



**Étude de l'utilisation de la lecture de textes informatifs pour soutenir les
apprentissages en science et technologie dans le cadre de projets à visée
interdisciplinaire élaborés par des étudiants inscrits en formation initiale en éducation
préscolaire et enseignement primaire**

par CATHERINE BOIVIN

**Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi en vue de l'obtention du
grade de Maître ès arts (M.A.) en éducation**

Québec, Canada

RÉSUMÉ

En enseignement de la science et de la technologie, on constate que les apprentissages sont souvent acquis par le biais de lecture de textes présents dans les manuels, dans les cahiers d'exercices, sur Internet ou dans divers ouvrages de référence. La construction des connaissances par le biais de la lecture ne place cependant pas l'élève dans une situation où il est actif, où il est au cœur d'un problème nécessitant, pour sa résolution, la mobilisation des démarches d'investigation scientifique et des trois compétences disciplinaires propres à la discipline. La lecture est une compétence importante qui sert d'assise à de nombreux apprentissages dans toutes les disciplines. Le texte informatif est d'ailleurs un type de texte qui est fréquemment lu et utilisé par les scientifiques. Il est donc pertinent d'y avoir recours en enseignement de la science et de la technologie. En ce sens, la présente recherche s'intéresse à trouver comment les apprentissages en science et technologie peuvent être soutenus par la lecture de textes informatifs dans un contexte de projet à visée interdisciplinaire au sein duquel les démarches d'investigation scientifique sont mises de l'avant.

Cette recherche qualitative est de type descriptif. Trois objectifs sont poursuivis par l'analyse de planifications de projet interdisciplinaire. On cherche premièrement à identifier les moments, dans les planifications de projet à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont exploités. Deuxièmement, on souhaite dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire. Troisièmement, on vise à cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.

La démarche d'analyse retenue est l'analyse de contenu. Les planifications de projet, élaborées par des étudiants inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire dans le cadre de leur cours *Didactique de la science et de la technologie II*, constituent le type de document ayant été lu et analysé pour l'atteinte des trois objectifs de recherche. Ce sont 11 planifications de projet qui ont été sélectionnées, selon certains critères, par la chercheuse. Les données collectées au sein des planifications des étudiants ont été analysées selon une analyse thématique de contenu.

Une synthèse de l'intégration des textes informatifs a été élaborée suite à l'analyse des résultats. Il ressort de cette synthèse que les textes informatifs sont surtout utilisés en début de projet, soit en phase de préparation des apprentissages, pour mettre l'élève en contexte, pour l'aider à poser le problème ou la question de départ ou pour le soutenir dans sa recherche d'hypothèses. Il peut aussi être pertinent pour planifier diverses tâches d'investigation telles que la préparation d'une expérimentation, l'élaboration d'un protocole ou la conception d'un prototype. Utilisé en phase de réalisation, le texte informatif est une ressource à consulter pour des élèves engagés dans une démarche de vulgarisation scientifique. Il a aussi été établi qu'il pouvait être

utile pour accompagner les élèves dans leur conception de prototype et pour analyser des résultats obtenus suite à une expérimentation. En phase d'intégration, peu de nouveaux textes sont lus. En général, les élèves réinvestissent les informations qu'ils ont collectées par le biais de la lecture à diverses fins, comme lors d'une prise de position sur le sujet du projet ou sur les démarches entreprises par leurs pairs. La lecture d'un nouveau texte peut cependant avoir son utilité pour intégrer les apprentissages de concepts qui ont été construits tout au long du projet. Cette recherche propose ainsi des pistes à explorer pour une meilleure utilisation des textes informatifs lors de la réalisation de projets à visée interdisciplinaire, d'abord envisagés pour intégrer la science, la technologie et l'univers social. Elle contribue à l'avancement des connaissances, tant pour la pratique que pour la recherche en didactique.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	II
TABLE DES MATIÈRES	IV
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES SIGLES.....	XI
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	XII
REMERCIEMENTS.....	XIII
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I	5
PROBLÉMATIQUE	5
1.1 L'INTERDISCIPLINARITÉ SCOLAIRE ET SON ÉVOLUTION DANS LES PROGRAMMES ÉDUCATIFS QUÉBÉCOIS	6
1.1.1 L'interdisciplinarité scolaire	7
1.1.2 L'interdisciplinarité scolaire dans les programmes d'études au Québec	9
1.1.3 L'interdisciplinarité scolaire et le Programme de formation de l'école québécoise.....	11
1.1.4 L'interdisciplinarité scolaire en enseignement des sciences	14
1.1.5 Le recours à l'approche interdisciplinaire en classe primaire	17
1.2 L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE	20
1.2.1 Constat lié à l'enseignement des sciences et de la technologie au primaire	24
1.3 LA LECTURE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE	27
1.3.1 L'apport de la lecture en science et technologie	27
1.3.2 Le texte informatif en science et technologie.....	29
1.3.3 Constat lié à l'utilisation des textes informatifs en science et technologie	32
1.4 PROBLÈME DE RECHERCHE	34
1.4.1 Contexte de la recherche	36
1.4.2 Question de recherche	38
CHAPITRE II.....	39
CADRES DE RÉFÉRENCES	39
2.1 CONTEXTE GÉNÉRAL ET ORIENTATIONS DU PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE	39

2.1.1 Fondements du Programme de formation de l'école québécoise : le constructivisme et le socioconstructivisme	40
2.1.2 Approche par compétences et éléments d'apprentissage au sein du PFEQ	41
2.2 LE PROGRAMME DISCIPLINAIRE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE.....	43
2.2.1 Compétences disciplinaires en science et technologie au 2 ^e et au 3 ^e cycle du primaire.....	44
2.2.2 Connaissances et stratégies en science et technologie au 2 ^e et au 3 ^e cycle du primaire.....	47
2.2.2.1 Connaissances en science et technologie	47
2.2.2.2 Stratégies en science et technologie.....	49
2.2.3 Relations entre les compétences disciplinaires, les connaissances et les stratégies en science et technologie.....	51
2.2.4 Démarches utilisées en science et technologie.....	53
2.2.4.1 Investigation scientifique en science et technologie	55
2.2.4.2 Critères et tâches définissant les démarches d'investigation scientifique	58
2.2.5 Synthèse des éléments constitutifs du programme de science et technologie au 2 ^e et au 3 ^e cycle.....	60
2.3 LECTURE DE TEXTES INFORMATIFS	63
2.3.1 Compétence disciplinaire « Lire des textes variés »	63
2.3.2 Visées et objectifs des textes informatifs	65
2.3.3 Structure des textes informatifs.....	66
2.3.4 Éléments visuels contenus dans les textes informatifs.....	69
2.3.5 Compréhension en lecture.....	70
2.3.5.1 Stratégies de lecture des textes informatifs.....	71
2.3.5.1.1 Stratégies de lecture à utiliser avant la lecture de textes informatifs	72
2.3.5.1.2 Stratégies de lecture à utiliser pendant la lecture de textes informatifs	73
2.3.5.1.2 Stratégies de lecture à utiliser après la lecture de textes informatifs.....	76
2.4 INTERDISCIPLINARITÉ SCOLAIRE	79
2.4.1 Différentes formes d'articulation des savoirs et des démarches disciplinaires en contexte scolaire.....	80
2.5 APPRENTISSAGE PAR PROJET	85
2.5.1 Caractéristiques de l'apprentissage par projet.....	86
2.5.2 Apprentissage par projet en science et technologie	90
2.6 SYNTHÈSE	92

2.6.1 Pistes d'exploitation des textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et technologie	93
2.6.2 Question et objectifs de recherche	97
CHAPITRE III	98
CADRE MÉTHODOLOGIQUE	98
3.1 APPROCHE DE RECHERCHE	98
3.2 MÉTHODE DE RECHERCHE : L'ANALYSE DE CONTENU	100
3.2.1 Préanalyse et lecture préliminaire	102
3.2.1.1 Choix du document à analyser	102
3.2.1.2 Constitution du corpus	104
3.2.1.3 Préparation du matériel	108
3.2.1.4 Formulation des objectifs et mise au point des techniques et des modalités.....	108
3.2.2 Exploitation du matériel.....	109
3.2.2.1 Type d'analyse : analyse thématique de contenu	110
3.2.3 Traitement et interprétation des résultats	111
CHAPITRE IV	113
PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS DE PROJET	113
4.1 CATÉGORISATION DES PLANIFICATIONS ANALYSÉES	114
4.2 CATÉGORIE 1 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS	115
4.2.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe H - Le compostage.....	116
4.2.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe A —La déforestation en Amazonie	121
4.2.3 Projet interdisciplinaire de l'équipe I - Des légumes bons pour la santé	125
4.2.4 Projet interdisciplinaire de l'équipe B - La théorie de l'évolution.....	129
4.2.5 Projet interdisciplinaire de l'Équipe G - Les types de ponts.....	133
4.2.6 Projet interdisciplinaire de l'équipe J - Les trajets renversants.....	138
4.3 CATÉGORIE 2 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS	142
4.3.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe K - L'évolution des moyens de transport.....	142
4.3.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe E - Les ressources halieutiques	146
4.4 CATÉGORIE 3 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS	149
4.4.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe C - Les énergies renouvelables et non renouvelables	150
4.4.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe F - La Nouvelle-France en 1645 et l'alimentation	152

4.4.3 Projet interdisciplinaire de l'équipe D - Décrire le système scolaire à partir des connaissances humaines.....	155
CHAPITRE V	159
DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	159
5.1 CONTEXTE DE RECHERCHE ET CANEVAS DES PLANIFICATIONS ANALYSÉES	160
5.2 DISCUSSION RELATIVE AU PREMIER OBJECTIF DE LA RECHERCHE.....	163
5.2.1 Textes informatifs utilisés en phase de préparation	163
5.2.2 Textes informatifs utilisés en phase de réalisation.....	168
5.2.3 Textes informatifs utilisés en phase d'intégration.....	170
5.3 DISCUSSION RELATIVE AU DEUXIÈME OBJECTIF DE LA RECHERCHE	172
5.3.1 Poser le problème de départ (phase de préparation)	173
5.3.2 Formuler des hypothèses et faire des prédictions et les partager (phase de préparation)	175
5.3.3 Planifier et élaborer diverses tâches dans le but de répondre à la question de départ (phase de préparation).....	176
5.3.4 Réaliser les tâches en vue de répondre à la question ou au problème de départ (phase de réalisation)	178
5.3.5 Analyser et interpréter les données recueillies et tirer des conclusions (phase de réalisation).....	179
5.3.6 Mise en commun des données recueillies (phase d'intégration).....	180
5.3.7 Discussion argumentée ou débat (phase d'intégration).....	181
5.3.8 Explication de nouveaux concepts (phase d'intégration).....	183
5.4 DISCUSSION RELATIVE AU TROISIÈME OBJECTIF	184
5.4.1 Connaissances conceptuelles	185
5.4.1.2 Connaissances techniques	186
5.4.1.3 Modes de langage.....	188
5.4.2 Stratégies en science et technologie	190
5.4.2.1 Stratégies d'instrumentation.....	190
5.4.2.2 Stratégies de communication	191
5.4.2.3 Stratégies d'exploration	193
5.5 PISTES D'EXPLOITATION DES TEXTES INFORMATIFS POUR SOUTENIR LES APPRENTISSAGES DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE	195
5.6 CONSTATS GÉNÉRAUX ENTOURANT LES PLANIFICATIONS ANALYSÉES	203

5.6.1 Équilibre entre les sciences et le français dans une visée interdisciplinaire.....	204
5.6.2 Apprentissage par projet en science et technologie	207
5.7 LIMITES DU PROJET DE RECHERCHE.....	210
CONCLUSION	213
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	223
ANNEXE I.....	236
ANNEXE II	243
ANNEXE III	245
ANNEXE IV	247

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : COMPÉTENCES ÉVALUÉES ET APPRENTISSAGES VISÉS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE AU 2 ^E ET 3E CYCLE DU PRIMAIRE	61
TABLEAU 2 : TACHES D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE.....	62
TABLEAU 3 : OBJECTIFS DE LECTURE ET STRATEGIES DE COMPREHENSION DES TEXTES INFORMATIFS	78
TABLEAU 4 : SYNTHESE DE L'UTILISATION DE LA LECTURE DE TEXTES INFORMATIFS POUR SOUTENIR DES APPRENTISSAGES DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE	95
TABLEAU 5: THEMES ET SOUS-THEMES UTILISES LORS DE L'ANALYSE THEMATIQUE DE CONTENU	111
TABLEAU 6: SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE H - LE COMPOSTAGE.....	120
TABLEAU 7 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE A - LA DEFORESTATION EN AMAZONIE	123
TABLEAU 8 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE I - DES LEGUMES BONS POUR LA SANTE	128
TABLEAU 9 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE B - LA THEORIE DE L'EVOLUTION	132
TABLEAU 10 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE G - LES TYPES DE PONTS	136
TABLEAU 11 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE J - LES TRAJETS RENVERSANTS.....	140
TABLEAU 12: SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE K - L'EVOLUTION DES MOYENS DE TRANSPORT	144
TABLEAU 13 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE E - LES RESSOURCES HALIEUTIQUES.....	148
TABLEAU 14: SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE C - LES ENERGIES RENOUVELABLES ET NON RENOUVELABLES	151
TABLEAU 15 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE F - LA NOUVELLE-FRANCE EN 1645 ET L'ALIMENTATION.....	154
TABLEAU 16 : SYNTHESE DES ELEMENTS IMPORTANTS A RETENIR POUR LE PROJET DE L'EQUIPE D - DECRIRE LE SYSTEME SCOLAIRE A PARTIR DES CONNAISSANCES HUMAINES	156
TABLEAU 17 : RAPPEL DES PLANIFICATIONS ANALYSEES.....	162
TABLEAU 18 : SYNTHESE DES RESULTATS D'ANALYSE DES PLANIFICATIONS DE PROJET A VISEE INTERDISCIPLINAIRE	196

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : REPRESENTATIONS SCHEMATIQUES DES DIFFERENTES STRUCTURES DE TEXTES INFORMATIFS	67
FIGURE 2 : DEROULEMENT DE L'ANALYSE DE CONTENU	101

LISTE DES SIGLES

CSÉ : Conseil supérieur de l'éducation

MEES : Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur

MELS : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

MEQ : Ministère de l'Éducation du Québec

PFEQ : Programme de formation de l'école québécoise

UQAC : Université du Québec à Chicoutimi

LISTE DES ABRÉVIATIONS

DGF : Domaine généraux de formation

PDA : Progression des apprentissages

CD : Compétence disciplinaire

CD1 : Compétence disciplinaire 1 en science et technologie - Proposer des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique

CD2 : Compétence disciplinaire 2 en science et technologie - Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie

CD3 : Compétence disciplinaire 3 en science et technologie - Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science et la technologie.

REMERCIEMENTS

Lorsque j'ai pris la décision d'entamer des études de 2^e cycle afin de rédiger un mémoire de maîtrise, je m'attendais à embarquer dans une grande aventure parsemée de défis divers. En effet, étudier à temps complet à travers le travail et les obligations qui viennent de pair, le début d'une vie à deux ainsi que la naissance de mon premier enfant a été un défi de taille. Cette longue aventure n'aurait pas été possible sans le soutien de plusieurs personnes qui m'entourent et qui ont cru en moi et en ma capacité d'arriver à l'obtention de ce diplôme si riche en expériences et en connaissances.

J'aimerais d'abord remercier ma directrice, Christine Couture, ainsi que ma codirectrice, Pascale Thériault. Sans leur écoute, le temps qu'elles m'ont accordé, leurs idées et leurs conseils, je ne suis pas certaine que j'aurais écrit ces présentes lignes. Vous avez toujours su m'encourager, même à travers mes projets qui faisaient en sorte que j'avais parfois un peu moins de temps à accorder à l'écriture de mon mémoire. Grâce à ces encouragements et à vos rétroactions si pertinentes, j'ai su garder le cap et persévérer dans mes études de 2^e cycle. Je garderai toujours un merveilleux souvenir de nos échanges constructifs et de nos confrontations d'idées. Ils m'ont fait avancer, m'ont donné de l'expérience et, comme vous me l'avez souvent dit, vous ont fait également grandir dans vos champs d'expertise respectifs de la didactique.

Cette aventure a également mis sur la route des personnes pour qui l'enseignement est une véritable passion et qui ont, tout comme moi, eu le désir de faire croître leurs connaissances et leur expertise. Avec Stéphanie, Laurianne, Jeanne, Éric et Mathieu, j'ai partagé des fous rires, des connaissances, des moments de joie, mais aussi des moments de découragement. Je me dois de vous adresser des remerciements à vous qui étiez dans mon bateau et qui, sans que vous ne le sachiez, m'avez tant motivée dans ces études. Un merci tout spécial à Stéphanie avec qui j'ai développé des affinités et qui a été beaucoup plus qu'une partenaire d'études. Même si les travaux dans les locaux de l'université sont maintenant derrière nous, l'amitié qui nous lie encore à ce jour et qui grandit au même rythme que notre petite marmaille m'est très chère.

Merci au comité de lecture qui a lu mon mémoire et qui a su faire des commentaires constructifs me permettant d'aller encore plus loin. Vous avez, comme toutes les personnes que j'ai croisées dans mon parcours universitaire et au 3^e étage du Pavillon des Humanités, contribué, à votre façon, à faire de moi une enseignante intéressée et passionnée.

Mes études au baccalauréat m'ont donné la chance de rencontrer une amie qui est toujours là pour moi, malgré la distance qui nous sépare. Merci, Sara de t'être informée de ma progression durant ma maîtrise, de t'être intéressée à mon projet et de m'avoir encouragée lors de la rédaction de celui-ci. J'ai la chance d'avoir une enseignante compétente et passionnée qui a posé son regard sur ces quelque 200 pages afin d'en faire la correction et afin de formuler des commentaires dans le but d'améliorer mon projet. Merci pour ton temps, c'est très apprécié.

Je me dois de remercier ma famille. Ma précieuse famille. La fierté dans votre regard lorsque je vous faisais part de mes projets et de mes découvertes a eu un grand impact dans mon cheminement scolaire. Merci à mon conjoint qui a été si compréhensif dans les moments où les études ont pris un peu le dessus sur mes devoirs de conjointe, de mère et d'amoureuse. Par moment, le stress que je pouvais vivre se dissipait aussitôt que tu posais les yeux sur moi grâce à ton éternel calme. Un tendre et spécial merci à ma maman qui a toujours eu les bons mots pour m'encourager et pour me remonter le moral dans les moments où je me sentais un peu submergée par ce que les études, le travail et le quotidien m'apportaient. Merci d'être toujours là pour moi dans mes projets, les petits comme les plus gros.

J'adresse les derniers remerciements aux nombreuses personnes que j'ai croisées pendant mes 5 années d'études et qui m'ont posé cette question : « Qu'est-ce que ça te donne de plus de faire une maîtrise en enseignement? » Je vous ai répondu que c'était une manière de développer une expertise dans un domaine précis ainsi que des compétences liées à la recherche, une manière d'assouvir ma soif de savoir et d'acquérir d'autres connaissances qui allaient peut-être, un jour, m'ouvrir d'autres portes que celle de ma salle de classe. Cette question, qui m'a été posée maintes fois, me motivait à poursuivre et à continuer. Maintenant qu'elle est complétée cette maîtrise, j'ajouterais une chose importante à cette réponse, une chose à laquelle je ne pensais pas : de la fierté.

INTRODUCTION

Les enseignants du primaire font face à plusieurs défis quotidiennement et parmi ceux-ci figure l'aménagement de leur horaire afin que les contenus du Programme de formation de l'école québécoise et relatifs à toutes les disciplines soient enseignés. Or, une grande proportion du temps d'enseignement est dédiée au français et aux mathématiques parce que ces disciplines sont déterminantes pour la réussite scolaire des élèves, entre autres parce qu'elles servent d'assise à de nombreux apprentissages. Conséquemment, les autres disciplines, telles que la science et la technologie, l'univers social ou l'éthique et culture religieuse, subissent certaines restrictions quant au temps et à l'énergie qu'on leur accorde, et ce, même si elles sont essentielles pour aider les élèves à comprendre le monde qui les entoure ainsi qu'à retracer d'où ils viennent.

Les cinq années passées à effectuer de la suppléance, dans plusieurs écoles et à tous les degrés du primaire, m'ont fait prendre conscience de ces tristes restrictions. En science et technologie, on confie fréquemment l'enseignement de cette discipline à un suppléant lorsque l'enseignant s'absente, on mise sur des exercices présents dans des cahiers d'exercices, se résumant trop souvent à répondre à des questions suite à la lecture d'un texte, et on corrige en grand groupe lesdites questions. Cela se fait, malheureusement, au détriment de l'engagement des élèves dans des démarches leur permettant de s'engager dans une investigation et d'ainsi être actifs dans la résolution d'un problème scientifique ou technologique, tel que le font les scientifiques dans leur

pratique et que les visées de la discipline le suggèrent. Ces constats sont palpables sur le terrain, mais ils ont aussi été émis dans certains travaux de recherche en éducation.

Une des solutions envisagées pour contrer les restrictions d'horaire que peut subir la discipline de la science et de la technologie est l'engagement des élèves dans des projets au sein desquels des compétences de plusieurs disciplines sont mises à profit. La présente recherche s'intéresse à l'étude de planifications de projet à visée interdisciplinaire, élaborées par des étudiants inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire, pour identifier les apprentissages de science et technologie pouvant être soutenus par la lecture de textes informatifs. Plusieurs recherches ont su démontrer l'importance de ce type de textes dans le domaine scientifique et technologique, de même que les difficultés de compréhension qu'il cause chez les élèves, mais peu de recherches mettent directement en relation ces textes avec des apprentissages de sciences dans un contexte de projets à visée interdisciplinaire.

La problématique présentée dans le premier chapitre de cette recherche dresse un portrait global de la situation en ce qui a trait à la pratique de l'interdisciplinarité scolaire en classe primaire, de l'enseignement de la science et de la technologie ainsi que du recours à la lecture dans cette discipline. Les divers constats émis permettent ensuite de poser la question de recherche suivante : *Comment les apprentissages en science et technologie peuvent être soutenus par la lecture de textes informatifs dans un contexte de projet à visée interdisciplinaire ?*

Le chapitre II, soit les cadres de références de la recherche, définit les concepts nécessaires à la compréhension de ce projet de recherche. Le chapitre débute avec une courte description des fondements et orientations du Programme de formation de l'école québécoise. La discipline de la science et de la technologie est ensuite décrite selon ce que l'on retrouve dans ce programme. La compétence à lire ainsi que divers éléments et caractéristiques propres aux textes informatifs font également partie de ce deuxième chapitre. Enfin, avant de poser les objectifs de recherche, une brève définition de l'interdisciplinarité scolaire et de l'apprentissage par projet est donnée. Les objectifs de recherche consistent à : 1) identifier les moments, dans les projets à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont exploités ; 2) dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire ; 3) cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.

La démarche méthodologique de la recherche est décrite dans le troisième chapitre. Cette recherche est de type qualitatif et l'analyse documentaire est la méthode de collecte et de traitement des données qui a été préconisée. On retrouve, au sein de ce chapitre, les justifications méthodologiques et les manières dont le corpus de planifications a été constitué. On en apprend également sur le type d'analyse des données qui a été effectuée, soit l'analyse thématique de contenu.

Les résultats sont présentés au chapitre IV et leur présentation s’articule selon les objectifs de la recherche. Cette présentation est faite en fonction des catégories qui ont été établies suite à l’analyse de contenu des planifications. Trois catégories regroupent les planifications selon la pertinence des éléments que chacune d’elle contenait pour atteindre les objectifs de la recherche.

Le dernier chapitre concerne la discussion des résultats. Ceux-ci sont discutés à la lumière des éléments présents dans la problématique et dans les cadres de références afin d’atteindre les objectifs de recherche. Dans le prolongement des discussions relatives à ceux-ci, une synthèse de l’intégration de la lecture de textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et technologie dans un contexte de projet interdisciplinaire est proposée. S’en suivent, des constats généraux à propos du travail de planification fait par les étudiants ainsi que les limites de la recherche.

Finalement, la conclusion de cette recherche reprend les principales étapes qui ont mené à l’atteinte des objectifs de recherche. On y retrouve également une synthèse des principaux résultats permettant de répondre à la question posée initialement et aux objectifs. Les perspectives pour la recherche ainsi que pour la pratique enseignante en milieu scolaire bouclent la présentation du travail de recherche.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Dans chacune des disciplines enseignées à l'école primaire, la lecture de textes est présente, voire essentielle, pour l'acquisition de nombreux apprentissages. Il semble en effet impossible d'enseigner une discipline comme la science et la technologie ou l'univers social sans solliciter les compétences en lecture s'inscrivant dans la discipline du français, langue d'enseignement. Il s'avère donc nécessaire pour l'enseignant de savoir planifier des situations d'enseignement et d'apprentissage faisant interagir des compétences issues de diverses disciplines.

Depuis le renouveau pédagogique mis en place au Québec au début des années 2000 et même avant, l'interdisciplinarité est une approche suggérée pour établir des liens entre les différentes disciplines scolaires. Dans les écrits officiels du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ¹), cette approche est aussi considérée comme une réponse à différents problèmes rencontrés par les enseignants, tel que le manque de temps à consacrer à l'enseignement des disciplines autres que le français et la mathématique à l'école primaire.

¹ Le sigle MEQ sera employé tout au long du texte pour désigner ministère responsable de l'éducation au Québec afin de simplifier la lecture, malgré le fait que ce ministère ait eu d'autres dénominations depuis sa formation (par exemple, MELS : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport). Cependant, lorsque des documents officiels seront cités, le sigle du ministère en vigueur lors de la publication sera employé.

Dans ce premier chapitre, il sera question de l'interdisciplinarité considérée comme une approche permettant d'accorder davantage de temps d'enseignement aux disciplines comme celle de la science et de la technologie ou celle de l'univers social dans la grille-horaire des enseignants du primaire, mais aussi comme une approche qui est pertinente pour ces disciplines scolaires. Le recours à l'interdisciplinarité pour enseigner une discipline comme la science et la technologie occasionne cependant diverses difficultés sur le plan du développement des compétences et sur l'acquisition d'apprentissages propres à cette discipline. Ces considérations permettent de cerner la problématique dont il est question dans cette recherche autour de constats liés à divers éléments : à l'enseignement de la discipline de la science et de la technologie en classe primaire, au recours à l'interdisciplinarité pour enseigner cette discipline ainsi qu'à la place qu'occupe la lecture dans l'enseignement de celle-ci.

Avant d'approfondir ces constats, qui permettent de poser la question et de formuler les objectifs de ce projet de recherche, il apparaît d'abord pertinent de retracer l'évolution de l'interdisciplinarité dans les programmes d'études du Québec. Ensuite, un regard sera posé sur la manière dont le recours à cette approche est suggéré dans le programme d'études actuellement en vigueur dans les écoles primaires québécoises.

1.1 L'INTERDISCIPLINARITE SCOLAIRE ET SON ÉVOLUTION DANS LES PROGRAMMES ÉDUCATIFS QUÉBÉCOIS

Les indications relatives au recours à l'interdisciplinarité scolaire, dans les programmes d'études, ont évolué au Québec depuis les dernières décennies. Pour étudier les possibilités d'enseignement avec une approche interdisciplinaire en science

et technologie, il est d'abord important de définir sommairement cette approche. Ensuite, seront énoncées, les raisons motivant le recours à cette approche dans les programmes d'études du Québec, ces programmes étant « des documents officiels qui définissent les apprentissages essentiels pour instruire, socialiser et qualifier les élèves » (Conseil supérieur de l'éducation, 2014, p. 6). Nous nous intéresserons plus spécifiquement à l'intégration de l'interdisciplinarité dans le PFEQ publié en 2001. Cette entrée en matière générale permettra de mieux comprendre les défis que pose le recours à l'interdisciplinarité pour l'enseignement en général et, plus spécifiquement, pour l'enseignement de la science et de la technologie au primaire.

