisation des apprentissages va plus loin que cela : l'élève doit être placé à l'intérieur de situations qui l'amèneront à se questionner pour ensuite apprendre à cerner des problématiques scientifiques ou technologiques qu'il a identifiées ou que l'enseignant lui a suggérées. Il doit pouvoir observer et manipuler divers problèmes en ayant à sa portée des instruments et des outils adaptés à la situation. L'élève doit aussi pouvoir avoir recours à des sources d'information ou à des personnes qui l'aideront à trouver des explications ou des solutions aux problèmes observés. Avec tous ces éléments disponibles, il pourra utiliser la démarche scientifique ou la démarche de conception technologique pour explorer des pistes de solutions et ainsi arriver à formuler diverses propositions de solutions aux problèmes qu'il aura à construire (MEQ, 2001, p. 150).

2.2 Les fondements de l'apprentissage

Avant de présenter les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique qui caractérisent la science et la technologie, définissons ce qu'est qu'apprendre. Comme notre recherche s'intéresse aux conduites explicatives orales de l'enseignant en situation de problématisation, il est important de se pencher sur les différents fondements de l'apprentissage scolaire. À la suite de nos lectures de Vienneau (2011), Dubé (1996), Goupil et Lusignan (1993), Doré et Mercier (1992), Forget, Leduc et Otis (1988), Bronckart (1985), Brien (1997) et Gagné (1976), il appert que l'apprentissage de la science et de la technologie au primaire correspond à une démarche socioconstructiviste. Pour bien comprendre cette démarche, nous commencerons par expliquer ce qu'est le courant constructiviste, car celui-ci est le point de départ du socioconstructivisme.

2.2.1 Le constructivisme

Le constructivisme est un courant théorique qui s'intéresse au processus d'apprentissage et à l'épistémologie, c'est-à-dire à une réflexion sur comment les individus apprennent et sur la nature des connaissances, les deux phénomènes étant considérablement intriqués. Voici un tableau qui résume les différents éléments du constructivisme.

Tableau 1 Le courant constructiviste (Vienneau, 2011, p. 63)

LE COURANT CONSTRUCTIVISTE	
Finalité de l'école	<ul style="list-style-type: none"> ○ Développement de la capacité à résoudre des problèmes de manière autonome
Conception de l'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> ○ Enseignement conçu comme un moyen de favoriser le développement intellectuel des élèves ○ Organisation de situations d'apprentissage ancrées le plus possible dans l'environnement naturel et dans la réalité sociale des élèves ○ Préconise l'apprentissage par la découverte et la mise en commun des savoirs et des savoir-faire
Conception de l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conception interactive et sociale, le savoir se construisant par l'interaction avec l'environnement et par les interactions entre les élèves ○ Apprentissage déterminé par le degré d'engagement cognitif et affectif des élèves ○ Apprentissage défini en fonction d'habiletés à résoudre des problèmes
Valeurs véhiculées	<ul style="list-style-type: none"> ○ Autonomie cognitive, pensée critique, coopération
Rôle de l'enseignant	<ul style="list-style-type: none"> ○ Médiateur dans la démarche d'apprentissage de l'élève ou du groupe ○ Il est responsable de la planification de situations et d'activités d'apprentissage centrées sur l'apprenant; il favorise des tâches complexes faisant appel à la zone proximale de développement
Rôle de l'apprenant	<ul style="list-style-type: none"> ○ L'élève individu et le groupe occupent tous les deux une position importante; l'élève est responsable de ses propres apprentissages et peut servir de guide aux autres élèves ○ L'élève interagit avec l'environnement réel et avec ses pairs ○ Il apprend avec et par le groupe ○ Sa motivation est essentiellement interne, alimentée par son désir d'apprendre de même que par son désir de contribuer aux apprentissages du groupe

Les tenants du constructivisme croient que chaque apprenant interprète et construit la réalité en se basant sur sa perception d'expériences passées. Selon eux, la connaissance ne consiste pas en un reflet de la réalité telle qu'elle

se présente, mais en une construction de celle-ci (Vienneau, 2011). Ainsi, la construction des connaissances est un processus dynamique, où l'apprenant se sert de ses connaissances antérieures comme échafaudage sur lequel pourront prendre appui de nouvelles connaissances et se développeront de nouvelles représentations du monde (schémas mentaux).

2.2.2 Le socioconstructivisme

Le socioconstructivisme est une théorie qui met l'accent sur la dimension relationnelle de l'apprentissage. Issu en partie du constructivisme, le socioconstructivisme ajoute la dimension du contact avec les autres pour construire les connaissances. En proposant une approche psycho-sociale des activités cognitives, inspirée des travaux de Bandura (1986), le socioconstructivisme remet également en cause certains principes du cognitivisme, centrés sur des mécanismes individuels, et actualise des approches théoriques qui insistent davantage sur les dimensions sociales dans la formation des compétences.

Le socioconstructivisme est un modèle d'enseignement et d'apprentissage pour lequel trois éléments didactiques sont indissociables pour permettre le progrès (Bronckart, 1985, p. 87) :

1. la dimension constructiviste qui fait référence au sujet qui apprend : l'élève;
2. la dimension socio qui fait référence aux partenaires en présence : les autres élèves et l'enseignant;
3. la dimension interactive qui fait référence au milieu : les situations et l'objet d'apprentissage organisé à l'intérieur de ces situations. L'objet de l'apprentissage proposé est le contenu d'enseignement.

Contemporain de Piaget, Vygotsky (1934, 1985) a posé les premiers jalons de la théorie socioconstructiviste qui s'oppose à une vision individualiste de l'apprentissage, pour qui apprendre, c'est élaborer soi-même ses connaissances en passant nécessairement par une phase d'interaction avec autrui, et cela à

tout âge. De plus, le thème majeur de ses travaux met en évidence le rôle fondamental que jouent les interactions sociales dans le développement de la cognition et apporte un puissant correctif social à la théorie piagétienne du constructivisme (Goupil et Lusignan, 1993, p.131).

En somme, pour faciliter l'apprentissage, selon cette conception, il est nécessaire d'inciter au travail en équipe, et supervisé, dans lequel chaque participant explicite sa démarche et permet ainsi à l'enfant de construire de nouvelles connaissances. Cette démarche s'inscrit également dans la volonté d'utiliser les acquis individuels et collectifs pour faciliter l'élaboration de nouvelles connaissances. L'intérêt de cette approche réside également dans la possibilité d'évaluer les développements proches afin de les faciliter en fonction des acquis. Ainsi, l'enfant est évalué non plus selon ses acquis mais également selon son potentiel.

Dans cette conception de l'apprentissage, l'enseignant accompagne l'élève pour ainsi lui permettre de résoudre des problèmes qu'il ne peut pas résoudre seul ; c'est ce que l'on nomme l'étayage (Bruner, 1983 ; Vygotsky, 1934). Cette aide, qui est provisoire, est donnée par l'adulte à travers son discours et elle diminue peu à peu. Du point de vue discursif, l'enseignant explique, au début, le problème à l'élève et aide ce dernier à le résoudre. Peu à peu, il se retire pour que ce dernier arrive à le résoudre seul et, par la suite, laisse l'élève trouver lui-même le problème, c'est-à-dire qu'il le laisse problématiser.

2.3. L'apprentissage de la science et la technologie

Les stratégies que l'élève peut utiliser et qui sont reliées à la pensée scientifique et technologique lui permettront de mener à bien l'exploration d'une problématique et la résolution d'un problème (MEQ, 2001, p.160). Bien que ces stratégies ne soient pas toujours mises en œuvre dans toutes les situations, elles contribuent à rendre le travail scientifique et technologique efficace et

organisé. Voici les différentes étapes de la démarche d'investigation scientifique et de conception technologique au primaire qui regroupent ce que le PFÉQ identifie comme des *stratégies d'exploration*. La différence entre les deux démarches est que la première, c'est-à-dire la démarche d'investigation scientifique, permet à l'élève de proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique (MEQ, 2001, p.150), tandis que la seconde, c'est-à-dire la démarche de conception scientifique, permet à l'élève de mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie (MEQ, 2001, p.152).

2.3.1 La démarche d'investigation scientifique au primaire

La démarche d'investigation scientifique au primaire se compose de quatre étapes essentielles (se poser une question, proposer une explication, planifier et réaliser une démarche; analyser et interpréter les résultats) (Astolfi, 1997; De Vecchi et Giordan, 2002). La première étape de la démarche consiste à poser une question de départ. En science, l'observation de l'environnement immédiat peut permettre une découverte ou susciter chez l'élève un questionnement. Ceci l'appelle à s'engager dans une démarche pour sa quête de compréhension et d'explication du monde qui l'entoure.

La deuxième étape est de proposer une explication. En science, à partir de ses idées initiales, l'élève peut imaginer et formuler une hypothèse servant d'explication provisoire à un phénomène donné. C'est l'étape de la problématisation.

La troisième étape se veut de planifier et de réaliser la démarche. En science, après avoir choisi son matériel et les ressources disponibles, l'élève détermine les étapes de son investigation et les précautions à prendre. Il note ce qu'il voit, observe ou découvre. Il tente de répondre à la question de départ.

La dernière étape de la démarche d'investigation scientifique consiste à analyser et à interpréter les résultats. En science, après conclusions, l'élève produit un exposé ou une affiche pour communiquer ses résultats.

2.3.2 La démarche de conception technologique au primaire

La démarche de conception technologique au primaire se compose de quatre étapes essentielles (identifier et cerner le problème, confronter ses idées, planifier et réaliser un prototype; tester et améliorer le prototype) (Astolfi, 1997; De Vecchi et Giordan, 2002). La première étape est d'identifier et cerner le problème. En technologie, la mise en lumière d'un besoin (problème) à combler ou le fonctionnement inconnu d'un objet constituent des éléments qui offrent un contexte pertinent pour l'amorce d'une démarche d'apprentissage.

La seconde étape est de faire confronter des idées. En technologie, l'élève peut réfléchir à une solution provisoire, relever ses premières observations ou imaginer son prototype.

La troisième étape consiste à planifier la démarche et à réaliser un prototype. En technologie, l'élève précise la marche à suivre et, s'il y a lieu, anticipe les précautions à prendre. Il peut ensuite penser et évaluer des solutions, fabriquer des prototypes, ou encore démontrer un objet existant pour expliquer le fonctionnement.

La quatrième étape vise à tester le prototype et ainsi à améliorer éventuellement la solution. En technologie, l'élève explique les principes et fonctions d'un objet ou d'un prototype. Il fait ressortir les qualités et les éléments à améliorer.

2.4. La problématisation

Dans la démarche scientifique et technologique, le problème tient une place prépondérante, car toute recherche se construit autour d'une question

de départ intrigante. De nombreux chercheurs dans le domaine de la didactique des sciences ont proposé de définir la problématisation à partir de points de vue spécifiques. Nous mettrons en relief quelques éléments relatifs à la problématisation dans les lignes suivantes.

2.4.1 Qu'est-ce que problématiser ?

Avant de regarder ce que les auteurs ont écrit à ce sujet, nous trouvons important de faire une distinction entre « problème », « problématisation » et « problématiser » dans le but d'orienter le lecteur sur chacun de ces termes. Comme le rappelle Benoit (2005), les mots « problème », « problématiser » et « problématisation », et d'autres dérivés de problèmes se retrouvent souvent dans les articles de vulgarisation scientifique, ce qui soulève des questionnements de la part de certains enseignants. La raison principale de ces questionnements étant la grande difficulté à différencier chacun de ces termes pour être en mesure, par la suite, de bien utiliser chacun d'eux. Par contre, comme ils sont utilisés en mettant de l'avant l'évidence même de ces mots, ils ne sont pas souvent définis (Benoit, 2005, p. 34). Andler (1987) abonde dans le même sens en mentionnant qu'il existe un « panproblématisation purement verbal, qui consiste à employer le mot problème de manière floue, pour désigner indifféremment l'obstacle, la résistance rencontrée, voire simplement la tâche à accomplir » (p. 120).

Le problème, d'un point de vue scientifique, selon Orange (2005, p. 3), c'est une notion qui occupe une place importante et qui concerne l'enseignement et les apprentissages, alors qu'avant, il se limitait davantage aux évaluations. Cette place importante occupée par le problème est aussi présente en recherche, car le chercheur a pour tout point de départ un problème auquel il souhaite apporter une explication. En science, le problème peut être le « moyen de fragiliser une conception ou de la transformer, dans un apprentissage par adaptation ». En ce sens, la démarche scientifique est un bon moyen pour y arriver. (Orange, 2005, p. 4). Le chercheur emploie cette

démarche pour diriger sa recherche vers un but précis qui consiste, comme nous le mentionnons précédemment, à apporter une explication au problème de départ.

Christian Orange (2005, p. 86) mentionne que la problématisation en science et technologie ne se borne pas à décrire la réalité ni à énumérer des faits. Elle tenterait d'expliquer ces faits, c'est-à-dire de montrer qu'ils entrent dans un système de nécessité et qu'ils ne peuvent pas être autres que ce qu'ils sont. Ainsi conçue, la problématisation se présente comme « l'articulation entre deux registres, d'une part celui des faits, d'autre part celui des modèles explicatifs qui disent pourquoi ces faits se produisent et ce qui les lie entre eux » (Khan et Rey, 2008 p. 16). Dans cette perspective, Orange (2005, p. 88) précise qu'il serait tout à fait erroné de penser que les faits sont donnés tandis que les modèles seraient construits. En réalité, les faits seraient, eux aussi, construits, en ce sens qu'ils ne sont isolés, cernés, pris en compte, catégorisés que s'ils entrent dans le champ des nécessités que déploie le modèle.

Du point de vue d'Astolfi (1993), problématiser consiste à franchir un obstacle, obstacle préalablement bien identifié. Le chercheur perçoit la situation qui lui est proposée, choisie ou imposée, comme une véritable énigme à résoudre, dans laquelle il est en mesure de s'investir. Il mentionne que « cela serait la condition pour que fonctionne la dévolution² : le problème devient alors l'affaire du chercheur » (Astolfi, 1993, p. 316). La situation problématique doit, selon Astolfi, offrir une résistance suffisante, amenant le chercheur à y investir ses connaissances antérieures disponibles ainsi que ses représentations, de façon à ce qu'elle conduise à leur remise en cause et à l'élaboration de nouvelles idées.

Quant à Fabre (2005, p. 5) il décrit la problématisation comme « la partie de la recherche dans laquelle on cherche à établir une dialectique du connu et de l'inconnu, dans la mesure où la situation problématique établit bien une

² Le terme dévolution est ici employé pour parler du transfert de connaissances qui se fait d'une personne à une autre.

rupture dans l'expérience, mais sans que tout soit mis radicalement en question ». Problématiser, selon cet auteur, c'est être capable d'interroger un sujet pour en faire sortir un ou plusieurs problèmes et de hiérarchiser ces problèmes. La problématisation est une question à laquelle le devoir apporte une réponse (différente toutefois d'une solution définitive). En fait, il ne s'agit pas tant d'apporter une réponse que de la construire progressivement, en approfondissant la question initiale, ce que certains enseignants avec qui nous avons travaillé ont mentionné avoir de la difficulté à faire. L'effort de problématisation, c'est la « capacité à faire surgir du sujet une série de questionnements et de problèmes articulés entre eux et à choisir un angle d'attaque pertinent et fécond » (Olivier, Bédard et Ferron, 2005).

Que faut-il retenir de ces différentes définitions de l'acte de problématisation? Nous retiendrons, pour les fins de notre recherche, que la problématisation constitue une articulation entre des données de la réalité empirique, des faits, et des modèles explicatifs qui en construisent le sens (Orange, 2005). La problématisation consiste également à franchir un obstacle préalablement identifié, la situation problématique offrant une certaine résistance (Astolfi, 1999). Finalement, la problématisation est une partie de la recherche dans laquelle il y a une situation qui est suffisamment problématique pour qu'il y ait une rupture dans l'expérience (Fabre, 2005). Dans notre recherche, nous utiliserons donc le terme *problématisation* pour désigner l'étape de la démarche d'investigation scientifique dans laquelle il y a un questionnement et un problème à construire.

2.4.2 Apprendre à problématiser

Orange (2005) avance que même si le commun des mortels n'est pas un scientifique, on peut tout de même se questionner sur la fonction des problèmes dans les apprentissages de la vie de tous les jours. Ce questionnement, certains enseignants avec qui nous avons travaillé l'ont eu. Un problème devrait être davantage vu comme un moyen d'accéder au

savoir dit scientifique et non seulement comme un point de départ d'une démarche scientifique de recherche. L'auteur mentionne aussi qu'au quotidien, la majorité des gens problématise sans nécessairement en avoir appris les rudiments. Ils le font en élaborant un discours intérieur qui relève plus de la résolution de problème. Ceux qui sont davantage amenés à problématiser, que ce soit pour le travail ou pour leur propre culture personnelle, doivent se placer dans des situations qui sont propices à la problématisation. Par la suite, ces personnes tenteront, par des questionnements, des lectures et des exemples, de trouver réponse à leur doute ou conception de départ en lien avec une situation vécue. Cette conception de départ pourrait être, par exemple, l'élève qui conçoit que plus les roues d'un véhicule sont grandes, plus ce dernier se déplace rapidement.

Quant à Tozzi (2007), il définit l'apprentissage de la problématisation comme la remise en question de ses propres certitudes issues de son milieu familial et social, de son groupe de pairs, des médias, etc. Pour résumer ses propos, Tozzi (2007, p. 5) mentionne que problématiser, c'est entrer dans une démarche de questionnement intérieur qui va faire partie de nous pour la simple raison que l'être humain est frappé par « l'urgence existentielle et intellectuelle à résoudre une énigme ». De là découle la nécessité de confronter cette difficulté à résoudre un problème. Il mentionne aussi que l'aptitude à se questionner, naturelle pendant l'enfance et récurrente à l'âge adulte, est importante à développer pour quiconque veut apprendre à penser par soi-même. De ce fait, Tozzi (2006) avance qu'il n'y a pas d'âge pour faire cet apprentissage ; l'important, c'est de se placer en situation qui favorise son apprentissage.

Nous retiendrons, pour les fins de notre recherche, que l'apprentissage à problématiser doit être perçu comme un moyen unique d'accéder au savoir scientifique, en référence à Orange (2005). L'apprentissage à problématiser constitue également en une remise en question de sa propre personne en ce qui a trait aux certitudes d'un individu sur un sujet donné (Tozzi, 2006). Apprendre

à problématiser, c'est enfin se placer dans des situations qui sont propices à la remise en question. (Tozzi, 2006).

2.4.2.1 Le rôle de l'élève dans la problématisation

La perception du problème, du côté de l'élève, demande une certaine prise de conscience de sa part. Certains enseignants se demandent comment ils doivent s'y prendre pour que l'élève arrive à cette prise de conscience. Orange (2006) aborde l'apprentissage à problématiser en disant qu'il est important de bien comprendre la façon dont les élèves peuvent s'approprier une problématique et la façon dont il vont la construire. La raison est que cette construction sera une occasion pour eux d'avoir accès à un savoir raisonné et argumenté. Finalement, Orange (2005, p. 76) définit cet apprentissage à problématiser en mentionnant que l'élève doit d'abord s'apercevoir qu'il y a un problème. Il y parvient quand, au moment de sa recherche d'une réponse à une question, « tout le monde n'a pas la même réponse (controverse) ou quand il n'a pas de réponse (échec) ou encore quand sa réponse est incomplète ou non satisfaisante (difficulté) ». Par la suite, l'élève va poser le problème. Pour ce faire, il va formuler son incertitude, son doute, sa difficulté qui résulte de cette perception. Par exemple, il pourrait mentionner qu'il croit que pour identifier un aliment, seul le sens du goût peut être utilisé.

Tozzi (2006), quant à lui, définit l'apprentissage à problématiser comme étant un enseignement que l'enseignant doit faire pour que l'élève, par la suite, soit en mesure d'apprendre. Ce dernier doit reproduire, au départ, des formulations de problématiques données par l'enseignant. Tozzi (2006) mentionne qu'il est important de différencier « ce qu'est l'apprentissage à problématiser pour un élève » et « ce qu'on doit enseigner sur la problématisation à un élève ». La question, lorsqu'elle est didactiquement posée, nécessite de clarifier, car « apprendre », dans cette formulation, signifie « apprendre soi-même à problématiser ». L'élève doit donc apprendre à

problématiser en science par reproduction et, par la suite, par analyse de ses propres problèmes.

Que faut-il retenir de ces deux définitions de l'apprentissage à problématiser chez l'élève ? Nous retiendrons, pour les fins de notre recherche, que l'apprentissage à problématiser chez l'élève : 1) présuppose une certaine prise de conscience de sa part, un questionnement qui résultera en la formulation de son incertitude ou de son doute (Orange, 2006) ; 2) réside dans la reproduction de l'acte de problématiser de l'enseignant qui, par la suite, fera place à la formulation d'une problématique centrée sur ses observations, c'est-à-dire sur la construction d'un problème à l'aide d'exemples de bonnes formulations (Tozzi, 2006).

2.4.2.2 L'accompagnement discursif de l'enseignant

Oh (2005, p. 830) définit l'accompagnement des élèves par l'enseignant pendant la phase de problématisation en science en mentionnant trois rôles discursifs importants : « rendre accessible les connaissances scientifiques associées à leur démarche (des élèves), valoriser et améliorer le travail présenté, et permettre la construction d'apprentissages et de concepts ». Selon elle, ces différents aspects permettent d'élargir et d'enrichir, et ce, de manière considérable, la pratique des enseignants en comparaison aux longs monologues traditionnels à l'intérieur desquels la construction des connaissances ne peut être impulsée par les interactions. Certains enseignants avec qui nous avons travaillé se questionnaient sur la pertinence de mettre en place des pratiques discursives en science et technologie compte tenu du temps que cela demande. Oh (2005) mentionne, au sujet de l'accompagnement discursif de l'enseignant, que les contraintes de temps en lien avec l'obligation de voir un contenu trop volumineux semblent dichotomiques en comparaison du développement de ce type d'enseignement. Par contre, le nombre d'heures initialement pris par l'enseignant pour mettre en place ces nouvelles pratiques

discursives permet de consolider les apprentissages et rendre les élèves plus efficaces par la suite.