1.1.1 L'interdisciplinarité scolaire

L'interdisciplinarité se présente sous diverses définitions et repose sur différents fondements selon le domaine auquel on s'intéresse. Ainsi, ce terme a une toute autre définition lorsqu'il est appliqué à un domaine comme celui de la santé, par exemple. Selon Jonnaert et al. (2004), les termes clés de l'interdisciplinarité, utilisés en contexte scolaire, sont « discipline » et « intégration ». Le premier terme fait référence à un domaine de connaissances pouvant faire l'objet d'un enseignement et le second, à la dimension interactive qui existe entre les disciplines et les objets d'étude. Selon Samson et al. (2012), l'interdisciplinarité scolaire consiste en « une négociation entre des disciplines dans le but de résoudre un problème qui n'est pas exclusif à une matière » (p.196). Le terme « interdisciplinarité » réfère à une approche pédagogique, mais il réfère aussi à une manière de penser un curriculum, un programme éducatif et

une pratique didactique (Lenoir & Sauvé, 1998). Lenoir et Sauvé (1998) définissent l'« interdisciplinarité scolaire » comme suit :

« il s'agit de la mise en relation de deux ou de plusieurs disciplines scolaires, [mise en relation s'exerçant] à la fois sur les plans curriculaire, didactique et pédagogique et [conduisant] à l'établissement de liens de complémentarité ou de coopération, d'interpénétrations ou d'actions réciproques entre elles sous divers aspects (finalités, objets d'études, concepts et notions, démarches d'apprentissage, habiletés techniques, etc.), en vue de favoriser l'intégration des processus d'apprentissage et des savoirs chez les élèves » (p.12).

Reprenant la définition de Lenoir et Sauvé (1998), Gauthier (2011) mentionne que l'interdisciplinarité en milieu scolaire doit d'abord passer par une analyse approfondie des programmes d'études dans le but de trouver des liens de complémentarité et de convergence entre les disciplines présentes dans le curriculum d'un ordre d'enseignement. Une fois les liens entre les disciplines établis, l'interdisciplinarité scolaire est « examinée sur les plans didactique et pédagogique en vue d'en dégager l'aménagement des savoirs à enseigner » (Gauthier, 2011, p.30).

Enseigner avec une approche interdisciplinaire consiste à abolir les frontières des différentes disciplines scolaires dans le but d'étudier une problématique, et ce, en ayant une vision systémique (Gauthier, 2011). Les savoirs à enseigner ne sont donc pas compartimentés dans une seule et même discipline : les élèves doivent être capables de faire intervenir plusieurs types de savoirs et d'actions provenant de différentes disciplines scolaires dans le but de résoudre divers problèmes. Concrètement, les élèves doivent être habilités à voir l'apport d'une notion, d'une technique, d'une compétence ou d'une action relative, par exemple, aux

mathématiques et à l'utiliser dans la résolution d'une problématique relative aux sciences².

1.1.2 L'interdisciplinarité scolaire dans les programmes d'études au Québec

La volonté de voir se développer des pratiques d'enseignement empreintes et inspirées de l'approche interdisciplinaire, par les enseignants du primaire, n'est pas récente au Québec. Les travaux de Lenoir (2006) retracent l'évolution de l'approche interdisciplinaire dans les différents programmes d'études instaurés au Québec au cours des dernières décennies. Au début des années 80, un constat a été fait concernant l'enseignement des matières dites « secondaires » (Conseil supérieur de l'éducation, 1982). Il fut constaté que les disciplines du français et des mathématiques (appelées « matières de base ») prenaient énormément de temps dans la grille-horaire des enseignants, et ce, au détriment des autres matières telles les sciences naturelles et les sciences sociales (portant aujourd'hui le nom de « science et technologie » et d'« univers social »). Le Conseil supérieur de l'Éducation (CSÉ) vit, entre autres, l'interdisciplinarité comme une issue à ce problème. Il fut suggéré de « décloisonner » les matières scolaires, donc de faire tomber les barrières entre ces dernières, pour ensuite organiser « des activités éducatives inspirées par le rassemblement de contenus et d'objectifs appareillés » (CSÉ, 1982, p.284). Plusieurs objectifs étaient visés par

² Dans le PFEQ (MEQ, 2001), la science et la technologie sont regroupées au sein d'une même discipline portant le nom de « discipline de la science et de la technologie ». Par souci d'alléger le texte, le terme « sciences » sera dorénavant employé et il regroupera les deux disciplines. Lorsqu'une distinction entre la science et la technologie sera nécessaire, ou lorsque des documents officiels seront cités, les termes seront alors employés au singulier, tel qu'on les retrouve dans les écrits officiels du MEQ.

cette recommandation de recourir à l'interdisciplinarité. On voulait s'assurer que toutes les matières du programme (les matières « de base » et les matières « secondaires ») aient une place dans la grille-horaire d'enseignement. Comme le proposait le CSÉ (1982), l'enseignant pourrait « chois[ir] pour un exercice de lecture des textes qui permet d'aborder diverses matières ou organis[er] des activités thématiques qui lient une science à l'autre ou une science et une discipline artistique » (p.287). Cette approche fut aussi proposée dans le but « d'assurer à chaque enfant l'atteinte des objectifs essentiels de tous les programmes d'études » (CSÉ, 1982, p. 287). Il est aussi intéressant de mentionner que cette approche fut recommandée pour rejoindre davantage la construction de la pensée chez l'enfant. L'enfant possédant « une vision globale du réel », il importe de lui enseigner en mettant en relation toutes les matières. Il est aussi indiqué, dans le rapport du CSÉ (1982), que « tout processus pédagogique consistant à isoler les matières les unes des autres et à les étudier en elles-mêmes et pour elles-mêmes [compartimente] l'esprit de l'enfant » (p.284).

Or, l'interdisciplinarité, en tant qu'approche pédagogique, n'a pas été aussi facilement mise en place par les enseignants du primaire. Selon Lenoir (2006), plusieurs difficultés sont à l'origine des problèmes entravant le recours à l'interdisciplinarité en classe : manque de préparation des enseignants, manque de ressources pour aider ces derniers à effectuer des changements de pratiques, manque d'assurance des enseignants vis-à-vis l'enseignement de certaines disciplines (principalement pour l'enseignement des disciplines dites « secondaires »), incohérence entre cette approche et les convictions des enseignants et des parents, etc. (Lenoir, 2006). À cela s'ajoute la structure du programme d'études de l'époque dans

laquelle on pouvait voir un cloisonnement et une compartimentation très serrés des disciplines. Cette structure permettait difficilement l'établissement de liens entre ces dernières (Lenoir, 2006). Le ministère de l'Éducation a donc mis sur pied diverses commissions dont l'un des objectifs était de repenser le programme d'études officiel pour, entre autres, faciliter l'enseignement basé sur une approche interdisciplinaire ou une approche d'« intégration des matières » (Hasni, 2010).

1.1.3 L'interdisciplinarité scolaire et le Programme de formation de l'école québécoise

Le PFEQ de 2001 témoigne d'un effort pour favoriser le décroisonnement des disciplines scolaires (Lenoir, 2006) et pour « décompartimenter » les contenus relatifs à chaque discipline (Jonnaert et al., 2004). On peut y lire, dans sa présentation, que l'école est conviée « à dépasser les cloisonnements entre les disciplines afin d'amener l'élève à mieux saisir et intégrer les liens entre ses divers apprentissages » (p.5). Plusieurs éléments s'inscrivant dans une logique interdisciplinaire ont donc été intégrés à ce programme d'études (Legendre, 2008). On note, en premier lieu, que le PFEQ est basé sur le développement de compétences disciplinaires, mais qu'il propose également le développement de compétences transversales (Legendre, 2008). Selon les orientations du Ministère de l'Éducation du Québec (2001), ces compétences « sont dites transversales en raison de leur caractère générique et du fait qu'elles se déploient à travers les divers domaines d'apprentissage » (p.12). Ces « compétences ignorent les frontières disciplinaires, professionnelles ou autres, et [...]leur] champ d'application est amené à s'élargir progressivement à mesure qu'elles s'exerc[ent] dans des contextes de plus en plus complexes et diversifiés » (MEQ, 2001, p.5). Regroupées sous 4 ordres

(méthodologique, communication, personnel et social, intellectuel), les compétences transversales permettent aux élèves de comprendre le monde qui les entoure (MEQ, 2001). Il est aussi indiqué dans le programme qu'[elles] dépassent les frontières des savoirs disciplinaires » (MEQ, 2001, p.12). Il est toutefois nécessaire de mentionner que l'apport de ces compétences au développement des élèves a été contesté au cours des dernières années. Après plusieurs débats publics, elles ne sont plus sujettes à être évaluées bien qu'elles doivent, cependant, être développées chez les élèves.

En second lieu, on remarque que, dans le PFEQ, les disciplines scolaires sont organisées de manière à faciliter l'enseignement avec une approche interdisciplinaire. Certaines disciplines sont ainsi regroupées dans un même domaine disciplinaire (Hasni, 2010, MEQ, 2001). Ce changement favorise l'interaction entre les savoirs de différentes disciplines : il amène à voir les liens de complémentarité entre les savoirs et les notions de plusieurs disciplines scolaires. On compte 5 grands domaines disciplinaires : les langues, le domaine de la mathématique, de la science et de la technologie, le domaine de l'univers social, le domaine des arts et le domaine du développement personnel (MEQ, 2001). Le fait que le PFEQ soit construit selon une logique de développement de compétences transversales et de compétences disciplinaires traduit son caractère interdisciplinaire (Jonnaert et al., 2004). Contrairement à la logique par objectifs, qui compartimente les contenus à enseigner, « la construction d'une compétence repose, entre autres, sur [un] dialogue constructif entre des ressources de nature diverse et appartenant à des domaines différents » (Jonnaert et al., 2004).

Finalement, la création des domaines généraux de formation (DGF) est un ajout apporté au PFEQ de 2001 qui témoigne aussi d'une intention particulière de mettre en valeur l'interdisciplinarité scolaire (Hasni, 2010; Legendre, 2008). Les DGF sont définis comme «un ensemble de grandes problématiques que les jeunes doivent affronter» (MEQ, 2001, p.12) à travers les situations d'apprentissage qu'ils vivent en classe. Ces domaines sont liés à la vie contemporaine et ils ont pour but de permettre à l'élève «d'établir des liens entre ses apprentissages et sa vie quotidienne», ainsi que «de relier entre eux les divers domaines de connaissances» (MEQ, 2001, p.12) présents dans le PFEQ. L'approche interdisciplinaire est présentée, au sein de ce dernier, comme une approche appropriée pour aborder les problématiques complexes des cinq DGF. Comme le mentionne Hasni (2010), le MEQ suggère que ces problématiques soient abordées en faisant appel à des savoirs en provenance de plusieurs disciplines.

Cette rétrospective de l'interdisciplinarité scolaire, de même que la présentation des ajouts et des changements ayant été apportés au PFEQ, nous aident à voir que cette approche est l'un des moyens envisagés pour établir des liens entre les disciplines scolaires dans une même situation d'apprentissage. Nous verrons cependant que, malgré les prescriptions et orientations officielles du ministère de l'Éducation, les liens interdisciplinaires pouvant être faits à l'intérieur d'une situation restent encore à construire et à raffiner, surtout lorsque certaines matières scolaires entrent en jeu.

1.1.4 L'interdisciplinarité scolaire en enseignement des sciences

Tel que mentionné précédemment, le PFEQ propose le recours à une approche interdisciplinaire pour enseigner les contenus et pour favoriser le développement des compétences disciplinaires et transversales (MEQ, 2001). C'est aussi ce que soulignent Toussaint et al. (2001) lorsqu'ils recommandent que l'interdisciplinarité soit une approche à envisager dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences en classe du primaire. Ces auteurs soutiennent que le fait de restreindre l'enseignement des savoirs à une seule discipline « ne respecte nullement les modes de construction [des] schèmes cognitifs [des élèves] » (p.10). Ils mentionnent également que pour l'élève, « l'acquisition de connaissances se réalise dans divers domaines qui sont reliés et complémentaires » (Toussaint et al., 2001).

Pour utiliser l'approche interdisciplinaire dans son enseignement des sciences, l'enseignant du primaire peut établir des liens, d'une part, entre cette discipline et celle des mathématiques, puisque ces deux disciplines sont regroupées dans le même domaine disciplinaire dans le PFEQ Samson et al. (2012). La présentation du domaine disciplinaire de la mathématique, de la science et de la technologie dans le PFEQ rend bien compte de la complémentarité des deux disciplines. Il y est souligné que « la science et la technologie n'auraient pu atteindre le niveau de développement qu'elles connaissent sans l'apport de la mathématique » (MEQ, 2001, p.122) et que les liens entre ces disciplines se sont resserrés au fil de leur évolution.

D'une autre part, les liens entre les sciences et les autres disciplines sont possibles grâce aux DGF (Hasni, 2010; MEQ, 2001). Ces domaines généraux de formation se comptent au nombre de cinq dans le PFEQ : *Santé et bien-être*, *Environnement et consommation*, *Orientation et entrepreneuriat*, *Médias*, ainsi que *Vivre ensemble et citoyenneté* (MEQ, 2001). Grâce aux DGF, les savoirs et les compétences de sciences ne sont plus uniquement acquis, développés et mobilisés dans des périodes exclusivement d'enseignement de sciences : ils s'inscrivent dans divers contextes pouvant être abordés et travaillés dans les autres disciplines du programme (Hasni, 2010). Ces domaines constituent donc des socles importants permettant d'élaborer des situations d'apprentissage faisant interagir plusieurs disciplines. Deux DGF sont fréquemment exploités pour aborder des problématiques liées aux sciences soit le domaine *Environnement et consommation* et le domaine *Santé et bien-être*.

Selon l'intention éducative du DGF *Environnement et consommation*, l'école doit plonger l'enfant, au cours de ses apprentissages, dans certaines situations « éveill[ant] chez [lui] sa capacité de voir, d'apprécier et de comprendre les divers éléments qui composent son milieu de vie » (MEQ, 2001, p.47). Il est possible de faire un lien, ici, entre les grandes visées de la discipline de la science et de la technologie. Dans le PFEQ, cette discipline est présentée comme une discipline « vis[ant] à décrire et à expliquer le monde » (p.144). On y ajoute également que « l'apprentissage de la science et de la technologie est essentiel pour comprendre le monde dans lequel nous vivons et pour s'y adapter » (p.144). Le volet « environnement » du DGF amène l'élève à découvrir et à se questionner sur notre écosystème. Les différentes facettes de ce dernier sont de nombreux éléments

d'apprentissage qui s'inscrivent dans les trois domaines de connaissances étudiés en sciences, soit le domaine de l'Univers matériel, de la Terre et l'espace ainsi que le domaine de l'Univers vivant.

Dans le même ordre d'idées, le DGF *Santé et bien-être* permet, lui aussi, d'aborder des problématiques liant des éléments d'apprentissages de sciences aux autres disciplines scolaires. L'intention éducative de ce DGF consiste à « amener l'élève à adopter une démarche réflexive dans le développement de saines habitudes de vie sur le plan de la santé, du bien-être, de la sexualité et de la sécurité (MEQ, 2001, p.44). En sciences, les élèves sont amenés à expliquer des transformations chez l'humain, comme la croissance et les changements apportés par la puberté. Ces connaissances font partie du domaine de l'univers vivant et elles constituent des exemples d'éléments d'apprentissage pouvant être la base de problématique permettant d'élaborer des situations d'enseignement-apprentissage s'inscrivant dans le DGF *Santé et bien-être*.

Il est possible de faire d'autres liens entre les connaissances et les compétences à construire en sciences et les trois autres DGF présents dans le PFEQ. Cependant, comme les DGF *Environnement et consommation* et *Santé et bien-être* sont les domaines avec lesquels les liens entre les problématiques impliquant les sciences sont les plus faciles à effectuer, nous tenions à les souligner spécifiquement.

1.1.5 Le recours à l'approche interdisciplinaire en classe primaire

Même si plusieurs efforts ont été faits pour élaborer un programme d'études incitant l'enseignant à mieux saisir et intégrer les liens possibles entre les apprentissages issus de plusieurs disciplines (MEQ, 2001), il reste encore beaucoup à faire en matière d'interdisciplinarité.

Selon Lenoir (2006), la grande place qu'occupe l'enseignement des matières dites « de base », que sont le français, les mathématiques et l'anglais, dans l'horaire des enseignants du primaire, n'aide pas la pratique de l'interdisciplinarité scolaire au Québec. La science et technologie ainsi que l'univers social sont considérées comme des matières « secondaires ». Ainsi, elles relèvent des connaissances générales, de la culture et du développement personnel, elles sont des compléments aux matières de base et elles ont un rôle dans l'enrichissement personnel (Lenoir, 2006; Lenoir et al., 2000). Les matières de bases sont considérées, quant à elles, comme utiles et essentielles au succès scolaire et social des élèves et comme essentielles à la formation en raison de leur caractère utilitaire (Lenoir et al., 2000). Cette hiérarchisation des disciplines a un impact sur les pratiques interdisciplinaires déployées en classe. Lenoir (2006, 2008) soutient que les sciences sociales (comme l'univers social) et les sciences naturelles (comme la science et la technologie) sont souvent utilisées comme prétexte pour enseigner des contenus et développer des compétences reliées aux matières de base. Dans le même ordre d'idées, Larose et al. (2008) notent qu'il existe, chez les enseignants, une tendance à réduire l'interdisciplinarité à « un simple scénario pédagogique permettant de soutenir les apprentissages dans les matières dites

essentielles sans égards aux spécificités des disciplines scolaires autres que le français et les mathématiques » (p. 263). Par exemple, dans l'approche par thème, souvent catégorisée d'approche interdisciplinaire par les enseignants (Lenoir, 2006), les enseignants motivent leurs élèves avec des sujets s'inscrivant dans une discipline qui sert de thème au cours de la situation d'enseignement et d'apprentissage. On s'aperçoit cependant que les liens pouvant être faits entre la discipline thématique et les autres disciplines impliquées dans la situation sur le plan des compétences à mobiliser, des démarches à entreprendre ou des connaissances à construire sont fréquemment ignorés. Une situation d'enseignement-apprentissage peut-elle être considérée comme interdisciplinaire si elle néglige les connaissances à construire et les compétences à mobiliser d'une discipline au profit des autres (Belletête & Hasni, 2020)?

Les enseignants sont dans l'obligation de respecter un nombre d'heures d'enseignement du français et des mathématiques qui est établi par le MEQ dans la *Loi sur l'instruction publique*³. Au 2^e et au 3^e cycle du primaire, dans une semaine de 25 heures d'enseignement, les enseignants sont dans l'obligation d'assurer 7 heures d'enseignement du français et 5 d'enseignement des mathématiques. Ceci peut s'expliquer par le grand impact que ces matières ont sur le succès des élèves. Il est largement établi, dans la littérature scientifique, que les aptitudes en lecture, par exemple, ont un grand impact sur le succès scolaire et social des élèves (Elliott & Gibbs, 2008; Lilles et al., 2008). Les disciplines comme la science et la technologie, l'univers social, les arts et l'éthique et culture religieuse sont, elles aussi, des disciplines

³ Loi sur l'instruction publique, L.Q. 2020, c. I-13.3, a. 22.

obligatoires qui doivent être enseignées et évaluées par les enseignants. Par contre, contrairement au français et aux mathématiques, le nombre d'heures d'enseignement relié à chacune de ces disciplines n'est pas prescrit dans la *Loi*⁴. La répartition des heures d'enseignement de ces matières est laissée à la discrétion des enseignants. Le recours à l'approche interdisciplinaire peut faciliter l'enseignement d'une discipline comme la science et la technologie ou l'univers social. En effet, le PFEQ étant conçu dans une optique interdisciplinaire, les liens entre les disciplines devraient être plus facilement réalisables. Ainsi, certaines notions à enseigner en sciences, par exemple, pourraient s'intégrer plus aisément à l'enseignement d'une ou de plusieurs autres disciplines. L'enseignement des compétences liées au domaine des langues, par exemple, peut être effectué à travers des disciplines telles que la science et la technologie, ce qui fait en sorte que le temps d'enseignement de cette dernière discipline peut se voir bonifié au cours d'une semaine (Howes et al., 2009).

À la lumière des travaux de Lenoir (2006), de Larose et al. (2008) et de ce qui vient d'être mentionné, on constate qu'une difficulté réside dans le recours à l'approche interdisciplinaire en classe : il semble difficile de marier une discipline dite « de base », comme le français ou les mathématiques, à d'autres disciplines davantage considérées comme « secondaires ». Un premier défi s'impose donc pour qu'une discipline comme celle des sciences ne serve pas uniquement de prétexte, de motivation ou de thématique pour l'enseignement d'une autre discipline (Larose et al. 2008).

^{4 4} Loi sur l'instruction publique, L.Q. 2020, c. I-13.3, a. 22.

1.2 L'ENSEIGNEMENT DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

La science, telle que présentée dans le PFEQ (MEQ, 2001), vise à décrire et à expliquer le monde qui nous entoure. Elle consiste également à « établir de[s] relations permettant de faire des prédictions et de déterminer les causes de phénomènes naturels » (MEQ, 2001, p.144) pouvant survenir dans notre environnement. La technologie, pour sa part, s'appuie sur la science et tente de la faire évoluer en étudiant les moyens de « modifier le monde et de l'adapter aux besoins des êtres humains » (MEQ, 2001, p.144). En ce sens, la technologie a pour objet l'élaboration d'outils et d'instruments novateurs pour servir à la discipline de la science ou à tout autre champ de l'activité humaine. Les visées des apprentissages ciblés dans la discipline de la science et de la technologie s'orientent pour amener l'élève à comprendre le monde dans lequel il vit pour qu'il s'y adapte (MEQ, 2001). L'enseignement de cette discipline vise aussi à amener l'élève à utiliser les modes de raisonnement et les langages propres aux sciences en plus de développer chez lui une culture scientifique et technologique (MEQ, 2001). Cette culture amène entre autres l'élève à prendre conscience de l'apport des sciences dans l'histoire et l'évolution de la société et à adopter une position critique vis-à-vis les limites et les impacts de la discipline sur le monde qui l'entoure.

Depuis 1960, plusieurs réformes des programmes d'enseignement des sciences ont vu le jour un peu partout sur la scène internationale (Boilevin, 2013; Couture, Dionne, Savoie-Zajc et Aurousseau, 2015; Minner et al., 2010). Bon nombre d'objectifs ont été poursuivis par ces réformes. Parmi ceux-ci, deux visaient à augmenter l'intérêt et la motivation des élèves face aux sciences ainsi qu'à améliorer

la réussite de ces derniers dans cette discipline (Dorier, 2012). Le développement de programmes et de pratiques d'enseignement des sciences permettant non seulement aux élèves de construire des connaissances, mais aussi d'apprendre à utiliser les démarches employées par cette discipline, était également un objectif commun à ces diverses réformes (Boilevin, 2013).

En ce sens, les pratiques d'enseignement des sciences doivent mettre l'élève dans des situations où il peut manipuler et expérimenter pour tenter d'expliquer et de comprendre le monde qui l'entoure (Savard & Corbin, 2012). Une analyse de programmes et de travaux de recherche en didactique des sciences faites par Couture et al. (2015) a permis à ces auteurs de cibler six critères à retenir pour le développement de pratiques efficaces d'enseignement en sciences. Selon ces critères, une pratique d'enseignement répondant aux attentes des programmes et des travaux de recherche en didactique des sciences devrait : 1) susciter le questionnement ; 2) engager l'élève dans des démarches d'investigation riches et variées ; 3) établir des liens avec des problématiques sociales ; 4) mobiliser différentes formes de langage utilisées en science et en technologie ; 5) intégrer des technologies de l'information et des communications dans un processus de construction de connaissances et 6) intégrer autant les démarches que les connaissances dans l'évaluation des compétences en sciences (Couture et al., 2015, p. 122).

Il est possible d'établir des liens entre certains des critères venant d'être énoncés et les visées de la discipline de la science et de la technologie présentées dans le PFEQ. Ce dernier suggère de placer l'élève dans des situations tirées de son environnement

pour qu'il apprenne en sciences. Cette orientation peut être reliée au troisième critère énoncé ci-haut, soit celui stipulant d'établir des liens entre les sciences et les problématiques touchant la société. Il est également possible de lire, dans le PFEQ, que le programme de science et technologie « vise à développer la culture scientifique et technologique des élèves » (p.144). Par cette visée, qui est également en lien avec le troisième critère, le ministère entend, entre autres, qu'il faut amener l'élève à percevoir que les sciences sont omniprésentes autour de lui, à prendre conscience des impacts que ces disciplines ont sur l'évolution de la société et sur notre vie quotidienne et à identifier les manifestations qu'elles ont dans notre environnement (MEQ, 2001, p.144).

Le PFEQ propose aussi de faire vivre à l'élève des situations faisant appel aux démarches de l'esprit nécessaires en sciences pour résoudre les problèmes que pose la discipline. Ces démarches de l'esprit sont « 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). Nous pouvons relier cette visée au deuxième critère de Couture et al. (2015) qui suggère d'engager les élèves dans des démarches riches et variées au cours d'activités de sciences. À ce sujet, l'importance d'intégrer les démarches d'investigation se retrouve dans les diverses réformes des programmes d'enseignement des sciences depuis quelques décennies. En effet, selon Minner et al. (2010), les différentes réformes qui ont vu le jour ont un objectif en commun : encourager les enseignants à utiliser l'investigation scientifique dans le but d'améliorer la compréhension que peuvent avoir leurs élèves des concepts et des processus

scientifiques. Il est nécessaire de préciser que l'exploitation des démarches d'investigation dans un enseignement des sciences amène non seulement l'élève à développer des connaissances dans ce domaine, mais elles l'incitent aussi à comprendre et à recourir aux modes de langage utilisés dans cette discipline. Le MEQ (2001) soutient, à ce sujet, que « c'est en s'engageant dans ce type de démarches [...] 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 ». Un lien peut donc être établi entre cette orientation et le quatrième critère établi par Couture et al. (2015) stipulant qu'une pratique d'enseignement en sciences doit inciter l'élève à mobiliser les différentes formes de langage utilisées en sciences.

Enfin, il est possible de dire que le sixième critère de Couture et al. (2015), prônant l'intégration des démarches lors de l'évaluation des compétences en sciences, transparaît dans les critères d'évaluation de l'une des compétences à développer et à évaluer en sciences au primaire. Au cours du développement de la compétence « *Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* » (MEQ, 2001) chez l'élève, l'enseignant doit porter un jugement sur la capacité de ce dernier à « [utiliser] une démarche appropriée à la nature du problème ou à la problématique » (MEQ, 2001, p. 151) auquel il est confronté. Ainsi, l'enseignant doit veiller à ce que l'élève soit en mesure de recourir à des stratégies d'exploration variées, de se documenter, de planifier son travail et de recueillir des données pour satisfaire aux exigences de la compétence. Par conséquent, l'évaluation en sciences devrait aussi porter sur les démarches permettant à l'élève de résoudre un

problème scientifique ou technologique, comme il est possible de le voir dans le cadre d'évaluation des apprentissages de la discipline (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2011).

1.2.1 Constat lié à l'enseignement des sciences et de la technologie au primaire

On constate que de nombreuses réformes ont été mises sur pied pour développer des programmes d'enseignement qui suscitent l'intérêt et la motivation des élèves envers les sciences. De plus, l'approche interdisciplinaire est une voie ayant été proposée dans le but de donner plus de place et de pertinence aux sciences dans la grille-horaire des enseignants. Malgré tout ce qui a été fait, le constat relatif à l'enseignement des sciences fait par le Conseil supérieur de l'éducation en 2013 demeure le même, sur plusieurs points, que celui qui avait été fait en 1990 : « la science et la technologie constituent encore l'une des matières qui subissent le plus de contractions dans l'aménagement de l'horaire » (Brisson et al., 2013, p.77). Le CSÉ avait également établi que l'enseignement des sciences à l'école primaire est grandement défavorisé (Brisson et al., 2013).

Des chercheurs américains ont conclu que dans certaines écoles élémentaires, la grande place attribuée aux activités du domaine des langues et des mathématiques a contribué à diminuer l'importance accordée à l'enseignement des sciences (Marx & Harris, 2006; Maxwell et al., 2015). De plus, les sciences, dans les activités se disant interdisciplinaires au primaire, sont souvent utilisées comme thématique servant à faire développer des compétences et construire des savoirs s'inscrivant dans d'autres

disciplines (Larose et al., 2008 ; Lenoir, 2006, 2008). Force est de constater qu'en sciences, un fort accent est mis sur des activités de lecture. Dans le cas d'activités présentes dans certains manuels scolaires utilisés en sciences, la conceptualisation et la compréhension des concepts scientifiques reposent, par exemple, souvent sur la lecture de glossaires ou de textes en marge (Hasni, 2010). Hasni et al. (2007 ; repéré dans Roy, 2010) ont mené une étude sur le sujet des manuels scolaires utilisés en enseignement des sciences. Les résultats montrent que souvent, dans les manuels, les savoirs scientifiques sont acquis à la suite d'explications ou de lecture des sections qui leur sont attribuées. D'ailleurs, d'autres travaux menés par Roy (2010) mènent au même constat. Plummer and Kuhlman (2008) énoncent eux aussi que les manuels scolaires utilisés en science contiennent souvent beaucoup de textes par rapport aux activités scientifiques, comme l'expérimentation. Ajoutons également à cela que les cahiers contenant des exercices à compléter sont largement utilisés par les enseignants du primaire lorsqu'ils enseignent les sciences (Plonczak, 2008).

On constate qu'en proposant aux élèves des tâches de lecture en sciences, ceux-ci se retrouvent à vivre des activités dont les caractéristiques s'éloignent des critères définissant une pratique gagnante d'enseignement des sciences (Couture et al., 2015) et s'éloignent également des visées de la discipline établies dans le PFEQ. Ainsi, en plaçant les élèves devant ces activités de lecture ou ces cahiers d'exercices, on se rapproche davantage d'activités mettant en avant plan la compréhension en lecture et mettant en arrière-plan les démarches d'investigation scientifique ou de conception technologique par lesquelles l'élève « est 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 » (MEQ, 2001, p.144). Lorsqu'elles sont suggérées dans les manuels scolaires d'enseignement des sciences, les démarches scientifiques entreprises par les élèves viendraient, bien souvent, uniquement confirmer des savoirs lus ou expliqués préalablement à l'investigation scientifique (Hasni et al. 2007, repéré dans Roy, 2010). Les textes ou les explications ne serviraient donc pas à soutenir la construction de ces savoirs chez l'élève.

Dans leur apprentissage de sciences, les élèves ne doivent pas être uniquement restreints à effectuer des lectures dans des manuels ou à rechercher et lire des articles présents sur Internet (Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011). Toussaint et al. (2001) stipulent d'ailleurs que « le simple fait d'utiliser des termes scientifiques ou technologiques dans une lecture de texte ne signifie pas que l'apprentissage de concepts scientifiques se concrétise » (p.10). Cela mène à la formulation d'un deuxième défi. Dans la conception de situations d'enseignement apprentissage en sciences, cette discipline ne doit pas servir uniquement de prétexte ou de thématique pour le développement de compétences s'inscrivant dans d'autres disciplines, telle que celle du français. Les apprentissages en sciences ont une importance dans la vie quotidienne des élèves qui deviendront de futurs citoyens. Par exemple, la simple compréhension de certains problèmes d'ordre politique et environnemental, tel que le réchauffement climatique, requiert des connaissances relatives aux sciences et à la nature des activités scientifiques et technologiques que tout citoyen se doit d'avoir (Marx & Harris, 2006).

1.3 LA LECTURE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

On reconnaît l'importance de la lecture pour la réussite des élèves dans toutes les disciplines scolaires ainsi que l'apport de la compétence à lire dans la vie des jeunes et des adultes. Dans les lignes suivantes, une attention particulière est portée aux compétences liées à la discipline du français, plus particulièrement la compétence liée à la lecture de textes, parce qu'elles sont importantes et essentielles en sciences. Ce nouveau regard amène à réfléchir aux types de textes utilisés en sciences et aux difficultés qu'ils présentent pour les élèves.

1.3.1 L'apport de la lecture en science et technologie

Il a largement été démontré que l'activité scientifique ne peut exister sans les disciplines de la langue, soit la lecture, l'écriture et la communication orale (Norris & Phillips, 2003; Norton-Meier et al., 2013; Plummer & Kuhlman, 2008; Yore et al., 2004). D'ailleurs, Norton-Meier et al. (2013) soutiennent qu'il est bénéfique et essentiel que les apprentissages relatifs au domaine des langues soient enseignés de pair avec une autre discipline comme celle des sciences, par exemple, afin que les élèves voient l'utilité et l'apport de ces apprentissages. Il a été établi que joindre la lecture à l'apprentissage des sciences est bénéfique pour les apprentissages en lecture, car cela développe les habiletés des élèves à lire, à écrire et à communiquer dans des situations qui sont authentiques, stimulantes et motivantes (NRC, 2011). Arias et al. (2015) mentionnent aussi que l'utilisation de textes en sciences est bénéfique, car elle montre aux élèves la manière dont la plupart des idées et des découvertes sont transmises et présentées, soit à l'écrit par le biais d'une forme textuelle particulière.

Le langage est une partie intégrante de la discipline de la science et de la technologie : il permet, entre autres, aux scientifiques de construire des connaissances et de communiquer des résultats et différentes procédures relatives à leur discipline (Norris & Phillips, 2003). Les scientifiques et les étudiants en sciences ont recours à la lecture pour accéder à des contenus scientifiques pouvant se retrouver dans diverses sources d'information ainsi que pour comprendre les nouveaux concepts scientifiques qu'ils rencontrent (Yore et al., 2003). La lecture, dans un contexte d'enseignement des sciences, contribue au développement de futurs citoyens informés et curieux. En effet, la lecture de texte exerce les élèves à recourir à diverses sources afin d'en apprendre sur le monde biologique et physique qui les entoure et à lier ces apprentissages à des problématiques qu'ils vivent dans leur vie quotidienne (Plummer & Kuhlman, 2008). Nombreux sont les auteurs mentionnant que les activités de sciences, impliquant la lecture de textes, accroissent la motivation, l'intérêt et l'engagement des élèves (Anderson, 1998; Brassell, 2006; Donovan & Smolkin, 2001; Guthrie et al., 1999; Morrow et al., 1997; Palinscar & Magnusson, 2001; Plummer & Kuhlman, 2008). Dans le même ordre d'idées, Mantzicopoulos and Patrick (2011) constatent que lorsque la lecture de texte portant sur un sujet scientifique est réalisée dans une démarche d'investigation scientifique l'appropriation des connaissances contenues dans le texte se voit améliorée. Plusieurs recherches appuient également le fait que les activités de lecture jointes avec l'enseignement des sciences permettent aux élèves d'acquérir du vocabulaire ainsi que des connaissances, en plus de les aider à mieux comprendre certains concepts scientifiques (Arias et al., 2015; Brassell, 2006; Gallagher et al.,

2017; Guthrie et al., 1999; Plummer & Kuhlman, 2008; Saul & Dieckman, 2005; Taboada Barber, 2011).

1.3.2 Le texte informatif en science et technologie

Il est donc clairement établi que la lecture a sa place dans l'enseignement des sciences. Un peu partout dans le monde, l'enseignement de la lecture intégrée, à différents niveaux, à un enseignement des sciences, fait l'objet de nombreuses recherches et programmes d'enseignement (Arias et al., 2015; Cervetti et al., 2012; Connor et al., 2010; Fazio & Gallagher, 2014; Gallagher et al., 2017; Gallagher et al., 2012; Gormally et al., 2009; Guthrie et al., 1999; Guthrie et al., 1998; Hill, 2014; Johnson & Zabucky, 2011; Palinscar & Magnusson, 2001; Pappas, 2006; Pearson et al., 2010; Plummer & Kuhlman, 2008; Romance & Vitale, 2001; Taboada Barber, 2011; Yore et al., 2003). Il se dégage de ces recherches et programmes que le texte informatif est fréquemment lu et exploité à diverses fins dans l'enseignement des sciences. L'objectif de ce type de texte, qui est de communiquer des informations sur le monde naturel ou social (Duke, 2000; Saul & Dieckman, 2005), justifie bien le fait qu'il soit grandement utilisé en sciences. On retrouve les textes informatifs dans le matériel utilisé en sciences par les enseignants, tels que les manuels scolaires et les cahiers d'exercices de sciences des élèves, ainsi que dans les magazines, les albums documentaires, les journaux quotidiens, les livres et les sites Internet (Gallagher et al., 2017; Giasson, 2011).

Les élèves ont souvent recours à ce type de texte pour puiser de l'information, pour comprendre des phénomènes ainsi que pour formuler des arguments et des réponses aux questions scientifiques qu'ils se posent (Norton-Meier et al., 2013; Yore et al., 2003; Yore et al., 2007). Les albums documentaires constituent d'excellents outils pouvant être utilisés en sciences à différents moments dans une séquence d'enseignement (Morrison & Young, 2008). Par exemple, les élèves peuvent les lire pour se mettre en contexte avant une investigation, pour poser une question ou pour raffiner leur questionnement, pour développer des connaissances préalables sur leur sujet ou pour comparer leurs conceptions initiales à celles qui sont présentées dans les livres. De plus, l'utilisation de la lecture de textes informatifs en sciences permet de renforcer et de consolider l'apprentissage de concepts. Après avoir mené une expérimentation empirique, les élèves ont besoin d'être encouragés à comparer les résultats qu'ils ont obtenus à des informations présentes dans les livres pour tenter de les expliquer, pour les valider, ou encore pour réajuster leurs investigations (dans le cas où les résultats ne correspondraient pas à ce qui est présenté dans les livres, par exemple). Cartier (2007) mentionne qu'en sciences, les textes informatifs constituent un type de texte auquel les élèves ont très souvent recours pour réaliser une recherche sur un sujet précis.

De leur côté, Plummer and Kuhlman (2008) soulignent la pertinence d'utiliser les albums documentaires en sciences, car ils augmentent les occasions qu'ont les élèves d'être en contact avec des concepts scientifiques, en plus de mettre en pratique des stratégies de lecture pertinentes pour ce type de texte. Il importe de favoriser les

contacts avec ce type de texte et le développement des stratégies de lecture puisque les textes informatifs constituent 86 % des textes lus à l'âge adulte (Atkinson et al., 2009).

Bien qu'ils soient grandement utilisés en sciences, les textes informatifs occasionnent des difficultés de compréhension fréquentes chez les élèves en raison de leur structure et de leur contenu qui diffèrent largement des textes narratifs qui sont destinés, pour leur part, à raconter une histoire. Ce dernier type de texte est d'ailleurs plus familier pour les élèves (Cartier, 2007; Giasson, 2011). On note que le manque de connaissances antérieures des élèves liées au sujet des textes lus, que la présence d'informations nouvelles, que la structure particulière des textes informatifs et que le côté très technique, complexe et abstrait du vocabulaire utilisé dans ce type de texte seraient les principales causes des difficultés de compréhension pouvant être éprouvées par les élèves (McCormick, 1997 ; Jennings, Caldwell & Lerner, 2006, cités par Giasson, 2011 ; (Dymock & Nicholson, 2010; Fisher et al., 2008; Johnson & Zabrucky, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; Lapp et al., 2013; Pearson et al., 2007; Spencer, 2003). L'utilisation tardive et peu fréquente des textes informatifs dans le parcours scolaire des élèves engendrerait aussi des difficultés de compréhension chez les élèves du primaire (Duke, 2000; Pressley et al., 1996 , Lapp et al, 2013). Cette utilisation peu répandue serait attribuable, entre autres, au fait que les enseignants du primaire sont moins à l'aise avec les textes informatifs qu'avec les textes narratifs (Baker et al., 2011; Donovan & Smolkin, 2001).

Un autre obstacle pouvant entraver la compréhension des textes informatifs des élèves réside dans les conceptions initiales qu'ils ont au sujet des phénomènes

scientifiques qui y sont décrits. Leurs conceptions initiales peuvent être erronées ou peu développées, ce qui complique la compréhension des concepts contenus dans les textes lus en sciences (Dole, 2000 ; Johnson & Zabrucky, 2011, Lapp et al., 2013, Taboada Barber, 2011). Enfin, les manuels scolaires utilisés en sciences sont souvent considérés par les enseignants comme trop complexes à comprendre pour les élèves. Dans le même ordre d'idées, certains chercheurs ont fait le constat que les textes contenus dans les manuels de sciences ont un niveau de difficulté de compréhension qui dépasse souvent les compétences en lecture des élèves (Fazio & Gallagher, 2014; Johnson & Zabrucky, 2011; Lapp et al., 2013). Cela fait donc en sorte que les enseignants « préfèrent transmettre le contenu [de ces manuels] oralement » (Giasson, 2013, p. 106) plutôt que de laisser les élèves les lire de manière autonome. Giasson (2013) soutient pourtant que ces manuels, qui contiennent des textes informatifs, « sont précieux pour l'enseignement de la lecture puisqu'ils permettent d'appliquer les stratégies de lecture dans une situation concrète » (p.106) pour l'élève.

1.3.3 Constat lié à l'utilisation des textes informatifs en science et technologie

Les recherches recensées mettent généralement l'accent sur les difficultés que la lecture de textes informatifs présente pour les élèves. On s'attarde, par exemple, à la morphologie complexe des mots contenus dans les textes utilisés en sciences (Fazio & Gallagher, 2014), au niveau de difficulté de ces textes par rapport aux compétences en lecture des élèves (Fazio & Gallagher, 2014; Johnson & Zabrucky, 2011; Lapp et al., 2013), à la complexité du vocabulaire qui y est utilisé et qui entrave la construction et l'acquisition des connaissances en sciences (Arya et al., 2011; Pearson et al., 2007;

Taboada Barber, 2011). D'autres recherches et programmes d'enseignement promouvant l'intégration de la lecture dans des activités d'apprentissage de sciences ouvrent sur des pistes d'interventions pédagogiques destinées aux enseignants pour supporter et encadrer les élèves lors de leur lecture et de l'application de certaines stratégies de lecture dans le but d'améliorer leur compréhension des textes lus (Arias et al., 2015; Brassell, 2006; Johnson & Zabucky, 2011; Lapp et al., 2013).

Les recherches et programmes intégrant la lecture et les sciences portent souvent sur des problématiques liées aux compétences en lecture des élèves lorsqu'ils lisent les textes et sur le soutien à leur apporter pour pallier leurs difficultés. Toutefois, ces recherches et programmes mettent peu l'accent sur la construction des apprentissages relatifs à la discipline de la science et de la technologie à l'aide des textes informatifs. Un constat lié au recours à la lecture pour faire des apprentissages est également fait par Cartier (2007) : les enseignants forment très peu les élèves à lire pour apprendre. L'auteure soutient aussi qu'il importe de le faire avant l'entrée des élèves au 2^e cycle du primaire afin que les lecteurs deviennent habiles pour surmonter les difficultés qu'ils vivent à passer de la lecture de textes narratifs à la lecture de textes informatifs. À la lumière de ce qui a été constaté dans la présente section, il importe de trouver comment il est possible de recourir aux textes informatifs en science et technologie sans que les apprentissages qui y sont propres à cette discipline soient négligés au profit de ceux à réaliser en français.

1.4 PROBLÈME DE RECHERCHE

Rappelons maintenant les trois constats qui sont intimement reliés et qui permettent de poser le problème de ce projet de recherche. Le premier constat est lié au fait que certaines disciplines, lorsqu'elles sont enseignées au cours d'activités se voulant interdisciplinaires, ne sont souvent qu'accessoires à l'enseignement des autres disciplines impliquées dans l'activité. Le second constat ayant été émis permet de constater que les sciences sont souvent utilisées comme prétexte pour le développement des compétences et des apprentissages propres aux disciplines de base comme celle du français. La lecture est ainsi souvent mise en avant-plan dans les activités de sciences, ce qui fait en sorte que ces dernières s'éloignent des visées réelles de la discipline. Nous avons cependant vu que la lecture de texte, spécifiquement la lecture de textes informatifs, est nécessaire, utile et bénéfique en enseignement des sciences. Cependant, les recherches et les programmes promouvant l'intégration des textes informatifs en sciences se concentrent souvent sur des aspects qui concernent davantage la compréhension des textes au détriment des aspects concernant les apprentissages s'inscrivant dans la discipline des sciences. Ceci constitue le troisième constat de la présente problématique. À partir de ces constats, nous cherchons à voir comment il est possible de soutenir les apprentissages de science et technologie par le biais de l'utilisation des textes informatifs dans un contexte de projets à visée interdisciplinaire. Il est important de préciser ici que la visée interdisciplinaire des projets analysés dans cette étude concerne la science, la technologie et l'univers social. Néanmoins, une attention est portée à l'utilisation de textes informatifs dans la réalisation de ces projets.

Certains chercheurs ont démontré que la lecture peut aider les élèves à comprendre et à clarifier des concepts scientifiques qui leur posent problème spécifiquement lorsqu'ils sont en pleine démarche scientifique (Arya et al., 2011; Smolkin & Donovan, 2001). En ce sens, des chercheurs ont développé des programmes d'enseignement mettant en valeur l'utilisation des textes informatifs au cours de la mise en œuvre des démarches d'investigation scientifique (Connor et al., 2010; Guthrie et al., 1999; Romance & Vitale, 2001; Wilson & Bradbury, 2016). Cependant, on note, au sein de ces programmes, un manque d'information concernant l'identification des moments où les textes informatifs peuvent être utilisés au cours d'une démarche d'investigation scientifique. Des précisions manquent aussi en ce qui a trait à l'identification claire et précise des tâches et des apprentissages de sciences qui peuvent être soutenus par la lecture de ce type de texte.

Les chercheurs Arias et al. (2015) se sont intéressés au recours à la discussion et au support donné par l'enseignant pour aider les élèves à comprendre les textes utilisés en sciences lors d'une investigation scientifique. Suite à l'étude des pratiques de trois enseignants du primaire, les chercheurs ont noté que les possibilités d'intégration des textes dans une démarche scientifique variaient grandement d'un enseignant à l'autre. Ils ont ainsi suggéré que les possibilités d'intégration de textes seraient un objet pertinent pour une recherche future. Comme peu de recherches s'intéressent à faire un parallèle clair entre les tâches d'investigation scientifique et les apprentissages s'inscrivant au programme d'enseignement des sciences pouvant être soutenus par la lecture de ces textes, nous considérons qu'il serait pertinent d'envisager cette voie dans le cadre de notre projet. Notons aussi, que les programmes et recherches

répertoriés ne s'attardent pas à identifier de manière spécifique des apprentissages inscrits dans les programmes d'enseignement de la discipline de la science et de la technologie pouvant être soutenus par la lecture de ces textes au cours d'une démarche d'investigation. Rappelons que les démarches incitent les élèves à faire des sciences et non seulement à lire sur des sujets de sciences pour construire des connaissances. Enfin, il a aussi été noté, lors de la lecture des programmes et des recherches, qu'aucun ne met en relation la lecture de textes informatifs et le déroulement d'un projet dans le cadre d'un enseignement des sciences.

1.4.1 Contexte de la recherche

Depuis quelques années, les étudiants inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) ont à planifier un projet ayant une visée interdisciplinaire et partant d'une question socialement et scientifiquement vive ou d'un problème de départ. Cette planification d'enseignement s'effectue dans le cadre de leur deuxième cours de didactique des sciences, en lien avec le deuxième cours de didactique de l'univers social, dans une perspective de sciences, technologies et sociétés tel que suggéré par (Aikenhead, 2006). Le projet qu'ils planifient doit mener à une réalisation en lien avec la science, la technologie et l'univers social. Comme leur projet doit avoir une visée interdisciplinaire en lien avec l'univers social, les compétences et savoirs relevant de cette autre discipline sont nécessaires à la résolution de la problématique de départ et à la conception de la réalisation finale. Les étudiants doivent aussi intégrer un ou des textes informatifs dans la planification de leur projet et préciser de quelle manière ils

comptent exploiter ces textes pour soutenir des apprentissages en sciences, sans pour autant planifier de façon détaillée comment les exploiter sous l'angle de l'apprentissage de la lecture. Il devient par ailleurs intéressant de voir comment ces textes informatifs peuvent être utilisés pour soutenir les apprentissages en science et technologie.

Dans le domaine de la didactique et de l'enseignement des sciences, on effectue souvent des recherches auprès des futurs enseignants à diverses fins. Plusieurs recherches s'intéressent, par exemple, aux conceptions des étudiants en enseignement au regard des sciences, sur un concept scientifique précis ou sur le travail des scientifiques (Buaraphan, 2010; Galperin & Raviolo, 2015; McCarthy, 2015; Özsoy, 2012). D'autres recherches sont aussi menées dans le but de connaître les effets qu'a une approche ou une méthode d'enseignement sur les compétences, connaissances ou perceptions des futurs enseignants dans la cadre d'un cours de didactique des sciences (Avraamidou, 2015; Ford et al., 2013; Lyublinskaya & Tournaki, 2014; Tillotson & Young, 2013; Trauth-Nare, 2015; Varma et al., 2009). Ceci étant dit, à notre connaissance, peu de recherches s'intéressent aux travaux d'étudiants en formation initiale en enseignement. Il nous paraît donc intéressant, pour notre recherche, d'analyser des productions d'étudiants qui permettent de voir, au-delà de ce qu'ils en disent, comment ils envisagent utiliser des textes informatifs pour soutenir des apprentissages de sciences. La présente recherche permet ainsi de développer certaines pistes pouvant être pertinentes pour le développement des cours de didactique de la science de la technologie et de l'univers social, concernés par le projet à visée interdisciplinaire, de même que pour les cours portant sur la didactique de la lecture au primaire. Pour la recherche en didactique, c'est aussi l'occasion d'identifier plus

précisément des possibilités d'intégration de textes informatifs dans des démarches d'investigation, comme le proposent Arias et al. (2015), pour soutenir les apprentissages des sciences dans le cadre de projets à visée interdisciplinaire.

1.4.2 Question de recherche

Face aux constats émis et au problème de recherche qui vient d'être posé, nous nous interrogeons sur la manière dont les textes informatifs peuvent être utilisés pour soutenir les apprentissages en science et en technologie. De manière plus précise, nous proposons d'étudier comment la lecture de textes informatifs peut soutenir des apprentissages de sciences dans une séquence d'enseignement menant à la réalisation d'un projet ayant une visée interdisciplinaire entre la science, la technologie et l'univers social. La question de recherche s'articule donc ainsi : *Comment les apprentissages en science et technologie peuvent-ils être soutenus par la lecture de textes informatifs dans un contexte de projet à visée interdisciplinaire ?*

Ce premier chapitre a permis de circonscrire la problématique menant à la question de recherche. Le chapitre suivant situe ses assises théoriques. Il est d'abord question des apprentissages en sciences et technologie qui sont attendus des élèves du 2^e et du 3^e cycle du primaire. Ensuite, certaines particularités relatives aux textes informatifs seront abordées. Enfin, la notion de l'interdisciplinarité scolaire et celle de l'apprentissage par projet sont détaillées.

CHAPITRE II

CADRES DE RÉFÉRENCES

Après avoir circonscrit la problématique de la recherche, les cadres de références précisent les balises théoriques de l'étude. Le présent chapitre comprend six sections. La première section porte sur les fondements du PFEQ puisque la présentation de ces éléments est nécessaire à la compréhension de ses orientations. La deuxième section précise les contenus d'apprentissage s'inscrivant au programme disciplinaire de science et technologie au primaire. Ces contenus comprennent les compétences, les connaissances et les démarches de même que l'investigation scientifique. Quant à la troisième section, elle porte sur les textes informatifs, soit leur structure, leurs particularités visuelles et les stratégies de lecture qui leur sont propres. L'interdisciplinarité scolaire ainsi que l'approche par projet sont abordées à la quatrième section dans le but de bien situer le contexte de réalisation des productions soumises à l'étude. Ensuite, en guise de synthèse, les concepts expliqués et détaillés dans le présent chapitre sont mis en relation en section 5. Finalement, la question de recherche est rappelée et les objectifs poursuivis sont énoncés à la dernière section de ce chapitre.

2.1 CONTEXTE GÉNÉRAL ET ORIENTATIONS DU PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE

Le Programme de formation de l'école québécoise, instauré lors du Renouveau pédagogique de 2001, a introduit des changements a introduit des changements

importants en ce qui a trait à l'enseignement et l'apprentissage. Les deux théories de l'apprentissage sur lesquelles est fondé le PFEQ sont brièvement présentées dans les lignes qui suivent. Ensuite, seront présentés l'approche par compétences et les éléments d'apprentissages que contient le PFEQ.

2.1.1 Fondements du Programme de formation de l'école québécoise : le constructivisme et le socioconstructivisme

Le PFEQ prend principalement appui sur deux théories de l'apprentissage : le constructivisme et le socioconstructivisme (Jonnaert et Masciotra, 2007, MEQ, 2001, Vienneau, 2011). Les psychologues Jean Piaget (1970) et Lev Vygotski (1935-1985) et Jérôme Bruner (1960) sont ceux à qui nous devons les principes centraux sur lesquels est fondé le PFEQ (Vienneau, 2011). La théorie du développement de Piaget, fondement de la théorie constructiviste de l'apprentissage, repose sur une prémisse voulant que chez l'apprenant, les connaissances sont le résultat de son adaptation à son milieu (Legendre-Bergeron, 1980). Elles sont indissociables à l'interaction sujet-milieu, car elles se construisent lorsque l'apprenant pose des actions. Les connaissances résultent donc d'une action du sujet, de l'apprenant, sur les choses (Legendre-Bergeron, 1980) : elles ne sont pas transmises magistralement par quelqu'un qui sait à quelqu'un qui ne sait pas (Vienneau, 2011). Tel que le prônait Piaget, le PFEQ suggère que l'acquisition de connaissances soit vue « comme un processus dont l'élève est le premier artisan » (p. 5). Pour apprendre, l'élève n'est pas passif : il doit poser des actions et il joue un rôle actif dans le processus cognitif de construction des connaissances (Bednarz & Larochelle, 1994 ; Jonnaert & Masciotra, 2007 ; Legendre, 2005 ; MEQ, 2001).

Les travaux portant sur le socioconstructivisme de Lev Vygotski (1934-1985) et de Jérôme Bruner (1960), deux psychologues partageant plusieurs des idées constructivistes de Piaget (Vienneau, 2011), donnent aussi une ligne directrice aux orientations du PFEQ. Une dimension sociale s'ajoute aux postulats du constructivisme (Jonnaert & Mascitora, 2007) : comme l'enfant est un être social, son développement et la construction de ses apprentissages dépendent d'une interaction avec ses pairs (Rochex, 1997; Vienneau, 2011). Dans une perspective d'apprentissages basés sur le socioconstructivisme, les connaissances se construisent, entre autres, par la confrontation d'opinions, par les relations interindividuelles, par l'échange de points de vue et par le travail avec les pairs (Sylvestre, 2008). Dans le PFEQ (2001), le socioconstructivisme transparaît à divers endroits et dans différentes prescriptions suggérant de faire de la classe et de l'école une véritable communauté d'apprentissage, c'est-à-dire un lieu où les échanges et le travail de collaboration sont valorisés et encouragés.

2.1.2 Approche par compétences et éléments d'apprentissage au sein du PFEQ

Le PFEQ est un programme caractérisé par le développement de compétences (MEQ, 2001). Selon Jonnaert et Masciotra (2007), une compétence est le « résultat du processus par lequel une personne mobilise et articule entre elles un ensemble de ressources pertinentes et traite avec efficacité une situation problème dans laquelle elle se trouve » (p.65). La notion de ressource se décline en 2 types : les ressources internes et les ressources externes (MEQ 2001 ; Tardif, 2006). Les ressources internes

concernent tout ce qui touche directement l'élève : ses goûts, ses habiletés, ses champs d'intérêt et ses expériences. À cela s'ajoutent les connaissances qu'il construit ou qu'il a déjà construites en étant en action dans son environnement (Jonnaert & Masciotra, 2007 , MEQ, 2001, Perrenoud, 2011). Un élève mobilisant des ressources externes saura, par exemple, utiliser des sources documentaires ou encore recourir à un pair (MEQ, 2001) pour arriver à ses fins d'apprentissage.