Tozzi (2006) définit l'accompagnement discursif de l'enseignant, dans la phase de problématisation, comme une intervention faite lorsque surgit une interrogation de la part de l'élève. Par exemple, lorsqu'un élève s'interroge sur la pluie par temps ensoleillé. L'enseignant doit travailler avec le questionnement de chacun d'entre eux au départ, qui devient rapidement un questionnement collectif par la suite. Il doit aussi leur apprendre à problématiser en le faisant lui-même à l'oral, par modélisation. Il s'agit d'encadrer le travail de l'élève en le pistant avec un vocabulaire scientifique pour lui permettre d'utiliser le vocabulaire approprié à cette étape de la recherche. L'enseignant doit aussi verbaliser les différences de points de vue qui peuvent survenir à l'intérieur de la classe.

Nous retiendrons que l'accompagnement de l'enseignant se caractérise par trois rôles discursifs importants (Oh, 2005) qui sont observables en salle de classe : rendre accessible les connaissances scientifiques associées aux démarches des élèves, valoriser et améliorer le travail présenté et permettre la construction de concepts. Aussi, cet accompagnement constitue un moment important dans l'apprentissage de la problématisation de l'élève, car c'est par ce dernier qu'il emmagasinerait des connaissances, un vocabulaire et une démarche d'action (Tozzi, 2006).

2.4.3 La phase de problématisation en science et technologie au primaire

Comme notre recherche se centre sur la phase de la problématisation, nous décrivons plus en détail cette dernière en lien avec le programme d'études du primaire. La première étape de la démarche d'investigation scientifique, décrite précédemment, consiste à choisir une situation de départ à partir de laquelle une question sera posée. Cette situation peut revêtir plusieurs formes, mais doit dans tous les cas intéresser les élèves et favoriser chez eux l'émergence d'un questionnement. Par exemple, l'enseignant peut avoir comme point de

départ une conception fréquente des élèves : un planeur vole simplement parce qu'il est soulevé par le vent.

Astolfi (1999) soutient que, de manière générale, les situations-problèmes prennent appui sur un questionnement de départ, une énigme issue d'un objet ou d'une observation, et impliquent une mise en projet des élèves, les canalisant vers la recherche individuelle et collective de solutions. La place donnée aux initiatives des élèves est « un moteur stimulant leur curiosité, leur motivation, leur autonomie et leur investissement dans un processus de recherche » (Schumacher, 2010, p.8). Astolfi définit aussi la phase de problématisation au primaire comme le besoin de résoudre, conduisant les élèves à élaborer ou à s'approprier collectivement les instruments intellectuels qui seront nécessaires à la construction d'une solution. Le travail de la situation-problème fonctionne ainsi sur le mode du débat scientifique à l'intérieur de la classe, stimulant les conflits socio-cognitifs potentiels. Il encourage les élèves à poser des questions, à faire des observations et des recherches bibliographiques pour se familiariser avec leur objet d'étude, à émettre des hypothèses qu'ils testent, à communiquer avec les autres.

Orange (2006), quant à lui, définit la phase de problématisation comme une interaction ou une « interdétermination » qui rend compte de la difficulté qu'il y a à expliquer à des élèves comment problématiser. Il n'est pas question de leur dire : « Voici des faits, des données ; expliquez-les. » C'est à l'élève que revient la tâche de délimiter le type de faits qu'il veut prendre en compte, par exemple la couleur des nuages par temps de pluie, l'utilisation du sable dans la filtration de l'eau ou encore l'huile qui ne se mélange pas à l'eau. Il y arrivera seulement s'il arrive à construire un modèle qui tient compte des faits. Cet ajustement réciproque des faits et de la théorie, voilà ce qui, selon Orange (2006, p. 82), constitue, en première analyse, « la difficulté propre à la problématisation en science au primaire pour les élèves et les enseignants ». Il s'agirait d'une difficulté notable, car l'ajustement dont il parle nécessite une maîtrise de la matière. Certains enseignants rencontrés pendant nos années

d'enseignement ont souligné maintes fois cette difficulté, et ce, justement parce qu'ils jugeaient ne pas maîtriser suffisamment la matière à enseigner.

Giordan et De Vecchi (2000, p.154) mentionnent que les situations de départ, étape de la démarche d'investigation scientifique permettant d'engager les élèves, précèdent la phase de problématisation et que celle-ci est une étape cruciale de la démarche. Ils mentionnent que de « fournir aux élèves les moyens d'avancer en suivant leur propre cheminement permet de placer l'élève au coeur du processus d'apprentissage ». Les auteurs précisent aussi que l'enseignant ne doit pas faire un simple apport de connaissances, mais il ne doit pas non plus tout laisser découvrir par les élèves puisque si on les laisse découvrir toutes les notions seuls, ils vont vite se retrouver face à des obstacles. Par exemple, une enseignante se questionnait à savoir pourquoi ses élèves n'arrivaient pas à identifier seuls une problématique de recherche. Le problème était qu'elle ne les accompagnait pas vraiment, mais les laissait plutôt découvrir seuls l'ensemble des notions en pensant qu'ils en étaient capables. Giordan et De Vecchi (2000) précisent que l'enseignant doit suivre la démarche des élèves pour faire en sorte que la construction du savoir se fasse dans les meilleures conditions possibles.

Bref, plusieurs éléments importants sont à retenir dans les définitions précédentes. Pour les fins de notre recherche, nous retiendrons que la phase de problématisation en science au primaire doit provenir d'un questionnement de l'élève afin que sa curiosité et sa motivation dans le processus de recherche s'en trouvent accrues (Astolfi, 1999). Elle consiste également en un ajustement de la part de l'enseignant entre le choix que l'élève fera du fait à expliquer (les faits) et la démarche de résolution qu'il devra entreprendre pour y arriver (la théorie) (Orange, 2005). Enfin, cette phase de problématisation en science et technologie est un apport de connaissances, raisonnable, de la part de l'enseignant afin que l'élève ait une idée où aller chercher les explications nécessaires. De cette façon, il pourra avancer dans sa recherche d'informations

en découvrant par lui-même grâce à la démarche scientifique et avec l'apport des notions enseignées (Giordan et De Vecchi, 2000).

2.4.4 Le rôle de l'enseignant dans la phase de problématisation

Giordan et De Vecchi (2000, p.150) considèrent le rôle de l'enseignant comme étant primordial dans la phase de problématisation en science et technologie au primaire puisqu'il s'agit de « repérer dans le flot des remarques, celles qui correspondent à des représentations sous-jacentes qui permettront d'entamer un travail digne d'intérêt ». Ils mentionnent aussi que le rôle majeur de l'enseignant dans la démarche d'investigation, principalement dans la phase de problématisation, est de guider les élèves dans le but de faire émerger leurs représentations, leur faire émettre des hypothèses et les faire réfléchir à une question de recherche à partir d'une situation de départ bien définie. Certains enseignants soulignent la difficulté que revêt ce rôle, car les élèves n'arrivent pas tous à l'école avec les mêmes conceptions scientifiques, les mêmes représentations. Selon ces auteurs, l'enseignant tient donc une place importante, car c'est par lui que les élèves intégreront les éléments essentiels à une bonne problématisation. Aussi, le rôle de l'enseignant serait de tenir compte des motivations des élèves, de leur degré de conceptualisation et du contexte dans lequel ils se situent. Ils précisent aussi « qu'il serait souhaitable de faire pencher les apprenants sur les problèmes qu'ils ont eux-mêmes soulevés et formulés » puisque, dans la pratique, cela apparaît plus motivant pour les élèves et cela « ne crée pas de décalage dès le départ ». De Vecchi et Giordan (2000, p.154) préconisent donc de mettre en place des situations de départ permettant d'engager les apprenants (pour que cela ait du sens pour eux et pour qu'ils prennent conscience de leurs conceptions) et de « leur fournir les moyens d'avancer en suivant leur propre cheminement ».

Astolfi (2005) définit le rôle de l'enseignant pendant la phase de problématisation comme étant celui d'un médiateur et d'un accompagnateur. L'enseignant doit orienter et guider la discussion des élèves sur le sujet qui les

préoccupe tout en favorisant le questionnement libre. Il doit aussi aider ces derniers à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, recentrer les élèves sur le problème à résoudre qui doit être compris par tous. Certains enseignants se questionnent à ce sujet en se demandant s'il est possible que les élèves fassent de mauvais choix si leur expérience ne se déroule pas comme prévue. L'auteur (2005, p. 7) mentionne aussi que l'enseignant ne doit pas s'efforcer de faire émerger les résultats attendus par la classe, mais plutôt laisser les élèves faire émerger les résultats réels obtenus.

Qu'est-il important de retenir de ces deux définitions sur le rôle de l'enseignant dans la phase de problématisation? Tous les auteurs consultés s'entendent pour dire que l'enseignant a un rôle primordial de médiateur, d'accompagnateur. Comme ce rôle peut se traduire par accompagner l'élève en lui donnant des explications supplémentaires, il est important de mettre de l'avant les explications dans la phase de problématisation. Pour les fins de notre recherche, nous retiendrons que le rôle de l'enseignant dans la phase de problématisation est : 1- de servir de guide pour les élèves afin que leurs représentations, leurs hypothèses et leurs réflexions sur un problème de recherche donné s'avèrent bien définies (Giordan et De Vecchi, 2000); 2- d'orienter les échanges avec l'élève sur le sujet qui le préoccupe tout en favorisant le questionnement libre. Son rôle doit aussi être de guider l'élève afin que celui-ci rédige son problème en termes simples (Astolfi, 2003).

2.4.5 Le rôle des élèves dans la phase de problématisation

À cette étape de la démarche d'investigation scientifique, l'élève joue un rôle important. Comme le PFÉQ le mentionne, l'élève est placé au cœur de ses apprentissages. De ce fait, il devrait être capable d'identifier des problématiques qu'il a lui-même reconnues ou qui lui sont proposées. Une problématique peut être l'incapacité à lever un objet lourd à bout de bras (utilisation d'une machine simple), d'avoir de la difficulté à se réchauffer par temps froid (isolants thermiques) ou encore de réduire les risques de briser un

objet qui tombe de haut (force et mouvement). L'enseignant ne doit pas choisir lui-même les problématiques, mais doit plutôt laisser l'élève faire ce choix. Pourtant, cette étape n'est pas évidente pour ce dernier, car il a souvent de la difficulté à comprendre ce qu'est une problématique ou un problème. Pour lui, un problème se résume à une difficulté qu'il relie à sa propre personne, c'est-à-dire un problème avec un autre élève de la classe, un problème à bien exécuter son expérience, par exemple.

Une fois que ce dernier a choisi la problématique qu'il souhaite investiguer, il doit être conscient de ce qu'il fait et la raison pour laquelle il le fait. Il doit aussi être engagé dans l'activité scientifique. Pour ce faire, il doit apprendre à se questionner et à questionner. Il est aussi important qu'il organise ses actions pour arriver à proposer une réponse. Toujours selon le PFÉQ (MEQ, 2001), à l'aide d'observations d'un phénomène ou d'un problème, en plus de la manipulation simple, l'élève aborde divers problèmes. Il y parvient en utilisant divers instruments mis à sa disposition ainsi que des outils ou des techniques adaptés à la situation. Au cours du troisième cycle, c'est-à-dire celui qui nous intéresse dans cette recherche, l'élève doit arriver à aborder des problématiques qui sont liées à son environnement élargi (MEQ, 2001).

Orange (2005) mentionne que le rôle de l'élève dans la phase de problématisation est d'arriver à formuler un problème et exprimer les questions en termes de concepts par une modélisation du problème. Pour qu'un élève ait une réelle motivation à résoudre un problème, il est primordial que ce dernier ait du sens pour lui, que l'élève trouve en cette problématique un lien avec ce qui l'entoure et qui lui est significatif. Dans la mesure du possible, l'élève doit participer à son émergence pour que le problème devienne son problème et qu'il ait envie de le résoudre. Ce type de démarche s'articule sur le questionnement des élèves sur le monde réel. Certains élèves se questionnent sur la façon dont l'eau change d'état, sur la conservation de la matière lors d'une dissolution ou encore sur les changements de température au fil des saisons et la distance Terre-Soleil. Ces questionnements conduisent à l'acquisition

des connaissances, des savoir-faire et savoir-être, à la suite d'une investigation menée par les élèves eux-mêmes, mais guidés par l'enseignant.

Pour l'élève, la difficulté réside dans le fait qu'il ne sait pas quelle situation de départ choisir. Il est certain que cette situation amène ce dernier à se questionner sur ce qui l'entoure et qui pourrait susciter chez lui une motivation à commencer une investigation scientifique. Souvent, il arrive à trouver l'énoncé d'un problème à résoudre, mais il n'a pas en tête que cette résolution peut s'avérer plus longue qu'il n'y paraît. Il est important que l'élève arrive à cerner une problématique, car la démarche scientifique ne peut être lancée en s'appuyant sur une simple observation (Orange, Fourneau et Bourbigot, 2001).

2.5 L'enseignant accompagnateur dans la phase de problématisation : la conduite explicative orale

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'enseignant joue un rôle d'accompagnateur pendant la phase de problématisation en science et technologie au primaire. Cet accompagnement passe surtout par l'oral. La conduite langagière à privilégier est la conduite explicative, notamment dans la phase de problématisation (Tozzi, 2006; Oh, 2005).

Dans l'enseignement en général, la conduite explicative, nous l'avons déjà mentionné, occupe une place importante, car elle est souvent synonyme d'« enseigner ». Plusieurs chercheurs dans le domaine de la didactique du français ont proposé des définitions de la conduite explicative orale à partir de points de vue spécifiques. Nous mettrons en évidence quelques éléments relatifs à la conduite explicative orale dans les pages suivantes.

2.5.1 Les conduites langagières orales

D'un point de vue psycholinguistique, Espéret (1992, p.55) définit les conduites langagières orales comme « le produit d'une suite hiérarchisée de

processus cognitifs aboutissant à la production d'un discours en situation ». Au premier plan, la gestion de la conduite dans son ensemble serait assurée par des mécanismes de la parole et la conduite serait activée par la situation d'interaction. Espéret (1992) dit qu'« ils (les mécanismes) feraient appel à des représentations spécifiques à la conduite mise en oeuvre : représentations des caractéristiques structurales de la catégorie discursive retenue, des règles socio-linguistiques définissant les contenus et formes linguistiques appropriées ». Au second plan apparaîtraient les aspects paralinguistiques, mais non verbaux, qui seraient gérés et qui contribueraient à la « mise en scène » du discours. L'auteur ajoute qu'un enfant fait l'apprentissage de la maîtrise de situations en lien avec le discours et que les exigences propres à ces situations vont lui permettre de modifier les moyens d'expression linguistique dont il dispose.

Florin (2009, p.1), quant à elle, dit que l'enfant fait non seulement l'apprentissage des « unités mots » ou des « unités phrases », mais aussi des « unités de discours », et ce, en utilisant ses propres marques linguistiques. Il se trouve donc à apprendre un éventail de conduites langagières qui, elles, correspondent à des types de situations qui sont différentes l'une de l'autre. Cette auteure dit considérer le dialogue comme étant le « prototype de ces conduites, à partir duquel les autres conduites se développent, en se différenciant ».

Quant à Nonnon (2002, p. 69), elle dit de la conduite langagière que cette dernière met en jeu plusieurs dimensions qui correspondent chacune à une unité d'activité partagée :

- la dimension interlocutive, qui suggère un rapport avec d'autres personnes, et ce, en ayant un énonciateur et un interlocuteur, et qui garde en tête que celui qui questionne n'a pas le même rôle que celui qui répond;
- la construction d'objets de discours, qui suggère que le langage peut être « propice à l'action, la piloter, se substituer à elle, la planifier ». Pour chaque conduite, il y a des modes d'organisation et de questionnement de l'expérience qui sont en jeu et qui aident à la structuration du référent selon différentes

logiques, c'est-à-dire que le locuteur peut utiliser une conduite narrative, descriptive ou explicative, et ce, pour une même situation;

– la dimension discursive, qui fait appel à différentes conduites discursives, (définir, raconter, justifier...), utilise des « séquences plus ou moins codifiées, des configurations d'éléments linguistiques plus ou moins stabilisés, et qui confrontent l'activité énonciative à des problèmes de mise en mots tantôt communs, tantôt spécifiques à telle ou telle conduite ».

2.5.1.1. Les conduites explicatives

Mondada (1999, p.12) mentionne qu'il existe plusieurs conduites discursives : expliquer, relater, récapituler en sont quelques-unes parce qu'elles demandent une implication des « conditions de production et de réception et de formes d'organisation tout à la fois ». Parmi ces conduites discursives, l'explicatif est la conduite privilégiée dans la phase de problématisation de la démarche d'investigation scientifique ou de conception technologique (Orange, 2005, 2006). Dans les prochaines lignes, nous expliquerons ce qu'est une séquence explicative et ce que les auteurs disent au sujet de la conduite explicative, car cette dernière fait partie de la séquence explicative.

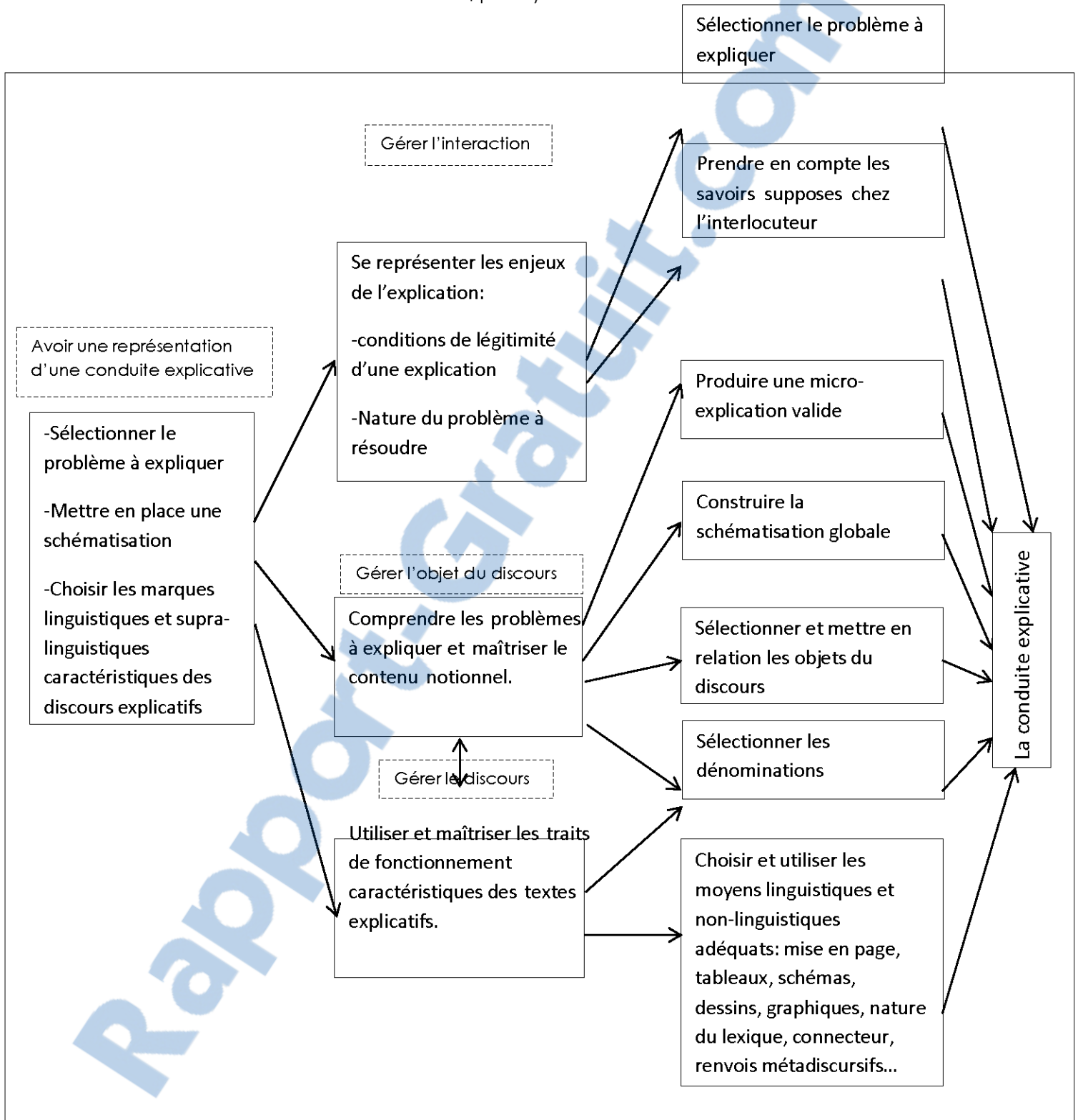
Colletta, Simon et Lachnitt (2005, p. 137) considèrent que les conduites explicatives en science sont importantes à faire émerger à la maternelle. Bien que notre recherche ne s'intéresse pas aux élèves de ce niveau scolaire, il n'est pas faux de dire que c'est tout aussi important de le faire avec des élèves d'âge plus avancé. Ce qui est tout aussi important de savoir, c'est que l'utilisation de ces conduites d'explication en contexte scientifique et technologique permet la médiation des apprentissages (Orange, Fourneau et Bourbigot, 2001), d'où l'importance de les faire émerger au troisième cycle du primaire. Aussi, ces auteurs mentionnent qu'une séquence explicative, séquence à l'intérieur de laquelle se retrouvent les conduites explicatives, peut prendre deux formes; en « pourquoi » ou en « comment ». Pour correspondre à une séquence explicative, la conduite explicative doit comporter les trois moments de la négociation d'une explication, c'est-à-dire la sollicitation, la proposition et la

réaction. La sollicitation d'explications, l'avons mentionné, peut prendre deux formes : en « pourquoi » ou en « comment ».

La proposition, quant à elle, peut prendre trois formes : linguistique (explication par le « dire »), kinésique (explication par le « faire ») ou mixte (explication par le « dire » et le « faire »). Finalement, la réaction peut être de deux types : positive ou négative (2005, p. 144).