Dans le PFEQ, on retrouve neuf compétences transversales se déclinant en 4 ordres d'enseignement : intellectuel, méthodologique, personnel et social et communication (MEQ, 2001). Ces compétences ont la caractéristique de se développer et de se déployer à travers tous les domaines disciplinaires et elles correspondent à des visées de formation générale (Vienneau, 2011 ; Legendre, 2008 ; MEQ, 2001). En plus des compétences transversales, chaque discipline scolaire (le français ; la mathématique ; la science et la technologie ; l'univers social ; les arts plastiques, etc.) possède ses propres compétences, nommées « compétences disciplinaires », que l'élève doit devenir apte à mobiliser dans une situation donnée (MEQ, 2001). Le développement de ces compétences repose sur la construction d'éléments d'apprentissage (connaissances, stratégies et techniques) qui découlent des contenus spécifiques des programmes de chacune des disciplines enseignées (Vienneau, 2011, Jonnaert & Masciotra, 2007). Chaque compétence disciplinaire se décline ensuite en plusieurs composantes. Ces composantes sont des démarches jugées essentielles au développement et à l'exercice de chaque compétence disciplinaire (MEQ, 2001). La figure ci-dessous donne un exemple permettant de comprendre la dynamique pouvant

s'établir entre des éléments du PFEQ, particulièrement des éléments d'apprentissage propres à la discipline des sciences.

Face à un problème en sciences, un élève peut émettre diverses hypothèses concernant, par exemple, les solutions à apporter pour le résoudre. Lorsqu'il émet ces hypothèses, l'élève construit et développe sa compétence à proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique, qui est une compétence disciplinaire propre à la discipline de la science et de la technologie. Pendant l'exploration de son problème, il a l'occasion d'être en contact avec divers concepts en plus de mettre en œuvre des stratégies. Cela fait en sorte qu'il construit peu à peu des connaissances de sciences. Au cours de la section suivante, il est possible d'en apprendre davantage sur l'ensemble des compétences et des éléments d'apprentissage propres au programme d'étude de cette discipline.

2.2 LE PROGRAMME DISCIPLINAIRE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Dans le PFEQ, la discipline de la science et de la technologie et celle de la mathématique sont regroupées en un seul domaine disciplinaire portant le nom de *Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie*. Ce regroupement a été fait en raison de l'apport important que les deux disciplines ont l'une pour l'autre. On mentionne que « la science et [que] la technologie n'auraient pu atteindre le niveau de développement qu'elles connaissent sans l'apport de la mathématique » (MEQ, 2001, p.122). Ces deux disciplines, comme toutes les autres, comprennent des éléments d'apprentissage qui se déclinent en compétences disciplinaires, en repères culturels

ainsi qu'en savoirs essentiels. Notons que les sections incluant les savoirs essentiels ont été remplacées, en 2009, par des documents officiels propres à chacune des disciplines enseignées au primaire et portant le nom de Progression des apprentissages (PDA). Ces documents renferment les connaissances et les stratégies à enseigner. Pour les besoins de cette recherche, nous nous intéressons aux éléments d'apprentissage qui font partie plus spécifiquement de la discipline de la science et de la technologie. Tous ces éléments sont essentiels pour que les élèves deviennent aptes à décrire, à expliquer et à comprendre le monde qui les entoure et qu'ils soient en mesure de s'y adapter (MEQ, 2001). Ces éléments d'apprentissage font appel à des démarches, dont l'investigation scientifique qui sera présentée en détail ci-dessous.

Il est à noter que les compétences et éléments d'apprentissages qui sont abordés dans cette recherche sont uniquement ceux s'inscrivant au deuxième et au troisième cycle du primaire. Les élèves doivent être initiés au monde de la science au préscolaire et au 1^{er} cycle (MEQ, 2001). Cependant, comme les textes informatifs sont introduits au 2^e cycle du primaire (MELS, 2009a), il est apparu plus utile de s'attarder aux apprentissages de sciences visés dans les cycles qui suivent le 1^{er} cycle.

2.2.1 Compétences disciplinaires en science et technologie au 2^e et au 3^e cycle du primaire

Au 2^e et au 3^e cycle du primaire, trois compétences sont inscrites au programme d'enseignement de la discipline des sciences. Ces compétences font l'objet d'une évaluation formelle apparaissant sur le bulletin des élèves. Les apprentissages sont organisés autour des trois compétences disciplinaires (CD) suivantes : 1) Proposer des

explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (CD1) ; 2) Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie (CD2) ; 3) Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science et la technologie (CD3) (MEQ, 2001, p.145).

Au cours du développement de la CD1, l'élève est amené à cerner et à analyser des problématiques scientifiques qui lui sont proposées (MEQ, 2001). Il développe les habiletés à identifier un problème ou à cerner une problématique scientifique. Il est appelé à recourir à des stratégies d'exploration variées, c'est-à-dire à élaborer une démarche adéquate à ses questionnements. L'élève s'exerce également à évaluer la démarche qu'il conçoit et planifie à la lumière des résultats qu'il obtient. Toutes les habiletés venant d'être nommées se réfèrent aux composantes de la CD1. Ces composantes décrivent les ressources que l'élève doit devenir apte à mobiliser dans le but d'établir et de suivre une démarche qui lui permettra de trouver des solutions et des explications aux problèmes scientifiques et technologiques qu'il rencontre (MEQ, 2001) en lien avec les connaissances inscrites dans la PDA. Pour construire ses explications et proposer des solutions, l'élève peut avoir recours, lors de sa démarche, à des personnes ou à diverses sources d'information telles que les textes informatifs (MEQ, 2001).

La CD2, soit la compétence *Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie*, concerne la mise en œuvre des techniques et des instruments nécessaires à l'activité scientifique et technologique. Au cours des deux cycles du primaire qui nous intéressent, l'élève doit être amené à utiliser des outils, des

instruments et des procédés qui vont des plus simples aux plus complexes, tels qu'un compte-gouttes ou un microscope. Il est aussi amené à relier tous ces éléments « à leurs contextes et à leurs usages » (MEQ, 2001, p.152). Il apprend également à se positionner face à l'utilisation de ces outils ou à la mise en œuvre de certains procédés en analysant les impacts qu'ils ont sur les activités scientifiques ou technologiques (MEQ, 2001). L'habileté à concevoir et à fabriquer des instruments, des outils et des modèles est aussi un élément de cette compétence qui est développé et évalué chez l'élève. Cette habileté est en lien avec le volet technologique de la discipline, puisque le but de la technologie est d'« élaborer de nouveaux outils et des procédés » (MEQ, 2001, p.151) dont peut bénéficier la discipline de la science.

La CD3, *Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science et la technologie*, touche la communication et l'appropriation des divers types de langages utilisés en sciences. Ceux-ci regroupent le vocabulaire courant et les symboles, les modes de représentation de modèles (dessin, croquis) ainsi que tous les modes de représentation de données et d'informations auxquels il est possible d'avoir recours dans cette discipline. Les modes de représentation de données et d'informations font référence « aux diagrammes, aux tableaux et aux graphiques » (MEQ, 2001, p.153). On retrouve d'ailleurs fréquemment ces éléments dans les textes informatifs. Au cours du développement de la CD3, l'élève apprend à comprendre, utiliser et transmettre des informations et des éléments relevant du domaine scientifique et technologique. Dans sa quête de solutions au problème qu'il pose en exerçant la CD1, il s'habilite à formuler une question, à donner un point de vue et à formuler une explication en utilisant les langages courants et symboliques relatifs à la science et à la technologie (MEQ, 2001).

2.2.2 Connaissances et stratégies en science et technologie au 2^e et au 3^e cycle du primaire

Comme il a été mentionné au point 1.2, le développement des compétences disciplinaires s'appuie sur des éléments d'apprentissages propres à chacune des disciplines. La mobilisation d'une compétence en sciences, repose sur la capacité des élèves de faire appel à des connaissances et utiliser à des stratégies. Les élèves doivent être en mesure de mobiliser ces dernières de manière efficace (MELS, 2009b).

2.2.2.1 Connaissances en science et technologie

Dans la PDA de science et technologie (MELS, 2009b), les apprentissages sont de trois ordres. On y retrouve des connaissances conceptuelles, des connaissances de techniques ainsi que des connaissances reliées aux langages et aux modes de représentation utilisés en sciences (MELS, 2009b). Dans le programme disciplinaire de science et technologie, ces connaissances sont réparties selon trois grands domaines: *l'Univers matériel, la Terre et l'Espace* et *l'Univers vivant* (MELS, 2009b; MEQ, 2001) .

Une connaissance conceptuelle fait référence à une compréhension implicite et explicite des principes qui régissent un domaine d'étude (Canobi, Reeve & Pattison, 2003 ; Rittle-Jonhson et al., 2011 dans Zoupidis et al., 2016 ; McCormick, 1997). Une connaissance conceptuelle fait aussi référence à la compréhension des interactions entre les unités de connaissance du domaine auquel on s'intéresse. Pour comprendre cette idée d'interaction et de relation entre les unités de connaissance, reprenons l'idée de McCormick (1997). On souhaite d'un élève, qui construit des connaissances sur les

engrenages, qu'il ne se limite pas à une compréhension de ce qu'est un engrenage. Il doit apprendre à relier ce qu'il sait de l'engrenage à d'autres concepts connexes, comme le mouvement de rotation engendré par l'engrenage ou encore la vitesse de rotation que peut provoquer un changement dans la taille de l'engrenage.

Pour étudier le monde, les sciences nécessitent de faire appel à des techniques, des instruments et des procédés qui renvoient tout autant à des outils matériels qu'à des représentations mentales (MEQ, 2001). Les connaissances techniques et d'instrumentation sont reliées à cet aspect des sciences. Ces connaissances font entre autres référence à la mise en œuvre d'actions, d'habiletés ou de procédés nécessaires à la réalisation d'une tâche (Canobi, Reeve & Pattison, 2003 ; Rittle-Johnson et al., 2011 dans Zoupidis et al., 2016 ; McCormick, 1997). Elles vont des connaissances plus simples (par exemple, l'apprentissage de l'utilisation d'instruments simples comme une balance) aux plus complexes (par exemple, la mise en œuvre de techniques et d'instrumentation permettant de concevoir et de fabriquer des environnements tels qu'un aquarium) (MEQ, 2009).

Enfin, les connaissances relevant du langage sont associées à la terminologie, aux conventions et aux modes de représentation utiles pour comprendre, représenter et symboliser les concepts relevant des grands domaines étudiés en sciences (MELS, 2009b ; Thouin, 2009 ; Tang et al., 2014). Les modes de représentation font partie intégrante du langage en sciences et ils se retrouvent très souvent dans les manuels de sciences et les textes portant sur des sujets scientifiques utilisés par les enseignants (Slough et al., 2010). Les modes de représentation propres aux sciences et

technologiques peuvent prendre différentes formes telles que des graphiques, des diagrammes, des schémas, des tableaux, des illustrations, des cartes, des symboles et des descriptions écrites ou orales (Tang et al., 2014 ; Schnotz & Bannert, 2003 cités dans Gunel & Yesildag-Hasancebi, 2016 ; Slough et al, 2010). Les dessins et les croquis de prototype et de modèle sont aussi considérés comme des modes de langage.

2.2.2.2 Stratégies en science et technologie

La science ne constitue pas uniquement un bagage de connaissances permettant d'expliquer le monde qui nous entoure : c'est une discipline qui regroupe également un ensemble de pratiques et de méthodes qui lui sont propres (NRC, 2012). Il est possible de faire un lien entre ces actions, ces pratiques et ces méthodes et les stratégies que les élèves doivent apprendre à mobiliser en sciences au le premier cycle du primaire (MELS, 2009b). La PDA de science et technologie (MELS, 2009b) indique que les stratégies « sont à la base des démarches utilisées en science[s] » (p.14). En mobilisant les stratégies en sciences, l'élève développe diverses habiletés nécessaires à la mise en œuvre d'une démarche pour résoudre un problème. Ces habiletés peuvent référer aux actions suivantes : observer, estimer, mesurer, classifier, collecter des données, émettre des hypothèses, prédire, déduire, induire, déterminer des variables, élaborer des conclusions, etc. (Johnston, 2009; Memis & Oz, 2017; Ozdemir & Dikici, 2017 ; Thouin, 2009). Les stratégies inscrites dans la PDA (MELS, 2009b) sont classées selon trois ordres qui sont en lien avec chacune des trois compétences de la discipline vues au point 2.2.1 : l'ordre de l'exploration, de l'instrumentation et de la communication. Certaines stratégies peuvent être mobilisées uniquement à des étapes précises d'une

démarche scientifique tandis que d'autres stratégies sont utilisées tout au long de la démarche entreprise par l'élève. Il est à noter que, contrairement aux connaissances, les stratégies ne font partie d'aucun domaine de connaissances scientifiques particulier. En effet, elles peuvent être mobilisées lors de la résolution de problème s'inscrivant dans les trois domaines de connaissances en sciences qui ont été mentionnés précédemment, soit les domaines de l'*Univers matériel*, de l'*Univers vivant* et de la *Terre et l'espace*.

Les stratégies d'exploration concernent l'appropriation du problème scientifique ou technologique dans le but de proposer des explications et des solutions aux problèmes scientifiques et technologiques. Ceci fait référence à la CD1 du programme de sciences. La stratégie *Prendre conscience de ses représentations préalables* (MELS, 2009b) peut être mobilisée plus particulièrement, par exemple, au début de la démarche conduisant à la résolution du problème scientifique ou technologique. La stratégie d'exploration *Faire appel à divers modes de raisonnement* peut, quant à elle, être mobilisée à divers moments au cours de la démarche entreprise par l'élève. (MELS, 2009b).

Le recours à des outils et à des procédés scientifiques et technologiques, de même que l'exploitation de sources d'information variées dans le but de s'informer et résoudre un problème, font partie des stratégies d'instrumentation. Ces stratégies s'inscrivent dans la CD2 du programme de sciences. La stratégie *Recourir à différentes sources d'information* (MELS, 2009b), comme les textes informatifs présents dans une revue ou sur Internet, peut être mobilisée tout au long de la démarche de l'élève. La

stratégie d'instrumentation *Recourir à des techniques et à des outils d'observation variés*, pourrait être mobilisée lors d'un moment de la démarche où la manipulation d'un tel instrument est requise.

Le dernier ordre de stratégies, qui est lié à la CD3 du programme de sciences, soit celui de l'ordre de la communication, inclut toutes les stratégies permettant d'organiser, de partager et de divulguer les informations que l'élève collecte et analyse ou encore les explications qu'il développe dans sa démarche scientifique. L'élève qui travaille de concert avec ses coéquipiers à la résolution d'un problème technologique peut mobiliser la stratégie *Échanger des informations* (MELS, 2009b) à plusieurs moments dans sa démarche. La stratégie *Organiser des données dans le but de les présenter* sera davantage utilisée au moment précis où l'élève produira, par exemple, un tableau pour organiser et présenter les données qu'il a collectées au cours de sa démarche.

2.2.3 Relations entre les compétences disciplinaires, les connaissances et les stratégies en science et technologie

Nous venons de détailler les éléments d'apprentissage inscrits au programme disciplinaire de la science et de la technologie. Les relations entre le développement de compétences, les connaissances et les stratégies seront illustrées dans les lignes suivantes par un exemple concret de résolution d'un problème scientifique.

Prenons un élève de 3^e cycle remarquant que la soupe, qui se trouve dans un contenant de plastique à l'intérieur sa boîte à diner, devient froide très rapidement.

Confronté à ce constat, il est tenté de trouver une solution qui lui permettrait de conserver plus longtemps sa soupe chaude. Il développe et mobilise d'abord la CD1, *Proposer des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique*, lorsqu'il identifie le problème de la perte de chaleur de son repas et qu'il essaie de l'expliquer. Cette compétence est également développée au moment où il réfléchit à une manière qui permettrait de conserver la température de sa soupe le plus longtemps possible. Pour élaborer sa démarche afin de trouver une solution à la perte de chaleur de sa soupe, il fait appel à diverses stratégies d'exploration : il se pose des questions, il discerne les éléments pertinents de la situation, il émet certaines hypothèses en fonction de ses représentations préalables (MELS, 2009b). Peu à peu, en imaginant des pistes de solutions, il commence ainsi à construire et à mobiliser des connaissances relevant du domaine de l'*Univers matériel*. Il jongle, entre autres, avec des concepts liés à la *Transformation de l'énergie (isolation)* (MELS, 2009b, p.5) ainsi qu'avec la connaissance *Expliquer les propriétés isolantes de diverses substances (ex. polystyrène, laine minérale, paille)* (MELS, 2009b, p. 5).

On peut imaginer que la démarche élaborée par l'élève consiste à tester la capacité de différents contenants à conserver la chaleur d'un liquide sur une période de temps donnée. Lors de la mise en œuvre de cette démarche, l'élève travaille diverses stratégies d'exploration, tout en continuant de construire ses connaissances autour des concepts de conservation de la chaleur, d'isolant et d'isolation. On devine qu'au cours de sa démarche, qu'il a fort probablement recours à un thermomètre pour mesurer la température de la soupe dans les contenants. En manipulant le thermomètre, il utilise la connaissance technique *Utilisation d'instruments de mesure simples* (MELS, 2009b,

p. 7) et il mobilise les stratégies d'instrumentation *Recourir à des techniques et à des outils d'observation variés* et *Recourir à des outils de consignation* (MELS, 2009b, p.14) lorsqu'il prend en note ses observations et les données qu'il récolte. Tout ceci l'amène ainsi à développer la CD2, soit la compétence à *Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie*. En élaborant son protocole d'expérimentation de l'isolation des différents contenants, il recourt à la stratégie de communication *Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions* (MELS, 2009b, p.14), ce qui fait en sorte que la CD3 se développe aussi peu à peu.

Lorsque vient le moment de partager les résultats aboutissant à la démarche qu'il a élaborée et entreprise pour tenter de conserver la chaleur de sa soupe, il fait référence aux connaissances et aux techniques qu'il a construites et mobilisées pour résoudre son problème. Il utilise aussi la terminologie liée à la compréhension des concepts abordés tout au long de sa démarche et il a recours à diverses stratégies de communication pour partager sa démarche et les moyens trouvés pour conserver sa soupe chaude plus longtemps. Il peut même présenter un tableau ou un graphique pour présenter ses résultats. De cette manière, la CD3, *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*, se développe chez l'élève.

2.2.4 Démarches utilisées en science et technologie

Nous venons de voir que pour résoudre un problème d'ordre scientifique et technologique, l'élève est invité à mobiliser des concepts et techniques ainsi que

différentes stratégies. Ces stratégies constituent la base des démarches utilisées en sciences. En ce sens, les démarches scientifiques offrent l'occasion d'articuler les connaissances conceptuelles et les connaissances techniques dans toutes activités scientifiques ou technologiques (Bousadra, 2013). Les démarches utilisées par les scientifiques et par les technologues se déclinent en plusieurs types : expérimentation, démarche expérimentale, modélisation, investigation sans expérimentation, conception ou design technologique et analyse technologique, vulgarisation technologique, etc. (Bousadra, 2013; MEQ, 2001). Par conséquent, le terme « démarche » appliqué en sciences peut faire référence à une ou plusieurs démarches venant d'être énumérées. Dans l'exemple mentionné au point 2.2.3, c'est l'expérimentation qui est utilisée comme démarche spécifique pour collecter les données nécessaires à la résolution du problème. L'élève sélectionne des contenants fabriqués de matériaux différents (ce qui constitue la variable indépendante) et mesure leur capacité à conserver la chaleur de leur contenu sur une période de temps donnée. La chaleur mesurée à l'aide du thermomètre est la variable dépendante de l'expérimentation puisqu'elle dépend de la capacité isolante des matériaux avec lesquels sont fabriqués les contenants.

Le terme « démarche » peut aussi faire référence à l'ensemble des pratiques des scientifiques et des technologues. Dans ce cas-ci, si nous reprenons l'exemple donné plus haut, on pourrait dire que la démarche de l'élève représente l'ensemble des actions et des stratégies qu'il a posées et mobilisées : de la prise de conscience du problème, au partage de ses conclusions, en passant par l'émission de ses hypothèses, par son expérimentation, par l'analyse de ses résultats ainsi que par la formulation d'une explication à son problème. Il est nécessaire de mentionner ici que jamais, en classe,

un élève du primaire est amené à mettre en place une démarche scientifique telle que le scientifique est appelé à le faire dans l'exercice de sa profession. Il y a une parenté entre ces deux types de démarche, mais l'une et l'autre ne sont pas interchangeables.

2.2.4.1 Investigation scientifique en science et technologie

Au cours des dernières années, différentes réformes et programmes ont été mis sur pied pour encadrer l'enseignement de la science et de la technologie un peu partout sur le globe. Ces réformes des programmes d'enseignement des sciences se basent, entre autres, sur les recommandations du *National Research Council* (1996, 2000) qui soutient que pour apprendre en sciences, les enfants doivent *faire*, donc doivent être engagés dans l'action. Ces réformes mettent de l'avant la nécessité d'enseigner les sciences en plongeant les élèves dans un processus d'investigation scientifique (Anderson, 2002; Minner et al., 2010). Le but commun de ces programmes et de ces réformes est de faire progresser davantage les élèves tant sur le plan de l'apprentissage des concepts que sur l'utilisation des méthodes relatives à la science et la technologie (Minner et al., 2010).

Selon le *NRC* (1996), l'investigation scientifique réfère aux méthodes que les scientifiques utilisent pour étudier le monde naturel et pour proposer des explications basées sur les preuves que ces méthodes permettent d'élaborer (traduction libre). De leur côté, Morrison and Young (2008) ainsi que Guccione (2011) stipulent que l'investigation scientifique est une démarche demandant aux élèves de s'impliquer

dans des observations et dans la résolution de problèmes envers lesquels ils sont motivés et ont un intérêt.

Pour Minner et al. (2010), l'investigation scientifique peut être vue sous trois angles d'activités. Dans un premier temps, elle se réfère à ce que les scientifiques font, soit investiguer en utilisant des méthodes scientifiques. Ensuite, elle est liée à la manière dont les enfants apprennent, c'est-à-dire en employant une démarche semblable à celle qu'utilisent les scientifiques dans le but de résoudre un problème donné. Enfin, l'investigation peut être vue sous un angle pédagogique. Ici, on peut faire référence à la manière de concevoir et d'utiliser un programme d'enseignement en utilisant l'investigation scientifique pour baser son enseignement de la science et de la technologie. Dans une optique d'un apprentissage des sciences basé sur l'investigation, les démarches d'investigation scientifique sont considérées tant comme des moyens pour apprendre que comme des objets à apprendre (Boilevin, 2013 ; NRC, 2000). Abd-el-Khalick et al. (2004) résument bien l'investigation scientifique utilisée à ces fins. Selon eux, les élèves peuvent investiguer pour apprendre des contenus scientifiques et pour se familiariser avec la nature de l'activité scientifique en développant des habiletés d'investigation scientifique telles « qu'apprendre à identifier un problème, à générer des questions de recherche, à concevoir et à conduire des investigations ainsi qu'à formuler, communiquer et défendre des hypothèses, des modèles et des explications » (traduction libre) (Abd-el-Khalick et al., 2004, p. 398).

Cependant, il existe un certain flou entourant l'enseignement basé sur l'investigation scientifique. En effet, dans la littérature, il n'existe pas de définition

claire et précise de ce qu'est ce type d'enseignement et il n'existe pas non plus de méthode unifiée et exclusive d'investigation scientifique (Emden & Sumfleth, 2016). Alors, l'investigation scientifique a diverses définitions et prend des formes variées selon l'enseignant (Haug & Odegaard, 2014). Cariou (2015) mentionne à ce sujet que l'existence de diverses conceptions entourant les activités d'enseignement reposant sur les démarches d'investigation pose problème pour la mise en œuvre de ces activités. Le *National Research Council* (2012) soutient d'ailleurs que ce flou sur le plan des éléments constitutifs des démarches d'investigation en sciences entrave leur développement et leur application dans les classes. Ainsi, à l'international, il existe un grand nombre de définitions entourant les démarches d'investigation, de même qu'un large éventail de critères et d'éléments structurant ces dernières. Par ailleurs, la définition de Davis et Bell (2004) (cités dans Dorier, 2012 et dans Cariou, 2015), régulièrement citée, suggère qu'il s'agit :

« [d'un] processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critique des expériences réalisées, de distinction des alternatives possibles, de planification des recherches, de recherche d'hypothèses, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débats avec les pairs et de formulation d'arguments cohérents » (Dorier, 2012, p.59 ; Cariou, 2015, p.14).

À partir d'une analyse transversale de dix sources didactiques incluant des recherches et des programmes américains et français abordant la question des démarches d'investigation en enseignement des sciences, Cariou (2015) a dégagé une liste de critères qui les caractérisent. Ces critères ne visent pas à donner une norme pour un enseignement des sciences basé sur les démarches d'investigation scientifique. Ils tiennent lieu, selon l'auteur, « de préceptes utiles pour définir et élaborer des démarches d'investigation » (Cariou, 2015, p.12) dans le cadre d'un

enseignement des sciences. Pour les besoins de cette recherche, ces critères seront définis sous forme de tâches que les élèves, engagés dans une investigation scientifique ou technologique, sont invités à effectuer tout au long de la résolution du problème auquel ils sont confrontés.

2.2.4.2 Critères et tâches définissant les démarches d'investigation scientifique

Les travaux consultés par Cariou (2015) ont permis de dégager que les démarches d'investigation doivent avoir pour point de départ une ou des interrogations. Ces interrogations, servant à engager les élèves dans une démarche, peuvent prendre la forme d'un questionnement ou d'un problème (Lebeaume, 2013). Minner et al. (2010) soutiennent à ce sujet que les élèves doivent apprendre à élaborer eux-mêmes des questions d'ordre scientifique et technologique. Suite à l'émergence du questionnement ou du problème, les élèves doivent être invités à rechercher des hypothèses, à faire des prédictions et à s'engager dans une discussion avec leurs pairs pour partager les hypothèses qu'ils émettent. En se basant sur ces dernières, ils peuvent ensuite commencer à planifier et à élaborer les différentes tâches qu'ils auront à effectuer dans le but de trouver réponse à leur question ou afin de résoudre leur problème. Selon la nature de l'investigation et celle du problème ou du questionnement de départ, les élèves peuvent : planifier leur recherche ; planifier leur expérimentation et concevoir le protocole s'y rattachant, planifier l'élaboration de leur modèle ou de leur prototype, etc. Il est possible d'ajouter qu'à cette étape, les élèves qui sont, pour leur part, engagés dans une investigation liée à un problème d'ordre

technologique, planifient la conception de leur prototype (MEQ, 2001) ainsi que les tests s'y rattachant.

Les sources consultées par Cariou (2015) sont en accord avec le fait qu'il est essentiel de trouver, au cours de l'investigation scientifique, un moment de réalisation, de production et de construction de savoirs. Ce moment implique la réalisation des tâches que les élèves ont planifiées et qui leur permettent de collecter les données qui les aideront à répondre à leur questionnement de départ. Ainsi, ils peuvent réaliser leurs expériences, concevoir leurs modèles, réaliser leur recherche, concevoir et tester leur prototype technologique, etc. Au fil de la réalisation de ces tâches, les élèves collectent des données qu'ils peuvent analyser afin d'infirmer ou de confirmer leurs hypothèses et formuler des explications en lien avec leur problématique.

Enfin, neuf des dix sources consultées par Cariou (2015) sont unanimes sur le fait qu'il est nécessaire d'impliquer les élèves dans une discussion argumentée, prenant la forme d'un débat, au terme de la réalisation des tâches pratiques mentionnées ci-haut. Ce débat donne l'occasion aux élèves de formuler des arguments cohérents dans le but de communiquer leurs données et résultats et de partager les conclusions de leur investigation. Il est aussi établi que ce débat permet aux élèves de se positionner par rapport aux tâches et productions réalisées par les autres élèves, en plus de leur permettre de prendre une position critique par rapport à la démarche que ces derniers ont entreprise.

Cariou (2015) a retracé trois autres critères qui doivent être présents tout au long de la mise en œuvre de la démarche d'investigation. Une démarche d'investigation scientifique doit favoriser l'autonomie, l'implication et la responsabilisation des élèves en plus de donner « accès à la culture scientifique » (p.16). En ce qui a trait à l'acquisition des savoirs, il est établi que les apprentissages se font à travers la réalisation des différentes tâches effectuées par les élèves. Sur ce plan, il importe que les savoirs découlant de l'investigation soient formalisés, discutés et validés collectivement à la suite de cette dernière.

2.2.5 Synthèse des éléments constitutifs du programme de science et technologie au 2^e et au 3^e cycle

Les éléments d'apprentissage du programme de science et technologie ont été regroupés dans le tableau suivant dans le but de faire une synthèse de ce qui vient d'être énuméré et décrit. On y retrouve les compétences à développer ainsi que les connaissances et stratégies sur lesquelles prend appui le développement de ces compétences. Chacune de ces dernières est jointe aux critères d'évaluation et aux éléments favorisant leur compréhension (MELS, 2011) qui lui sont propres. Les critères d'évaluation fournissent des balises encadrant les manifestations du développement des compétences attendues par les élèves (MEQ, 2001) ainsi que les « balises nécessaires à l'évaluation des apprentissages afin de constituer les résultats des élèves, qui seront transmis à l'intérieur du bulletin unique » (MELS, 2011, p.3).

Tableau 1 : Compétences évaluées et apprentissages visés en science et technologie au 2^e et 3^e cycle du primaire

Compétences à développer et critères d'évaluation (MELS, 2011)	Connaissances et stratégies permettant le développement la compétence disciplinaire (MELS, 2009b)
Compétence disciplinaire 1 : Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique Critères d'évaluation : -Description adéquate du problème • Reformulation du problème • Formulation d'une explication ou d'une solution provisoire -Mise en œuvre d'une démarche appropriée • Planification du travail • Réalisation de la démarche • Réajustement de la démarche au besoin	- Construction et mobilisation de connaissances conceptuelles ; -Mobilisation de stratégies d'exploration.
Compétence disciplinaire 2 : Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie Critère d'évaluation : - Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques • Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments • Respect de la sécurité	-Construction et mobilisation de connaissances techniques ; - Mobilisation de stratégies d'instrumentation.
Compétence 3 disciplinaire : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie Critère d'évaluation : - Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques • Production d'explications ou de solutions • Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie	-Construction et mobilisation de connaissances conceptuelles ; -Acquisition et utilisation des conventions et des modes de langages propres à la science et à la technologie ; -Mobilisation de stratégies de communication.

Nous avons également vu que l'investigation scientifique est préconisée pour articuler les connaissances et les démarches utilisées en science et technologie dans la recherche de solution à un problème relatif à cette discipline. Différents critères, formulés sous forme de tâches que les élèves peuvent accomplir, ont été énumérés et elles se retrouvent dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Tâches d'investigation scientifique

Tâches d'investigation scientifique selon Cariou (2015)
Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;
Rechercher des hypothèses possibles ;
Effectuer des prédictions ;
Partager ses hypothèses et ses prédictions ;
Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.
Réalisation des tâches planifiées
Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmer des hypothèses départ
Analyse et interprétation des données obtenues
Tirer des conclusions
Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe
Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves
Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées

Les tâches ci-dessus permettent d'orienter les pratiques d'enseignement des sciences basées sur les démarches impliquées dans l'investigation scientifique. Plusieurs des tâches d'investigation scientifique peuvent impliquer le recours à

différentes ressources, et ce, à différents moments au cours de l'investigation scientifique. Le texte informatif est un exemple de ressource à laquelle les élèves peuvent avoir recours. Pour étudier les moments où ce texte peut être utile au cours d'une investigation de même que l'apport qu'il peut avoir pour supporter certains apprentissages en sciences, il importe de poser un regard sur les éléments relatifs à l'acte de lire ainsi que sur certaines caractéristiques des textes informatifs.

2.3 LECTURE DE TEXTES INFORMATIFS

Dans cette section, il est premièrement question de la compétence *Lire des textes variés* inscrite au programme disciplinaire du français langue d'enseignement. S'en suit, la description des objectifs poursuivis par la lecture de textes informatifs ainsi que leurs différentes formes et structures. La compréhension de ce type de textes est également abordée par la présentation de stratégies de lecture qui leur sont spécifiques.

2.3.1 Compétence disciplinaire « Lire des textes variés »

Dans le PFEQ, la lecture est considérée comme un outil d'apprentissage, de communication et de création (MEQ, 2001). La compétence disciplinaire relative aux habiletés et aux apprentissages en lecture se nomme *Lire des textes variés* et elle s'inscrit dans le domaine disciplinaire du français langue d'enseignement. Tout au long de son cheminement scolaire, l'élève développe sa compétence à lire de manière évolutive. Au premier cycle, l'élève « s'approprie des stratégies de reconnaissance et d'identification de mots » (MEQ, 2001, p. 74) et il commence à avoir recours à certaines stratégies de compréhension lorsqu'il lit de courts textes dans le but d'utiliser

le contenu de ces derniers à diverses fins ou de réagir à ce contenu. Au deuxième et au troisième cycle, l'élève lit des textes de plus en plus variés et ses compétences relatives à la compréhension s'élargissent et s'améliorent. Avec le temps, la lecture devient un outil permettant à l'élève de faire des apprentissages s'inscrivant dans toutes les disciplines scolaires (MEQ, 2001). Ainsi, dans le PFEQ, on constate que les visées de la compétence *Lire des textes variés* sont orientées vers le développement d'habiletés permettant de lire pour accomplir diverses tâches s'inscrivant dans toutes les disciplines scolaires. On souhaite également développer chez l'élève son désir de lire tant pour se renseigner que pour se divertir.

Comme toute compétence disciplinaire, la compétence *Lire des textes variés* se décline en composantes. Pour développer sa compétence à lire divers types de texte, l'élève doit construire et mobiliser des connaissances et des stratégies propres à chaque type de texte. Il doit également construire et faire appel à des connaissances et à des stratégies liées aux phrases. On retrouve toutes les connaissances et stratégies à construire et à mobiliser dans la section de la compétence *Lire des textes variés* se trouvant dans PDA du français langue d'enseignement (MELS, 2009a). Dans le cadre d'un enseignement des sciences, apprendre à recourir à un texte courant, tel qu'un texte informatif, pour effectuer une recherche (MELS, 2009a), est une connaissance liée à l'utilisation d'un texte à diverses fins. L'utilisation du contenu des textes à diverses fins est, quant à elle, une composante et une manifestation du développement de compétence *Lire des textes variés* (MEQ, 2001, MELS, 2009a)

2.3.2 Visées et objectifs des textes informatifs

Dans le PFEQ, les textes lus par les élèves se divisent en deux genres : les textes littéraires et les textes courants (MEQ, 2001). Le genre des textes est défini selon leurs fonctions utilitaire et esthétique (Giasson, 2013). Les textes littéraires sont des œuvres fictives reflétant l'imagination de l'auteur et « qui port[ent] en tout premier lieu des préoccupations esthétiques » (De Koninck, 1998, p. 57). Giasson (2013) ajoute que ces textes sont écrits principalement pour susciter le plaisir chez celui qui le lit. Les textes courants, pour leur part, ont le mandat de convaincre quelqu'un, de répondre à un questionnement, de donner de l'information, de décrire, d'expliquer ou de commenter un sujet (De Koninck, 1998; Saul & Dieckman, 2005). Ils ont « un objectif d'ordre fonctionnel comme informer ou réaliser une tâche quelconque » (Giasson, 2013, p.114). Les textes informatifs, les textes descriptifs, les textes directifs (par exemple, une recette), les textes argumentatifs ou incitatifs (tel qu'un éditorial) et les biographies sont des exemples de textes courants (Giasson, 2003 et Stead, 2002, cités dans Gear, 2011). Ceux-ci se doivent d'être écrits de manière claire et « [ils] doivent respecter les règles habituelles de l'écriture pour être accessible[s] et compréhensible[s] » (De Koninck, 1998, p. 57).

Représentant plus de 75 % des textes qui sont lus par les élèves en fin de scolarité primaire (Moss, 2004), les textes informatifs font partie des textes courants qui sont destinés à transmettre de l'information sur un sujet précis (Saul & Dieckman, 2005 ; Giasson, 2011, 2013 ; Duke, 2000 ; Baker et al, 2011). Duke (2000) mentionne que ce type de texte est écrit par une personne ayant des connaissances sur un sujet

précis sur le monde naturel ou social et qui souhaite les transmettre à un lecteur dont les connaissances sont restreintes sur ce sujet. Les textes informatifs ont également l'objectif de faire comprendre un phénomène au lecteur (Giasson, 2011). Comme il a été mentionné au chapitre I, on retrouve les textes informatifs dans les manuels scolaires et les cahiers d'exercices de sciences des élèves, ainsi que dans les magazines, les albums documentaires, les journaux quotidiens, les livres et les sites Internet (Giasson, 2011).

2.3.3 Structure des textes informatifs

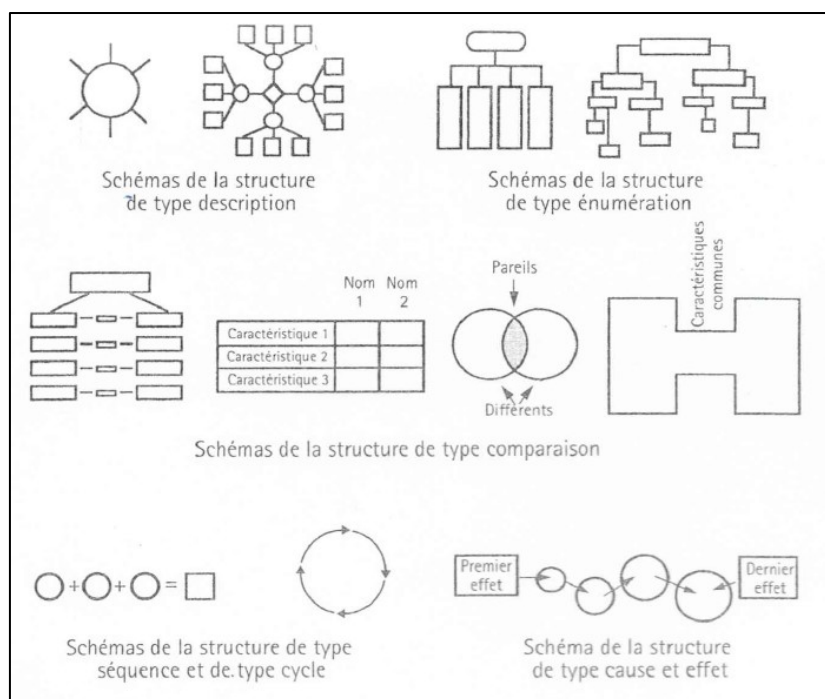
Les textes informatifs possèdent une structure bien précise. Giasson (2011) soutient d'ailleurs que les données transmises par les textes informatifs sont « ordonnées et hiérarchisées » (p.294). En ce sens, les textes informatifs peuvent être classifiés selon la manière dont les données et informations sont organisées au sein de ceux-ci. Dans la présente recherche, nous utiliserons le terme structure pour évoquer les manières d'organiser l'information dans un texte informatif.

Bon nombre d'auteurs s'intéressant à la compréhension des textes informatifs (Baker et al., 2011; Giasson, 2011, 2013; Hall & Sabey, 2007; Meyer et al., 2010; Moss, 2004) utilisent, dans leurs travaux, une classification des textes qui se base sur leur structure. Cette classification a été élaborée par Meyer (1985). Dans ses ouvrages de 2011 et de 2013, Giasson dresse une synthèse de cette classification. Les informations contenues dans un texte informatif peuvent être mises en relation, centrées et structurées en fonction de 6 éléments de base : 1) la description ; 2)

l'énumération ; 3) la séquence ; 4) la comparaison ; 5) la relation entre la cause et l'effet ; 6) la relation entre le problème et la solution (2013, p. 118).

Giasson (2003) a élaboré une figure récapitulative des différentes représentations schématiques se référant à la structure que peuvent avoir les textes informatifs. On retrouve, ici-bas, la figure qui a été numérisée.

Figure 1 : Représentations schématiques des différentes structures de textes informatifs⁵



Un texte informatif descriptif est centré sur la transmission d'informations entourant les attributs et les caractéristiques d'un sujet ou d'un objet quelconque. Un exemple de texte, centré sur la description, utilisé en sciences serait un texte portant

⁵ Schéma tiré de : Giasson, J. (2003). *La lecture. De la théorie à la pratique*, 2^e éditions. Boucherville : Gaëtan Morin, p.264.

sur les éléments distinctifs et sur les caractéristiques (caractéristiques physiques, habitat, régime alimentaire, etc.) du castor. Un texte présentant les différents climats qu'il est possible de retrouver sur la Terre est, pour sa part, un texte basé sur l'énumération. Dans ce type de texte, « l'auteur présente une liste d'éléments reliés entre eux par un point commun » (Giasson, 2013, p. 118). Il est aussi possible d'organiser les informations présentées dans un texte informatif selon un ordre séquentiel. Dans un texte basé sur cet ordre, il est possible de découvrir des informations qui sont organisées selon un « ordre d'enchaînement temporel » (Giasson, 2013, p. 118) qui est en lien direct avec le sujet traité dans le texte. Un texte décrivant les étapes de transformation d'une chenille en papillon, dans l'ordre logique de transformation, est un exemple de texte informatif structuré selon un ordre séquentiel. En ce qui concerne les textes informatifs centrés sur la comparaison, les informations qui sont contenues dans un texte cette structure concernent deux éléments qui sont comparés selon leurs ressemblances et/ou leurs différences. Giasson (2013) donne, en guise d'exemple, un texte comparant le chien et le loup sous différents aspects. Les deux dernières classifications sont effectuées selon les relations qui existent entre les éléments présentés dans les textes : la relation cause/effet et la relation problème/solution. Un texte exposant les effets de la malnutrition sur notre santé est un texte que l'on catégorise de type cause/effet. Dans un texte de type problème/solution, un problème est exposé et des solutions pour résoudre ce problème sont par la suite données et décrites. On pourrait ici faire référence à un texte dressant une liste de solutions pouvant contribuer à réduire les problèmes d'obésité chez les adolescents.

2.3.4 Éléments visuels contenus dans les textes informatifs

Peu importe la structure du texte informatif lu, des éléments visuels peuvent aider le lecteur à repérer l'information contenue dans les textes et à s'en faire une meilleure représentation dans le but de l'aider dans sa compréhension (Giasson, 2011 ; Giasson, 2013 ; Hall et al., 2005, Neufeld, 2005, Spencer, 2003). Cela est particulièrement intéressant en sciences pour comprendre les phénomènes étudiés.

Tout d'abord, les chapitres, les titres, les sous-titres et les intertitres sont les éléments visuels qui servent à organiser l'information à l'intérieur des textes et à la repérer rapidement. Il est important de mentionner que l'information contenue dans un texte informatif n'est pas uniquement transmise au moyen des mots présents dans les paragraphes (Calo, 2011). Ainsi, lorsqu'on survole un texte informatif, il est possible d'acquérir rapidement de l'information grâce aux éléments graphiques expliquant ou illustrant des renseignements sur le sujet. Les diagrammes, les tableaux, les graphiques, les légendes, les glossaires les photographies et les illustrations (Baker et al., 2011 ; Bluestein, 2010 ; Calo, 2011 ; Giasson, 2011 ; Kelley & Clausen-Grace, 2010 ; Neufeld, 2005 ; Spencer, 2003) sont des éléments graphiques, extérieurs au texte, qui transmettent rapidement de l'information au lecteur. D'autres éléments visuels tels que la table des matières, l'index et la pagination, peuvent aussi se retrouver au sein d'un texte informatif. Ces éléments servent, quant à eux, à repérer rapidement où se situe l'information au sein d'un texte ou d'un livre (Giasson, 2011). Enfin, lorsqu'on survole un texte informatif, il est possible de trouver des mots ou éléments qui ressortent du reste du texte en raison de leur graphie différente, comme des mots en gras ou en

italique. Ces éléments attirent l'attention du lecteur et servent à mettre en évidence certaines informations ou certains concepts essentiels et importants (Giasson, 2011) pour la compréhension du texte et du phénomène qui y est présenté.

2.3.5 Compréhension en lecture

Avant de faire un survol des stratégies qu'il est possible d'enseigner et d'utiliser pour comprendre un texte informatif, il faut bien saisir ce que signifie la notion de compréhension en lecture. Comprendre un texte est un processus par lequel le lecteur se fait une représentation adéquate et cohérente de ce qu'il lit. Cette représentation s'effectue en jumelant les connaissances qu'il a déjà sur le sujet dont porte le texte lu à celles contenues dans le texte à lire (Giasson, 2011; Meyer & Ray, 2011; Neufeld, 2005). Pour l'aider dans ce processus de construction de sens, il peut avoir recours à diverses stratégies de lecture. Giasson (2011), Dymock and Nicholson (2010) définissent une stratégie de lecture comme un moyen ou une combinaison de moyens utilisés de manière consciente et contrôlée par un lecteur qui rencontre une ou des difficultés à comprendre un texte. Le lecteur peut aussi mobiliser une stratégie pour combler un désir de « retenir plus d'informations provenant du texte » (Giasson, 2011, p. 261).

On qualifie un lecteur d'efficace et de stratégique lorsqu'il est capable de prendre conscience, pendant sa lecture, qu'il est en train de perdre le sens de ce qu'il lit. Être en mesure d'utiliser des stratégies de lecture adéquates et efficaces pour parvenir à comprendre un texte et pour y tirer de l'information est une composante qui

est évaluée dans la compétence disciplinaire *Lire des textes variés*. Ainsi, il est possible de retrouver les stratégies de lecture qu'il est souhaitable qu'un élève apprenne à utiliser à l'intérieur de la Progression des apprentissages du français langue d'enseignement (MELS, 2009a) ainsi que dans le PFEQ.

2.3.5.1 Stratégies de lecture des textes informatifs

Il existe des stratégies de compréhension de lecture qui se mobilisent spécifiquement lors de la lecture de textes informatifs. Comme l'objectif de ce type de texte est de transmettre des connaissances et de l'information, les stratégies que le lecteur utilise l'aideront non seulement à construire le sens de ce qu'il lit, mais aussi à acquérir des connaissances et à retenir l'information contenue dans les textes informatifs (Giasson, 2011). Kelley and Clausen-Grace (2010) affirment ainsi que les stratégies de lecture des textes informatifs aident l'élève à organiser l'information du texte et à réfléchir sur le sujet du texte dans le but d'apprendre.

Les stratégies de lecture des textes informatifs se mobilisent à différents moments durant la lecture. Selon les auteurs consultés, leur appellation ainsi que le moment de les mettre en œuvre varient. Nous les verrons selon les trois temps où l'élève est invité à les utiliser : 1) les stratégies à utiliser avant la lecture d'un texte informatif ; 2) les stratégies de lecture à utiliser pendant la lecture d'un texte informatif ; 3) les stratégies à utiliser après la lecture d'un texte informatif. Les stratégies proposées par les différents auteurs qui sont décrites ci-dessous sont mises en relation avec celles se trouvant dans la PDA de la discipline du français au primaire.

2.3.5.1.1 Stratégies de lecture à utiliser avant la lecture de textes informatifs

Avant la lecture, le lecteur établit son intention de lecture (Neufeld, 2005). Il doit se demander pour quelles raisons il lit le texte et quelles sont ses motivations à le faire. Cette stratégie porte le nom de *Préciser son intention de lecture et la garder à l'esprit* dans la PDA du français (MELS, 2009a).

Ensuite, le lecteur est invité à survoler le texte qu'il doit lire (Armbruster & et al., 1987; Duke, 2004; Fisher et al., 2008; Giasson, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; MELS, 2009a; Neufeld, 2005). Le survol est une étape importante, car elle permet au lecteur de s'appropriier le sujet du texte et de faire des prédictions sur son contenu. Ajoutons que le survol d'un texte permet aussi au lecteur de commencer à retracer des indices externes lui permettant de se faire une idée sur la structure du texte qu'il s'apprête à lire. Ces indices sont en réalité tous les éléments visuels qu'un texte informatif peut contenir qui sont destinés à transmettre de l'information à l'extérieur des paragraphes proprement dits du texte (Bluestein, 2010). Le lecteur est donc invité à regarder attentivement l'index, la table des matières, le glossaire, le titre et les sous-titres, les mots en caractères gras ou italiques, les graphiques, les illustrations et les encadrés (Armbruster & et al., 1987; Duke, 2004; Fisher et al., 2008; Giasson, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; MELS, 2009a; Neufeld, 2005). Il le fait dans le but de se faire une première idée sur le sujet du texte, de faire des prédictions, de dégager les informations qui risquent d'être importantes pour sa compréhension et de se faire une idée de la structure du texte qui se trouve devant lui (MELS, 2009b ; MEQ, 2001). Kelley and Clausen-Grace (2010) et Spencer (2003) soutiennent que l'enseignement

de stratégies relatives à la lecture et à la compréhension de ces éléments visuels est d'une importance capitale. Selon ces auteurs, les élèves qui savent bien utiliser ces éléments ont plus de facilité à relier le texte à leurs connaissances antérieures, sont plus familiarisés avec le vocabulaire lié à l'idée principale du texte, font plus aisément des prédictions sur le texte, acquièrent et retiennent plus facilement l'information présente dans le texte. Ajoutons à cela que la présence d'éléments visuels tels que des graphiques ou des diagrammes offre une belle occasion d'intégrer et de réinvestir des connaissances de sciences inhérentes aux langages, car ceux-ci font partie des connaissances liées aux modes de représentation que les élèves doivent construire et mobiliser en sciences.

L'activation des connaissances antérieures des élèves est une autre stratégie à mettre en œuvre pour se préparer à la lecture d'un texte informatif. Cette préparation à la lecture consiste à demander à l'élève ou encore à inviter l'élève à se demander ce qu'il connaît déjà sur le sujet du texte qu'il s'apprête à lire (Duke, 2004; Giasson, 2011; Neufeld, 2005). Cette stratégie permet de «jeter un pont entre le texte et [les] connaissances [des élèves] » (Giasson, 2011, p. 296). Dymock and Nicholson (2010) stipulent qu'il est aussi bénéfique d'inciter l'élève à se demander ce qu'il pourrait apprendre de plus sur le sujet lors de l'activation des connaissances antérieures.

2.3.5.1.2 Stratégies de lecture à utiliser pendant la lecture de textes informatifs

Lorsque toutes les stratégies précédentes ont été mobilisées, le lecteur est maintenant prêt à commencer la lecture de son texte. Plusieurs auteurs misent sur

l'exploitation de la structure du texte, soit la manière dont l'auteur a organisé les informations, comme moyen pour améliorer l'acquisition de connaissances et la compréhension du lecteur pendant sa lecture (Armbruster & et al., 1987; Bakken & Whedon, 2002; Duke, 2004; Dymock & Nicholson, 2010; Fisher et al., 2008; Giasson, 2011; Meyer & Ray, 2011; Neufeld, 2005; Piccolo, 1987). Chaque type de texte contient des mots-clés qui varient selon la manière dont l'information est organisée telle que vue au point 2.3.3 *La structure des textes informatifs* (description, énumération, séquence, comparaison, cause/effet ou problème/solution) (Meyer & Ray, 2011; Neufeld, 2005). Ces mots-clés sont en réalité des marqueurs de relation que l'élève doit savoir reconnaître, comme il est indiqué dans le PFEQ (MEQ, 2001) et dans la PDA (MELS, 2009a), pour être en mesure d'identifier les relations existantes entre les informations présentées dans le texte. Une fois ces relations identifiées, le lecteur est en mesure de trouver sous quel type de structure est construit le texte informatif qu'il est en train de lire.

Quand la structure du texte est identifiée, plusieurs chercheurs suggèrent d'inviter l'élève à organiser l'information contenue dans son texte, au fil de sa lecture, dans un schéma ou dans un organisateur textuel (Armbruster & et al., 1987; Bakken & Whedon, 2002; Dymock & Nicholson, 2010; Giasson, 2013; Neufeld, 2005; Piccolo, 1987). Chaque type de structure possède l'organisateur visuel (voir la figure 3 : *Représentation schématique des différentes structures de textes informatifs*) qui lui convient et qui permet d'organiser l'information de manière logique telle qu'elle est présentée dans le texte. Plusieurs auteurs proposent différents modèles d'organiseurs et de schémas (Armbruster & et al., 1987; Bakken & Whedon, 2002; Dymock &

Nicholson, 2010; Giasson, 2013; Neufeld, 2005; Piccolo, 1987) pour regrouper l'information visuellement et établir les relations entre les éléments présentés dans le texte. Cette façon de regrouper les informations lues permet à l'élève de se créer une image mentale du texte (Dymock & Nicholson, 2010). Il est démontré que cette stratégie, qui peut être mobilisée par les élèves individuellement, en équipe ou en grand groupe, a un effet bénéfique sur la construction de sens de la part du lecteur (Meyer & Ray, 2011), car cela lui permet de bien suivre le message de l'auteur (Moss, 2004). De plus, cette stratégie contribue à améliorer la compréhension des élèves du texte informatif qu'ils lisent (Armbruster & et al., 1987; Bakken & Whedon, 2002; Piccolo, 1987) et elle agit positivement sur la rétention d'informations (Kletzien & Dreher, 2004 ; Meyer et al, 2010 cités dans Giasson, 2011 ; Moss, 2004).

La stratégie qui vient d'être énoncée ainsi que celle du survol du texte et de ses éléments visuels (stratégie vue au point 2.3.5.1.1) aident l'élève à se faire une synthèse du texte. Selon Pressley (2003) (cité dans Dymock & Nicholson, 2010), effectuer une synthèse réfère à la capacité de supprimer des détails qui n'ont pas d'incidence sur la compréhension du texte, de combiner des idées qui se rejoignent et d'effectuer des liens entre les thèmes d'un texte dans des énoncés courts et concis qui reflètent bien le sujet qui est traité. Cette synthèse permet à l'élève de cerner l'information importante qu'il est en train de lire (Dymock & Nicholson, 2010). Pour faire une synthèse du texte, le lecteur peut recourir à l'organisateur visuel ou au schéma qu'il a utilisé pour identifier la structure de son texte afin d'y écrire les informations importantes de manière synthétisée. Il importe de souligner qu'une synthèse peut se réaliser tant à l'oral qu'à

l'écrit. Cependant, le lecteur, peu importe la manière dont il l'effectue, doit utiliser, autant que possible, ses propres mots (Neufeld, 2005).

2.3.5.1.2 Stratégies de lecture à utiliser après la lecture de textes informatifs

Lorsque la lecture du texte est terminée, le lecteur peut effectuer une synthèse de celui-ci en utilisant, ici encore, l'organisateur visuel qui correspond à la structure du texte qu'il a lu. Il est possible pour le lecteur de recourir à certaines des stratégies lorsqu'il a terminé de lire et qu'il s'aperçoit qu'il n'a pas bien saisi le message de l'auteur. Pour Neufeld (2005), ces stratégies prennent le nom de *fix-up stratégies* (stratégie de réparation) et pour Giasson (2011), elles portent le nom de *stratégies de récupération du sens du texte*. Les stratégies de réparation ou de récupération sont présentes dans la PDA de la discipline du français sous le nom de *stratégies de gestion des difficultés* ou *stratégies de dépannage* (MELS, 2009a). Elles sont évaluées dans le but de voir si le lecteur est en mesure de les appliquer de manière efficace. Celui-ci doit apprendre à les utiliser tant pendant qu'après sa lecture, soit aussitôt qu'il se rend compte qu'il n'a pas compris ce qu'il lit.