Le Cunff et Hugon, quant à elles, affirment que la conduite prend naissance dans les savoirs qui sont acquis, que celui à qui revient l'explication peut aider à mobiliser et à transférer les connaissances (2012, p. 43). Ces auteurs se réfèrent à Garcia-Debanc (1995, p. 81) pour définir les opérations qui doivent être maîtrisées pour la production de l'explication. Ces dernières se situent à trois niveaux : 1- gérer l'interaction, repérer l'enjeu de la communication, situer l'ensemble des déterminants de la situation de communication, dégager les attentes du destinataire et ses connaissances, isoler la nature de l'obstacle à traiter pour lui ; 2- gérer l'objet, mobiliser le savoir disponible sur l'objet et sélectionner les éléments sur lesquels portera l'explication : cet aspect concerne les connaissances disciplinaires ; 3- gérer le discours, présenter les informations de façon efficace pour le destinataire : il s'agit des caractéristiques linguistiques de l'explication. Nous nous sommes basé sur ces trois niveaux pour bâtir notre grille d'observation (voir la Grille 2 à la page 78). Voici une figure qui résume les opérations mentionnées par Garcia-Debanc, schématisée selon un modèle d'analyse inspiré par celui proposé par Espéret.

Figure 1. Opérations en jeu dans la réalisation d'une conduite explicative (Garcia- Debanc, 1988, p. 138)



Rousselle (1999) traite également de la séquence explicative. Il mentionne qu'il s'agit d'une séquence qui a pour but d'expliquer une affirmation, un fait ou

un phénomène. Cette structure ressemble de près à celle mentionnée plus haut par Colletta, Simon et Lachnitt (2005) qui traitent de sollicitation, de proposition et de réaction. La structure correspondant à ce type de séquence, selon Rousselle, est celle-ci : phase de questionnement, phase explicative et phase conclusive. La première phase présente, la plupart du temps, une affirmation, un fait ou un phénomène. La question en « pourquoi? » et en « comment se fait-il que...? » accompagne habituellement cette phase. C'est à l'intérieur de la seconde phase que nous retrouvons les éléments de l'explication et, par le fait même, apporte les réponses à la question posée lors de la première phase. La dernière phase signe la fin de l'explication. Elle peut présenter une ou plusieurs conséquences de l'affirmation, du fait ou du phénomène expliqué dans la phase précédente. Elle peut aussi mettre de l'avant un nouveau besoin d'explication (p. 12). Rousselle mentionne aussi qu'à l'intérieur d'une séquence explicative, l'interlocuteur utilise des procédés explicatifs. Ces derniers aident la personne qui explique à mieux se faire comprendre. Nous parlerons de ces procédés explicatifs dans la section suivante.

Ce que nous retenons de ces définitions, c'est que la séquence explicative comporte trois phases. Que ce soit celles de Colletta, Simon et Lachnitt (2005) ou celles de Rousselle (1999), il revient à dire que la première phase est celle d'où part le questionnement, la seconde est l'explication en soi et la troisième phase est celle où la personne ayant eu un questionnement lors de la première phase est satisfaite de la réponse obtenue ou insatisfaite (Colletta, Simon et Lachnitt, 2005 ; Garcia-Debanc, 1988). Aussi, nous retenons que certains éléments, dont les procédés explicatifs, peuvent nous aider à identifier une conduite explicative orale en situation d'enseignement apprentissage (Garcia-Debanc, 1988).

2.5.1.2 Les procédés explicatifs dans la phase de problématisation

De Koninck (1999, p.36) mentionne qu'un procédé explicatif est ce dont le locuteur dispose pour étayer son explication. Ces procédés sont utilisés

à l'intérieur du discours oral et écrit. Le locuteur peut donc choisir la définition, le rapport de cause à effet, la comparaison, la reformulation, l'illustration ou le recours à l'exemple. Ce sont là les procédés explicatifs les plus souvent utilisés en enseignement. L'enseignant peut recourir à plus d'un procédé explicatif dans un même discours. De Koninck va même jusqu'à mentionner qu'une explication serait davantage complète si l'auteur, dans notre cas il s'agit de l'enseignant, utilisait tous les procédés explicatifs dans un même discours dans le but de rejoindre la majorité des apprenants. Voici différents procédés explicatifs utilisés par l'enseignant.

Tableau 2 Des procédés explicatifs utilisés en enseignement

La définition	Cette dernière répond directement à la question : qu'est-ce que ? Souvent, la définition peut suffire à faire comprendre un phénomène, un fait, etc. Sinon, d'autres procédés explicatifs devront s'y ajouter.
La comparaison	Cette dernière permet de simplifier l'explication. Quoi de plus efficace que de se mettre au niveau du destinataire et de comparer ce que l'on veut expliquer à un autre phénomène, un autre fait plus accessible faisant partie de l'univers de l'interlocuteur ? Ainsi les termes : <i>de la même façon que</i> , <i>comme</i> , <i>de la même manière</i> , <i>tel que</i> permettront de faire des liens significatifs.
La reformulation	Quand on veut être certain que l'autre comprenne, il faut parfois redire la même chose en d'autres termes, c'est-à-dire employer des synonymes, un vocabulaire analogique, donner à la phrase une reformulation différente.
Le recours à l'exemple	L'exemple permet souvent d'établir un lien avec des connaissances antérieures et de permettre une représentation adéquate d'un fait ou d'un phénomène. L'exemple est proche de la comparaison, sauf qu'il peut être plus subtil, plus développé. Ainsi, il peut servir de déclencheur à une explication et attirer l'attention en vue de préparer le destinataire à recevoir une explication plus complexe. Le choix d'un exemple permet de s'adapter au niveau des connaissances ou des intérêts du destinataire.
L'illustration	Celle-ci est fort utilisée dans les manuels, revues, articles à caractère scientifique. Elle peut servir de support à une explication écrite ou verbale ou être assez claire et détaillée pour être une explication en elle-même. De plus, elle éveille et soutient l'intérêt.
Le rapport de cause à effet	Utilisé pour marquer un lien explicative entre la cause et son effet (re tombée).

Comme les différents procédés explicatifs peuvent être utilisés conjointement et qu'il n'y a pas de domaine précis pour leur emploi (De Koninck, 1999), nous en déduisons que tous peuvent être utilisés dans la phase de problématisation en science et technologie. Le but premier des procédés

explicatifs est de faire dire, faire comprendre et faire voir. De ce fait, les explications de l'enseignant se verraient enrichies et davantage étoffées s'il employait des procédés explicatifs (Orange, 2006). La phase de problématisation semble être une étape importante de la démarche d'investigation ou de conception technologique, mais qu'elle donne bien des maux de tête aux enseignants et aux élèves (Thouin, 1999; Orange, 2005).

CHAPITRE 3

LA MÉTHODOLOGIE

En sciences humaines et sociales, ainsi qu'en éducation, on retrouve principalement deux types de recherche : la recherche fondamentale et la recherche appliquée (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011; Lefrançois, 1991). On distingue ces deux types de recherche par le but qu'elles poursuivent. La recherche appliquée a pour point central une finalité pratique, tandis que la recherche fondamentale cherche l'élargissement du savoir et l'acquisition de connaissances. À cet effet, la figure 2 illustre la typologie des recherches la plus souvent utilisée en éducation (Karsenti et Savoie-Zajc, 2011).

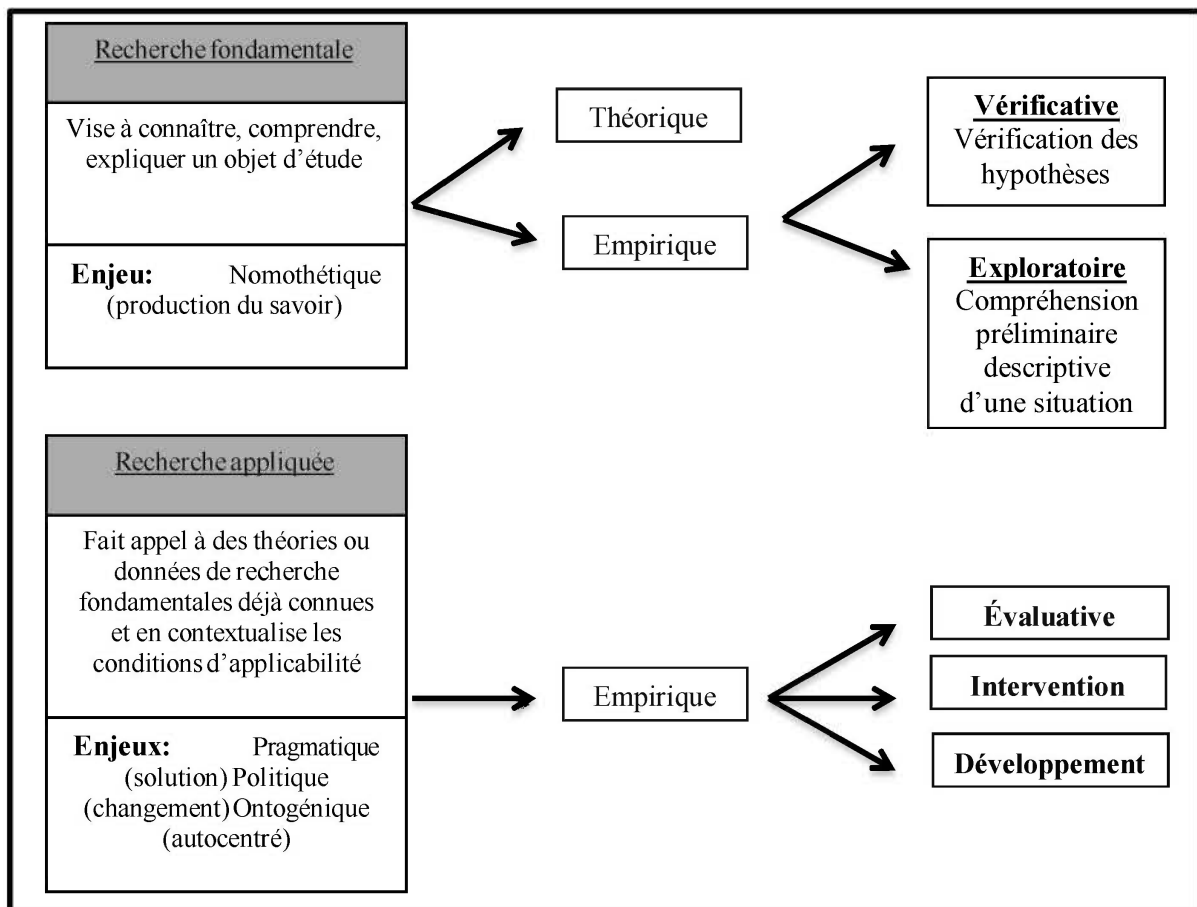


Figure 2. Typologie des recherches en éducation
Tiré de Karsenti et Savoie-Zajc (2011), p.85

Dans ce chapitre, nous aborderons le type de recherche correspondant à notre projet, nous décrirons la situation d'apprentissage observée chez les enseignants et nous justifierons les outils de collecte et d'analyse de données. Nous présenterons enfin les limites de notre recherche.

3.1 Type de recherche

En ce qui nous concerne, nous tentons de connaître les conduites explicatives orales utilisées par des enseignants de 6^e année du primaire dans un contexte de problématisation en science et technologie. Notre but est donc de décrire des pratiques orales d'enseignants du 3^e cycle du primaire lorsqu'ils utilisent le discours explicatif en classe de science et technologie afin de les caractériser d'un point de vue discursif, mais aussi pragmatique, c'est-à-dire en situation effective d'enseignement, et ce, dans le but de dégager les assises épistémologiques sous-jacentes. Si on se réfère à la figure 1, nous remarquons que la recherche fondamentale peut être théorique ou empirique. Dans notre cas, notre recherche se veut empirique, car en plus de nous baser sur ce qui est dit dans la recension des écrits, nous voulons nous rendre sur le terrain afin d'y extraire des informations et d'observer des phénomènes de la réalité empirique (Lefrançois, 1991).

Finalement, notre recherche s'inscrit dans les recherches exploratoires puisqu'elle vise la compréhension préliminaire descriptive d'une situation. Elle vise également la clarification d'un problème qui a été plus ou moins travaillé jusqu'à ce jour, c'est-à-dire celui de la conduite explicative orale de l'enseignant dans un contexte de problématisation en science et technologie. Ce type de recherche peut aussi aider à déterminer le devis de recherche adéquat, avant de mener une étude de plus grande envergure. Trudel, Simard et Vonarx (2007) mentionnent qu'une recherche est exploratoire lorsqu'elle « permet de baliser une réalité à étudier ou de choisir les méthodes de collecte des données les plus appropriées pour documenter les aspects de cette réalité ou encore de sélectionner des informateurs ou des sources de données

capables d'informer sur ces aspects » (p.39). Selon Van der Maren (1995), la recherche exploratoire viserait alors à combler un vide. Comme nous l'avons déjà mentionné, il y a un certain « vide » dans la recherche en didactique des sciences présentement, car nous n'avons trouvé aucune recherche qui s'est penchée sur le discours oral de l'enseignant dans un contexte de problématisation. De plus, notre recherche est exploratoire, car elle permet justement de baliser une réalité à étudier ou de choisir les méthodes de collecte des données les plus appropriées pour documenter les aspects de cette réalité ou encore de sélectionner des informateurs ou des sources de données capables d'informer sur ces aspects (Trudel, Simard et Vonarx, 2007).

3.2 Recherche qualitative ou quantitative?

Lorsque l'on fait de la recherche, nous avons le choix de faire une recherche quantitative ou une recherche qualitative ou les deux. Dans notre cas, notre recherche se veut qualitative, car nous partons d'une situation concrète comportant un phénomène particulier important à comprendre et non à démontrer, à prouver ou à contrôler (Anadon, 2006). Nous voulons donner sens au phénomène à travers ou au-delà de l'observation, de la description de l'interprétation et de l'appréciation du contexte et du phénomène tel qu'il se présente, ce qui est défini par Alexandre (2013) comme étant un élément important de la recherche qualitative. Comme ce type de recherche étudie des faits particuliers par l'étude de cas, l'observation, l'entretien semi-dirigé ou non-structuré, etc., elle fournit, au final, des données de contenu, et non des données chiffrées. Notons que la force de ce type de recherche se situe dans sa faculté d'influencer la pratique, tout en recueillant systématiquement des données dans une rétroaction constante qui doit permettre d'évaluer les résultats et de changer, si nécessaire, le parcours de la recherche (Anadon, 2006).

Plus spécifiquement, notre recherche sera de type qualitatif, à caractère descriptif. Par définition, la description consiste à déterminer la nature et les caractéristiques des phénomènes et, parfois, à établir les associations entre eux. En ce qui concerne notre recherche, nous cherchons à connaître certains éléments manquants du pôle didactique enseignant, ce qui revient à la caractérisation des phénomènes mentionnés plus haut. Le but visé par la recherche descriptive est la catégorisation raffinée des données, particulièrement des attributs les plus pertinents. L'analyse qualitative est mise à contribution pour optimiser la description de l'objet ou du phénomène, en traçant une configuration représentative (Pelletier et Demers, 1994). Comme notre intérêt se porte sur le discours oral de l'enseignant en contexte de problématisation en science et technologie, nous désirons décrire les pratiques d'enseignants dans le but de faire ressortir les éléments représentatifs de la situation observée que nous présentons plus loin. Ce type de recherche est donc tout indiqué pour notre objet d'étude.

3.3 Devis de recherche

Rappelons que notre étude vise à décrire des pratiques orales d'enseignants du 3e cycle du primaire lorsqu'ils utilisent la conduite explicative orale en classe de science et technologie. Ainsi, le but est de les caractériser d'un point de vue discursif, mais aussi pragmatique, c'est-à-dire en situation effective d'enseignement dans le but de dégager les assises épistémologiques sous-jacentes. Pour ce faire, nous avons choisi l'étude de cas, ou plus précisément, l'étude de deux cas, car comme nous dit Roy :

[l']étude de cas est une approche de recherche empirique qui consiste à enquêter sur un phénomène, un événement, un groupe ou un ensemble d'individus, sélectionné de façon non-aléatoire, afin d'en tirer une description précise et une interprétation qui dépasse ses bornes. L'étude de cas est une forme d'enquête (socio-pédagogique) ou d'investigation (psycho-pédagogique) portant sur un petit nombre de cas, parfois sur un seul. (2009, p.207)

Le cas peut être représenté par une personne, par exemple une étude de cas clinique en orthopédagogie, ou par une classe (étude d'un cas de pédagogie

par projet), une direction d'école (étude d'une forme de gestion participative), etc. Cette forme de recherche est particulièrement bien adaptée à la maîtrise professionnelle puisqu'elle permet d'étudier un phénomène plus en profondeur que ne le permet l'enquête à grande échelle ou la recherche expérimentale (Dufour, Fortin et Hamel, 1991). Comme l'étude de cas ne s'attarde qu'à un petit nombre de sujets, elle n'a pas comme visée première la représentation statistique. Cette méthodologie de recherche est toute désignée pour nous, car dans le domaine de l'éducation, les travaux de Merriam (1988) proposent l'étude de cas comme une démarche interprétative sensible au phénomène humain et à sa complexité, ce qui rejoint notre recherche en ce sens où nous nous intéressons au discours oral de l'enseignant qui est, en lui-même, très complexe.

Ainsi, les travaux menés par Yin (1994, 2003) et Stake (1995) ont contribué à la reconnaissance de l'étude de cas pour expliquer les liens complexes d'un phénomène contemporain dans son contexte de vie réelle, ce qui est le cas de notre recherche. Nous tentons de décrire un phénomène complexe, le discours oral de l'enseignant, dans un contexte de vie réel, un contexte d'enseignement-apprentissage de la phase de problématisation en science et technologie au primaire.

Dans l'étude de cas, qui est fréquemment utilisée en sciences sociales, le chercheur n'agit pas sur les variables en cause; il cherche seulement à observer les relations possibles entre ces variables. Donc, au lieu de porter son investigation sur un grand nombre de personnes ou de faits, il étudie un nombre limité de cas considérés comme significatifs (Martineau et Blais, 2006). Nous désirons investiguer deux enseignants qui ont un certain nombre d'années d'expérience en enseignement. Notre objectif est de décrire en profondeur les conduites explicatives orales de ces deux enseignants en situation d'enseignement de l'effet de la gravité sur un objet. Nous observerons ces deux enseignants dans la même situation d'enseignement, c'est-à-dire pendant la phase de problématisation de la démarche d'investigation scientifique. Nous prendrons soin de leur présenter oralement, lors d'une période de temps

commune déterminée, un canevas de planification d'enseignement qui portera sur l'effet de la gravité sur un objet et de répondre à leurs questions, le cas échéant. Il est à noter que ce phénomène scientifique fait partie du programme de 3^e cycle primaire en science et technologie.

3.4 Recrutement des participants

3.4.1 Population

Notre étude se déroule sur le territoire de la ville de Rouyn-Noranda, plus précisément dans une école appartenant à la Commission scolaire de Rouyn-Noranda (CSRN). Notre choix s'est arrêté sur ce territoire, car il s'agit de la ville dans laquelle nous habitons et la CSRN fait partie de cette ville. Notre population est donc les enseignants du primaire de la CSRN. Pour l'année 2013-2014, la CSRN avait une moyenne de 9.39 comme indice du seuil de faible revenu, ce qui la plaçait au 3^e rang décile, et une moyenne de 14.38 comme indice de milieu socio-économique, ce qui la plaçait au 7^e rang décile. Elle comptait 4 333 élèves, allant du primaire au secondaire³.

3.5 Description des participants

Pour la sélection de nos deux cas, nous avons fait appel à un échantillonnage non probabiliste puisque cette méthode a pour but d'identifier dans la population-mère quelques critères de répartition significatifs puis d'essayer de respecter cette répartition dans l'échantillon d'individus interrogés (Beaud, 2010). La méthode d'échantillonnage non probabiliste est utilisée lorsqu'il n'est pas possible de constituer une liste exhaustive de toutes les unités du sondage, ce qui est notre cas (Beaud, 2010). Parmi les différentes techniques d'échantillonnage non probabiliste, nous avons retenu l'échantillonnage par

³ www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/detail/article/indices-de-defavorisation

choix volontaire. La technique des échantillons par choix volontaire est fréquemment utilisée dans les domaines de la psychologie, de la recherche médicale, des sciences sociales appliquées, en fait, dans tous les cas où il semblerait difficile d'interroger des individus sur des thèmes considérés comme tabous ou intimes. Comme son nom l'indique, la technique consiste à faire appel à des volontaires pour constituer l'échantillon (Beaud, 2010). Bien que notre recherche ne porte pas sur un thème pouvant être gênant, nous supposons que ce ne sont pas tous les enseignants qui voudront nous ouvrir leur porte de classe. Nous prévoyons demander à la CSRN la liste des écoles qui auront deux classes de 6^e année en 2015-2016 et, par la suite, demander à ces enseignants s'ils ont de l'intérêt à participer à notre recherche. L'école sélectionnée sera celle où les deux enseignants auront accepté d'y participer. Notre recherche se déroulera donc dans deux classes de 6^e année d'une école primaire faisant partie de la CSRN. Comme le ratio moyen d'élèves par classe de 6^e année est d'environ 28 élèves, le nombre d'élèves participant à la recherche devrait être d'environ 56 élèves.

3.5.1 Échantillon

L'échantillonnage permet au chercheur de tirer des conclusions au sujet d'un tout, et ce, en n'en examinant qu'une partie. Ce qui intéresse les chercheurs, ce n'est pas l'échantillon lui-même, mais ce qui est possible d'apprendre à partir de l'enquête effectuée et la façon dont on peut appliquer cette information à l'ensemble de la population. Pour ce qui est de notre recherche, nous désirons faire connaître les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignants dans un contexte de problématisation en science et technologie dans le but de les décrire d'un point de vue discursif et pragmatique. À la différence d'un recensement où tous les sujets de la population sont « examinés », dans l'échantillonnage, seulement une partie des sujets de la population est étudiée. Comme ce sont les conclusions sur la population étudiée que l'on peut tirer de son observation qui en font l'intérêt,

l'échantillon en lui-même se doit d'être bien choisi. D'où l'importance d'un recrutement réfléchi des participants.

La population que nous avons étudiée est composée de deux enseignantes, chacune titulaire d'une classe d'élèves de sixième année du primaire. Elles ont toutes deux en commun un nombre d'années d'expérience se situant entre 5 et 10 ans et elles ont eu la même formation, c'est-à-dire un baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire. Ce qui les distinguera, mis à part leur personnalité et leur bagage de vie, ce sont toutes les formations qu'elles auront reçues tout au long de leur carrière. Des précisions concernant les limites de la recherche sont présentées dans la section 3.10.

3.6 Situation d'apprentissage observée en science et technologie

Lors de notre intervention sur le terrain, nous observerons les deux enseignantes dans un même contexte d'enseignement, c'est-à-dire celui de la science et de la technologie en 6^e année primaire, et dans un même contexte d'apprentissage, c'est-à-dire l'appropriation, par les élèves, d'une situation-problème concernant l'effet de la gravité sur un objet. Les savoirs essentiels de l'univers matériel (MEQ, 2001) qui seront travaillés se rapportent à la matière : propriétés et caractéristiques de la matière (masse volumique, masse et poids), transformations de la matière, forces et mouvements (effets de l'attraction gravitationnelle sur un objet, système et interaction (technologie du transport), techniques et instrumentation (conception et fabrication de machines), langage approprié (terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel et dessins/croquis).

La situation d'apprentissage n'a pas été conçue par les deux enseignantes. Comme notre désir est que les deux enseignantes aient, au départ, une situation d'apprentissage commune, nous leur en proposerons une qui portera sur l'effet de la gravité sur un objet. Celles-ci devront se l'approprier avant de la piloter en classe afin de prévoir les nœuds de difficultés et la guidance à assurer aux élèves. Elles auront la possibilité d'y apporter quelques

modifications telles que le nombre et la nature des questions à poser, les vidéos Internet à visionner, le temps alloué à chacune des activités, etc.

Pour l'activité (ANNEXE A), les enseignantes auront besoin de matériels tels que des œufs, des feuilles de papier journal, différents objets de masses et de formes variées ainsi que les cahiers de bord des élèves. Pour le problème, les enseignantes auront besoin de pâte à modeler, de matériel de récupération divers, de ciseaux, de ruban adhésif et de colle. Pour la structuration, les enseignantes auront besoin des prototypes des élèves, d'affiches et de photos.

Pendant les activités fonctionnelles⁴, les enseignantes devront raconter l'histoire de Coco (ANNEXE B). Elles feront ensuite un tour de table en proposant des démonstrations et en posant des questions afin de répondre au problème de Coco. Elles laisseront tomber un œuf en demandant aux élèves : « Qu'est-ce qui fait que lorsque je laisse tomber un objet, il chute vers le sol? ». Elles feront un tour de table pour vérifier les connaissances antérieures des élèves. Pour les aider à répondre à la question, elles feront visionner un film aux élèves de l'ONF disponible à l'adresse suivante : www.onf.ca/film/minute_de_science_svp_volume_1. Par la suite, elles laisseront tomber une plume et un objet plus lourd d'une hauteur significative et demanderont aux élèves : « Un objet lourd tombe-t-il plus rapidement qu'un objet plus léger? ». Ensuite, elles demanderont aux élèves : « Deux objets de même masse tombent-ils nécessairement à la même vitesse »? et inviteront ces derniers à inscrire leur hypothèse dans le cahier de bord (ANNEXE C). Les élèves pourront réaliser l'expérience avec du matériel et inscrire leurs observations et leurs explications de ce phénomène dans leur cahier de bord. Finalement, les enseignantes inviteront les élèves à répondre à cette question dans leur cahier de bord : « Que se passerait-il s'il n'avait pas d'air pour retenir la feuille » ? Pour les aider à illustrer ce concept, elles présenteront le film de la NASA (National Aeronautics and Space Administration) disponible à l'adresse suivante :

⁴ Les activités fonctionnelles, aussi appelées « mise en situation » visent à introduire le sujet de

l'expérimentation aux élèves.

http://history.nasa.gov/alsj/a15/a15v_1672206.mpg. C'est à l'intérieur des activités fonctionnelles que se trouve la phase de problématisation.

La résolution de problème proprement dite est de trouver un moyen de faire atterrir Coco d'une hauteur de plus de 2 mètres sans qu'il ne se casse. Pour ce faire, les élèves réaliseront leur dispositif en suivant les consignes dans leur cahier de bord. Le rôle des enseignantes sera de soutenir verbalement les élèves dans leurs réflexions en circulant dans la classe. Les solutions possibles sont de construire un dispositif qui ralentit la chute et/ou un dispositif qui absorbe la chute.

Pendant les activités de structuration⁵, les élèves auront la chance de présenter leurs prototypes pour en expliquer le fonctionnement, les composantes, les dimensions, les différents essais qui ont conduit à cette version, les différents concepts scientifiques présents dans le prototype, les hypothèses de départ, les difficultés rencontrées, les croquis et les plans, les fiches explicatives produites sur du papier grand format comme on en voit à Expo-science, etc.

3.7 Méthode de collecte de données

Plusieurs méthodes de collecte de données sont disponibles pour le chercheur qui désire recueillir des informations sur le terrain. Voici celle qui sera utilisée dans le cadre de notre recherche.

3.7.1 Observation directe

Les définitions de l'observation directe que nous retrouvons dans la documentation sur le sujet sont souvent assez larges. Les chercheurs Friedrichs et Lüdtké (1975) affirment que « l'observation directe est l'enregistrement par le

⁵ Les activités de structuration, aussi appelées « intégration » visent à faire un retour sur l'expérience vécue.

chercheur des actions ou comportements qui peuvent être perçus, et ce, dans leur contexte naturel » (p.252). Cette définition, bien que nous la considérons comme étant plus détaillée que les autres, n'aborde pas l'analyse de ces comportements observés.

Pour Peretz (1998), cette méthode de collecte de données qu'est l'observation directe se résume à observer les comportements sociaux d'un individu ou de groupes d'individus au moment et dans le milieu même où ils se déroulent, et ce, sans modifier le déroulement habituel. Cette définition a des points en commun avec celle de Friedrichs et Ludtke (1980) : toutes deux parlent de comportements observés dans un contexte naturel au moment où celui-ci se déroule.

Gold (1958) parle de l'observateur complet. Il le décrit comme une personne qui ne fait qu'observer un comportement, un phénomène, un individu sans prendre part à l'action. Bien que ce dernier soit reconnu comme un observateur, il est en fait en retrait du groupe ou de l'individu observé. L'observation en situation, comme l'appelle Martineau (2005), est une méthode de collecte de données par laquelle le chercheur devient le témoin des agissements, des comportements des individus qu'il observe ainsi que de leurs pratiques, et ce, en étant sur le terrain où ces comportements se produisent. Tous deux mentionnent dans leur définition qu'il s'agit d'une observation d'un comportement ou d'un individu, mais Gold précise que le chercheur est en retrait à ce moment, tandis que Martineau prend le chercheur comme témoin, sans mentionner son degré d'engagement dans la tâche.

Becker (2002), quant à lui, décrit l'observation en situation comme un outil de collecte de données exigeant, car il comporte quatre étapes fondamentales que le chercheur se doit de respecter pour que son utilisation soit des plus efficaces. La première étape consiste en la présence du chercheur sur le terrain et à sa capacité d'adaptation du milieu observé, ce qui, par conséquent, demande une grande souplesse d'esprit. La deuxième étape du chercheur est de bien observer le déroulement des événements sous plusieurs angles. La

troisième étape décrite par Becker (2002) consiste en la conservation des observations effectuées sur le terrain. Pour ce faire, le chercheur peut avoir recours à plusieurs moyens tels que la prise de notes, l'enregistrement audio ou encore la captation vidéo. Pour terminer, la quatrième étape du chercheur est de rendre compte de ce qui a été observé afin de pouvoir l'interpréter. Cette dernière étape représente l'objectif qui est poursuivi par tout chercheur, et ce, dans le but de produire un nouveau savoir sur un objet d'étude.

Dans le cadre de notre recherche, nous utiliserons, pour nommer notre méthode de collecte de données, le terme *observation directe*, comme la nomme Lofland (1971), Peretz (1998), Friedrichs et Ludtke (1980) ainsi que Laperrière (2010). Nous retenons la définition de Peretz (1998) qui mentionne que l'observation directe consiste à être le témoin des comportements sociaux d'individus ou de groupes dans les lieux mêmes de leur activité ou de leurs résidences, sans en modifier le déroulement ordinaire, ainsi que les quatre étapes décrites par Becker, puisque les étapes suggérées permettront de structurer l'utilisation de la méthode d'observation retenue. Avec les explications dont fait mention Becker, nous jugeons que cette méthode de collecte de données permettra d'atteindre les objectifs ciblés qui consistent à décrire des pratiques orales de deux enseignants du 3^e cycle du primaire lorsqu'ils utilisent le discours explicatif oral en classe de science et technologie.

3.8 Outils de collecte de données

Comme beaucoup d'informations importantes sont en jeu lors de l'observation directe, nous prévoyons utiliser trois outils. Dans un premier temps, il s'agira de prendre des notes de nature descriptive, à l'aide d'un journal de bord, dans le but de rendre compte de la situation qui sera observée. Notre deuxième outil sera la grille d'observation (voir 3.8.2). Le troisième outil de collecte de données que nous prévoyons utiliser est la captation vidéo dans le but de revoir la situation filmée. Avec cette captation, il nous sera plus facile de réentendre certains passages, et ce, sans devoir déranger nos participants.

3.8.1 Le journal de bord

L'outil qui sera utilisé pour prendre nos notes de nature descriptive sera le journal de bord, car celui-ci nous permettra de mettre sur papier nos réflexions personnelles en ce qui concerne le déroulement quotidien de notre recherche. Cet outil nous donnera aussi l'occasion de noter les informations concernant notre intégration sociale dans le milieu, nos expériences, nos impressions ainsi que nos relations avec les participants (Laperrière, 2010).

3.8.2 La grille d'observation

Martineau (2005) distingue deux types de grille d'observation. Il y a d'abord la grille d'approche qui ressemble beaucoup à une carte routière et qui nous permet de recueillir davantage des informations sur l'espace physique lors de notre observation que d'attirer notre attention sur les interactions entre les différents sujets étudiés. Le second type de grille d'observation est la grille systématique. Cette dernière permet de cibler plusieurs éléments importants de l'observation, voire « les modes questionnement des élèves utilisés par l'enseignant, les interactions informelles entre les élèves, les signaux donnés par l'enseignant pour marquer les changements de tâches, etc. » (Martineau, 2005, p.11) dans une classe au primaire. Par contre, que l'on utilise une grille ou une autre, ce qui est important de retenir, c'est qu'une grille d'observation est avant tout utilisée pour centrer le regard du chercheur sur les éléments importants afin que ce dernier ne se sente pas dépassé par la vaste gamme de faits à observer (Martineau, 2005).

En ce qui concerne notre recherche, la grille systématique est davantage appropriée afin d'atteindre notre objectif de recherche. Notre choix s'est arrêté sur ce type de grille, car nous ne sommes pas intéressée par l'espace physique des lieux, mais davantage sur les interactions en classe entre l'enseignante et les élèves. Nous voulons observer l'enseignant et son discours, mais ce dernier sera certainement influencé par les élèves et leurs propres discours. Nous devons donc avoir un œil averti sur ses paroles, sur le matériel qu'il utilisera pendant son

enseignement, sur sa manière de l'utiliser et ses interactions avec les élèves. Comme il y a plusieurs faits à observer, une grille systématique nous semble le meilleur choix à faire pour ne pas, comme le souligne Martineau (2005), se sentir dépassé par la gamme de faits à observer. Avec ces notes, nous serons davantage en mesure de bien décrire les sujets, leurs interactions, les événements qui se dérouleront pendant notre présence, etc. Ces notes seront prises à l'aide d'une grille d'observation que nous construirons. Nous la présentons ci-dessous ainsi que son élaboration.

3.8.2.1 Production de la grille systématique d'observation

Nous avons construit notre grille d'observation en ayant comme point de départ les grilles qui se trouvent dans le livre de Thouin ayant pour titre *Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire* (2^e édition, 2009) aux pages 351-355. Comme ces grilles avaient été élaborées dans le but d'observer les comportements des élèves, nous avons adapté ces comportements à observer en fonction de l'enseignant. Par exemple, si dans la grille originale, il était inscrit que *l'élève devait décrire adéquatement le problème d'un point de vue scientifique ou technologique*, nous avons transformé cet énoncé en nous disant que, pour observer un tel comportement chez l'élève, l'enseignant devait d'abord poser à l'élève des questions qui l'aideraient à identifier lui-même une problématique scientifique ou technologique. Ce dernier énoncé devenait alors notre comportement à observer chez l'enseignant. Nous avons appliqué cette démarche à chacun des énoncés des grilles d'observations de M. Thouin, démarche validée par l'auteur lui-même dans le cadre d'une supervision donnée par ce professeur à la maîtrise. Voici les grilles d'observation que nous utiliserons lors de notre expérimentation.

Grille 1 : Comportements à observer chez les enseignants pendant la phase de problématisation (d'après Thouin, 2009, p.351)

Comportements à observer	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
L'enseignant apprend aux élèves à problématiser en le modélisant lui-même à l'oral.	Ne modélise pas à l'oral.	Modélise de façon peu adéquate.	Modélise adéquatement.	Modélise adéquatement et de façon détaillée.
L'enseignant fournit à l'élève des moyens d'avancer en suivant son propre cheminement.	Ne fournit pas de moyens.	Fournit peu de moyens.	Fournit des moyens adéquats.	Fournit des moyens adéquats et précis.
L'enseignant pose à l'élève des questions telles que « Qu'est-ce qui fait que lorsque je laisse tomber un objet, il chute vers le sol »? qui l'aident à identifier lui-même une problématique scientifique ou technologique.	Ne pose pas de questions.	Pose des questions de façon peu adéquate.	Pose des questions de façon adéquate.	Pose des questions de façon adéquate et précise.
L'enseignant pose à l'élève des questions telles que « Un objet lourd tombe-t-il plus rapidement qu'un objet plus léger »? qui l'aident à préciser et à développer une problématique scientifique ou technologique à partir d'une question qui lui est posée.	Ne pose pas de questions.	Pose des questions de façon peu adéquate.	Pose des questions de façon adéquate.	Pose des questions de façon adéquate et précise.
L'enseignant pose à l'élève des questions telles que « Deux objets de même masse tombe-t-il nécessairement à la même vitesse »? qui l'aident à décrire adéquatement le problème d'un point de vue scientifique et technologique.	Ne pose pas de questions.	Pose des questions de façon peu adéquate.	Pose des questions de façon adéquate.	Pose des questions de façon adéquate et précise.
L'enseignant apporte, de façon raisonnable, des connaissances qui aident l'élève à savoir où aller chercher les explications nécessaires sans pour autant lui mentionner directement.	N'apporte pas de connaissances.	Apporte peu de connaissances.	Apporte des connaissances adéquates.	Apporte des connaissances adéquates et précises.
L'enseignant fournit à l'élève des références pertinentes qui l'aident à se documenter telles que les films de l'ONF et de la NASA.	Ne fournit pas de références.	Fournit peu de références.	Fournit de bonnes références.	Fournit des références détaillées.
L'enseignant apporte l'aide nécessaire à l'élève pour qu'il planifie son travail dans son cahier de bord.	N'apporte pas d'aide.	Apporte peu d'aide.	Apporte un peu d'aide.	Apporte de l'aide de façon adéquate.
L'enseignant explique à l'élève la démarche d'investigation scientifique.	N'explique pas de démarche d'investigation scientifique.	Explique peu la démarche d'investigation scientifique.	Explique bien la démarche d'investigation scientifique.	Explique bien et de façon rigoureuse la démarche d'investigation scientifique.

L'enseignant modélise des stratégies plus complexes et abstraites qu'au deuxième cycle.	Ne modélise pas de stratégies.	Modélise des stratégies peu adéquates.	Modélise des stratégies adéquates.	Modélise des stratégies adéquates et élaborées.
L'enseignant rend accessible les connaissances scientifiques associées à la démarche des élèves.	Ne rend pas accessible les connaissances.	Rend peu accessibles les connaissances.	Rend accessible les connaissances à certains moments.	Rend toujours accessibles les connaissances.
L'enseignant valorise et améliore le travail présenté par les élèves en les pistant avec un vocabulaire scientifique en circulant dans la classe pendant la résolution du problème par les élèves.	Ne valorise pas et n'améliore pas le travail.	Valorise et améliore peu le travail.	Valorise et améliore le travail sans vocabulaire scientifique.	Valorise et améliore le travail avec un vocabulaire scientifique.
L'enseignant oriente et guide la discussion de l'élève sur le sujet choisi en favorisant le questionnement libre.	N'oriente pas et ne guide pas la discussion.	Orienté et guide peu la discussion.	Orienté et guide la discussion sans favoriser le questionnement libre.	Orienté et guide la discussion en favorisant le questionnement libre.
L'enseignant permet la construction d'apprentissages et de concepts.	Ne permet pas la construction d'apprentissages et de concepts.	Permet peu la construction d'apprentissages et de concepts.	Permet la construction d'apprentissages et de concepts à certains moments.	Permet toujours la construction d'apprentissages et de concepts.
L'enseignant guide l'élève pour qu'il interprète correctement des termes du langage courant tels que gravité, friction, résistance, dispositif et orbite qui ont une signification différente ou plus précise, en science et technologie, que dans la vie de tous les jours.	Ne guide pas l'élève.	Guide l'élève de façon peu adéquate.	Guide bien l'élève.	Guide bien l'élève et de façon précise.
L'enseignant guide l'élève, lors de l'activité de structuration, pour qu'il transmette correctement des termes du langage courant qui ont une signification différente ou plus précise, en science et technologie, que dans la vie de tous les jours (expliquer le fonctionnement, les composantes, les dimensions, les différents essais, les différents concepts scientifiques, les hypothèses de départ, les difficultés rencontrées, les croquis et les plans).	Ne guide pas l'élève.	Guide l'élève de façon peu adéquate.	Guide bien l'élève.	Guide bien l'élève et de façon précise.

Grille 2 : Comportements à observer chez les enseignants dans l'utilisation des conduites explicatives (d'après Garcia-Debanc, 1988, p. 138)

Comportements à observer	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
L'enseignant sélectionne le problème à expliquer qui est de réduire l'effet de la gravité sur un objet.	Ne sélectionne pas le problème.	Sélectionne peu le problème.	Sélectionne le problème de façon adéquate.	Sélectionne le problème de façon adéquate et précise.
L'enseignant met en place une schématisation.	Ne schématise pas.	Schématise peu.	Schématise de façon adéquate.	Schématise de façon adéquate et précise.
L'enseignant choisit les marqueurs linguistiques et supra-linguistiques caractéristiques des discours explicatifs. Ex : tableaux, schémas, connecteurs, reformulation, etc.	Ne choisit pas de marqueurs.	Choisit peu de marqueurs.	Choisit des marqueurs qui n'appartiennent pas tous au discours explicatif.	Choisit des marqueurs qui appartiennent tous au discours explicatif.
L'enseignant gère l'interaction en se représentant les enjeux de l'explication : les conditions de légitimité d'une explication et la nature du problème à résoudre.	Ne gère pas l'interaction.	Gère peu l'interaction.	Gère l'interaction de façon adéquate.	Gère l'interaction de façon adéquate et précise.
L'enseignant prend en compte les savoirs supposés chez l'élève.	Ne prend pas en compte les savoirs.	Prend peu en compte les savoirs.	Prend en compte quelques savoirs.	Prend en compte tous les savoirs.
L'enseignant gère l'objet du discours en ayant une bonne compréhension du problème à expliquer et en maîtrisant le contenu notionnel.	Ne gère pas l'objet du discours.	Gère peu l'objet du discours.	Gère de façon adéquate l'objet du discours.	Gère de façon adéquate et précise l'objet du discours.
L'enseignant produit une micro-explication valide.	Ne produit pas de micro-explication.	Produit peu de micro-explication.	Produit une micro-explication non valide.	Produit une micro-explication valide.
L'enseignant sélectionne et met en relation les objets du discours.	Ne sélectionne pas et ne met pas en relation.	Sélectionne et met peu en relation.	Sélectionne et met en relation de façon adéquate.	Sélectionne et met en relation de façon adéquate et précise.
L'enseignant gère le discours en utilisant et en maîtrisant les traits de fonctionnement caractéristiques du discours explicatifs.	Ne gère pas le discours.	Gère peu le discours.	Gère le discours de façon adéquate.	Gère le discours de façon adéquate et précise.
L'enseignant choisit et utilise les moyens linguistiques et non-linguistiques adéquats.	Ne choisit pas et n'utilise pas les moyens.	Choisit et utilise peu les moyens.	Choisit et utilise de façon adéquate les moyens.	Choisit et utilise de façon adéquate et précise les moyens.

Il est à noter que dans les paragraphes qui suivront, nous ferons quelquefois référence au terme « précis » et au terme « détaillé » en parlant des comportements observés chez les deux enseignantes. Pour le premier des deux

termes, nous entendons « de façon nettement définie », tandis que pour le second, nous entendons « de façon nettement définie en plus d'énumérer les différents éléments qui le composent ». Les niveaux des comportements à observer à l'intérieur de la grille d'observation vont de 0 à 3, 0 étant le moins bon (aucun comportement observé) et 3 étant le meilleur (comportements observés de façon adéquate et précise).

3.8.3 La captation vidéo

Nous prévoyons utiliser la captation vidéo pour recueillir nos données. La vidéo est devenue, depuis plusieurs années, un outil de collecte de données à part entière. Son avantage principal est que le chercheur peut revoir maintes fois l'observation qu'il a captée. S'il désire ne revoir qu'une partie de l'observation à laquelle il a assisté, il lui suffit d'appuyer sur un bouton pour y avoir accès. Une autre pratique courante en sciences de l'éducation, selon Martineau (2005), est de visionner les scènes enregistrées en étant assisté de la ou des personnes observées afin de recueillir ses commentaires, ce que nous ne prévoyons pas faire étant donné que nous voulons décrire les conduites explicatives orales en situation d'enseignement réel et non en situation d'analyse réflexive par les enseignants. La captation vidéo a aussi quelques inconvénients : la présence de la caméra peut intimider les sujets observés et modifier leurs comportements naturels (Martineau, 2005). Aussi, le champ de la caméra peut ne pas englober l'ensemble de l'espace et risque ainsi de laisser quelques espaces dans des angles morts.