Pour résoudre ses problèmes de compréhension, le lecteur peut relire le texte, ou une partie du texte. Il peut aussi continuer de le lire ou faire des allers-retours dans le texte. Il peut aussi survoler les éléments visuels présents dans le texte au cours de sa lecture de même que se poser des questions sur ce qu'il lit ainsi que sur les stratégies qu'il pourrait utiliser pour mieux comprendre le texte (Giasson, 2011; Neufeld, 2005). Giasson (2011) ajoute que redire dans ses mots ce qui est lu, varier sa vitesse de lecture

et se faire une image mentale du texte peut être bénéfique pour la compréhension du lecteur. Finalement, pour Neufeld (2005), examiner d'autres ressources sur le sujet du texte et aller chercher l'aide d'une autre personne, telle qu'une enseignante ou un autre élève, sont d'autres bons moyens qui assurent une meilleure compréhension.

Le tableau ci-dessous résume les divers aspects traités, dans les lignes précédentes, qui sont en lien avec la lecture et la compréhension des textes informatifs. On y retrouve également une ligne exposant les divers objectifs pouvant motiver la lecture de ce type de texte. Bien entendu, l'atteinte de ces objectifs dépend de la construction de sens effectuée par le lecteur au terme de sa lecture, donc de compréhension qu'il a du texte. Ainsi, les stratégies qui peuvent l'aider à comprendre sa lecture de texte informatif sont synthétisées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Objectifs de lecture et stratégies de compréhension des textes informatifs

Objectifs motivant la lecture de textes informatifs	-Recourir à un texte pour répondre à un questionnement ; -Acquérir des connaissances sur le monde naturel et social ; -Comprendre un phénomène naturel ou social.
Stratégies de compréhension des textes informatifs	Mobilisation de stratégies AVANT à la lecture d'un texte informatif 1) Activer ses connaissances antérieures sur le sujet; 2) Établir son intention de lecture et ses motivations à lire le texte; 3) Survoler le texte pour faire des prédictions sur son contenu et pour retracer les indices externes concernant la structure du texte : titre, sous-titres, images, graphiques, tableaux, diagrammes, table des matières, etc. ; 4) Établir les connaissances nouvelles projetées. Mobilisation de stratégies PENDANT la lecture d'un texte informatif 1) Repérer les mots-clés permettant d'identifier et dégager la structure du texte ; 2) Identifier les relations existantes entre les informations contenues dans le texte ; 3) Trouver la ou les idée(s) principale(s) du texte ; 4) Organiser l'information contenue dans le texte selon la structure de ce dernier à l'aide d'un organisateur visuel ; 5) Paraphraser et résumer le texte en cours de lecture. 6) Recourir à des stratégies de récupération de sens du texte pendant sa lecture (par exemple, relire des parties du texte pour s'assurer de bien comprendre l'ensemble du texte) ; Mobilisation de stratégies APRÈS la lecture d'un texte informatif 1) Paraphraser et résumer le texte en cours de lecture ; 2) Recourir à des stratégies de récupération de sens du texte après sa lecture (par exemple, recourir à d'autres textes portant sur le même sujet pour clarifier certains éléments du texte).

L'enseignement et la mobilisation des stratégies de lecture d'un texte informatif peuvent se faire dans un contexte formel de cours de français. Cependant, comme il a déjà été souligné, la lecture possède un caractère transversal : tout comme les autres compétences développées en français, elle sert d'assise à de nombreux apprentissages s'inscrivant dans d'autres matières (MEQ, 2001, p.72). Dans le même ordre d'idées, (Turcotte, 2008) souligne que « la lecture scolaire comme la lecture dite “de loisir” contribue à l'apprentissage des autres disciplines, à l'ouverture sur le monde et sur la langue ainsi qu'à l'épanouissement des petits comme des grands ». En ce sens, il est

pertinent de donner un angle transdisciplinaire à l'enseignement et à l'acquisition des diverses habiletés en lecture chez les élèves. Ce caractère transversal amène à réfléchir à la visée interdisciplinaire de projets développés en science et technologie et en univers social faisant appel à la lecture de textes informatifs.

2.4 INTERDISCIPLINARITÉ SCOLAIRE

L'interdisciplinarité est un mot relativement récent dans le langage de l'éducation. À l'aube du XXI^e siècle, bon nombre de pays ont utilisé ce concept complexe pouvant prendre diverses formes pour réformer leur curriculum scolaire. Lenoir (2001), dont plusieurs travaux portent sur l'interdisciplinarité appliquée en milieu scolaire et dans la formation à l'enseignement, soutient que « dans un contexte d'internationalisation croissante des échanges entre les êtres humains, l'interdisciplinarité en éducation s'avère un enjeu majeur [...] qui porte sur les dimensions sociales et culturelles des communautés humaines » (p.7). Se distinguant principalement de l'interdisciplinarité scientifique par le fait qu'elle ne vise pas uniquement à la production de savoirs nouveaux, l'interdisciplinarité scolaire a pour objectif « la formation d'acteurs sociaux [par le] développement de processus intégrateurs et l'appropriation des savoirs en tant que produit cognitif chez les élèves » (Lenoir & Sauve, 1998, p. 111). Comme mentionné dans le chapitre I, l'interdisciplinarité scolaire réfère à

« [une] mise en relation de deux ou de plusieurs disciplines scolaires, [cette mise en relation s'exerçant] à la fois sur les plans curriculaire, didactique et pédagogique et [conduisant] à l'établissement de liens de complémentarité ou de coopération, d'interpénétrations ou d'actions réciproques entre elles sous divers aspects (finalités, objets d'études, concepts et notions, démarches d'apprentissage, habiletés

techniques, etc.), en vue de favoriser l'intégration des processus d'apprentissage et des savoirs chez les élèves » (Lenoir & Sauvé, 1998, p. 121).

Tel que démontré au chapitre I, c'est avec une visée interdisciplinaire que le curriculum scolaire au Québec, soit le PFEQ de 2001, a été pensé en regroupant, entre autres, certaines matières dans un même domaine disciplinaire, en intégrant les compétences transversales et en instaurant les domaines généraux de formation. Du côté de la didactique, un enseignant souhaitant enseigner à l'aide de l'approche interdisciplinaire veillera à utiliser le curriculum élaboré sous cette même approche et tentera « d'avoir pour objectif l'articulation des savoirs à enseigner et leur insertion dans des situations d'apprentissage » (Lenoir & Sauve, 1998, p. 110). C'est d'ailleurs cet angle précis de l'interdisciplinarité scolaire qui nous intéresse dans le cadre du présent projet de recherche.

2.4.1 Différentes formes d'articulation des savoirs et des démarches disciplinaires en contexte scolaire

En milieu scolaire, il existe une certaine confusion relative au concept d'interdisciplinarité. En effet, comme plusieurs types de liens peuvent être établis entre les savoirs et les démarches des différentes disciplines scolaires, les pratiques peuvent s'inscrire dans diverses approches intégratrices. Fourez et al. (2002) notent que plusieurs termes peuvent être utilisés pour qualifier une approche pédagogique conjuguant plusieurs disciplines, donc une approche basée sur l'interaction entre les matières : multidisciplinarité, pluridisciplinarité, intégration des matières, transdisciplinarité, interdisciplinarité, etc. Il est possible de dire que toutes ces

approches prennent leur source dans un enseignement faisant interagir plusieurs disciplines. Ces approches réduisent, à différents degrés, les frontières entre les disciplines scolaires. Elles favorisent, à leur niveau, le croisement, la juxtaposition et la mise en relation de plusieurs disciplines dans le but d'étudier un objet précis. Un bref survol des possibilités d'application de ces approches est nécessaire pour définir l'angle dans lequel les projets analysés s'inscrivent.

Parmi les pratiques basées sur l'interaction entre les matières, on entend souvent parler de « multidisciplinarité » et de « pluridisciplinarité » (Fourez et al., 2002; Lenoir, 2001). Selon Fourez et al. (2002), ces approches juxtaposent des matières autour d'un concept, d'un thème ou d'une situation problématique. La première approche fait davantage référence à un enseignement de type thématique sans projet, donc sans réalisation concrète à la fin du processus (Fourez et al., 2002). Non loin de cette pratique, l'approche pluridisciplinaire « consiste à traiter une question en juxtaposant des apports de diverses disciplines en fonction d'une finalité, mais sans les intégrer » (Fourez et al., 2002, p. 57). Le recours à ces deux approches implique l'utilisation d'outils, de compétences et de savoirs propres à plusieurs disciplines pour étudier un sujet sans qu'il y ait de relation entre ces éléments et sans qu'il y ait de production finale attendue de la part des élèves (Fourez et al., 2002).

La transdisciplinarité pour sa part, « désigne le transfert d'un concept, d'un modèle, ou d'une méthode provenant d'une discipline vers une autre » (Fourez et al., 2002, p. 12). Il s'agit donc de prendre une compétence, une démarche, une théorie ou un modèle appris dans une discipline particulière et de l'appliquer dans un tout autre

contexte que celui de son apprentissage initial. La pratique de la transdisciplinarité réfère à la mobilisation des compétences que l'on caractérise de « transversales » (Fourez et al., 2002). Prenons, pour bien comprendre, un exemple en lien avec le présent projet de recherche. La compétence *Lire des textes variés*, faisant partie du domaine disciplinaire des langues et de la discipline du français, langue d'enseignement dans le programme d'enseignement du primaire (MEQ, 2001) exige qu'un élève soit en mesure d'« utiliser les stratégies, les connaissances et les techniques requises par la situation de lecture » (MEQ, 2001, p.76). Dans le cadre d'une période d'enseignement de la discipline du français, l'enseignant pourrait enseigner à un élève, engagé dans la lecture d'un texte informatif traitant d'un sujet scientifique, à « recourir à des sources documentaires pertinentes [telles qu'une] table des matières, un catalogue, un fichier, un répertoire, un index, un glossaire, une bibliographie ou une banque de données » (MELS, 2009a, p. 76). Plus tard, lorsque l'élève sera confronté à un texte informatif au cours d'une période de sciences, il pourra transférer cet apprentissage dans un autre contexte lorsque le moment sera venu pour lui d'avoir recours à l'index présent dans son album documentaire afin d'aller puiser de l'information. Ce n'est là qu'un des nombreux exemples de transferts auxquels il est possible de penser dans la mobilisation des compétences relatives à la discipline du français, puisque les compétences relatives à la langue, c'est-à-dire les compétences à lire, à écrire et à communiquer, ont un apport important pour l'enseignement et l'apprentissage des autres disciplines. En ce sens, comme nous l'avons mentionné précédemment, ces compétences sont « appelées à devenir de plus en plus transversales, [...] [elles] sont indispensables à une participation active à la société et servent d'assises à de nombreux apprentissages » (MEQ, 2001). Il est aussi mentionné,

au sein du PFEQ, que les compétences disciplinaires en français se développent « notamment lors des activités interdisciplinaires ou de l'apprentissage par projet » (MEQ, 2001, p.73).

L'interdisciplinarité, prise au sens strict, est définie comme une approche globale qui rassemble diverses disciplines isolées pour « la construction d'une représentation d'une situation, cette représentation étant structurée et organisée en fonction des projets que l'on a [et des problèmes que l'on doit résoudre] » (Fourez et al., 2002, p. 11). Cette approche constitue une démarche menant à la « construction d'une représentation, d'une notion, d'une situation ou d'une problématique par la convocation de plusieurs disciplines » (Fourez et al., 2002, p. 16). Comme le soutiennent Fourez et al. (2002), « l'interaction et l'interdépendance entre les disciplines, [lorsqu'on parle d'une approche strictement interdisciplinaire,] vont au-delà de l'emprunt de concepts, [de] méthodologies [et de] compétences » (p.62).

Ainsi, dans le présent projet, des liens d'interdépendance sont visés entre la science, la technologie et l'univers social par la réalisation de projets partant de questions socialement et scientifiquement vives. D'ailleurs, une démarche commune (Couture & Duquette, 2017) est suggérée, basée sur l'investigation scientifique, pour trouver des réponses aux questions et aux problèmes de départ. Dans ce contexte, il est demandé d'inclure des textes informatifs à la séquence en réfléchissant à la façon de le faire pour dépasser les constats énoncés dans la problématique quant à la présence de la lecture en classe de sciences et ce, au détriment des démarches d'investigation. Par conséquent, les liens établis avec la lecture de textes informatifs relèvent davantage de

la pluridisciplinarité ou de la transdisciplinarité scolaire. Il demeure néanmoins intéressant de voir comment cette utilisation des textes informatifs permet de soutenir les apprentissages de science et technologie.

Dans le cadre de cette recherche, il est bien indiqué dans le titre et dans la question de recherche que les projets analysés pour comprendre l'apport que peut avoir la lecture de textes informatifs sur les apprentissages en sciences ont une « visée interdisciplinaire ». Cette visée interdisciplinaire implique d'abord la science et la technologie et l'univers social. Selon les liens qui sont établis entre le français, les sciences et l'univers social, il est possible de dire que l'utilisation proposée des textes informatifs s'inscrit davantage dans une perspective de transdisciplinarité, et même de multidisciplinarité ou de pluridisciplinarité, que dans une perspective d'interdisciplinarité scolaire au sens strict. Il n'est donc aucunement prétendu que les projets respectent toutes les caractéristiques de l'approche interdisciplinaire définie par des auteurs tels que Fourez et al. (2002) avec toutes les disciplines mises à contribution. Il est cependant important de mentionner que les projets analysés mènent tous, tel qu'il est souhaité dans la mise en œuvre d'un projet, à une réalisation, ce qui est, comme il a été mentionné, une caractéristique de l'approche interdisciplinaire (Fourez et al. 2002). Ceci nous amène donc à la section suivante dont l'objectif est de définir en quoi consiste la notion de projet en enseignement.

2.5 APPRENTISSAGE PAR PROJET

La notion de projet constitue le point d'ancrage de plusieurs approches et démarches pédagogiques. On la retrouve dans l'approche interdisciplinaire décrite par Fourez et al. (2002). En effet, la présence d'un projet déterminé est « le trait le plus spécifique d'une démarche interdisciplinaire » (Fourez et al., 2002, p. 62). Le projet est aussi le point central des pédagogies actives centrées sur les apprenants de Dewey et de Kilpatrick, desquelles découle la pédagogie par projet (Giasson, 2013; Guay, 2002; Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Proulx, 2004; Reverdy, 2013). Boutinet (2005) mentionne cependant que la réalisation d'un projet n'implique pas nécessairement le recours à la pédagogie par projet. Perrenoud (1999) utilise les termes « démarche par projet », au sein de ses travaux, pour évoquer une démarche d'apprentissage menant à la réalisation d'un projet. Il soutient que l'utilisation de ces termes permet de voir le travail par projet « comme une façon parmi tant d'autres de mettre les élèves au travail » sans mettre de côté toutes les approches voyant le projet comme une « orientation globale », tel que le veut la pédagogie par projet. C'est dans la vision de Perrenoud (1999) que s'inscrivent les planifications d'enseignement qui sont analysées dans la présente recherche. Dans les lignes qui suivent, nous nous appuierons ainsi sur les caractéristiques données par certains auteurs pour définir une démarche d'apprentissage menant à la réalisation d'un projet, sans définir de manière exhaustive, donc dans les moindres détails, la pédagogie par projet. Ensuite, une liste de caractéristiques servant à donner un cadre à l'approche par projet utilisée dans un enseignement des sciences sera dressée.

2.5.1 Caractéristiques de l'apprentissage par projet

L'apprentissage par projet revêt plusieurs définitions dépendamment des auteurs que l'on consulte. Legendre (2005) définit la notion de projet comme étant un « ensemble d'opérations qui vise la réalisation précise d'un but que l'on propose d'atteindre dans un contexte particulier et dans un laps de temps déterminé » (p.1098). Selon les auteurs consultés, une démarche d'apprentissage par projet a pour point de départ une situation problématique ou un problème à résoudre (Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011; Perrenoud, 1999; Proulx, 2004; Reverdy, 2013). Il importe que ce point de départ parte de l'intérêt des élèves, qu'il soit signifiant et réel pour ces derniers (Proulx, 2004). Cette démarche vise ultimement la production d'une réalisation finale ou d'un produit concret et fini (Fourez et al., 2002; Giasson, 2013; Guay, 2002; Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011; Perrenoud, 1999; Proulx, 2004; Reverdy, 2013).

Dépendamment de la nature de l'activité d'apprentissage visée, la réalisation produite au cours du projet peut prendre diverses formes : page web, exposition, vidéo, texte, journal, spectacle, exposition, maquette, carte, expérience scientifique, danse, chanson, bricolage, création artistique ou artisanale, fête, enquête, sortie, manifestation sportive, rallye, concours, jeu, etc. (Fourez et al., 2002; Giasson, 2013; Perrenoud, 1999). En ce sens, il est possible de classer un projet selon la nature de la réalisation ou du produit qui en résultera. On retrouve ainsi quatre types de projets : les projets 1) de production ; 2) de consommation ; 3) de résolution de problèmes ; 4) d'apprentissages fonctionnels (Proulx, 2004).

Les projets de production impliquent la confection et la réalisation d'un produit fini sous une forme matérielle. Dans un projet de consommation, les élèves se concentrent sur la vente d'un produit ou sur l'instauration d'un service destiné à une clientèle précise. En ce qui a trait au projet de résolution de problème, la réalisation attendue visera à proposer une solution à un problème, de petite ou de grande envergure, qui est signifiant pour l'élève. « Concevoir un plan de recherche pour ralentir le vieillissement biologique » est un exemple donné par Proulx (2004, p. 51) pour illustrer la nature d'un projet de type résolution de problème. Enfin, les projets d'apprentissages fonctionnels, pour leur part, amènent l'élève « à maîtriser un certain nombre d'opérations techniques, théoriques ou pratiques » (Proulx, 2004, p.51). Suivre un cours pour apprendre une langue peut constituer un projet dont la nature de l'activité d'apprentissage relève d'un apprentissage fonctionnel.

Proulx (2004) soutient que tout au long d'une démarche d'apprentissage par projet, l'apprenant est actif et qu'il est le chef de ses apprentissages. Comme il a été mentionné précédemment, le projet est une caractéristique centrale de l'approche pédagogique active de Dewey, dont l'idéologie était basée sur le fait que les élèves doivent apprendre par l'action (*learning by doing*) (Proulx, 2004). Le rôle de transmetteur de connaissances de l'enseignant se transforme donc davantage en un rôle d'animateur, de guide et de médiateur auprès de ses élèves (Perrenoud, 1999; Proulx, 2004). Il ne transmet pas les connaissances devant le groupe et n'enseigne pas de manière magistrale, comme dans les approches plus traditionnelles, telles que dans les approches pédagogiques inspirées des courants béhavioriste et cognitiviste (Vienneau, 2011). À la lumière de ce qui vient d'être mentionné et de ce qui a été mentionné au

point 2.1 *Contexte général et orientations du Programme de formation de l'école québécoise*, il est donc cohérent que l'apprentissage par projet ait une place de choix au sein du PFEQ. En lisant ce dernier, on s'aperçoit que le projet, qu'il soit de type personnel, scolaire ou d'avenir (MEQ, 2001), est un contexte qui permet le développement de compétences et la construction de connaissances. Ce terme revient souvent dans la description des visées des compétences transversales et disciplinaires dans PFEQ.

Perrenoud (1999) stipule qu'un projet « favorise [...] des apprentissages identifiables figurant au programme d'une ou plusieurs disciplines ». Selon Guay (2002), le contenu d'apprentissage du projet peut être disciplinaire ou interdisciplinaire. Un projet à contenu interdisciplinaire est un projet dont la réalisation est produite « grâce à la contribution de plusieurs disciplines scolaires » (Guay, 2002, p. 4). Hasni, Bousadra and Dumais (2011) mentionnent d'ailleurs que la résolution d'un problème dans le cadre d'une approche par projet nécessite souvent la mobilisation de compétences et de savoirs appartenant à plusieurs disciplines.

Il est nécessaire d'ajouter que, en contexte pédagogique, pendant la réalisation de leur projet, les élèves acquièrent non seulement des savoirs relatifs aux disciplines qui y sont impliquées, mais également des apprentissages relatifs à des savoir-faire, tels que la prise de décisions, la planification, la coordination de tâches, etc. (Perrenoud, 1999; Reverdy, 2013) À ce sujet, Reverdy (2013) ajoute que les compétences transversales sont souvent les premières compétences auxquelles on pense lorsqu'on parle des apprentissages et du développement de compétences qu'implique un projet.

L'élève qui est engagé dans une démarche d'apprentissage par projet devra donc traiter et manipuler plusieurs informations en même temps : « sujet, éléments de faisabilité, façons d'opérer, matériel nécessaire, échéancier, partage des tâches, règles de fonctionnement, collecte de données, etc. » (Proulx, 2004, p.22). D'après Hasni, Bousadra et Dumais (2011), le développement de l'autonomie des élèves ainsi que l'amélioration de compétences non disciplinaires (développement de l'habileté à travailler en équipe, utilisation des technologies d'information et de la communication [TIC], créativité, etc.) sont des avantages du recours à l'apprentissage par projet. On retrouve une définition du « projet scolaire », dans le PFEQ, qui aborde dans le même sens que ce qui est mentionné par les auteurs venant d'être cités : ces projets « se réalisent dans un contexte de développement des connaissances et des compétences liées aux apprentissages scolaires » (MEQ, 2001, p.45).

Pour terminer, il existe d'autres caractéristiques qu'on peut attribuer à un projet (Guay, 2002 ; Proulx, 2004). Il possède une durée ou une étendue temporelle. Dépendamment de son ampleur et de la réalisation qui est attendue, il peut s'effectuer à court, moyen ou à long terme. Ensuite, le nombre d'auteurs impliqués fera également varier le type ou la nature du projet. Celui-ci peut être réalisé individuellement, en équipe ou collectivement. Dans le cas d'un projet collectif, par exemple, l'implication de toute une classe pour entreprendre les actions menant à la réalisation finale ou au produit fini sera nécessaire (Guay, 2002 ; Proulx, 2004). Hasni, Bousadra and Dumais (2011) mentionnent d'ailleurs à ce sujet que le travail de collaboration est une caractéristique de l'enseignement par projet. Ils ajoutent qu'il est important de voir cette collaboration comme un moyen d'apprendre. En effet, les projets ne doivent pas

être uniquement vus comme des moyens « d'apprendre à collaborer » (Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011, p. 17). Enfin, pour déterminer la nature d'un projet, Guay (2002) prend en considération le milieu dans lequel il s'effectue. Le projet peut ainsi être réalisé à l'intérieur d'une classe, d'un cycle ou à l'intérieur de l'école.

2.5.2 Apprentissage par projet en science et technologie

Les travaux de Hasni, Bousadra et Dumais (2011) définissent bien certains traits spécifiques que doit respecter un projet centré sur une problématique relevant de la science et de la technologie. Il est à noter que ces caractéristiques s'ajoutent à celles venant d'être énoncées dans les lignes précédentes.

En ce qui concerne la problématique de départ, le projet en sciences doit amener l'élève à apprendre à poser lui-même un problème et non seulement l'amener à résoudre un problème déjà posé. En ce sens, il serait souhaitable que la problématique provienne de l'élève et soit construite par celui-ci lorsque les occasions permettent de le faire. De plus, ce problème doit être motivant pour l'élève et il doit s'ancrer dans une situation réelle et concrète à ses yeux. À cela s'ajoute le fait que le problème de départ doit être ouvert, c'est-à-dire qu'il doit engager l'élève dans l'élaboration d'une démarche pour le résoudre qui est « structurée et non déterminée d'avance » (Hasni, Bousadra et Dumais, 2011, p.16).

Pour Hasni Bousadra et Dumais (2011), la résolution du problème dans un projet de sciences se fait par « l'engagement [de l'élève] dans un processus

d'investigation scientifique ou de conception technologique » (p.16). Ainsi, l'élève doit avoir recours aux démarches d'investigation scientifique, qui ont été décrites précédemment, dans la réalisation de son projet. Hasni, Bousadra et Dumais (2011) soulignent l'importance de laisser les élèves identifier la démarche qui est la plus appropriée selon la nature de leur problème. Certains élèves vont donc s'engager dans une démarche d'expérimentation ou d'autres entreprendre une démarche de conception technologique pour résoudre le problème posé. Les auteurs ajoutent également que l'analyse des données obtenues par la démarche d'investigation doit avoir une place aussi importante au sein du projet que celle qui est occupée par la collecte de données.

Un projet réalisé en sciences doit mener à l'acquisition et à la mobilisation des concepts propres à cette discipline. L'élève doit, entre-autre « apprendre en faisant », au cours de son projet (Hasni, Bousadra et Dumais, 2011, p.16). Ces auteurs soutiennent à ce sujet qu'il doit y avoir un équilibre, au cours du projet, entre l'acquisition de concepts et la mobilisation de concepts qui ont déjà été acquis à l'extérieur du projet. À la fin de ce dernier, l'élève doit avoir construit et fait des apprentissages nouveaux : il ne doit pas uniquement avoir réinvesti ce qu'il connaissait déjà ou encore n'avoir seulement mobilisé ce que lui avait montré préalablement son enseignant.

Finalement, en ce qui a trait à la production finale qui est attendue dans le cadre d'un enseignement par projet, Hasni, Bousadra et Dumais (2011) affirment qu'elle doit avoir un caractère concret pour l'élève et qu'elle doit aussi être destinée à un usage à l'intérieur ou à l'extérieur de l'école. La conception d'un jeu électrique ou la fabrication

d'un dépliant pour sensibiliser les familles à l'importance de l'adoption d'une saine alimentation sont des exemples de productions concrètes donnés par les auteurs.

2.6 SYNTHÈSE

Au terme de ce chapitre, il est possible de dire que les apprentissages de sciences ayant été ciblés au point 2.2 *Le programme disciplinaire de science et technologie* doivent être au cœur d'un projet s'inscrivant dans cette discipline, et ce, même si la réalisation de ce dernier fait appel à d'autres disciplines. Tel que nous l'avons vu au point 2.5.2 *L'apprentissage par projet en science et technologie*, une démarche par projet en enseignement des sciences implique le développement d'habiletés d'investigation et de communication propres à la science et à la technologie, de même que la construction de concepts scientifiques nouveaux et que la mobilisation de concepts déjà acquis. Les démarches d'investigation scientifique et technologique sont les vecteurs principaux des apprentissages à réaliser en sciences dans le cadre d'un projet. Tel que nous l'avons vu au point 2.2.4.1 *L'investigation scientifique en science et technologie*, les élèves qui sont engagés dans une investigation scientifique sont aussi appelés à effectuer une série de tâches qui sont intimement reliées aux stratégies qu'ils doivent apprendre à mobiliser. De plus, ces différentes tâches d'investigation permettent aux élèves de développer leur habileté à communiquer à l'aide des modes de langages relatifs à la discipline. Tous les éléments venant d'être mentionnés cadrent bien avec la manière dont les apprentissages sont envisagés dans le PFEQ. Rappelons aussi brièvement qu'au point 2.1 *Contexte général et orientations du Programme de formation de l'école québécoise*, il a été question de la théorie socioconstructiviste de

l'apprentissage, théorie selon laquelle l'apprenant doit être immergé dans un environnement social et poser des actions en vue de construire ses apprentissages. Ceci cadre donc très bien avec les principes de l'investigation scientifique.

Les textes informatifs peuvent avoir une pertinence dans un enseignement des sciences. Nous avons vu, au point 2.3 *La lecture de textes informatifs*, qu'ils pouvaient être lus dans les buts de comprendre un phénomène naturel ou social et d'acquérir des connaissances liées à ce phénomène. Ajoutons à cela que les textes informatifs peuvent être lus dans le but de répondre à un questionnement. L'élève peut aussi utiliser ce type de textes au cours de son projet et de la démarche qu'il a entreprise pour orienter ou réorienter son questionnement, pour soutenir un propos ou pour élaborer sa réalisation finale. Ses différentes lectures peuvent donc contribuer à enrichir ses représentations sur un sujet et ainsi l'amener à construire certaines connaissances en sciences contribuant au développement de certaines compétences dans cette discipline.