En ce qui concerne notre motivation face à ce choix d'outil de collecte de données, nous l'avons choisi parce que notre recherche s'intéresse au pôle de l'enseignant seulement. L'objectif de la caméra sera donc braqué sur lui, et ce, tout au long de la leçon. Si ce dernier circule dans la classe, nous ferons suivre l'objectif de la caméra. De ce fait, l'inconfort face aux angles morts mentionné plus haut ne nous atteint pas. Aussi, nous avons mentionné plus haut l'éventuelle interaction de l'enseignant avec les élèves. Cette interaction est

possible à capter avec un objectif de caméra dirigé vers l'enseignant. Nous tenons à la captation vidéo plutôt qu'à un simple enregistrement sonore, car l'enseignant peut guider l'élève par ses paroles, mais aussi par ses gestes; ces derniers n'étant pas visibles avec un enregistrement sonore. Quant à l'effet d'inconfort comme inconvéniént mentionné par Martineau, nous prévoyons installer la caméra vidéo plusieurs jours avant l'enregistrement. De cette façon, les élèves et l'enseignant en viendront à oublier sa présence et leurs comportements seront plus près du naturel souhaité (Martineau, 2005).

Finalement, comme nous l'avons mentionné précédemment, nous aurons une vaste gamme de faits à observer. Pour arriver à récupérer les informations sur le plus de faits possible, nous utiliserons conjointement la grille systématique d'observation et la captation vidéo qui nous permettra de transcrire les verbatims des sujets observés.

3.9 Déroutement de l'analyse des données

L'étape de la collecte de donnée se veut une étape importante de la recherche, car elle peut représenter, pour certains chercheurs, l'aboutissement d'un travail de longue haleine. Pendant ce déroulement, le chercheur doit prévoir et décrire du mieux qu'il peut les problèmes que pourrait soulever le processus de collecte de données. Dans tous les cas, un plan de recherche doit avoir prévu la façon d'organiser le déroulement. Aussi, le chercheur précise les types d'analyse qu'il prévoit faire.

3.9.1 Le type d'analyse choisi et l'interprétation des données

En ce qui concerne notre recherche, l'analyse des données sera de type descriptif (Pelletier et Demers, 1994), car nous voulons simplement dresser un portrait de la situation. L'intention n'est aucunement de dire si l'enseignant excelle dans son domaine ou non, mais de savoir comment, par l'explication, il accompagne les élèves lors de la phase de problématisation. Les conduites

explicatives orales ont préséance dans la phase de problématisation en science et technologie (Tozzi, 2006; Oh, 2005). Nous ignorons quelles formes les conduites explicatives des enseignants mettent en oeuvre dans l'accompagnement des élèves lors de cette phase de la démarche d'investigation scientifique ou de conception technologique. Il s'agit donc, pour nous, de décrire des pratiques orales de deux enseignants du 3^e cycle du primaire lorsqu'ils utilisent le discours explicatif en classe de science et technologie, dans le contexte d'apprentissage portant sur l'effet de la gravité sur un objet.

3.9.2 L'analyse de contenu

Comme nous prévoyons avoir plusieurs données provenant des grilles d'observation et de la captation vidéo de même que de notre journal de bord, nous privilégierons l'analyse de contenu dans le traitement de nos données. Les auteurs Quivy et Campenhoudt (2006) affirment qu'en présence d'un contenu riche en informations, l'analyse de contenu s'avère être la plus efficace. Fortin (2010) semble être en accord avec ces derniers, car il affirme que cette méthode de traitement des données qualitatives est la plus couramment utilisée. Elle est idéale pour l'étude de cas puisqu'elle permet d'identifier des comportements et de dégager des thèmes et des tendances. Aussi, Miles et Huberman (2006) mentionnent que lorsqu'il emploie l'analyse qualitative, le chercheur doit analyser une quantité importante de données. Ces dernières sont organisées non pas par thèmes, mais en suivant une séquence chronologique. L'analyse de contenu se voit être un bon choix pour analyser « en temps réel » la situation observée. De cette façon, les résultats seront vérifiables et pourront être un bon point de départ pour une autre recherche.

Nous avons arrêté notre choix sur la démarche de L'Écuyer (1990), qui propose un modèle général de l'analyse de contenu et qui ressemble à celui que propose Gagnon (2005). En ce qui concerne la première étape, L'Écuyer (1990), tout comme Gagnon (2005,) mentionne que plusieurs lectures sont nécessaires pour être en mesure de bien s'approprier le matériel et ainsi

déterminer les unités d'analyse. Comme le but de l'analyse est d'aller en profondeur, les lectures seules ne sont pas suffisantes. C'est pour cette raison que le découpage de matériel et le choix des unités de classification s'avèrent important. Puisque la classification des résultats découle de cette deuxième étape, il est nécessaire d'être minutieux. Pour y parvenir, trois éléments doivent être considérés : les types d'unités (mot, phrase, paragraphe, etc.), les critères de choix (unités de sens pour une analyse qualitative et unité de numération pour une analyse quantitative) ainsi que la définition d'une unité de classification.

Pendant la troisième étape, le chercheur réorganise le matériel en différentes catégories ou sous différents thèmes pour ainsi faire ressortir les caractéristiques et la signification du phénomène à l'étude. Cette étape est la plus importante de l'analyse de contenu, car c'est pendant cette dernière que le chercheur doit faire ressortir les ressemblances, les différences et les récurrences, tel qu'avancé par Paillé et Mucchielli (2012). La catégorisation se fera donc selon un modèle mixte en ce sens que nous établirons d'abord une liste de codes, avant d'aller dans la classe, provenant de notre cadre théorique. Certains d'entre eux nous permettront d'orienter nos observations sur la problématisation, d'autres sur le contexte de réalisation, tandis que certains seront en lien avec les conduites explicatives.

Mentionnons que certaines personnes ne tiennent pas compte de la quatrième étape, car la quantification n'est pas toujours nécessaire. En se basant sur les affirmations de Berelson (1952), L'Écuyer (1990) mentionne que la quantification n'est pas nécessaire lorsque le chercheur est en présence d'un échantillon restreint, ce qui est notre cas.

À la cinquième étape, il faut décrire, comme ils se présentent, les résultats obtenus. Cette étape demande au chercheur d'adopter une attitude phénoménologique en mettant ses *a priori* de côté pour que la description soit authentique et reflète ce qui s'est réellement passé (Paillé et Mucchielli, 2012).

La dernière étape, la sixième, consiste à interpréter les résultats. L'Écuyer (1990), tout comme Gagnon (2005), mentionne qu'il y a trois possibilités en ce qui a trait à l'interprétation : 1) elle peut être tirée directement de l'analyse quantitative et qualitative; 2) elle peut aller au-delà des résultats par le recours à l'interprétation symbolique de ce qui est dit; 3) elle peut enfin être faite par référence à divers concepts ou modèles théoriques. Pour ce qui est de notre recherche, nous privilégierons la première façon qui consiste à se baser directement sur l'analyse qualitative.

La Figure 3 illustre un résumé de ces six étapes. Il est à noter que ce tableau est une adaptation de notre propre compréhension de la démarche de L'Écuyer (1990).

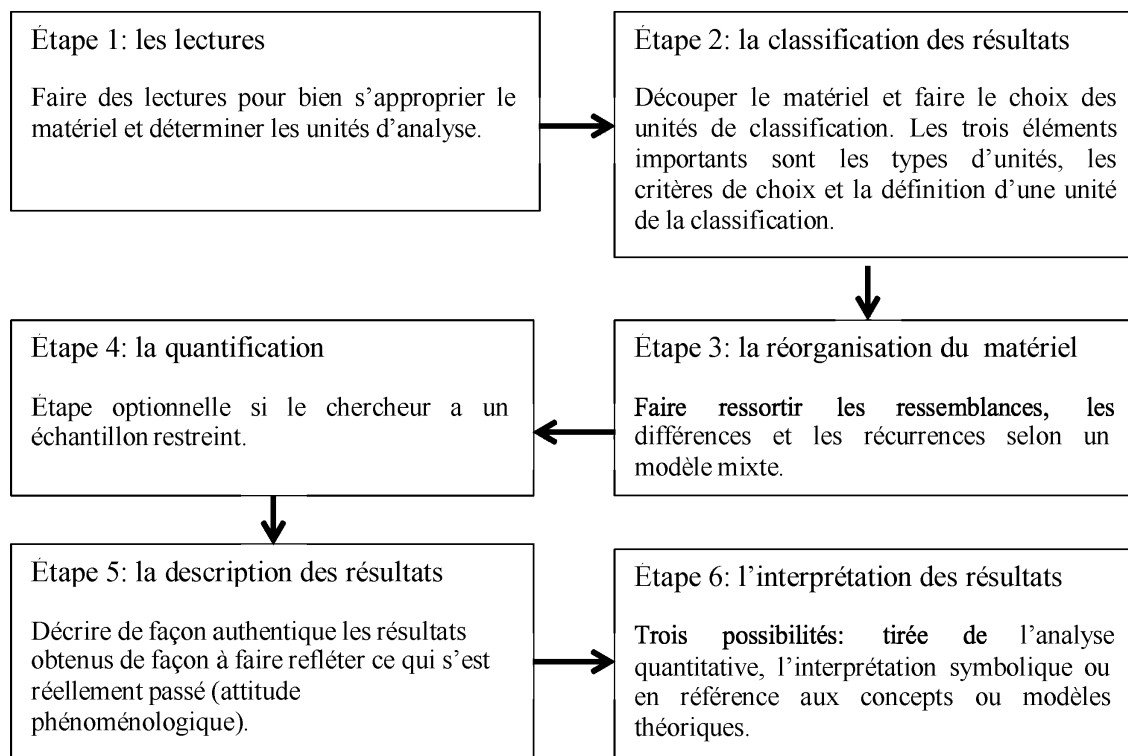


Figure 3. Modèle général de l'analyse de contenu selon L'Écuyer (1990)

3.10 Logiciel d'analyse

Le logiciel que nous prévoyons utiliser pour réaliser l'analyse de nos données est NVivo 10. Ce logiciel est conçu pour analyser des données qualitatives et mixtes et analyser des données non numériques comme des entrevues, par exemple. Karsenti, Komis, Depover et Collin (2011) mentionnent que l'utilisation d'un logiciel comme NVivo permet une gestion qui est moins complexe en ce qui concerne les grandes quantités de données à analyser ainsi qu'une analyse collaborative des données. NVivo donnerait au chercheur, selon ses concepteurs, un endroit où organiser et gérer la documentation de sorte que ce dernier pourrait commencer à donner du sens à ses données. Son fonctionnement permettrait au chercheur d'entrer dans le logiciel des bouts de phrases ou des paragraphes entiers et de les placer dans un document qui recueillerait tout ce qui a été dit sur ce sujet. Dans le but de travailler avec une bonne qualité de données, ce logiciel permettrait à la fois de rassembler des informations sur un même sujet, mais aussi de produire des schémas et des tableaux rassemblant toutes ces informations afin que moins d'éléments ne soient susceptibles d'échapper au chercheur. Aussi, NVivo est l'un des quatre logiciels que Karsenti, Komis, Depover et Collin (2011) citent comme étant les plus couramment utilisés pour l'analyse de contenu, qui est le type d'analyse que nous allons privilégier. Il va sans dire que le logiciel NVivo assure aussi la sécurité du projet⁶.

Quant à Roy et Garon (2013), ce logiciel pourrait être considéré comme un des plus connus et des plus anciens en raison du grand nombre d'outils d'analyse qu'il propose et la possibilité de coder presque tous les types de documents. Les auteurs mentionnent que NVivo procure un plus grand support dans une recherche où les données sont de différentes sources, ce qui est notre cas. Ce logiciel d'analyse comporte aussi ses limites; il est difficile à comprendre au départ et son langage propre nuit à la prise en main rapide.

⁶ QSR International. (2014). Présentation de NVivo : Logiciel d'aide à la recherche par méthodes qualitatives et mixtes. Dans *QSR International*. Consulté le 12 mars 2014 sur http://www.qsrinternational.com/other-languages_french.aspx

3.11 Les limites de la recherche

Compte tenu que nous avons privilégié une étude de cas, deux cas, en fait, comme méthodologie de recherche, il va sans dire que nos résultats ne pourront pas être généralisables, étant donné notre faible échantillon. Il s'agit là d'une limite de l'étude de cas mentionnée par Roy (2009, p.171 cité dans Alexandre, 2013, p.29) : « Sur le plan de la validité externe, la faible représentativité des cas à l'ensemble de la société globale compte parmi les plus sérieux reproches adressés à l'étude de cas. » Nos conclusions peuvent toutefois être transférées dans des contextes similaires (Van der Maren, 1995) et pourront tout de même offrir des pistes pour des recherches ultérieures. De plus, puisque l'enseignant saura quand l'enregistrement se déroulera, il se peut que ce dernier se prépare davantage qu'il ne l'aurait fait si nous n'avions pas été là, et ce, de peur d'être jugé. Il s'agit du principe de désirabilité sociale qui intervient à ce moment.

3.12 Considérations éthiques

D'abord, nos éventuels participants auront consenti, avant de commencer notre recherche sur le terrain, de façon libre et éclairée à participer à un projet de recherche. Bien que la question du consentement soit la préoccupation la plus importante lors d'une recherche, les règles écrites les balisant semblent cependant pouvoir être interprétées de différentes façons selon le milieu de la recherche sociale (Martineau, 2005).

Nous ferons parvenir aux enseignants qui auront accepté verbalement de participer à notre projet de recherche un formulaire de consentement dans lequel seront expliqués la nature et le but de notre visite en classe. À la suite du retour de réponses, nous rencontrerons ces enseignants et enseignantes pour vérifier leurs disponibilités face à ce projet. Pour s'assurer de la bonne collaboration de tous, nous le présenterons également à la direction d'école afin de vérifier si elle accepte ou non notre présence dans l'école. Il est important de mentionner que tous les parents des élèves de ces classes seront

contactés par écrit afin de leur faire part du projet. Dans toutes les écoles de la CSRN, les parents signent une autorisation de diffusion médiatique en début d'année, ce qui autorise la captation vidéo ou photographique de leur enfant par une tierce personne. Nous nous assurerons que tous les parents des élèves auront signé ce formulaire. Pour les enfants des parents qui n'auront pas signé ce formulaire, nous nous assurerons que leur enfant ne soit pas dans l'angle de la captation vidéo. Les données que nous aurons besoin et qui concernent les participants sont des enregistrements vidéos ainsi que des notes que nous prendrons avant, pendant et après l'expérimentation.

Finalement, comme il est important que les données recueillies demeurent confidentielles, nous prévoyons les insérer dans un dossier qui ne pourra s'ouvrir qu'à l'aide d'un mot de passe, et ce, à l'intérieur de notre tablette électronique qui sera aussi codée. Les données dont il est question sont les captations vidéo. Pour ce qui est des grilles d'observation, du journal de bord et des verbatims, nous prévoyons les insérer dans un fichier, lequel sera placé dans un classeur verrouillé à notre résidence. Ces données seront conservées jusqu'au terme de la recherche. Par la suite, elles seront supprimées définitivement de notre tablette électronique et les dossiers papier seront déchiquetés et ensuite jetés. Aussi, la recherche sociale ne se pratique pas seule avec soi-même à la maison. Nous devons, dans le but d'arriver à des conclusions fiables, faire appel à l'expertise ou aux services d'un professeur universitaire qui nous guidera dans l'analyse de nos données. Ce dernier devra signer un formulaire de consentement dans lequel il est stipulé qu'il s'engage par écrit à respecter la confidentialité des données. De ce fait, l'échange d'informations devra demeurer confidentiel pour ne pas que les populations étudiées se sentent jugées.

Pour s'assurer du consentement des enseignants avec qui nous travaillerons, nous avons prévu un formulaire de consentement qui sera rempli et remis avant notre arrivée en classe (ANNEXE D).

CHAPITRE 4

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Le chapitre qui suit présente les résultats de notre recherche sur l'utilisation des conduites explicatives orales par deux enseignantes de science et technologie. Ainsi, les résultats sont mis en perspective et ils sont présentés, notamment à l'aide de tableaux. La présentation des résultats est divisée en fonction des outils de collecte de données qui ont été sélectionnés. Nous présentons donc la grille d'observation et le journal de bord utilisé en complément de la grille d'observation.

4.1 La grille d'observation

Pour arriver à récupérer les informations sur le plus de faits possible, nous avons utilisé conjointement la grille systématique d'observation et la captation vidéo. Nous avons fait le choix d'assister au déroulement de la situation d'apprentissage afin de voir la dynamique du groupe lorsque l'enseignante conduit un discours explicatif et qu'elle guide l'élève par ses paroles et par ses gestes.

La situation d'apprentissage comportait trois phases de réalisation. Nous avons assisté aux deux premières, car les informations que nous devons recueillir au sujet de la problématisation se trouvaient à l'intérieur de celles-ci. De ce fait, deux phases de réalisation par enseignante ont été dispensées sur une journée pour une durée totale de 3h20. On peut d'ailleurs voir le déroulement de la situation d'apprentissage dans le tableau 3.

Tableau 3 Déroulement de la situation d'apprentissage

Date	Enseignante	Heure	Déroulement
Mercredi 28 octobre	2000	8h15 à 9h35	Mise en situation
		9h35 à 9h55	Réalisation
		10h10 à 10h30	Réalisation
	2001	12h45 à 13h30	Mise en situation
		13h30 à 13h45	Réalisation
		14h00 à 14h20	Réalisation

En prenant la durée totale requise pour piloter la situation d'apprentissage (120 minutes), divisée par le nombre de phases (3), on remarque que notre approximation de départ, à savoir que les deux premières phases dureraient environ 90 minutes, était juste, puisqu'on arrive à 40 minutes par phase.

En ce qui concerne les comportements à observer chez les enseignantes pendant la phase de problématisation, nous avons noté, tout au long de la situation d'apprentissage, les différents niveaux de comportements adoptés par les enseignants. Ceux-ci allaient de très peu développés (niveau 0) à adéquatement développés (niveau 3). Les résultats des deux enseignantes sont répertoriés dans le tableau 4.

Tableau 4 Comportements à observer chez les enseignantes pendant la phase de problématisation

Enseignante	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2000	2	2	5	7
2001	2	1	5	8

Il en va de même pour les comportements à observer chez les enseignantes dans l'utilisation des conduites explicatives dont les résultats apparaissent dans le tableau 5.

Tableau 5 Comportements à observer chez les enseignantes dans l'utilisation des conduites explicatives

Enseignante	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2000	0	5	3	2
2001	0	4	3	3

Par ailleurs, lors de la phase de mise en situation, certains liens Internet étaient proposés aux élèves afin de les aider à mieux comprendre certains phénomènes préalables au concept de gravité, qui faisait l'objet de la situation d'apprentissage. Les enseignants disposaient aussi de matériel pour appuyer leurs explications. Nous avons remarqué que les élèves étaient beaucoup plus attentifs aux explications de l'enseignante à ces moments précis et que l'enseignante 2001 étayait davantage ses explications à ces mêmes moments. Ces données sont présentées dans le tableau 6. Le lecteur trouvera, dans la colonne de gauche, les verbatims des enseignants concernant les interventions auprès des élèves.

Tableau 6 Explications des enseignants en lien avec les supports Internet et matériel

Explications à l'aide de supports Internet et matériel	Enseignantes	
	2000	2001
L'enseignante pose à l'élève des questions telles que « Qu'est-ce qui fait que lorsque je laisse tomber un objet, il chute vers le sol »? qui l'aident à identifier lui-même une problématique scientifique ou technologique.	Niveau 2	Niveau 2
L'enseignante pose à l'élève des questions telles que « Un objet lourd tombe-t-il plus rapidement qu'un objet plus léger »? qui l'aident à préciser et développer une problématique scientifique ou technologique à partir d'une question qui lui est posée.	Niveau 2	Niveau 3
L'enseignante pose à l'élève des questions telles que « Deux objets de même masse tombe-t-il nécessairement à la même vitesse »? qui l'aident à	Niveau 2	Niveau 3

décrire adéquatement le problème d'un point de vue scientifique et technologique.		
L'enseignante fournit à l'élève des références pertinentes qui l'aident à se documenter telles que les films de l'ONF et de la NASA.	Niveau 3	Niveau 3

4.2 Le journal de bord

Voici, en premier lieu, le récit de nos notes de terrain prises lorsque nous sommes allée dans les deux classes concernées. Nous aborderons, dans les prochaines lignes, ce que nous avons vu et entendu au cours des différentes périodes où nous avons observé les enseignantes 2000 et 2001.

4.2.1 Enseignante 2000

Nous sommes arrivée dans la classe une vingtaine de minutes avant le début des cours pour nous familiariser avec l'environnement. Bien que nous y étions déjà allée, il est fréquent que des enseignants apportent des modifications au positionnement des pupitres, des tables ou des étagères. Nous voulions nous assurer que l'endroit prévu pour observer lors de la dernière visite était encore disponible, ce qui fut le cas. Par la suite, nous nous sommes questionnée sur les repères visuels disponibles pour les élèves en ce qui a trait à la démarche d'investigation scientifique et plus précisément à la phase de problématisation. De ce fait, aucun repère visuel n'était disponible; que ce soit une affiche illustrant les différentes étapes de la démarche d'investigation scientifique ou encore ce qui est attendu des élèves pour chacune de ces étapes.

Les élèves ont fait leur entrée à 8h10. Il y avait beaucoup de fébrilité dans l'air, car ces derniers savaient que nous serions dans la classe pour une captation vidéo et que la discipline au menu serait la science et la technologie. Pendant qu'ils procédaient à leur routine du matin, j'ai entendu certains élèves mentionner à d'autres de ne pas oublier d'être calmes et de ne pas trop parler.

Ce fut notre premier biais constaté, car il se peut que quelques élèves auraient spontanément posé davantage de questions à leur enseignante, mais ils ont délibérément choisi de se taire par respect de la consigne ou par simple désir de bien paraître devant la caméra.

Lorsque la routine du matin fut terminée, l'enseignante a demandé aux élèves qui n'avaient pas l'autorisation de leur parent d'assister à la captation vidéo de sortir de la classe et d'aller rejoindre un parent bénévole dans un autre local. Ce fut notre deuxième biais constaté, car ces quatre élèves qui ont dû quitter ont affirmé, pendant la routine du matin, aimer la science et la technologie « parce qu'ils pouvaient essayer plein de choses et s'entraider en équipe ». Ces élèves auraient peut-être interagi différemment avec l'enseignante que ne l'ont fait les autres élèves du groupe et, de ce fait, auraient amené cette dernière à être le plus près possible de son enseignement habituel, c'est-à-dire lorsque tous ses élèves de la classe sont présents. Une fois ces élèves sortis du local, l'enseignante a commencé la leçon que nous lui avions présentée quelques jours plus tôt. Il est à noter que l'enseignante 2000 n'a apporté aucune modification à cette leçon, que ce soit à l'ordre de présentation des vidéos, aux pistes d'accompagnement des tâches proposées aux élèves ou encore au matériel mis à leur disposition pour la construction des prototypes.

Tout au long de la situation d'apprentissage, nous avons noté le nombre de questions que les élèves posaient en lien avec la situation d'apprentissage. Nous avons aussi repéré les questions qui étaient propres à la phase de problématisation. Les résultats sont présentés au tableau 7.

4.2.2 Enseignante 2001

Lors de cette journée, nous sommes arrivée dans la classe une dizaine de minutes avant le début des cours dans le but d'installer notre équipement vidéo et de discuter avec l'enseignante. Cette dernière désirait valider avec nous la

disposition des pupitres et son emplacement dans la classe lors de l'enseignement de la leçon. Puisque deux élèves n'avaient pas obtenu l'autorisation parentale requise pour la captation vidéo, nous avons dû apporter quelques changements quant à l'endroit où ils devaient s'asseoir et, par le fait même, modifier les équipes de travail prévues par l'enseignante pour que ces derniers ne soient pas dans l'angle de la caméra vidéo. L'enseignante a choisi de conserver l'ensemble de son groupe pour la captation vidéo dans le but que cette captation soit la plus représentative possible de l'enseignement. Comme il ne s'agissait que de deux élèves, nous n'avons eu aucun problème à apporter ces modifications quelques minutes seulement avant le début des cours.

Par la suite, nous nous sommes questionnée sur les repères visuels qui étaient accessibles aux élèves en ce qui a trait à la démarche d'investigation scientifique et, plus précisément, à la phase de problématisation. Cette interrogation nous a amenée à constater qu'aucun repère visuel n'était disponible, que ce soit une affiche illustrant les différentes étapes de la démarche d'investigation scientifique ou encore ce qui est attendu des élèves pour chacune de ces étapes.

Les élèves ont fait leur entrée à 12h45. Ils étaient très fébriles, car ils savaient que nous serions dans la classe pour une captation vidéo, que la discipline au menu serait la science et la technologie, mais aussi parce que l'heure du dîner est souvent une source de conflits pour ce groupe. L'enseignante a donc dû accorder quelques minutes à son groupe pour la résolution de conflits et discuter avec deux élèves pour qui il est plus difficile de revenir au calme. Pendant que les autres élèves du groupe procédaient à leur routine habituelle, j'ai entendu trois élèves discuter entre elles et se dire qu'elles ne parleront pas pendant la période, car elles « étaient gênées de se faire filmer ». Ce fut notre premier biais constaté, car il se peut que ces trois élèves auraient posé davantage de questions à leur enseignante en rapport à la phase de problématisation, mais elles ont volontairement choisi de se taire par timidité devant la caméra.

Lorsque la routine du retour du dîner fut terminée, l'enseignante a demandé aux élèves qui n'avaient pas l'autorisation de leur parent d'assister à la captation vidéo de changer de pupitre. Ils se sont exécutés sans problème. Par la suite, elle a commencé la leçon que nous lui avons présentée quelques jours plus tôt. Nous avons observé que l'enseignante 2001 n'a apporté aucune modification à cette leçon, que ce soit à l'ordre de présentation des vidéos, aux pistes d'accompagnement des tâches proposées aux élèves ou encore au matériel mis à leur disposition pour la construction des prototypes par les élèves.

Tout au long de la situation d'apprentissage, nous avons noté le nombre de questions que les élèves posaient en lien avec la situation d'apprentissage. Nous avons aussi repéré les questions qui étaient propres à la phase de problématisation. Les résultats sont présentés au Tableau 7.

Tableau 7 Nombre d'élèves ayant posé des questions en lien avec la situation d'apprentissage

Enseignant	2000			2001		
	Mise en situation	Problématisation	Réalisation	Mise en situation	Problématisation	Réalisation
Nombre d'élèves	5	2	3	8	2	2

Au total, il y a eu vingt-deux questions posées par les élèves, dont deux pendant la phase de problématisation pour l'enseignante 2000 et deux pour l'enseignante 2001. Nous avons pu observer que, lorsque les élèves sont arrivés dans la classe, certains ont exprimé leur intérêt parce que la période allait être consacrée à la science et technologie. Par exemple, six élèves de la classe de l'enseignante 2000 sont venus nous voir pour nous remercier d'avoir choisi leur classe pour l'activité et deux autres élèves ont exprimé leur enthousiasme : « Yes, des sciences » et « J'ai hâte de voir c'est quoi l'expérience scientifique qu'on va faire avec toi ». Quant à la classe de l'enseignante 2001, trois élèves nous ont remerciée de faire cette expérience dans leur classe et quatre élèves ont manifesté leur enthousiasme : « Malade, une expérience », « J'espère qu'on va

pouvoir manipuler des trucs cet après-midi », « Ça fait un bel après-midi quand on a de la science » et « Cool, une activité scientifique ».

CHAPITRE 5

ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans le présent chapitre, nous nous intéressons à l'analyse des résultats. Pour ce faire, nous établissons des liens à partir des résultats recueillis entre les diverses méthodes de cueillette de données utilisées. Cette analyse des résultats est liée à nos deux objectifs de recherche. L'objectif principal était de décrire les conduites explicatives orales de deux enseignantes du 3^e cycle du primaire en contexte d'enseignement-apprentissage de la science et de la technologie lors de la phase de problématisation. L'objectif secondaire visant à dégager les assises épistémologiques sous-jacentes aux conduites explicatives des enseignantes, en lien avec les conceptions de la science et de la technologie.

5.1 Les conduites explicatives orales lors de la phase de problématisation

Afin de décrire les conduites explicatives orales des deux enseignantes, nous nous sommes basée sur le modèle de Garcia-Debanc (1988), inspiré de celui d'Espéret. Garcia-Debanc souligne qu'il y a trois niveaux pour définir les opérations qui doivent être maîtrisées pour la production de l'explication : gérer l'interaction, gérer l'objet et gérer le discours. En tenant compte de ces trois niveaux, il a été permis d'analyser l'apport des conduites explicatives orales des enseignantes à la construction des connaissances des élèves, à partir des données présentées au chapitre 4.

5.1.1 La gestion de l'interaction : repérer l'enjeu de la communication

Nous avons observé, chez l'enseignante 2000, que sur les huit comportements (voir la grille 1) où elle devait repérer les enjeux de la communication, 12,5% d'entre eux étaient de niveau 0, 12,5% de niveau 1, 25% de niveau 2 et 50% de niveau 3. Nous avons pu observer que l'enseignante a cerné de façon adéquate la situation-problème à expliquer, c'est-à-dire réduire l'effet de la

gravité sur un objet, mais elle n'a pas amené les élèves à problématiser comme tel. Nous avons observé que l'enseignante a elle-même mentionné le problème à résoudre au lieu de laisser les élèves le trouver par eux-mêmes. Aussi, nous avons observé que l'enseignante n'a fourni aux élèves que peu de moyens (2 moyens) de progresser en suivant leur propre cheminement. Elle a progressé dans la situation d'apprentissage sans toutefois tenir compte du cheminement des élèves. Nous avons observé qu'elle a apporté un peu d'aide à ces derniers (à 3 reprises) pour que ceux-ci puissent planifier leur travail dans leur cahier de bord. Finalement, nous avons constaté que cette enseignante a valorisé et amélioré (à 6 reprises) le travail présenté par les élèves à l'aide d'un vocabulaire scientifique, et ce, en circulant dans la classe. Elle a aussi guidé et orienté (à 6 reprises) la discussion en favorisant le questionnement libre et a permis à l'occasion la construction de connaissances et de concepts par les élèves.

Quant à l'enseignante 2001, nous avons observé que sur ces mêmes huit comportements où elle devait repérer les enjeux de la communication, 12,5% d'entre eux étaient de niveau 0, 12,5% de niveau 2 et 75% de niveau 3. Nous avons noté que cette enseignante n'a pas conduit les élèves à problématiser. Nous avons observé que l'enseignante a elle-même mentionné le problème à résoudre au lieu de laisser les élèves le trouver par eux-mêmes. Aussi, pendant notre observation, nous avons noté qu'elle fournissait aux élèves des moyens (4 moyens) adéquats d'avancer selon leur propre cheminement. Finalement, cette enseignante a apporté de l'aide de façon adéquate à six élèves afin qu'ils planifient leur travail dans leur cahier de bord ; elle a valorisé et amélioré le travail de sept d'entre eux en les pistant avec un vocabulaire scientifique, et ce, en circulant dans la classe. Elle a orienté et guidé la discussion en favorisant le questionnement libre et a permis le plus souvent la construction de connaissances et de concepts par les élèves.

En analysant les résultats de ces deux enseignantes, nous pouvons dire qu'elles repèrent l'enjeu de la communication de façon adéquate et précise et elles arrivent à bien gérer l'interaction avec les élèves, mais elles ne permettent

pas aux élèves de s'inscrire dans une phase de problématisation en tant que telle puisqu'elles formulent elles-mêmes le problème.

5.1.2 La gestion de l'objet : mobiliser le savoir disponible sur l'objet

Nous avons observé, chez l'enseignante 2000, que sur les cinq comportements où elle devait mobiliser le savoir disponible sur l'objet, 20% d'entre eux étaient de niveau 0, 20% de niveau 2 et 60% de niveau 3. Nous avons observé que l'enseignante n'a pas présenté aux élèves la démarche d'investigation scientifique à l'intérieur de cette situation d'apprentissage et n'a pas fait de retour sur celle-ci. Aussi, nous avons noté qu'elle a bien guidé les élèves (9 élèves) de façon à ce que ces derniers interprètent correctement les termes du langage courant qui ont une signification différente ou plus précise, en science et technologie, que dans la vie de tous les jours. De plus, l'enseignante 2000 a apporté des informations (à 5 reprises) précises et adéquates qui ont aidé les élèves (8 élèves) à aller chercher les explications nécessaires sans pour autant leur mentionner directement la ou les sources. Finalement, elle a modélisé de façon adéquate et élaborée des stratégies plus complexes et abstraites (6 stratégies) qu'au deuxième cycle du primaire et elle a géré de façon adéquate et précise l'objet du discours en ayant une bonne compréhension du problème à expliquer et en maîtrisant le contenu notionnel.

Quant à l'enseignante 2001, nous avons observé que sur ces mêmes cinq comportements où elle devait mobiliser le savoir disponible sur l'objet, 20% d'entre eux étaient de niveau 0, 40% de niveau 2 et 40% de niveau 3. Nous avons noté qu'elle n'a pas présenté aux élèves la démarche d'investigation scientifique à l'intérieur de cette situation d'enseignement-apprentissage et n'a pas fait de retour sur celle-ci. Par contre, elle a apporté des connaissances adéquates (à 5 reprises) qui ont aidé les élèves à aller chercher les explications nécessaires sans pour autant leur mentionner directement la ou les sources. Nous avons aussi observé qu'elle a bien guidé les élèves (8 élèves) pour que ces derniers interprètent correctement les termes du langage courants qui ont une

signification différente ou plus précise, en science et technologie, que dans la vie de tous les jours. Finalement, nous avons noté que l'enseignante 2001 a modélisé de façon adéquate et élaboré des stratégies plus complexes et abstraites (7 stratégies) qu'au deuxième cycle. Elle a géré de façon adéquate et précise l'objet du discours en ayant une bonne compréhension du problème à expliquer et en maîtrisant le contenu notionnel.

En analysant les résultats de ces deux enseignantes, nous pouvons dire que l'enseignante 2000 arrive à bien mobiliser le savoir disponible sur l'objet, et ce, dans la majorité des comportements observés. Pour ce qui est de l'enseignante 2001, nous observons qu'elle mobilise le savoir disponible sur l'objet à quelques reprises de façon précise (40%) et d'autres fois de façon précise et détaillée (40%).

5.1.3 La gestion de l'objet : sélectionner les éléments sur lesquels portera l'explication

Nous avons noté, chez l'enseignante 2000, que sur les sept comportements où elle devait sélectionner les éléments sur lesquels portera l'explication, 14,3% d'entre eux étaient de niveau 0, 14,3% de niveau 1, 42,8% de niveau 2 et 28,6% de niveau 3. Nous avons pu observer que l'enseignante n'a pas mis en place une schématisation qui devait lui servir à définir son explication à l'intérieur de chacune des phases de la situation d'apprentissage, et particulièrement dans la phase de problématisation de la démarche d'investigation scientifique. Par contre, elle a posé aux élèves des questions (3 questions) de façon adéquate qui leur a permis de comprendre le problème qu'elle leur a posé. L'enseignante a aussi fourni des références détaillées et pertinentes (5 références) qui ont aidé les élèves à se documenter telles que les films de l'ONF et de la NASA, par exemple. Finalement, nous avons observé que l'enseignante 2000 a, tout au long de la situation d'apprentissage, rendu accessible les connaissances scientifiques associées à la démarche des élèves.

Quant à l'enseignante 2001, nous avons observé que sur ces mêmes sept comportements où elle devait normalement sélectionner les éléments sur lesquels portera l'explication, 14,3% d'entre eux étaient de niveau 0, 14,3% de niveau 1, 28,6% de niveau 2 et 42,8% de niveau 3. Nous avons noté que l'enseignante n'a pas mis en place de schématisation qui devait lui servir à définir son explication à l'intérieur de chacune des phases de la situation d'apprentissage. Par contre, elle a posé des questions (2 questions) de façon adéquate qui a permis aux élèves de comprendre le problème qu'elle leur a posé. Aussi, elle a rendu accessible, à certains moments, les connaissances scientifiques associées à la démarche des élèves. Elle a fourni des références détaillées et pertinentes (4 références) qui ont aidé ces derniers à se documenter telles que les films de l'ONF et de la NASA, par exemple.

En analysant les résultats de ces deux enseignantes, nous pouvons dire que l'enseignante 2000 sélectionne les éléments sur lesquels portera l'explication de façon précise, car plus de la moitié des comportements observés se situent au niveau 2. En ce qui concerne l'enseignante 2001, les résultats sont davantage partagés, le plus grand nombre de comportements observés sont de niveau 3, c'est-à-dire qu'elle sélectionne les éléments sur lesquels portera l'explication de façon précise et détaillée.

5.1.4 La gestion du discours : l'utilisation des conduites explicatives

Nous avons noté, chez l'enseignante 2000 que sur les six comportements où elle devait utiliser des conduites explicatives, 50% d'entre eux étaient de niveau 1, 33,3% de niveau 2 et 16,7% de niveau 3. Nous avons également noté, lors de nos observations en classe, que l'enseignante n'a choisi que peu de marqueurs linguistiques et supra-linguistiques (2 marqueurs) caractéristiques des conduites explicatives ; elle a peu géré le discours en utilisant et en maîtrisant les traits de fonctionnement caractéristiques de la conduite explicative. Nous avons enfin observé que l'enseignante 2000 a choisi et peu utilisé les moyens linguistiques (2 moyens linguistiques) et non-linguistiques (1 moyen non-

linguistique) adéquats. Par contre, elle a produit une micro-explication valide de façon à faire comprendre ses explications aux élèves : « Les objets sont attirés vers le Terre, le noyau terrestre ».

Quant à l'enseignante 2001, nous avons observé que sur ces mêmes six comportements où elle devait utiliser des conduites explicatives, 47,6% d'entre eux étaient de niveau 1, 24,4% de niveau 2 et 18% de niveau 3. Nous avons noté, lors de nos observations en classe, que l'enseignante n'a choisi que peu de marqueurs linguistiques et supra-linguistiques (1 marqueur) caractéristiques des conduites explicatives ; elle a peu géré le discours en utilisant et en maîtrisant les traits de fonctionnement caractéristiques de la conduite explicative. Nous avons aussi observé que l'enseignante 2001 a peu choisi et utilisé les moyens linguistiques (2 moyens) et non-linguistiques (2 moyens) adéquats.

En analysant les résultats de ces deux enseignantes, nous pouvons dire qu'elles ont peu utilisé les conduites explicatives à l'intérieur de cette situation d'enseignement-apprentissage, car le plus grand nombre des comportements observés chez ces deux enseignantes se situe au niveau 1. Si l'on se réfère à la Figure 1 de la page 58, nous concluons que les enseignantes 2000 et 2001 n'ont pas une bonne représentation de ce qu'est une conduite explicative en science et technologie; elles n'ont pas eu à sélectionner le problème, car nous leur avons fourni d'emblée, elles n'ont pas mis en place une schématisation et elles n'ont choisi qu'un ou deux marqueurs linguistiques et supra-linguistiques caractéristiques des conduites explicatives. La schématisation, dans le contexte de problématisation, est une représentation plus simple qui permet de faire ressortir les éléments plus importants dans le but de faciliter la compréhension, dans ce cas-ci, la compréhension de l'effet de la gravité sur un objet (Garcia-Debanc, 1995). Pour ce qui est des trois opérations de gestion, c'est-à-dire la gestion de l'interaction, la gestion de l'objet du discours et la gestion du discours, plusieurs opérations n'ont pas été mises de l'avant par les deux enseignantes. Bien qu'elles aient toutes deux compris les problèmes à expliquer et maîtrisé le contenu notionnel, seulement l'une d'elles a produit une micro explication valide, mais ni l'une ni l'autre n'a construit de schématisation

globale, mis en relation les objets du discours ou sélectionner les dénominations. En ce qui a trait à la gestion du discours proprement dit, lequel intègre les conduites explicatives et les procédés explicatifs, les deux enseignantes n'ont utilisé que quelques traits de fonctionnement caractéristiques des conduites explicatives, c'est-à-dire deux procédés explicatifs chacune et deux marqueurs linguistiques pour l'enseignante 2000 et un marqueur linguistique pour l'enseignante 2001. Pour chacune des deux enseignantes, le plus faible pourcentage en ce qui concerne la gestion du discours se situe au niveau 3, soit respectivement 16,7% et 18%. Le tableau 8 résume l'utilisation des conduites explicatives par les enseignantes pendant la phase de problématisation.

Tableau 8 L'utilisation des procédés langagiers pendant la phase de problématisation

Procédés langagiers	Enseignante 2000	Enseignante 2001
Moyen linguistique : nature du lexique	0	0
Moyen linguistique : connecteur	0	0
Moyen linguistique : renvois métadiscursifs	0	0
Moyen linguistique : description	1	1
Moyen linguistique : comparaison	0	0
Moyen linguistique : reformulation	0	0
Moyen linguistique : recours à l'exemple	1	1
Moyen non linguistique : mise en page	0	0
Moyen non linguistique : tableaux	0	1
Moyen non linguistique : schémas	0	0
Moyen non linguistique : dessins ou illustrations	0	1
Moyen non linguistiques : graphiques	1	0

5.1.5 La description détaillée des conduites explicatives orales lors de la phase de problématisation

Par cette recherche, nous avons voulu décrire les conduites explicatives orales de deux enseignantes du 3^e cycle du primaire en contexte d'enseignement-apprentissage de la science et de la technologie lors de la phase de problématisation. Nous pouvons dire que les conduites explicatives liées à la phase de problématisation variaient d'une enseignante à l'autre, mais il n'en demeure pas moins qu'elles formulent le problème à la place des élèves tandis qu'elles devaient les accompagner dans la phase de construction du problème.

5.1.5.1 L'enseignante 2000

À la suite de notre étude, nous pouvons affirmer que l'enseignante 2000 gère, dans cette situation d'enseignement-apprentissage, la phase de problématisation de façon précise et de façon précise et détaillée. Par contre, elle n'utilise que très peu, à l'intérieur de cette situation d'enseignement-apprentissage, les conduites explicatives propres à accompagner les élèves :

- elle ne met pas en place une schématisation;
- elle ne construit pas de schématisation globale;
- elle ne sélectionne pas et ne met pas en relation les objets du discours;
- elle ne sélectionne pas les dénominations;
- elle ne choisit pas suffisamment de marqueurs linguistiques et supra-linguistiques caractéristiques des conduites explicatives (mise en page, tableaux, schémas, dessins, graphiques, nature du lexique, connecteurs et renvois métadiscursifs);
- elle n'utilise que la description et le recours à l'exemple comme procédés explicatifs.

Nous notons que le fait d'avoir eu la situation d'apprentissage plusieurs jours à l'avance n'a pas semblé avoir un effet sur l'utilisation adéquate des

conduites explicatives orales, en ce sens où cette enseignante n'a pas semblé les utiliser davantage pendant la phase de problématisation.

5.1.5.2 L'enseignante 2001

Pour l'enseignante 2001, nous pouvons dire qu'elle gère, elle aussi, la phase de problématisation de façon précise, mais davantage de façon détaillée. Elle n'utilise que très peu, à l'intérieur de cette situation d'enseignement-apprentissage, les conduites explicatives qui lui permettraient de guider les élèves dans la construction du problème. En effet :

- elle ne met pas en place une schématisation;
- elle ne construit pas de schématisation globale;
- elle ne sélectionne pas les dénominations;
- elle ne choisit pas suffisamment de marqueurs linguistiques et supra-linguistiques caractéristiques des conduites explicatives (mise en page, tableaux, schémas, dessins, graphiques, nature du lexique, connecteurs et renvois métadiscursifs);
- elle utilise la description, le recours à l'exemple et l'illustration comme procédés explicatifs.