2.6.1 Pistes d'exploitation des textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et technologie

Le tableau suivant propose une mise en relation des éléments présents dans les cadres de références dans le but de concevoir une synthèse des liens pouvant être établis entre la lecture de textes informatifs et la construction d'apprentissages en science et technologie. Dans un premier temps, les moments d'une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAE) ont été liés aux phases menant à la réalisation d'un projet en science et technologie. Une SAE « est composée d'un contexte associé à une problématique et d'un ensemble de tâches complexes et d'activités d'apprentissage liées aux

connaissances » (MELS, 2007, p. 6) à construire et à acquérir. Comme il le sera détaillé au chapitre III, les projets interdisciplinaires des étudiants en enseignement qui sont analysés pour cette recherche sont construits selon un canevas (annexe I) détaillant les trois phases d'une SEA, soit les phases de préparation, de réalisation et d'intégration des apprentissages. Le tableau contient également les tâches d'investigation scientifique ou technologique proposées par Cariou (2015) que les élèves peuvent être appelés à effectuer au cours d'un projet en sciences. Ces tâches ont été également réparties selon les trois phases d'une SEA. Certaines tâches d'investigation au cours desquelles la lecture de textes informatifs peut être mise à profit pour le déroulement du projet ainsi que pour la construction de certains apprentissages de sciences ont été identifiées. Cette synthèse servira de grille d'analyse des planifications analysées pour cette recherche.

Tableau 4 : Synthèse de l'utilisation de la lecture de textes informatifs pour soutenir des apprentissages de science et technologie

		SCIENCE ET TECHNOLOGIE		FRANÇAIS, LANGUE D'ENSEIGNEMENT
		Projet en science et technologie	Tâches d'investigation scientifique	Apports possibles de la lecture de texte(s) informatif(s)
PLANIFICATION D'UNE SITUATION D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SEA (dont la production finale, s'il y a lieu)	-Poser une question ou un problème de départ ; -Engagement de l'élève dans un problème ou dans un questionnement ouvert, motivant et signifiant pour lui ; -Identifier les stratégies et les démarches appropriées pour collecter les données et répondre au problème (expérimentation avec contrôle de variables, observation (sans expérimentation), questionnaire, etc.) ;	-Émergence d'un questionnement ou d'un problème de départ ; -Recherche d'hypothèses possibles, -Effectuer des prédictions ; -Établir et planifier des tâches permettant de répondre au questionnement de départ (recherche, expériences, conception de prototypes, élaboration de modèles, etc.)	-Poser le problème de départ ; -Engager l'élève dans un problème ou dans un questionnement ouvert motivant et signifiant pour lui ; -Recherche d'hypothèses possibles ; -Effectuer des prédictions ; -Planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ (ex : planifier la recherche, planifier l'expérience ; élaborer un protocole, planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; élaborer un modèle)
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	-Effectuer des recherches en lien avec l'investigation scientifique menée ; -Réalisation de l'investigation scientifique et de la démarche ; -Collecte des données ;	-Réalisation des tâches planifiées lors de l'étape de la préparation ; -Collecte des données au cours des tâches réalisées ; -Consignation des données ; -Analyse des données	-Effectuer des recherches en lien avec l'investigation scientifique menée ; -Réalisation de l'investigation scientifique et de la démarche établie (seulement dans le cas d'une recherche) ; -Collecte et analyse des données recueillies

		-Analyse des données ; -Réalisation d'un produit ou d'une réalisation finale.	-Proposer des explications et tirer des conclusions	-Proposer des explications et tirer des conclusions -Réalisation d'un produit ou d'une réalisation finale.
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles	-Interprétation des données recueillies ; -Présentation de la réalisation.	-Partage en grand groupe des résultats obtenus et des conclusions tirées ; -Engagement des élèves dans une discussion de groupe argumentée sur les données et résultats obtenus et sur les conclusions tirées ; -Positionnement des élèves vis-à-vis les démarches entreprises et résultats obtenus par autres élèves ; -Explication des savoirs découlant de l'investigation ;	-Discussion de groupe argumentée sur les données et résultats obtenus et sur les conclusions tirées ; -Interprétation des données et résultats obtenus ; -Positionnement des élèves vis-à-vis les démarches entreprises et résultats obtenus par autres élèves ; -Explication des savoirs relatifs découlant de l'investigation.

2.6.2 Question et objectifs de recherche

Avant de définir les objectifs, rappelons la question de recherche qui se formule ainsi : *Comment les apprentissages en science et technologie peuvent-ils être soutenus par la lecture de textes informatifs dans un contexte de projet à visée interdisciplinaire ?*

Ces objectifs spécifiques sont poursuivis :

1. Identifier les moments, dans les projets à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont mis à contribution ;
2. Dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire ;
3. Cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.

CHAPITRE III

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Les problèmes ayant motivé la réalisation de cette recherche et les appuis théoriques permettant d'en saisir toutes les dimensions ayant été décrits et mis en relation, il importe maintenant de se concentrer sur les aspects méthodologiques. Le cadre méthodologique présente les stratégies opérationnelles à mettre en œuvre pour faire la recherche (Savoie-Zajc & Karsenti, 2011). L'approche de recherche y est d'abord décrite. Ensuite, on retrouve les détails portant sur la méthode de recherche utilisée. Dans cette section, toutes les étapes conduisant à l'élaboration d'un corpus, au traitement et à l'interprétation des données sont énumérées et expliquées, de la préanalyse des documents exploités, au type d'analyse utilisé, en passant par le choix des documents et la constitution du corpus soumis à l'étude.

3.1 APPROCHE DE RECHERCHE

La recherche s'inscrit dans une approche qualitative principalement en raison du fait qu'on s'intéresse « à un type de données qui se mesurent difficilement » (Savoie-Zajc, 2011, p. 125) tel que les mots. Dans une recherche qualitative, « les mots se fondent sur l'observation, sur des entretiens ou des documents » (Miles & Huberman, 2003, p. 26). Dans la présente recherche, les mots se trouvent sous la forme d'informations qui sont contenues dans des documents, plus précisément dans des planifications d'enseignement.

La recherche qualitative réalisée dans cette étude est de type descriptif et exploratoire. En premier lieu, les recherches descriptives posent des questions concernant les mécanismes ou le « comment » des phénomènes (Deslauriers & Kérisit, 1997; Trudel et al., 2007). On vise, par ce projet de recherche à trouver comment les apprentissages de sciences peuvent être soutenus par le recours aux textes informatifs. Les objectifs de recherche découlant de notre question déclinent le « comment » contenu dans celle-ci en trois éléments. Nous tentons d'identifier et de décrire : 1) les moments où les textes informatifs peuvent être exploités dans un projet de sciences ; 2) les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs ; et 3) les types d'apprentissages de science et technologie pouvant être soutenus par cette dernière.

En second lieu, l'aspect exploratoire de la recherche est justifié par le caractère novateur de sa méthode (Trudel et al., 2007). Comme il a été mentionné au chapitre I, peu de recherches, à notre connaissance, utilisent des travaux d'étudiants universitaires inscrits dans une formation initiale en enseignement comme sources de données pour étudier un objet de recherche. Dans cette perspective, une méthode appropriée spécifiquement à l'objet étudié ainsi qu'aux objectifs de recherche a été élaborée. Selon Trudel et al. (2007), ces caractéristiques conviennent aux recherches que l'on qualifie d'exploratoire. Ces auteurs soutiennent que l'aspect exploratoire d'une recherche peut autant dépendre de l'objet de départ, qu'il peut, comme dans notre cas, définir certaines particularités de la méthode de recherche.

3.2 MÉTHODE DE RECHERCHE : L'ANALYSE DE CONTENU

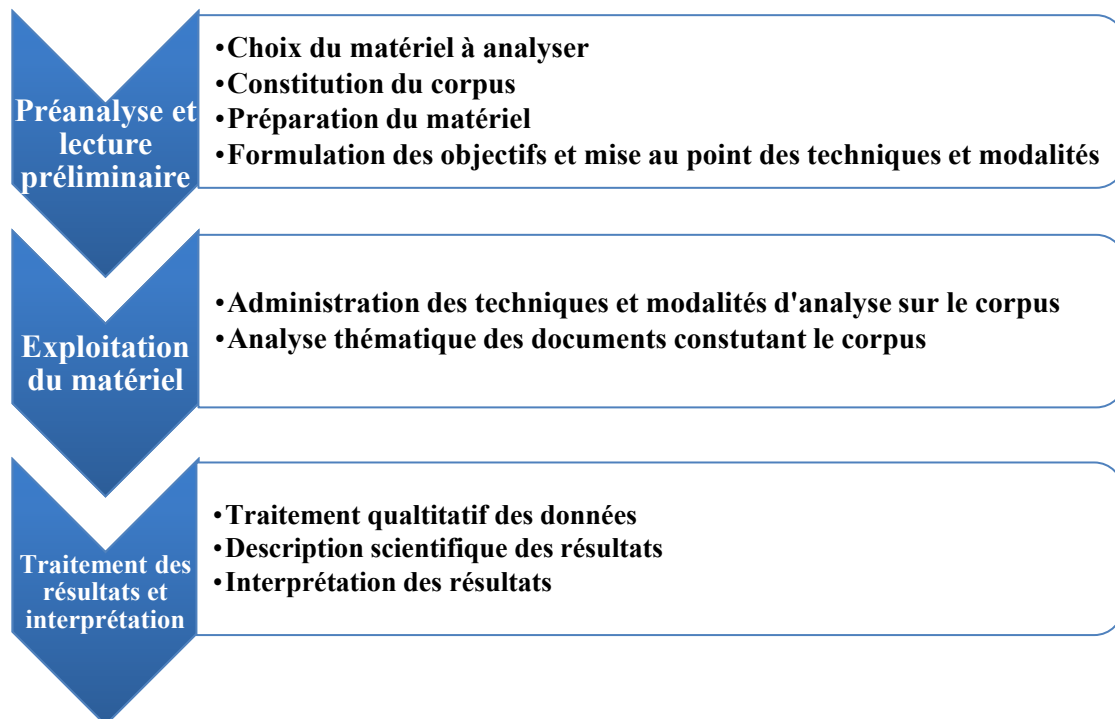
Parmi les méthodes s'inscrivant dans le pôle des recherches qualitatives, l'analyse de contenu est apparue, selon les objectifs de recherche et les sources de données envisagées, comme étant une méthode pertinente à utiliser. Selon Bardin (2013), l'analyse de contenu est un ensemble de techniques d'analyse des communications. Comme Berelson et Cartwright (cités dans L'Écuyer, 1987) le soutiennent, dans le cadre de cette recherche, l'analyse de contenu est vue comme une technique de recherche développée pour la description objective et systématique du contenu manifeste d'une communication⁶. À ce sujet, Mayer et Ouellet (1991) mentionnent que l'analyse de contenu est particulièrement utile, car elle permet de dégager les dimensions spécifiques du contenu d'un document, et ce, selon les objectifs du chercheur. L'analyse de contenu s'est alors avérée pertinente pour cette étude.

Il n'y a pas de « prêt-à-porter » ou de « recettes toutes prêtes » (Bardin, 2013) en analyse de contenu. En effet, il existe ainsi de nombreux patrons qui sont difficilement transposables et reproductibles. Les documents à analyser pouvant être de nature différente et provenir de champs divers, l'analyse de contenu adéquate aux buts recherchés est souvent à réinventer (procédure, outils et méthodes) en fonction de chaque recherche ou presque (Bardin, 2013). Cette approche s'arrime donc bien au caractère exploratoire de la présente recherche. Malgré le caractère non régulier de l'analyse de

⁶ Le contenu manifeste est défini par L'Écuyer, R. (1987). L'analyse de contenu : notion et étapes. In J.-P. Deslauriers (Ed.), *Les méthodes de la recherche qualitative* (pp. 49-66). Presses de l'Université du Québec. par ce qui est dit ou écrit ouvertement et tel quel dans le matériel analysé.

contenu, il est possible de noter que certains auteurs ont réussi à élaborer un patron permettant de guider globalement le déroulement de cette méthode (Bardin, 2013, 2003 ; L'Écuyer, 1987). Les critères et les étapes encadrant l'analyse de contenu ont été adaptés selon les particularités (documents à l'étude et objectifs poursuivis) de la recherche. Ainsi, trois grandes étapes d'analyse de contenu ont été retenues : 1) la préanalyse du matériel ; 2) l'exploitation du matériel ainsi que 3) le traitement des données et l'interprétation des résultats (Bardin, 2013 ; L'Écuyer, 1987). La figure ci-contre illustre le déroulement (étapes et sous-étapes) de l'analyse de contenu dont fait l'objet la présente recherche.

Figure 2 : Déroulement de l'analyse de contenu



3.2.1 Préanalyse et lecture préliminaire

La préanalyse est la première étape de l'analyse de contenu. Celle-ci est ponctuée, à différents moments, d'une lecture « préliminaire » (L'Écuyer, 1987), ou « flottante » (Bardin, 2013), des documents que le chercheur souhaite analyser. Cette étape, qui constitue une phase d'organisation des données, se décline en plusieurs sous-étapes qui ont l'objectif commun d'opérationnaliser et de systématiser des idées de départ de manière à aboutir à un schéma précis du plan d'analyse (Bardin, 2013). Lors de la préanalyse, le chercheur fixe son choix sur les documents à analyser, il constitue le corpus de documents à analyser, il prépare son matériel, il formule, ou reformule, ses objectifs de recherche et il met au point certaines techniques et modalités d'analyse (Bardin, 2003 ; 2013 ; L'Écuyer, 1987).

3.2.1.1 Choix du document à analyser

Étant donné les objectifs de la présente recherche, les documents à analyser devaient permettre d'étudier des possibilités d'utilisation de textes informatifs pour soutenir les apprentissages de sciences. Comme il a été mentionné au chapitre I, nous sommes intéressés à l'analyse de travaux d'étudiants de 4^e année inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire à l'Université du Québec à Chicoutimi. Les étudiants qui sont inscrits à ce cours sont appelés à élaborer une planification de projet en science et en technologie. En plus de s'inscrire dans une visée d'enseignement des sciences, le projet que les étudiants conçoivent doit impliquer le recours à d'autres disciplines scolaires pour la réalisation de la production finale, et plus particulièrement l'univers social, tout en prévoyant la lecture de textes informatifs.

Étant à l'aube de leur stage final en enseignement, les étudiants, auteurs des projets, sont invités à planifier ce projet dans le but, s'ils le désirent, de le faire vivre aux élèves de leur stage final en enseignement se déroulant lors de la dernière session de leur parcours universitaire. Il s'agit donc d'un travail de planification réalisé afin de permettre une mise en pratique réelle.

Il est demandé aux étudiants de réaliser une planification de projet dont la question (ou problématique) de départ et la réalisation finale (Fourez et al., 2002; Giasson, 2013; Guay, 2002; Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011; Perrenoud, 1999; Proulx, 2004; Reverdy, 2013) sont en lien avec les disciplines de la science, la technologie et de l'univers social. Les étudiants élaborent leur projet en partant d'une question scientifiquement et socialement vive. Pour répondre à la question (ou problématique) de départ, les étudiants conçoivent une séquence d'enseignement au cours de laquelle des élèves du primaire sont invités à acquérir et à mobiliser diverses connaissances et stratégies scientifiques et/ou technologiques. Il est aussi demandé aux étudiants d'intégrer un texte informatif dans leur séquence et de décider de l'usage qui en sera fait pour soutenir des apprentissages de sciences. C'est d'ailleurs cet usage qui retient notre attention pour cette recherche. Les étudiants planifient leur projet selon un canevas conçu par les professeures responsables des cours. On retrouve ce canevas en annexe I.

Avoir recours à des productions d'étudiants pour ce projet de recherche a été considéré comme un choix judicieux et pertinent. Le fait de joindre la participation d'étudiants au projet de recherche à des exigences d'un cours obligatoire de leur

formation universitaire a été une manière de s'assurer que le corpus de données recueillies soit suffisamment consistant et pertinent pour la présente étude. La consistance et la pertinence des documents sont deux éléments essentiels selon Bardin (2013) pour la constitution du corpus. Il peut être difficile de trouver et de recruter des enseignants travaillant dans le milieu scolaire qui planifient systématiquement, par écrit, des projets de sciences possédant une visée interdisciplinaire et intégrant la lecture de textes informatifs. Une fois en poste et dans le feu de l'action, il arrive que des enseignants laissent moins de traces écrites de leur planification d'enseignement tel que le font les étudiants dans leurs cours de didactique. En effet, en contexte de formation, les étudiants élaborent des planifications d'enseignement écrites détaillées qui sont en lien avec le PFÉQ afin de les familiariser avec ce programme. Par conséquent, nous avons considéré que d'avoir recours à des planifications des étudiants risquait d'être davantage porteur d'un nombre suffisant d'informations pertinentes permettant une analyse approfondie pour l'atteinte des objectifs de la présente recherche, tel que suggéré par Bardin (2013).

3.2.1.2 Constitution du corpus

Un corpus est « l'ensemble des documents pris en compte [par le chercheur] pour être soumis aux procédures analytiques » (Bardin, 2013, p.127). La constitution du corpus de planifications s'est déroulée sous certaines considérations éthiques qui ont été approuvées par le Comité d'éthique de la recherche (CÉR) de l'UQAC. Le certificat de l'approbation éthique encadrant la recherche porte le numéro suivant : 602.555.01 (annexe II).

Le processus de constitution du corpus des planifications s'est déroulé en trois étapes : 1) l'obtention du consentement des étudiants à utiliser leur planification à des fins de recherche ; 2) une première lecture des planifications et l'élaboration des critères de sélection ; 3) la sélection des planifications en vue de leur analyse. La démarche effectuée respecte trois règles de constitution d'un corpus en vue d'une analyse de contenu : les règles de pertinence, d'homogénéité et d'exhaustivité (Bardin, 2013). D'abord, tous les documents retenus pour constituer le corpus doivent constituer une source d'informations pertinente correspondant aux objectifs de recherche. Par la suite, les documents sélectionnés doivent être homogènes, c'est-à-dire, qu'ils doivent tous obéir à des critères de choix précis. Enfin, le chercheur doit veiller à respecter la règle d'exhaustivité de la constitution du corpus et ainsi prendre en compte tous les éléments du corpus qui ont été sélectionnés.

Les étudiants ont d'abord été rencontrés au début de la session d'automne 2016 dans leur cours de *Didactique de la science et de la technologie II*. Cette rencontre avait comme objectif de présenter l'objet d'étude du projet de recherche. Ils ont ensuite été invités à signer un formulaire de consentement donnant droit à la chercheuse de photocopier la planification de projet interdisciplinaire qu'ils allaient élaborer au cours de la session. Les étudiants devaient également consentir à ce que cette photocopie puisse être utilisée à des fins de recherche et d'analyse. Les 50 étudiants inscrits au cours ont consenti par écrit à ces deux demandes. À la fin du mois de novembre 2016, les 16 planifications de projet interdisciplinaire réalisées par les 50 étudiants universitaires ont

été remises à la professeure titulaire du cours⁷. C'est à ce même moment que les photocopies pour le projet de recherche et qu'une première lecture ont été effectuées par la chercheuse.

La « lecture préliminaire » (L'Écuyer, 1987), a permis d'établir certains critères de sélection pour constituer le corpus. Elle a également été utile pour dresser une première liste d'énoncés en vue de l'analyse. À la suite de cette première lecture, la chercheuse a établi que les planifications retenues devaient remplir deux critères. Les planifications qui allaient être analysées devaient : 1) s'adresser à des élèves du 2^e et du 3^e cycle du primaire ; et 2) contenir des informations claires et précises concernant l'utilisation des textes informatifs au cours de la séquence. Étant donné que ceux-ci sont introduits au 2^e cycle du primaire (MEQ, 2001; MELS, 2009a), la chercheuse a tenu à retenir uniquement les planifications conçues pour les élèves de ce cycle et du 3^e cycle. Ajoutons à cela que dans la plupart des classes primaires, les apprentissages par le biais de la lecture de texte ne commencent réellement qu'au 2^e cycle du primaire, une fois que les lecteurs sont plus habiles et sont familiers avec les textes informatifs (Cartier, 2007).

Le second critère de sélection des planifications est lié aux éléments concernant l'utilisation des textes informatifs présents dans la séquence d'enseignement. Pour qu'elle soit retenue à des fins d'analyse, la planification proposée par les étudiants devait

⁷ Il est important de noter que la correction des travaux des étudiants a été faite par la professeure titulaire du cours. L'objectif de la recherche n'étant pas de mesurer les compétences des étudiants, la chercheuse n'a eu, en aucun temps, accès aux notes leur ayant été attribuées ainsi qu'aux commentaires laissés par la professeure suite à la correction des planifications. La chercheuse n'a donc pas été influencée par la correction des travaux lors de la sélection des planifications ni lors de l'analyse de celles-ci.

inclure, minimalement, les informations suivantes : le titre du texte informatif, une copie de ce dernier ou encore le lien permettant d'accéder à celui-ci (si repéré sur Internet), le ou les moments dans le projet où le texte informatif est utilisé par les élèves. Les deux critères de sélection venant d'être énoncés ont été élaborés dans l'optique que le corpus final respecte bien la règle de pertinence pour l'objet d'étude (Bardin, 2003 ; 2013). De plus, il est possible de dire que le corpus respecte la règle d'homogénéité (Bardin, 2003 ; 2013), car toutes les planifications qui en font partie ont été soumises aux mêmes critères de sélection.

Suite à l'élaboration des critères de sélection, une planification s'adressant au 1^{er} cycle du primaire a été exclue du corpus initial. De plus, une seconde planification d'étudiants n'a pas été considérée en raison du nombre restreint d'informations qu'on y retrouvait concernant l'utilisation des textes informatifs dans la séquence d'enseignement. L'équipe d'étudiants avait omis de joindre le titre et la copie du texte informatif qu'elle proposait d'utiliser dans la séquence. Leur planification ne contenait également aucune information concernant la manière dont le texte pouvait être utilisé par les élèves ni le moment au cours duquel ces derniers pouvaient y avoir recours. Une troisième planification a été rejetée parce que certaines pages étaient manquantes. Ceci entravait donc la compréhension du projet présenté par l'équipe. Ainsi, le corpus final qui a été destiné à l'analyse de contenu était constitué de 11 planifications de projets interdisciplinaires réalisées par un total de 45 étudiants, réunies en équipes de 2, de 3 ou de 4. Il est nécessaire de mentionner que toutes les planifications respectant les critères ci-dessus ont été analysées, même celles présentant des pistes d'utilisation des textes informatifs pouvant être moins pertinentes. Ceci a été fait dans le but de respecter la

règle d'exhaustivité de la formation d'un corpus (Bardin, 2003 ; 2013). Selon cette règle, tous les éléments sélectionnés pour constituer le corpus, même les documents contenant des informations moins intéressantes, mais respectant les critères de sélection, doivent recevoir l'attention de la part du chercheur durant ses analyses.

3.2.1.3 Préparation du matériel

La préparation du corpus est une sous-étape de l'étape de la préanalyse. Elle consiste à faire une préparation manuelle des documents soumis à l'analyse de contenu. Cette préparation a pour objectif d'éviter les pertes de temps et d'ainsi permettre au chercheur d'être plus efficace lors de ses analyses (Bardin, 2003). Chacune des planifications a été reliée à une lettre ainsi qu'à une fiche synthèse (annexe III). Cette fiche a été élaborée par la chercheuse dans le but de consigner des repères utiles à l'identification rapide des planifications analysées. Cette fiche a également servi à dresser un portrait global, une synthèse, de celles-ci.

3.2.1.4 Formulation des objectifs et mise au point des techniques et des modalités

À partir des objectifs de la recherche, les techniques et les modalités d'analyse ont été élaborées selon les appuis théoriques. En ce qui concerne les techniques et les modalités de l'analyse de contenu envisagée, il a été établi que l'analyse des planifications serait faite selon une logique déductive. Ainsi, les grilles d'analyse utilisées ont été construites à partir de thèmes prenant appui sur les cadres de références de la recherche, tel qu'on le voit dans une analyse de type déductive (Martinic, 2010).

L'Écuyer (1987) soutient que ce genre d'analyse, où les catégories et thèmes sont prédéterminés par le chercheur, peut impliquer certaines modifications de la grille et des outils d'analyse au fil de la lecture et de la catégorisation des documents par le chercheur. Dans la présente recherche, la grille d'analyse (annexe IV) est un outil de traitement des documents servant à effectuer des descriptions précises des planifications à l'étude et servant à repérer certains indices pouvant mener à des interprétations et à des conclusions, comme il est suggéré par Bardin (2003). Elle a été légèrement modifiée à la suite de la première lecture des planifications. Avant d'exploiter en profondeur son matériel, la chercheuse a validé les outils d'analyse pour s'assurer qu'ils donnaient lieu à des résultats permettant de répondre à la question de recherche. Ces modifications ont contribué à mettre au point les techniques, outils et modalités de l'analyse.

3.2.2 Exploitation du matériel

Une fois les différentes opérations et sous-étapes de la préanalyse effectuées, le chercheur débute l'étape proprement dite de ses analyses, soit la phase d'exploitation du matériel (Bardin, 2013). C'est lors de cette étape que le chercheur opérationnalise les décisions prises lors de la préanalyse. Le chercheur ratisse donc ses documents en profondeur dans le but de les catégoriser et de les classer. L'Écuyer (1987) décrit cette phase comme suit :

« [...] phase de réorganisation du matériel par laquelle sont regroupés en catégories, ou en thèmes plus larges, sous un titre générique, tous les énoncés dont le sens se ressemble pour en arriver à mettre plus en évidence les caractéristiques et le sens du phénomène ou du document analysé » (p.56).

L'analyse thématique de contenu est le type d'analyse qui se prêtait à la recherche.

3.2.2.1 Type d'analyse : analyse thématique de contenu

Le thème est l'unité de codage, l'unité d'enregistrement (Bardin, 2013), qui a été privilégié pour analyser le contenu des planifications d'enseignement. Selon cet auteur, le thème « se dégage naturellement d'un texte analysé selon certains critères relatifs à la théorie qui guide la lecture » (p.136). Les thèmes peuvent se décliner en un ou plusieurs sous-thèmes.

Pour Bardin (2013), faire une analyse de contenu de type thématique consiste à repérer des noyaux de sens qui composent le document et dont la présence et /ou la fréquence peut signifier quelque chose pour l'atteinte des objectifs de recherche. Au fil d'une lecture attentive, la chercheuse a découpé les planifications en énoncés plus restreints et possédant un sens en eux-mêmes, comme le propose L'Écuyer (1987). Ensuite, elle a inscrit chaque énoncé dans une grille d'analyse (annexe IV) selon le thème auquel il correspondait le mieux. Le tableau ci-contre donne une vue d'ensemble des thèmes et sous-thèmes ayant été utilisés pour regrouper les éléments ayant une forme signifiante pour la recherche (Bardin, 2003), c'est-à-dire les éléments qui permettent d'identifier des pistes pertinentes d'exploitation des textes informatifs soutenant des apprentissages de sciences.

Tableau 5: Thèmes et sous-thèmes utilisés lors de l'analyse thématique de contenu

OBJECTIFS DE RECHERCHE	1- Identifier les moments, dans les projets à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont exploités ;	2- Dégager les tâches liées à la démarche d'investigation scientifique en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.	3- Cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture de textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.
THEMES GENERAUX	-Textes informatifs	-Investigation scientifique	-Type d'apprentissages en science et technologie
SOUS-THEMES ASSOCIES	-Type de textes informatifs ; -Apport des textes informatifs dans la séquence; -Stratégies de lecture.	-Type d'investigation scientifique ; -Tâches d'investigation scientifique.	-Domaine d'étude en sciences ; -Compétences disciplinaires ; -Connaissances ; -Stratégies.