Toutefois, nous avons pu remarquer que le fait d'avoir un support Internet et un support matériel augmentait l'utilisation de ces conduites explicatives orales, bien qu'elles ne soient pas suffisamment présentes. Aussi, nous notons que le fait d'avoir eu la situation d'apprentissage plusieurs jours à l'avance n'a pas semblé avoir un effet sur l'utilisation adéquate des conduites explicatives orales, en ce sens où cette enseignante n'a pas semblé les utiliser davantage pendant la phase de problématisation.

Bref, à la lumière des informations recueillies, nous pouvons dire que les deux enseignantes utilisent les conduites explicatives orales en science et en technologie dans la phase de problématisation de façon très occasionnelle, et ce, pour la majorité des comportements observés. Toutefois, les deux

enseignantes ne semblent pas à l'aise avec la phase de problématisation; celle-ci n'a pas été clairement délimitée, et dans aucune des deux classes l'enseignante n'a expliqué la démarche d'investigation scientifique avant de commencer l'activité. Peut-être que si elles l'avaient fait, la phase de problématisation aurait été plus claire pour elles. Elles auraient ainsi pu utiliser une variété de procédés explicatifs de façon précise et adéquate pour accompagner les élèves. Devant ces résultats, on peut se demander quelles sont les assises épistémologiques sous-jacentes à leur enseignement de la science et de la technologie en général, et plus particulièrement dans l'accompagnement des élèves dans la phase de problématisation. C'est ce que nous tentons d'identifier dans la prochaine section.

5.2 Les assises épistémologiques sous-jacentes aux conduites explicatives

Au regard des données recueillies, nous en sommes venue à la conclusion que l'enseignante 2000 enseignait selon une conception constructiviste dominante de la science et technologie, bien qu'elle emprunte quelques éléments appartenant au courant positiviste, c'est-à-dire qu'elle reconnaît l'importance complémentaire de l'expérimentation et du raisonnement dans l'apprentissage de l'élève. Son enseignement lors de la situation d'enseignement apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet visait une suite d'expériences que l'élève devait réussir à comprendre, à reproduire, à maîtriser et à relier logiquement entre elles par un raisonnement déductif rigoureux.

Même si la conception dominante de l'enseignante 2001 est constructiviste, l'enseignante a escamoté la phase de problématisation en tant que telle en formulant elle-même le problème pour les élèves. Alors, que peut-il en comprendre? S'inscrit-elle vraiment dans une perspective constructiviste de l'apprentissage de la science et de la technologie? Nous dirons : « en partie seulement ». Le langage pour apprendre, et en particulier les conduites explicatives, ne semble pas faire partie, pour l'enseignante, de l'enseignement de la science et technologie. Et ce qui est vrai pour l'enseignante 2000 l'est tout

autant pour l'enseignante 2001, même si elle utilise un peu plus de procédés explicatifs dans son discours.

De plus, ces deux enseignantes semblent considérer la connaissance scientifique au même titre que n'importe quelle autre connaissance et croient que les sciences construisent une réalité possible à partir d'expériences cognitives successives. L'enseignante 2000 et l'enseignante 2001 insistaient toutes deux sur le caractère arbitraire ou subjectif des modèles scientifiques, en encourageant les élèves à construire leurs propres connaissances. En insistant sur le caractère hautement construit des connaissances en général et des connaissances scientifiques en particulier, ces enseignantes remettaient en question la possibilité de toujours obtenir des relations objectives sur lesquelles baser les sciences. Elles utilisaient le terme « constructivisme » pour décrire certaines procédures d'enseignement où l'élève était au cœur de ses apprentissages, et l'ont mentionné à plusieurs reprises à leurs élèves. Pour elles, l'expérimentation ne servait qu'à vérifier la cohérence interne de la construction.

Bucheton et Soulé (2009) mentionnent que l'activité de l'enseignant regroupe cinq préoccupations centrales (voir la Figure 4), c'est-à-dire les organisateurs pragmatiques dominants (Pastré, Mayen et Vergnaud, 2006). Nous pouvons expliquer l'enseignement de type constructiviste de ces deux enseignantes en analysant ces organisateurs et la façon avec laquelle elles y ont intégré les conduites explicatives et les procédés explicatifs. Les deux enseignantes ont bien piloté les différentes tâches en sélectionnant le problème à expliquer, et ce, en prenant en compte les savoirs supposés chez l'élève. Elles ont créé des espaces dialogiques. Par contre, elles étaient souvent les initiatrices de ces derniers et ne laissaient pas beaucoup de place aux élèves. Par la suite, elles ont donné du sens et de la pertinence à la situation et au savoir visé en tissant des liens avec le PFÉQ (MEQ, 2001). À ce stade, bien que les élèves aient commencé leur expérimentation, les deux enseignantes n'ont, à ce moment, utilisé aucune conduite explicative ou procédé explicatif. Elles ont fait, pour la première fois, l'utilisation des procédés explicatifs à l'étape de l'expérimentation

proprement dite et non dans la phase de problématisation. En ce qui concerne les conduites explicatives, elles n'ont été présentes que très partiellement.

CONCLUSION

Cette recherche nous a permis d'étudier les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignantes de 6^e année du primaire dans un contexte d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet en science et technologie en plus de dégager les assises épistémologiques sous-jacentes aux conduites explicatives des enseignantes en regard des 56 élèves ayant participé à la recherche. Nous avons choisi ce sujet de recherche, car certains faits observés pendant notre pratique enseignante ont été confirmés par des chercheurs, c'est-à-dire des conduites explicatives plutôt limitées sur le plan discursif. Nous avons observé que les enseignants ne faisaient pas d'une situation d'apprentissage une situation singulière, c'est-à-dire une situation où les conduites langagières explicatives utilisées sont propres à cette situation d'apprentissage.

Or, les résultats de notre recherche confirment nos observations initiales, de même que celles des recherches scientifiques consultées. Les deux enseignantes faisant parties de notre recherche semblent adopter une conception constructiviste de la science, mais l'accompagnement discursif sur le plan des conduites explicatives sont quasi-absentes. Les conduites explicatives ne semblent pas faire partie de leur accompagnement. Il est certain qu'elles arrivent à bien gérer l'interaction en classe de même que l'objet du discours (l'effet de la gravité sur un objet), mais leur étayage se limite souvent à donner des consignes, expliquer un concept, etc., et non à utiliser des procédés explicatifs qui seraient susceptibles de mieux accompagner les élèves dans le questionnement lors de la phase de problématisation.

Devant ces résultats, bien sûr non généralisable, il semble évident, comme l'affirment Minier et Gauthier (2006), Giot (2010) et d'Entremont (2008), que ces enseignantes ressentent un inconfort face à l'enseignement de la science et de la technologie. Elles nous ont d'ailleurs mentionné ne pas être à l'aise à enseigner cette discipline en raison de leur manque de formation et aussi à leurs

difficultés à utiliser le langage dans l'accompagnement pour faire construire des connaissances aux élèves.

Nous proposons deux pistes d'exploitation pédagogique pour soutenir les enseignants de science et technologie dans leur travail d'accompagnement :

- revoir leur conception de la nature même des concepts scientifiques par rapport aux concepts quotidiens (Jaubert, Rebière et Bernié, 2012);
- approfondir leur connaissance des modes discursifs liés à l'explication et à l'argumentation en science et technologie (Bisault et Fontaine, 2004)

ANNEXE A SITUATION

PROBLÈME



TITRE : COCO, LE HÉROS

THÈME : Les forces et mouvement

CYCLE VISÉ : 3^e cycle

DURÉE : 3 heures

Auteurs et auteures

Nathalie Crépaut, enseignante à la Commission scolaire de La Pointe-de-l'Île
Daniel Leblond, enseignant à la Commission scolaire de La Pointe-de-l'Île
Donald Gaudreau, conseiller pédagogique à la Commission scolaire de La Pointe-de-l'Île

RÉSUMÉ DE LA PROBLÉMATIQUE

Cette problématique permet aux élèves de réaliser un dispositif qui permettra de réduire l'effet de la gravité sur un objet.

MATÉRIEL POUR L'ENSEMBLE DE LA PROBLÉMATIQUE

Activités fonctionnelles A, B et C

- Feuilles de papier de récupération.
- Oeufs
- Cahier de bord de l'élève (*fiche C*)
- Différents objets de masses et formes variées (propriétés différentes)

Problème

- Pâte à modeler. (Pour fabriquer un substitut d'œuf)
- Matériel de récupération divers (verres en mousse de polystyrène, sacs de plastique, papiers divers, pailles, cordes, tissus, tablettes, emballages matelassés, coussins, tapis, élastiques, ...)
- Ciseaux, colle, ruban adhésif
- Etc.

Activité de structuration

- Prototypes des élèves
- Affiches
- Photos
- Autres supports visuels

PISTES D'INTÉGRATION SUGGÉRÉES

Disciplines	Compétences	Moyens	Savoirs essentiels
Français	Écrire des textes variés	Carnet de consignation des observations (<i>annexe D</i>)	Se conformer aux attentes de l'enseignante ou de l'enseignant
Français	Lire des textes variés	Carnet de consignation des observations (<i>annexe D</i>)	Selon les attentes de l'enseignante ou de l'enseignant

COMPÉTENCES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Compétence 1

g Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Composantes de la compétence :

- Identifier un problème ou cerner une problématique.
- Recourir à des stratégies d'exploration variées.
- Évaluer sa démarche.

Compétence 2

g Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie.

Composantes de la compétence :

- S'approprier les rôles et fonctions des outils, techniques, instruments et procédés de la science et de la technologie.
- Relier divers outils, objets ou procédés technologiques à leurs contextes et à leurs usages.
- Évaluer l'impact de divers outils, instruments ou procédés.

Compétence 3

g Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Composantes de la compétence :

- S'approprier des éléments du langage courant liés à la science et à la technologie.
- Utiliser des éléments du langage courant et du langage symbolique liés à la science et à la technologie.
- Exploiter les langages courant et symbolique pour formuler une question, expliquer un point de vue ou donner une explication.

REPÈRES CULTURELS

Apollo 15 : Réalisation d'une expérience sur la gravité sur la Lune.

Galilée

Newton

Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Péninsule et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thouin, 2003

SAVOIRS ESSENTIELS

L'univers matériel

Matière :

Les propriétés et les caractéristiques de la matière (forme et couleur)

- Masse volumique
- Masse et poids

Les transformations de la matière

Forces et mouvements

- Effets de l'attraction gravitationnelle sur un objet

Système et interaction

- Technologie du transport (pression (ailes d'avion))

Techniques et instrumentation

- Conception et fabrication de machines

Langage approprié

- Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel
- Dessins et croquis

1

STRATÉGIES

1,1...

Stratégies d'exploration

Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence.

Émettre des hypothèses.

- Explorer diverses avenues de solution.
 - Anticiper les résultats de sa démarche.
- Réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source.

Stratégies d'instrumentation

Recourir à des outils de consignation. (Tenue d'un cahier de bord)

Stratégies de communication

- Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions.
- Échanger des informations.
- Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence.

Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Pointe-de-l'Île et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thouin, 2003

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

D'ordre intellectuel

- D Exploiter l'information
- D Résoudre des problèmes
- D Exercer son jugement critique
- 1111 Mettre en oeuvre sa pensée créatrice

D'ordre personnel et social

- D Structurer son identité
- D Coopérer

D'ordre méthodologique

- D Se donner des méthodes de travail efficaces
- D Exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC)

De l'ordre de la communication

- 181 Communiquer de façon appropriée

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

- D Santé et bien-être
Orientation et entrepreneuriat
- D Environnement et consommation
- D Médias
- D Vivre-ensemble et citoyenneté

Axe de développement :
Conscience de soi, de son potentiel et de ses modes d'actualisation.

Intention éducative :
Mener à terme un projet.

PISTES D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES

Moyens	Critères
Grille d'observation : première attente.	-+ Description adéquate du problème ou de la problématique d'un point de vue scientifique ou technologique.
Grille d'observation : deuxième attente, troisième attente et quatrième attente.	-+ Utilisation d'une démarche appropriée à la nature du problème ou de la problématique.
Grille d'observation : cinquième attente.	-+ Élaboration d'explications pertinentes ou de solutions réalistes
Grille d'observation : sixième attente.	-+ Justification des explications ou des solutions.
Regarder l'originalité du dispositif inventé.	-+ Diversité des possibilités de réalisation inventoriées.
Poser cette question lors des présentations : Mis à part l'air, y a-t-il d'autres éléments qui	-+ Justification des explications ou des solutions.

interviP. "IP"t dans la r s,s,t,q,n, e..?_____



1 ACTIVITÉS FONCTIONNELLES !,..-

PRÉPARATION

BUT

Prendre conscience de certains concepts liés à la gravité.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Mise en situation

Raconter l'histoire de Coco (voir annexe A)

Activité A

- Faire un tour de table en proposant des démonstrations et en posant des questions.
- Laisser tomber un  uf.
«Qu'est-ce qui fait quebrsqe je laisse tomber un objet, il chute vers le sol ?»
Faire un tour de table pour vérifier les connaissances antérieures des élèves.
Pour aider à répondre à cette question visionner le film de l'ONF proposé en référence.

Activité B

Laisser tomber une plume et un objet plus lourd d'une hauteur significative (1 m 50).
«Un objet lourd tombe-t-il plus rapidement qu'un objet plus léger ?»

Activité C (cahier de bord de l'élève)

Boule et feuille de papier dans l'air.
«Deux objets de même masse tombent-ils nécessairement à la même vitesse ?»

Note à l'enseignante ou à l'enseignant : la feuille non froissée tombe plus lentement, car elle oppose plus de résistance à l'air que la feuille en boule.

Activité D

- Inviter les élèves à répondre à cette question dans leur cahier de bord.
«Que se passerait-il, s'il n'y avait pas d'air pour retenir la feuille ?»
Présenter le vidéo de la NASA du site proposé en référence.

Note à l'enseignante ou à l'enseignant

Ce vidéo nous démontre la théorie de Galilée qui explique que deux corps que l'on laisse tomber en même temps auront la même accélération, donc ils tombent en même temps. L'intérêt du vidéo, c'est que tout cela se passe dans un environnement sans air...sur la Lune.



RÉALISATION

QUESTION

Comment faire atterrir Coco d'une hauteur d'au moins 2 mètres sans qu'il ne se casse ?

CONCEPTIONS FRÉQUENTES CHEZ LES ÉLÈVES

- Les objets lourds tombent plus vite que les objets légers. Les astronautes en orbite autour de la Terre ne pèsent plus rien.
- Un oeuf est tellement fragile que même s'il est protégé, il ne peut tomber de haut sans se casser.

CONCEPTS SCIENTIFIQUES À L'INTENTION DES ENSEIGNANTES OU ENSEIGNANTS

Les objets légers qui opposent peu de résistance à l'air tombent avec la même accélération que les objets lourds.

Le poids des astronautes en orbite est à peu près le même que sur la Terre, mais semble nul, parce que leur navette en orbite tombe à la même vitesse qu'eux.

Note : Il y a la grandeur de la surface de l'objet qui offre de la résistance à l'air.
Plus la surface de l'objet est grande plus l'objet mettra de temps à atteindre le sol.

Les matériaux d'emballage absorbent une partie de l'énergie cinétique (énergie de mouvement) des chocs et la transforment en énergie thermique (chaleur), ce qui protège les produits emballés.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Les élèves réalisent leur dispositif en suivant les consignes dans leur cahier de bord. Le rôle de l'enseignante ou l'enseignant est de soutenir les élèves dans leurs réflexions.

APPROCHES ET SOLUTIONS POSSIBLES

- Construire un dispositif qui *ralentit* la chute.
- Construire un dispositif qui *absorbe* la chute.



ACTIVITÉ DE STRUCTURATION

INTÉGRATION

BUT

Présenter les prototypes réalisés.

DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Proposer aux élèves de présenter (en équipe ou seul) leur prototype pour en expliquer :

- Le fonctionnement
- Les composantes
- Les dimensions
- Les différents essais qui ont conduit à cette version
- Les différents concepts scientifiques présents dans le prototype
- Les hypothèses de départ
- Les difficultés rencontrées
- Les croquis et plans
- Affiches explicatives (type expo-sciences)
- Etc.

Note : *Cette activité pourrait se faire dans le cadre d'une expo-sciences.*



ENRICHISSEMENT ET RETOUR

ENRICHISSEMENT POSSIBLE

- Proposer aux élèves de tester leur prototype de hauteurs variables. (Par exemple : la hauteur de l'école, dans une cage d'escaliers, panier de basket dans le gymnase, du haut d'un arbre....)
- Proposer aux élèves de jumeler des systèmes de prototypes pour en augmenter l'efficacité.
- Demander aux élèves d'imaginer l'utilisation, dans la vraie vie, de leur prototype. Imaginer qu'ils auraient à commercialiser leur appareil. (Campagne publicitaire, à qui se destine cet appareil...)



LIVRES, VIDÉOS, CD-ROMS, AUTRES

ONF, *Une minute de science*, S.V.P. ! Partie 1, #5 La gravité

Vidéo en Quick Time, de Apollo 15, Le marteau et la plume.

http://history.nasa.gov/alsj/a15/a15_167_206.mpg

LEXIQUE

- Gravité** : Force d'attraction de la Terre sur les objets.
Friction : Frottement entre l'objet et l'air.
Résistance : Propriété par laquelle une force s'oppose à une autre.
Dispositif : Mécanisme
Orbite : Ellipse formée par un objet qui tourne autour d'un autre.

Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Pointe-de-l'île et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thouin, 2003

**ANNEXE B L'HISTOIRE
DE COCO**

Coco, le héros

Au pays des Coquilles, vit un oeuf qui s'appelle Coco. Il fait un boulot d'aide astroneuf (astronaute dans le pays de Coco) à la NASOEUF (NASA au pays de Coco). Son plus grand rêve est de devenir un astroneuf, mais le danger est toujours présent, car peu d'astroneufs reviennent sans fracture de la coquille. Coco a donc reçu la tâche de créer un dispositif qui permettrait aux astroneufs de revenir sur terre sans se casser le coco !

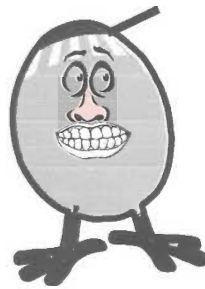
Coco se casse la tête à imaginer ce dispositif qui pourrait sauver la vie des astroneufs....

Peux-tu imaginer le dispositif de Coco pour l'aider à devenir Coco, le héros ?

ANNEXE C
CAHIER DE BORD

Cahier de bord

Coco, le héros



Équipières ou Équipiers

Activité C

Deux objets de même masse tombent-ils en même temps ?

Hypothèse : _____

Pour vérifier ton hypothèse, réalise l'expérience suivante :

- Prends deux feuilles de papier de la même grandeur et fait une petite boule avec l'une d'entre elles.
- Prends-en une dans chaque main et place tes bras en avant de toi à la hauteur de tes épaules.
- Laisse tomber les feuilles simultanément.

Qu'observes-tu ?

Comment peux-tu expliquer ce phénomène ?

Activité D

Que se passerait-il s'il n'y avait pas d'air pour retenir la feuille ?

Pour t'aider à illustrer ce concept, regarde un petit film de la NASA à l'adresse web suivante : <http://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-12/index.html>

Après avoir visionné le film, que retiens-tu de ce que tu as vu ?

Problème

- u Comment faire atterrir Coco d'une hauteur de 2 mètres sans qu'il ne se casse ?
- u Imagine un dispositif pour aider Coco à faire atterrir ses amis astronautes.
- u Fais un dessin de ton prototype.



Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Pointe-de-l'Île et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thouin, 2003

De quels matériaux auras-tu besoin ?

Note : *Pense à utiliser un œuf de remplacement en pâte à modeler pour réaliser tes essais.*

Fais un premier essai de ton prototype.
Est-ce que ton essai est réussi ? Pourquoi ?

Indique les modifications nécessaires pour que ton prototype fonctionne ou soit plus efficace.

Tente un deuxième essai, et décris le résultat.

Si tu crois que ton prototype peut faire une tentative avec un vrai œuf...fais-le.
Sinon tente d'autres essais.
Commente le résultat avec le vrai œuf.

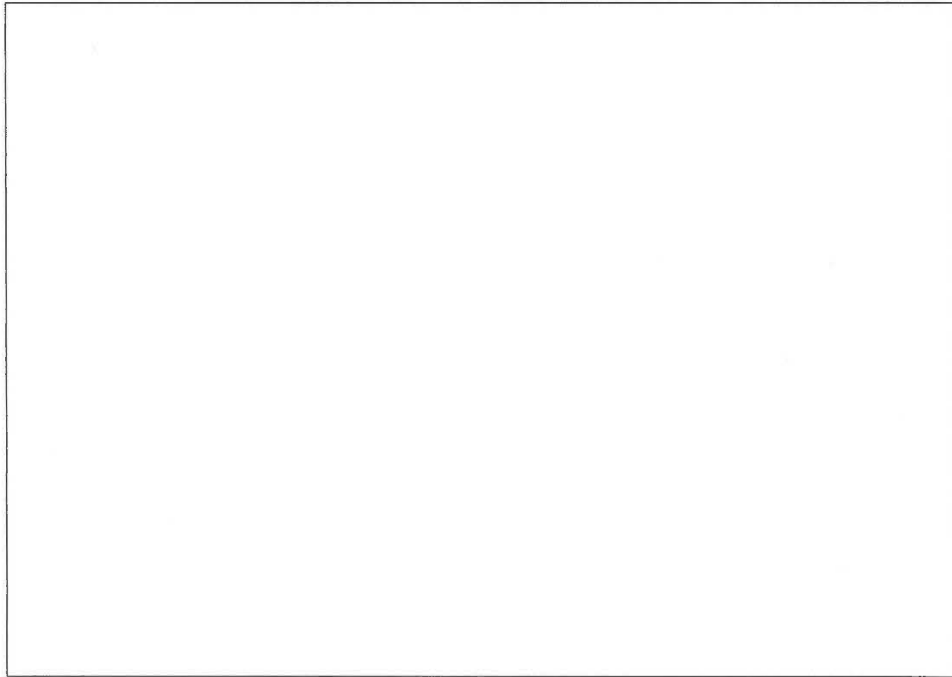
Dessine ou colle une photo de toi et ton prototype final.



Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Pointe-de-l'Île et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thériault, 2003

Lexique

Écris les mots et leur signification que tu as appris durant cette expérimentation.



Merci de m'avoir aidé
comme tu l'as fait.

Groupe coopératif de la région de Laval, des Laurentides et de Lanaudière en collaboration avec les commissions scolaires de la Pointe-de-l'Île et Marguerite-Bourgeoys. Personne-ressource : Marcel Thouin, 2003

Rapport-Gratuit.com

ANNEXE D

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

TITRE DU PROJET DE RECHERCHE : Les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignantes de 6^e année du primaire dans un contexte d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet en science et technologie

NOM DES CHERCHEURS ET LEUR APPARTENANCE : Lysanne Morin, étudiante à la Maîtrise en éducation, supervisée par Réal Bergeron, Directeur de l'UER et professeur titulaire.

COMMANDITAIRE OU SOURCE DE FINANCEMENT : Aucune

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DÉLIVRÉ PAR LE COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE DE L'UQAT LE : 06 NOVEMBRE 2015

PRÉAMBULE :

Nous vous demandons de participer à un projet de recherche qui implique d'être filmé. Avant d'accepter de participer à ce projet de recherche, veuillez prendre le temps de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire de consentement vous explique le but de cette étude, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer si vous avez des questions concernant le déroulement de la recherche ou vos droits en tant que participant.

Le présent formulaire de consentement peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à Mme Lysanne Morin et à lui demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

BUT DE LA RECHERCHE : Alors que la plupart des travaux sur l'oral en sciences portent sur les élèves, cette étude-ci présente la particularité de se centrer sur le pôle de l'enseignant. Cette recherche a pour but de décrire les conduites explicatives orales qu'utilisent les enseignantes de 6^e année du primaire en science et technologie. Les participants impliqués seront deux enseignantes de 6^e année du primaire et leurs élèves respectifs.

DESCRIPTION DE VOTRE PARTICIPATION À LA RECHERCHE : Deux rencontres seront nécessaires, et ce, dans votre milieu d'enseignement. La première aura pour but de vous présenter oralement la planification et répondre à vos questions quant au contenu de la leçon si vous en ressentez le besoin (environ 45 minutes) et la seconde sera la leçon

elle-même qui sera captée sur vidéo (environ 90 minutes). La seule tâche qui vous sera demandée sera d'enseigner comme vous avez l'habitude de le faire lorsque vous posez un problème à vos élèves en science et technologie, et ce, à l'intérieur de la démarche d'investigation scientifique.

AVANTAGES POUVANT DÉCOULER DE VOTRE PARTICIPATION : Bien qu'il n'y ait pas d'avantages directs ou indirects pouvant découler de votre participation à cette recherche, vous aurez tout de même la chance de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques.

RISQUES ET INCONVÉNIENTS POUVANT DÉCOULER DE VOTRE PARTICIPATION : Il n'existe aucun risque sous-jacent quant à votre participation à ce projet.

ENGAGEMENTS ET MESURES VISANT À ASSURER LA CONFIDENTIALITÉ : Je m'engage à assurer la confidentialité des informations et des données recueillies. Pour ce faire, l'information sera dépersonnalisée en utilisant un nom fictif pour protéger votre identité en tant que participant. L'enseignant universitaire qui m'aidera à analyser les données et moi-même seront les seules personnes ayant accès aux données recueillies. Ces informations seront conservées dans un fichier électronique protégé par un mot de passe jusqu'en février 2016.

INDEMNITÉ COMPENSATOIRE : Aucune indemnité compensatoire ne sera accordée.

COMMERCIALISATION DES RÉSULTATS ET CONFLITS D'INTÉRÊTS : Les résultats de cette recherche ne seront pas commercialisés et il n'y a pas de conflit d'intérêt.

DIFFUSION DES RÉSULTATS : Les résultats de cette recherche seront diffusés à l'intérieur du rapport de recherche, et ce, pour la communauté scientifique et le grand public. Les participants seront informés par courriel de ces conclusions.

CLAUDE DE RESPONSABILITÉ :

En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez Mme Lyianne Morin de ses obligations légales et professionnelles à votre égard.

LA PARTICIPATION DANS UNE RECHERCHE EST VOLONTAIRE : Votre collaboration est entièrement volontaire et vous avez le droit de refuser d'y participer. Vous avez aussi le droit de vous retirer en tout temps du projet et de demander la destruction des données vous concernant.

Pour tout renseignement supplémentaire concernant vos droits, vous pouvez vous adresser au :

Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains
UQAT
Vice-rectorat à l'enseignement et à la recherche
445, boul. de l'Université, Bureau B-309
Rouyn-Noranda (Qc) J9X 5E4
Téléphone : (819) 762-0971 # 2252
maryse.delisle@uqat.ca

CONSENTEMENT :

Je, soussigné(e), accepte volontairement de participer à l'étude *Les conduites explicatives orales utilisées par deux enseignantes de 6e année du primaire dans un contexte d'apprentissage de l'effet de la gravité sur un objet en science et technologie.*

Nom du participant (lettres moulées)

Signature du participant

Date

Ce consentement était obtenu par :

Nom du chercheur ou agent de recherche (lettres moulées)

Signature

Date

QUESTIONS :

Si vous avez d'autres questions plus tard et tout au long de cette étude, vous pouvez joindre :

Mme Lysanne Morin au 819-764-4988 ou par courriel lysanne.morin@uqat.ca

Veillez conserver un exemplaire de ce formulaire pour vos dossiers.

BIBLIOGRAPHIE

- Adam, J.-M. (1992). *Les textes : types et prototypes*. Paris, France : Nathan.
- Alexandre, M. (2013). La rigueur scientifique du dispositif méthodologique d'une étude de cas multiples. *Recherches qualitatives*, 32(1), 26-56.
- Anadon, M. (2006). La recherche dite "qualitative" : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents. *Recherches qualitatives*, 26 (1), 5-31.
- Andler, D. (1987). Progrès en situation d'incertitude. *Le Débat*, 47, 5-25.
- Artis, O. (2010). *Comment enseigner les sciences*. Récupéré le 14 janvier 20125 de http://carrefour-education.qc.ca/billets/comment_enseigner_les_sciences
- Astolfi, J.-P. (1993). Styles d'apprentissage et modes de pensée. Dans Houssaye, J. (dir.) *La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui* (p.301-314). Paris : ESF.
- Astolfi, J.-P. (1993). Placer les élèves en « situation-problème » ? *Probio-revue*, 16(4), 311-321.
- Astolfi, J.-P. (1999). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris : ESF.
- Astolfi, J.-P. (2003). *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers*. Paris : ESF.
- Astolfi, J.-P. (2005). Construire le savoir scientifique par l'expérimentation. *Résonances*, 8, p. 6-7.
- Astolfi, J.-P. et Develay, M. (1989). La didactique des sciences. *Revue française de pédagogie*, 91(19), 114-117.
- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. et Vérin, A. (2006). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social-Cognitive Theory*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Beaud, J.-P. (2010). L'échantillonnage. Dans Gauthier, B. (dir.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (p.251-283). Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Becker, H. (2002). *Les ficelles du métier. Comment conduire sa recherche en sciences sociales* (traduction de Jacques Mailhos). Paris : La Découverte.

- Benoît, J.-P. (2005). Compétences de problématisation en fin de formation universitaire. *Recherche et formation*, 48, 15-29.
- Berelson (1952). L'analyse de contenu. Dans Ghiglione R., Matalon B. (dir.), *Les Enquêtes Sociologiques* (p.155). Paris : Armand Colin.
- Bergeron, R. et Harvey, B. (1999). Réviser pour s'expliquer : le savoir expliquer comme objet d'enseignement dans la révision de texte. *Revue Québec français*, 112, 39-42.
- Bergeron, R., Plessis-Bélair, G. et Lafontaine, L. (2009). *La place des savoirs oraux dans le contexte scolaire d'aujourd'hui*. Collection éducation-recherche. Québec : PUQ.
- Bergeron, R. et Plessis-Bélair, G. (2012). *Représentations, analyses et descriptions du français oral, de son utilisation et de son enseignement au primaire, au secondaire et à l'Université*. Montréal : Éditions Peisaj.
- Bisault, J. et Fontaine, V. (2004). Constituer une communauté scientifique scolaire pour susciter l'argumentation entre élèves. *Aster*, 38, 91-122.
- Brien, R. (1997). *Sciences cognitives et formation* (3^e édition). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Bronckart, J.-P. (1985). *Les sciences du langage, un défi pour l'enseignement?*, Paris : UNESCO et Delachaux et Niestlé.
- Bronckart, J.-P. (1985). Vygotsky, une œuvre en devenir. Dans Schneuwly, B. et Bronckart, J.-P. (dir.) *Vygotsky aujourd'hui*. Paris : Delachaux et Niestlé.
- Bru, M. et Maurice, J.-F. (2002). Les pratiques enseignantes : regards croisés. *Revue française de pédagogie*. 138, 173-174.
- Bruner, J. (1983). *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire.*, France : PUF.
- Chevallard Y. (1985). *La transposition didactique : Du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée sauvage.
- Colleta, J.-M., Simon, J.-P. et Lachniff, C. (2005). Les conduites explicatives à l'école maternelle. Dans Halté, J.-F. et Rispail, M. (dir.) *L'oral dans la classe : compétences, enseignement, activités* (p.137-151). Paris : L'Harmattan.
- Deaudelin, C. et al. (2005). Évolution des conceptions relatives à l'enseignement, à l'apprentissage et aux technologies de l'information et de la communication chez les enseignants du primaire. *Canadian journal of education*, 28(4), 583-614.
- De Koninck, G. (1999). *Questionner le texte explicatif*. Outremont, Québec : Les Éditions Logiques.

- De Koninck, G. (1999). Expliquer : oui, mais à qui, pourquoi et comment? *Québec français*, 112, 33-38.
- Désautels, J. et Larochelle, M. (1997). Enseigner et apprendre les sciences : représentations sociales de futurs enseignants et enseignantes. *Revue Didaskalia*, 10, 51-73.
- De Vecchi, G. et Carmona-Magnaldi, N. (2002). *Faire vivre de véritables situations-problèmes*. Paris: Hachette.
- Dolz-Mestre, J. et Gagnon, R. (2008). Le genre du texte, un outil didactique pour développer le langage oral et écrit. *Pratiques*, 137-138, 179-198.
- Doré, F. et Mercier, P. (1992). *Les fondements de l'apprentissage et de la cognition*. Québec : Première édition.
- Dubé, L. (1996). *Psychologie de l'apprentissage* (3^e édition). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Dufour, S., Fortin, D. et Hamel, J. (1991). *L'enquête sur le terrain en sciences sociale. L'approche monographique et les méthodes qualitatives*. Montréal, Québec : Les Éditions Saint-Martin.
- d'Entremont, Y. (2008). L'oral en sciences. *Québec français*, 149, 70-71.
- Espéret, E. (1992). La mise en place des conduites langagières : construction des représentations et processus cognitifs chez l'enfant. *Glossa*, 29, 54-61.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris, France : Presses Universitaires de France.
- Fabre, M. (2005). Deux sources de l'épistémologie des problèmes : Dewey et Bachelard. *Revue des sciences de l'éducation*, 38, 53-67.
- Fabre, M. et Vellas, É. (2006). *Situations de formation et problématisation*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Florin, A. (2000). *Le développement du langage*. Paris: DUNOD.
- Florin A. (2009). *Les conduites langagières pour le Pôle maternelle*. Commission 4 : Académie de Poitiers.
- Forget, J., Leduc, A. et Otis, R. (1988). *Psychologie de l'apprentissage : théories et applications*. Eastman : Behaviora.
- Fortin, M.-F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche ; méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal, Québec : Chenelière Éducation.

- Fourez, G. (1998). Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, XXIV(1), 31-50.
- Friedrichs, J. et Lüdtke, H. (1975). *Participant Observer, Theory and Practice*. Farnborough: Lexington Books.
- Gagné, Robert. (1976). *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*. Montréal : Éditions. HRW.
- Gagnon, Y.C. (2005). *L'étude de cas comme méthode de recherche : guide de réalisation*. Québec, Québec : Les presses de l'Université du Québec.
- Garcia-Debanc, C. (1995). Interactions et construction des apprentissages dans le cadre d'une démarche scientifique. *Repères*, 12, 79-103.
- Garcia-Debanc, C., Sanz-Lecina, É. et Margotin, M. (2002). Les compétences et les difficultés d'une enseignante débutante à gérer une situation d'orale dans le cadre d'activités scientifiques : étude de cas. *Repères*, 24-25 (nouvelle série), 201-236.
- Giordan, A. et De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir*. Neuchâtel: Delachaux.
- Giordan, A. et De Vecchi, G. (2000). *L'enseignement scientifique, comment faire pour que «ça marche»?* Paris, France : Z'éditions citation, p.150-154.
- Gold, R. (1958). Roles in Sociological Field Observation. *Social Forces*, 36, 217-223.
- Giot, B. (2010). Formation à l'enseignement des sciences au primaire. *Éducation et formation*, 294, 85-93.
- Goupil, G. et Lusignan, G. (1993). *Apprentissage et enseignement en milieu scolaire*. Montréal : Gaétan Morin éditeur.
- Grandaty, M. (2001). *Enseigner l'oral*. Consulté le 7 avril 2012 sur http://www.circ-ien-strasbourg7.ac-strasbourg.fr/guppy/file/conference_grandaty_oral.pdf
- Grandaty, M. (2001). Régulation de tâches langagières orales. Dans Dolz-Mestre, J. (Ed.), et al. (dir.), *Les tâches et leurs entours en classe de français*. Actes du colloque organisé par l'Association internationale pour le développement de la recherche en Didactique du Français Langue Maternelle, en septembre 2001 à Neuchâtel Neuchâtel : Université de Genève.
- Grandaty, M. (2002, août). L'oral, objet d'enseignement? Gestion et régulation des tâches langagières en classe de maternelle. Dans Simard, C. et Fisher, C. (dir.), *Le français : une discipline singulière, plurielle ou transversale?* Actes du colloque organisé par l'Association Internationale pour la Recherche en Didactique du

- Français (AIRDF), les 26-27 et 28 août 2004 à Québec (p.1-18). Québec : Association Internationale pour la Recherche en Didactique du Français.
- Guilbert, L. et Meloche, D. (1993). L'idée de science chez des enseignants en formation : un lien entre l'histoire des sciences et l'hétérogénéité des visions? *Revue Didaskalia*, 2, 7-30.
- Hasni, A. Lenoir, Y. et Lebeaume, J. (2006). *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Herry, Y. (2000). Enseignement et apprentissage des sciences : résultats de la troisième enquête internationale. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(2), 347-366.
- Jaubert, M., Rebière, M. et Bernié, J.-P. (2012). Communauté discursives disciplinaires scolaires et construction de savoirs : hypothèse énonciative. *Plate-forme internet sur la littérature : Bordeaux*.
- Jonnaert, P. (2006). Action et compétence, situation et problématisation. Dans Fabre, M. et Vellas, É. (dir.), *Situation de formation et problématisation* (p.31-39). Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Karsenti, T., Komis, V., Depover, C., et Collin, S. (2011). Les TIC comme outils de recherche en sciences de l'éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.) *La recherche en éducation : étapes et approches* (p.168-192). Saint-Laurent : ERPI.
- Karsenti, T. et Savoie-Zajc, L. (2011). *La recherche en éducation étapes et approches*. Saint-Laurent : ERPI.
- Khan, S. et Rey, Bernard. (2008). Les pratiques d'enseignement-apprentissage : état des lieux. *Les Dossier des Sciences de l'Éducation*, 19, 13-26.
- Laperrière, A. (2010). L'observation directe. Dans Gauthier, B. (dir.) *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données* (p.311-336). Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Lebrun, J., Araújo-Oliveira, A. et Lenoir, Y. (2010). L'enseignement apprentissage des sciences humaines: quelles finalités, quelles difficultés et quelles compétences professionnelles? Résultats d'une enquête auprès de futurs enseignants québécois du primaire. *Revue canadienne de l'éducation*, 33(1), 1-30.
- Le Cunff, C. et Hugon, M.-A. (2012). *Interactions dans le groupe et apprentissages*. Paris: Presses de l'Université de Paris.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale du contenu. Méthode GPS et concept de soi*. Sillery, Québec : Presses de l'Université du Québec.

- Lefrançois, R. (1991). *Dictionnaire de la recherche scientifique*. Lennoxville : Les Éditions Némésis.
- Lofland, J. (1971). *Analyzing social settings: a guide to qualitative observation and analysis*. Wadsworth, Californie: Wadsworth Publishing Company.
- Martineau, S. (2005). L'instrumentation dans la collecte des données. L'observation en situation : enjeux, possibilités et limites. *Recherches qualitatives Hors Série* 2, 5-17
- Martineau, S. et Blais, M. (2006). *L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes*. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study in education: A qualitative approach*. San Francisco, Californie: Jossey-Bass.
- Miles, M.-B., et Huberman, A.-M. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2^e éd.). Paris : De Boeck.
- Minier, P. et Gauthier, D. (2006). Représentations des activités d'enseignements apprentissage en sciences et liens avec les stratégies pédagogiques déployées par les enseignants du primaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 3(1), 35-46.
- Ministère de l'Éducation. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Québec, Québec : Gouvernement du Québec.
- Mondada, L. (1999). L'organisation séquentielle des ressources linguistiques dans l'élaboration collective des descriptions. *Langage et Société*, 89, 9-36.
- Nonnon, É. (2002). Des interactions entre oral et écrit : notes, canevas, traces écrites et leurs usages dans la pratique orale. *Revue Pratique*, 115-116, 73-92.
- Nonnon, É. (2002). La construction d'objets communs d'attention et de champs notionnels. Dans Grandaty, M. et Turco, G. (dir.), *L'oral dans la classe* (p. 69). Lyon : ENS Éditions
- Oh, P.-S. (2005). Discursive roles of the teacher during class sessions for students presenting their science investigations. *International Journal of Science Education*, 27(15), 825-851.
- Olivier, L., Bédard, G. et Ferron, J. (2005). *L'élaboration d'une problématique de recherche : Source, outils et méthode*. Paris : L'Harmattan.
- Orange, C. (2005). Problèmes et problématisation dans l'enseignement scientifique. *Aster*, 40, 3-11.

- Orange, C. (2006). Problématisation, savoirs et apprentissages en sciences. Dans M. Fabre et E. Vellas (dir.) *Situations de formation et problématisation* (p. 75-90). Paris : De Boeck Supérieur.
- Orange, C., Fourneau, J.-C. et Bourbigot, J.-P. (2001). Écrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école primaire. *Revue Aster*, 33, 11- 133.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris, France : Armand Colin.
- Pelletier, M. et Demers, M. (1994). Recherche qualitative, recherche quantitative : expressions injustifiées. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(4), 757-771.
- Peretz, H. (1998). *Les méthodes en sociologie : l'observation*. Paris, France : La Découverte
- Plane, S. et Schneuwly, B. (2000). Regards sur les outils de l'enseignement du français : un premier repérage. *Repères*, 22, 3-18.
- Quivy, R. et Campenhoudt, L.V. (2006). *Manuel de recherche en sciences sociales*. Paris, France : DUNOD.
- Rousselle, J. (1999). *Lire et écrire autrement : français, troisième secondaire (le texte explicatif)*. Anjou : Les Éditions CEC inc.
- Roy, S.-N. (2009). L'étude de cas. Dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale de la problématique à la collecte de données* (p. 199-225). Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Roy, S.-N. et Garon, R. (2013). Études comparatives des logiciels d'aide à l'analyse de données qualitatives : de l'approche automatique à l'approche manuelle. *Recherches qualitatives*, 32(1), 154-180.
- Ryan, R.-M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43, 450-461.
- Schumacher, D. (2010). *Le défi comme situation favorisant l'initiation aux démarches expérimentales à l'école primaire*. (Mémoire de maîtrise non publié). Université de Genève.
- Simars, C., Dufays, J.-L., Dolz, J. et Garcia-Debanc, C. (2010). *Didactique du français langue première*. Bruxelles: De Boeck.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks : Sage.
- Thouin, M. (1999). *Problèmes de sciences et de technologies : Pour le préscolaire et le primaire*. Québec, Québec : Multimondes.

- Thouin, M. (2004). *Explorer l'histoire des sciences et des techniques. Activités, exercices et problèmes*. Québec : MultiMondes.
- Thouin, M. (2009). *Enseigner les sciences et technologies*. Sainte-Foy : Multimondes.
- Thouin, M. (2010). *Éveiller les enfants aux sciences et aux technologies: Des expériences pour les petits de 3 à 7 ans*. Québec : Éditions MultiMondes.
- Trudel, L., Simars, C. et Vonarx, N. (2007). La recherche qualitative est-elle nécessairement exploratoire ? *Recherches qualitatives Hors Série*, 5, 38-45.
- Tozzi, M. (2006). *Débattre à partir des mythes à l'école et ailleurs*. Lyon: Chroniques sociales.
- Tozzi, M. (2007). *Apprendre à philosopher en discutant: pourquoi et comment?* Bruxelles: De Boeck.
- Van der Maren, J.-M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal, Québec : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Vienneau, R. (2011). *Apprentissages et enseignement* (2^e édition). Montréal : Gaétan Morin éditeur.
- Vygotsky, L. (1934). *Pensée et langage*. Paris, France : Sociales.
- Vygotsky, L. (1985). *Pensée et langage*. Paris : Éditions sociales.
- Yin, R.K. (1994). *Case study research : design and methods*. Thousand Oaks, Californie: Sage.
- Yin, R.K. (2003). *Applications of case study research*. Thousand Oaks, Californie : Sage.