3.2.3 Traitement et interprétation des résultats

Suite au codage thématique du contenu des planifications, la chercheuse a effectué une description des éléments répertoriés en fonction de la règle de co-occurrence des thèmes (Bardin, 2013). Selon Bardin (2013), la co-occurrence est la présence simultanée de deux ou plusieurs thèmes dans un même contexte. Ajoutons à cela que cette règle rend compte de la distribution des éléments et des liens qu'il est possible de faire entre ceux-ci.

De manière plus précise, certaines modalités qualitatives de co-occurrence ont permis à la chercheuse d'analyser les données à partir des éléments contenus dans la planification: les modalités d'association et d'exclusion (Bardin, 2013). Les modalités d'association ont permis à la chercheuse d'établir, par exemple, qu'un élément *a* (une stratégie en sciences) apparaît souvent avec un élément *b* (l'utilisation d'un texte informatif). Les modalités d'exclusion, quant à elles, ont établi des relations du genre : un élément *c* (une tâche d'investigation scientifique) n'apparaît jamais avec un élément *d* (une utilisation particulière d'un texte informatif).

Soulignons en terminant que le travail d'analyse a été supervisé par le comité de direction de la chercheuse dans le but d'assurer la validité des résultats.

Ce chapitre, consacré à l'opérationnalisation de la recherche, a soigneusement décrit sa démarche méthodologique. Le chapitre suivant présente les résultats relatifs aux trois objectifs poursuivis par la recherche.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS DE PROJET

Le chapitre IV est consacré à la description des planifications de projet à visée interdisciplinaire en science et technologie et en univers social, intégrant la lecture de textes informatifs. Les planifications ont été lues, découpées et codées thématiquement, à l'aide d'une grille d'analyse, dans le but de répondre aux trois objectifs de recherche suivants : 1) identifier les moments, dans les projets à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont exploités ; 2) dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire ; 3) cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire. Après la lecture et l'analyse des planifications, ces dernières ont été regroupées en trois catégories. Cette étape est décrite dans la première partie du chapitre. La présentation des planifications en fonction de ces trois catégories est ensuite exposée. Cette présentation permet d'obtenir un portrait global des planifications des étudiants. À la fin du chapitre, les éléments essentiels des planifications et liés à l'utilisation des textes informatifs sont résumés dans le but de faciliter la discussion des résultats en fonction des objectifs de recherche présentée au chapitre V.

4.1 CATÉGORISATION DES PLANIFICATIONS ANALYSÉES

Tel qu'expliqué au chapitre III, une lecture des planifications a servi, dans un premier temps, à placer certains éléments de contenus étant des noyaux de sens liés aux objectifs de recherche, dans une grille d'analyse (Bardin, 2013). Un thème lié aux objectifs de recherche a ensuite été attribué à chacun de ces noyaux de sens (Bardin, 2013). Par la suite, les grilles d'analyse ont été relues afin de regrouper en catégories chacune des planifications se rattachant aux grilles. Trois catégories ont alors été dégagées. Cette catégorisation a été effectuée selon la pertinence des éléments de contenu en lien avec les thèmes dégagés et selon les détails fournis par les étudiants concernant l'utilisation des textes informatifs. Ce mouvement de classification des planifications a facilité la description ainsi que l'analyse de ces dernières.

La présentation des planifications qui suit est divisée selon les trois catégories⁸ qui ont été mises sur pied. La catégorie 1 présente 6 planifications fournissant les descriptions les plus détaillées du recours à un ou des textes informatifs. Le détail et la pertinence des liens établis entre la lecture et les sciences rendent possible une analyse fine et précise permettant de répondre aux objectifs de recherche. La catégorie 2 contient 2 planifications à l'intérieur desquelles le recours à un ou à plusieurs texte(s) est soulevé. Cependant, les détails

⁸ Il est important de souligner que les planifications ont uniquement été rassemblées en catégorie en fonction des informations relatives à l'utilisation du ou des texte(s) informatifs pour les apprentissages de sciences dans la séquence d'enseignement proposée : aucun jugement n'a été porté sur la qualité ou sur la pertinence des projets en égard à leur sujet ou à d'autres éléments didactiques.

entourant ce recours sont peu élaborés, ce qui rend plus difficile une analyse approfondie des données. Ces planifications ont par contre été conservées, car elles contiennent des informations relatives aux difficultés d'intégration de la lecture dans une séquence d'enseignement de sciences rencontrées par les étudiants. L'analyse de ces difficultés peut mener à l'établissement d'une liste d'éléments didactiques à considérer pour aider les étudiants en formation initiale à mieux envisager l'utilisation des textes informatifs dans leurs planifications de SAE en sciences. Finalement, 3 autres planifications contenant trop peu de détails sur l'utilisation des textes informatifs pour soutenir des apprentissages de sciences sont regroupées dans la troisième catégorie. Ces planifications ont cependant été présentées dans ce chapitre dans le but, comme pour celles regroupées dans la catégorie précédente, d'identifier certaines difficultés rencontrées par les étudiants.

4.2 CATÉGORIE 1 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS

La planification de six projets a été retenue dans cette première catégorie. Chacune d'elles est présentée de manière détaillée dans les lignes qui suivent. De plus, un tableau permet de retracer rapidement les éléments pertinents liés aux objectifs de recherche. Les titres⁹ des projets présentés sont les suivants : 1 - Le compostage ; 2 - La déforestation en Amazonie ; 3 - Des légumes bons pour la

⁹ Certains projets n'avaient pas été titrés par les étudiants. Dans ce cas, il a été établi que le sujet du projet ferait office de titre.

santé ; 4 - La théorie de l'évolution ; 5 - Les types de pont et 6 - Des trajets renversants.

4.2.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe H - Le compostage

Portant sur les techniques de compostage, le projet de l'équipe H s'inscrit dans le domaine scientifique de l'*Univers vivant*. Le cycle à qui s'adresse le projet n'a pas été spécifié par l'équipe. Un regard aux éléments d'apprentissages tirés de la PDA ainsi qu'à l'orientation générale du projet permet cependant d'établir qu'il s'adresse à des élèves du 2^e cycle ou du 3^e cycle du primaire.

La phase de préparation du projet commence par deux courtes activités : le calcul de l'empreinte écologique de chaque élève et l'analyse du contenu d'une poubelle d'une classe dans le but d'activer les connaissances antérieures des élèves au sujet des matières compostables. L'enseignante¹⁰ pose ensuite la question de départ du projet : « Si le compostage devenait obligatoire au Saguenay–Lac-Saint-Jean, de quelle façon devrions-nous l'instaurer ? » (H, p.7). Il est mentionné que cette question peut apporter d'autres sous-questions sur lesquelles les élèves sont amenés à réfléchir, telles que : « En quoi consiste le compostage ? Qu'est-ce que cela implique pour les citoyens ? [...] » (H, p.8). La phase de préparation du projet se conclut par la lecture d'un texte informatif de type descriptif (« *Le guide du compostage domestique* » disponible sur le site de la revue québécoise

¹⁰ Les étudiants ont employé le terme «enseignant» ou «enseignante» dans leur planification de projet. Afin d'alléger et d'uniformiser ce chapitre, le terme «enseignante» employé.

L'Actualité). Ce texte «aborde le processus [de compostage], mais aussi les implications de ce procédé dans une société » (H, p.8). Trois stratégies à appliquer avant la lecture du texte sont proposées dans cette phase de la séquence : survoler le texte (images, titre, sous-titres) en grand groupe, effectuer des prédictions sur le texte et se poser des questions sur ce dernier. Durant la lecture individuelle du texte, les élèves sont invités à surligner les éléments qu'ils trouvent importants et à dessiner un astérisque près des mots qu'ils trouvent difficiles. Après la lecture, les élèves se regroupent en petites équipes pour discuter des éléments importants et des concepts à retenir en vue de l'expérimentation réalisée en seconde phase du projet.

Les élèves sont ensuite invités à faire du compost en classe. Une expérimentation est réalisée afin qu'ils puissent trouver des façons d'effectuer le compostage. Après avoir mené des recherches sur les moyens les plus efficaces de composter, les élèves conçoivent un protocole pour leur expérimentation. S'en suit la réalisation de leur expérimentation, en classe, qui peut s'étendre sur trois semaines. Au cours de ces trois semaines, les élèves prennent des photos de la décomposition de leurs déchets et ils notent leurs observations dans leur cahier de l'élève. Une fois l'expérimentation terminée, les élèves font un retour sur leurs hypothèses de départ et ils analysent les résultats obtenus. Il est précisé qu'il est possible « que les élèves aient besoin de consulter l'enseignante, des livres, des sites, etc. » (H, p.9) pour réaliser l'analyse de leurs résultats. Pour terminer la phase de réalisation, les élèves présentent leurs résultats à la classe et ils les comparent à ceux obtenus par les autres équipes. Ils sont ensuite invités à répondre oralement à

diverses questions pour clore l'expérimentation : « Selon vous, quel aliment a fait le meilleur compost ? Quelles étaient les conditions optimales ? [...] » (H, p.9).

Dans la section portant sur la phase de réalisation, quelques informations concernant l'expérimentation sont manquantes, ce qui occasionne des difficultés de compréhension quant à la nature de l'expérimentation que les élèves doivent réaliser. Tout d'abord, on ne sait pas de quelles manières sont menées les recherches que les élèves effectuent avant l'expérimentation. Le type de ressources qu'ils consultent ou encore le sujet précis sur lequel porte leurs recherches ne sont pas spécifiés. De plus, un flou persiste concernant les variables en jeu au cours de l'expérimentation. Ce flou s'explique par le fait que des informations contradictoires se retrouvent à ce sujet au sein de la planification. On peut lire un extrait de la planification mentionnant que ce sont les élèves qui conçoivent leur propre protocole selon les informations qu'ils trouvent au cours de leurs recherches, tandis qu'un second extrait propose un protocole d'expérimentation déjà construit. Il est donc difficile de comprendre quelles sont les expérimentations pouvant être menées par les élèves, sur quoi portent les hypothèses qu'ils émettent et quelles sont les variables impliquées et contrôlées. Par le fait même, il est difficile d'envisager les observations et résultats pouvant ressortir de l'expérimentation menée.

En phase d'intégration, les élèves se préparent à effectuer un débat pour répondre à la question de départ. Cette question prend cependant un angle un peu plus axé vers l'univers social, puisqu'il est demandé aux élèves de déterminer

l'endroit le plus propice, au Saguenay–Lac-Saint-Jean, pour construire une usine de compostage en fonction du territoire de la région et de divers aspects économiques. On constate que l'équipe n'a pas identifié textuellement, au sein de sa planification, d'éléments en lien avec les sciences à aborder en phase d'intégration. De plus, aucune lecture de texte n'a été clairement spécifiée dans la planification.

De façon générale, la planification de l'équipe H fournit suffisamment de détails permettant de se faire une idée de la manière dont l'équipe a envisagé d'utiliser la lecture de texte informatif dans la séquence d'enseignement. Il est cependant à noter que le « cahier de l'élève » n'est pas joint à la planification. Le fait de joindre le cahier de l'élève aurait probablement permis d'en connaître davantage sur les apprentissages de science et technologie attendus tout au long de la séquence, particulièrement ceux de la phase de réalisation. Il est également important de souligner qu'aucune stratégie à développer en sciences chez les élèves n'a été ciblée explicitement par l'équipe H au sein de la planification.

Tableau 6: Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe H - Le compostage

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet — séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ¹¹	Poser le problème de départ/la ou des question(s) de départ ;	X		-Lecture d'un texte descriptif portant sur le processus du compostage et sur ses implications pour la société ; -Identifier les concepts importants relatifs au compostage ; -Discussion de groupe autour des concepts importants à retenir, suite à la lecture, en vue de l'expérimentation à réaliser.
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnaire de départ : -planifier la recherche, — planifier l'expérience, — élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-Établir une expérimentation à réaliser en lien avec le compostage* ; -Consultation de textes présents dans des ouvrages et sur Internet pour établir un protocole d'expérimentation en lien avec le compostage*. *Ces deux tâches ont été incluses dans la phase de réalisation par l'équipe. Elles ont été repositionnées en phase de préparation en fonction du modèle théorique élaboré pour la présente recherche.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues	X		-Au besoin, consultation d'ouvrages ou d'Internet pour analyser les résultats obtenus suite à l'expérimentation.
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves			X		

¹¹ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ¹²	Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	
---	---	--	---	--

4.2.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe A —La déforestation en Amazonie

Le projet de l'équipe A s'intéresse à la déforestation en Amazonie. Il s'inscrit dans le domaine d'apprentissage de l'*Univers vivant*. Le cycle auquel est destiné le projet n'a pas été mentionné par les étudiants. Les apprentissages ciblés en sciences ainsi que le niveau de difficulté du texte utilisé amènent à conclure que le projet est destiné à des élèves du 3^e cycle du primaire.

Pour préparer les élèves au projet, il est suggéré que l'enseignante présente des images de l'évolution de la déforestation en Amazonie depuis 1950. Elle suscite des questionnements chez les élèves concernant la déforestation (causes, concepts relatifs, etc.) et procède à la présentation d'une carte géante permettant de situer et de définir les enjeux amenés par ce phénomène en Amazonie. Elle pose ensuite diverses questions aux élèves afin d'inciter ceux-ci à « [...] ressortir les quatre aspects importants de la déforestation (faune, flore, population et économie) » (A, p.10), lesquels seront les sujets de la recherche qu'il leur est demandé de mener dans la prochaine phase du projet. L'enseignante procède

¹² MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

ensuite à la formation des équipes. Lorsque celles-ci sont constituées, les élèves sont invités à formuler et à inscrire des questions en lien avec les quatre aspects mentionnés plus haut sur une étiquette collante de type « Post-it ». Un élève peut, par exemple, poser la question suivante : « [...] Quels animaux retrouve-t-on dans la forêt amazonienne ? » (A, p. 20). Son équipe va ensuite apposer la question sur la carte géante de la forêt amazonienne. Un aspect est finalement assigné à toutes les équipes.

Au cours de la première période de la phase de réalisation, les élèves doivent chercher des informations sur plusieurs sites Internet (quelques-uns ont été ciblés par l'enseignante afin d'assurer la pertinence des informations trouvées) dans le but de répondre aux questions apposées sur la carte réalisée en phase de préparation. Dans un cahier préparé à cette fin mais absent de la planification, les élèves notent les informations trouvées. L'enseignante met à la disposition des élèves un texte informatif (de type problème – solution) tiré du site internet *Allôprof* et intitulé « *L'exploitation forestière en Amazonie (Brésil)* ». Les élèves sont également invités à trouver réponse aux questions dans des livres et dans d'autres sources (non spécifiées dans la séquence). Durant une seconde période, une vidéo est présentée à tous les élèves dans le but de leur fournir d'autres éléments pertinents en lien avec l'enjeu sur lequel ils réalisent une recherche. Lors de la dernière période de la phase de réalisation, les élèves effectuent en équipe une affiche présentant les informations trouvées concernant l'enjeu qui leur a été attribué.

La période d'intégration est divisée en trois temps. Elle débute par une mise en commun de l'information trouvée au cours des recherches. « Chaque équipe fait une courte présentation de son affiche et partage [ses] découvertes à toute la classe » (A, p.21). Les autres élèves écoutent la présentation et prennent quelques notes qui seront utiles pour la seconde partie de l'intégration pendant que l'enseignante évalue la présentation de chaque équipe. Lors du deuxième temps de la phase d'intégration, un débat est réalisé sur la question « Est-ce correct de permettre la déforestation en Amazonie ? ». Suite au débat, les élèves prennent officiellement position sur la question dans un texte où ils doivent présenter 5 arguments soutenant leur position. Lors de la préparation du débat, lors du débat ainsi que lors de l'écriture du texte, les élèves peuvent utiliser la carte géante de l'Amazonie, les informations trouvées par les lectures qu'ils ont faites en phase de réalisation, de même que celles qu'ils ont notées lors de la présentation des affiches.

Tableau 7 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe A - La déforestation en Amazonie

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet — séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail,	Poser le problème de départ/la ou des question(s) de départ ;		X	
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	

déroulement général de la SAE (dont la production finale, s'il y a lieu) ¹³	Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, — planifier l'expérience, — élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.		X	
Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées	X		-Recueillir des informations dans les sites et textes informatifs en vue de traiter d'un aspect lié à la déforestation en Amazonie.
	Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses départ		X	
	Analyse et interprétation des données obtenues		X	
	Tirer des conclusions		X	
Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ¹⁴	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe	X		-Réalisation d'une affiche présentant les informations recueillies lors de la recherche en lien avec l'aspect traité ; -Présentation des affiches à la classe.
	Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves	X		-Formulation de 5 arguments, liés aux aspects traités et présentés par les équipes, pour répondre à la question « Est-ce correct de permettre la déforestation dans la forêt amazonienne ? » et écriture d'un texte argumentatif.
	Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées			

¹³ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

¹⁴ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

4.2.3 Projet interdisciplinaire de l'équipe I - Des légumes bons pour la santé

L'équipe I nous propose une séquence d'enseignement visant à faire découvrir aux élèves les conditions idéales pour faire pousser des légumes. Le cycle auquel s'adresse le projet n'est pas spécifié par l'équipe. Il pourrait s'adresser tant à des élèves du 2^e cycle qu'à des élèves du 3^e cycle.

L'enseignante amorce la séquence en présentant la réalisation ultime du projet qui consiste en l'élaboration d'un jardin communautaire en collaboration avec une résidence de personnes âgées. Elle pose ensuite la question de départ du projet : « Quelles sont les meilleures conditions pour faire pousser des légumes bons pour la santé ? » (I, p. 12). Dans le but de « fournir une réponse provisoire à la question » (I, p.12) et d'activer les connaissances antérieures, une carte conceptuelle portant sur les conditions du jardinage est complétée par les élèves dans un document remis à tous et intitulé *Livret du jardinier*. S'en suit, une discussion de groupe permettant à chacun de faire des ajouts à sa propre carte. L'équipe cite des exemples d'éléments pouvant faire partie de la carte conceptuelle des élèves : « outils et matériel nécessaire [...], conditions particulières [...], méthodes [...] » (I, p.12), etc.

La phase de réalisation du projet de l'équipe I se divise en 4 activités portant sur différents thèmes relatifs à l'agriculture et au jardinage. Lors des deux premières périodes de cette phase, les élèves sont invités à formuler, dans leur *Livret du jardinier*, des questions à poser en vue d'une visite dans une résidence de

personnes âgées. Les questions, élaborées individuellement, doivent porter principalement sur les techniques que les personnes interviewées utilisaient à l'époque pour jardiner. Lors de la visite à la résidence, permettant aux partenaires de faire connaissance, les élèves posent leurs questions et notent les réponses dans leur document. De retour en classe, ils ont l'occasion d'enrichir leur carte conceptuelle avec les informations collectées. Une courte vidéo portant sur l'évolution de l'agriculture au Québec est présentée lors des 3^e et 4^e périodes. Les élèves se voient ensuite confier la tâche de réaliser une recherche au laboratoire informatique, en équipe de 2, dans l'optique de « [...] pousser plus loin [leurs] connaissances sur l'agriculture en général et plus particulièrement sur l'évolution de cette activité grandement présente [au Saguenay–Lac-Saint-Jean] [...] » (I, p.13). Les périodes 5 et 6 sont consacrées à la troisième activité, soit à la préparation et à la réalisation d'une rencontre avec un agriculteur. Cette rencontre se déroule sous la même formule que la rencontre avec les personnes âgées et a pour thème les besoins de la plante. Les élèves élaborent des questions pour ensuite les poser à l'agriculteur. Voici des exemples de questions pouvant être posées : « Comment faites-vous pour faire pousser vos légumes ? Utilisez-vous des produits pour enrichir votre terre ? Quelle machinerie utilisez-vous ? » (I, p.14). La lecture d'un texte informatif est introduite lors de la 7^e période de la phase de réalisation. Comme les élèves doivent décider s'ils désirent utiliser de l'engrais naturel ou chimique dans leur jardin, ils sont invités à réaliser une expérience à ce sujet. Cette expérience est la dernière étape de la phase de réalisation du projet. Avant de réaliser l'expérience, un texte informatif, de type énumération et portant sur les types d'engrais qu'il est possible d'utiliser en jardinage, est distribué aux

élèves. Ceux-ci doivent en faire une analyse qui se déroule en trois temps. Tout d'abord, ils lisent le texte individuellement pour ensuite « [...] l'analyser en grand groupe avec l'aide de l'enseignant[e] » (I, p.14). Lors du dernier temps, les élèves « [...] [doivent] remplir, dans leur *Livret du jardinier*, un tableau comparatif qui les aide à identifier les avantages et les inconvénients de chacun des types d'engrais » (I, p.14). Il est à noter que l'équipe ne spécifie par quel type d'analyse de groupe est attendue ni quelle est la nature du support et des interventions de l'enseignante. L'expérience se déroule ensuite lors des deux périodes suivantes. Lors d'une discussion de groupe, les élèves partagent les expériences qu'il serait intéressant de réaliser. De plus, ils élaborent et proposent à l'enseignante un protocole d'expérimentation. La planification cite des expérimentations pouvant être suggérées et réalisées par les élèves. Par exemple, ceux-ci pourraient « comparer la croissance d'une plante en fonction du type d'engrais (naturel : fumier, compost ; ou chimique : engrais de synthèse du commerce) » (I, p.15). Il est important de mentionner que l'équipe I ne propose aucune spécification concernant les étapes d'investigation scientifique menant au déroulement de l'expérimentation demandée aux élèves.

En phase d'intégration, les élèves font la rédaction d'un *Guide du jardinier*, dans lequel il sera possible de retrouver « [...] différents conseils afin de mettre sur pied un jardin écologique et efficient où [pousseront] des légumes bons pour la santé » pour répondre à la question de départ. Les élèves peuvent avoir recours à toutes les informations et données recueillies en phase de réalisation pour rédiger

leur guide. Enfin, l'équipe I propose de laisser trois périodes aux élèves pour aménager leur jardin communautaire à la toute fin du projet.

Tableau 8 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe I - Des légumes bons pour la santé

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ¹⁵	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;		X	
		Rechercher des hypothèses possibles ;	X		-Lecture d'un texte informatif de type énumération portant sur les types d'engrais* ; -Lecture individuelle, analyse du texte avec l'enseignante et concevoir un tableau dressant les avantages et inconvénients des types d'engrais dans leur carnet de route*; *Ces deux tâches ont été incluses dans la phase de réalisation par l'équipe. Elles ont été repositionnées en phase de préparation en fonction du modèle théorique élaboré pour la présente recherche.
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;			
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-S'appuyer sur la lecture du texte pour imaginer une expérimentation liée à l'utilisation d'engrais dans la croissance d'une plante ; -Concevoir un protocole d'expérimentation lié à un type d'engrais.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à		X	

¹⁵ MELs. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	le développement des connaissances	l'infirmerie des hypothèses départ			
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ¹⁶	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe	X		-Utilisation des informations notées, dans le Livret du jardinier, tout au long de la séquence, pour rédiger un Guide de jardinage.
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

4.2.4 Projet interdisciplinaire de l'équipe B - La théorie de l'évolution

L'équipe B a conçu un projet amenant les élèves à se questionner sur les raisons expliquant le développement de l'espèce humaine au fil des années. Il s'adresse à des élèves de 2^e année du 3^e cycle (6^e année).

Le projet débute par une mise en situation dirigée par l'enseignante. Celle-ci accueille les élèves dans la classe alors qu'elle est assise sur une chaise ancienne (qui est moins haute que les chaises que l'on utilise aujourd'hui). Par le biais d'une discussion et des questionnements, elle amène les élèves à identifier les raisons pour lesquelles les objets que nous utilisons subissent des changements au fil du temps. Elle les amène aussi à voir que l'évolution est un concept qui peut

¹⁶ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

s'appliquer à divers contextes, dont l'évolution de certaines espèces animales et l'évolution des humains. La question de départ est par la suite formulée : « Pourquoi la physiologie humaine semble se transformer au fil des années ? » (B, p.5). Elle leur explique qu'ils devront entamer une démarche de vulgarisation scientifique en lien avec l'évolution d'une espèce vivante. L'enseignante propose diverses espèces (« [...] humain, cheval, éléphant, hippopotame, baleine, poule, crocodile, pigeon, cougar, tortue, etc. ») (B, p.14) et il en revient aux élèves, regroupés en équipes de 3, d'effectuer un choix. Ils représentent ensuite, par le biais d'un dessin ou d'une courte description, leurs représentations initiales de l'évolution de l'espèce choisie. Enfin, un texte informatif (*Que doit-on exactement à Darwin ?* retranscrit sur Internet d'une source non précisée) est distribué à toutes les équipes. Celles-ci en font la lecture dans le but d'avoir une première conception de l'évolution. Les auteurs du projet mentionnent que le texte, de type descriptif, « [...] pourra servir de référence lors de la recherche et que les élèves pourront prendre en considération le concept de la sélection naturelle lorsqu'ils proposeront des explications » (B, p.10) dans leur recherche. De plus, la planification précise que ce texte développe la culture générale des élèves, car il porte sur Darwin, un personnage marquant en sciences. Un lien est donc à faire entre ce texte et les repères culturels de science et technologie.

En phase de réalisation, les élèves effectuent leur recherche sur l'espèce choisie. Ils ont accès à la bibliothèque de même qu'au laboratoire informatique de l'école. Il est également mentionné, dans la planification, que l'enseignante mettra

à la disposition des élèves, des textes informatifs qu'elle aura préalablement imprimés ou photocopiés. Il est cependant à noter qu'aucune autre spécification concernant la nature des textes ou la manière dont ceux-ci sont utilisés n'est mentionnée dans la planification. Au fil des informations trouvées, les élèves conçoivent une affiche et élaborent une ligne du temps afin d'illustrer et d'expliquer l'évolution de l'espèce qui fait l'objet de leur recherche. Ils présentent ensuite leur travail au reste de la classe.

En phase d'intégration, l'enseignante anime une discussion portant sur un retour sur les conceptions initiales des élèves, sur les apprentissages réalisés et les difficultés rencontrées. Elle amène aussi les équipes à faire des liens entre les différentes espèces sur lesquelles elles ont travaillé. Elle veille aussi à fournir aux élèves une explication de l'évolution des espèces. Un texte informatif prenant la forme d'une bande dessinée (*La théorie de l'évolution en BD*, tiré du site Internet Kidi'science) est identifié. On indique qu'il est utilisé pour faire un retour sur les apprentissages et une consolidation ceux-ci. Aucun exemple concret concernant la manière d'utiliser ce texte n'est cependant mentionné. En guise d'évaluation, les élèves doivent rédiger, individuellement, un texte explicatif qui répond à la question de départ. Afin d'évaluer la compréhension des élèves à propos du concept de l'évolution, l'enseignante demande d'écrire un texte comprenant « [...] des liens [sur l'évolution de leur espèce] entre autrefois et aujourd'hui, les raisons de l'évolution, les changements en lien avec la géographie (s'il y a lieu), le climat, les ressources du territoire, etc. » (B, p.16).

Tableau 9 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe B - La théorie de l'évolution

		Tâches d’investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l’apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d’enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s’il y a lieu) ¹⁷	Poser le problème de départ/la ou des question(s) de départ ;	X		-Avant d’effectuer la recherche sur l’évolution de son espèce, établir ses premières conceptions de la théorie de l’évolution (représentations préalables) et lecture d’un texte descriptif portant sur cette théorie et sur Darwin (lien avec repères culturels en science et technologie).
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l’expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s’y rattachant ; -élaborer un modèle.		X	
	Phase de réalisation Tâches d’apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées	X		-Recours à Internet, à la bibliothèque et à des textes ciblés par l’enseignante (mais absents de la séquence) pour effectuer la recherche sur l’évolution d’une espèce animale.
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l’infirmerie des hypothèses départ	X		-Réalisation d’une affiche pour présenter l’évolution d’une espèce animale.
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d’intégration	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe	X		-Réalisation d’une affiche pour présenter l’évolution d’une espèce animale.

¹⁷ MELs. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ¹⁸	Discussion argumentée sur les résultats obtenus et positionnement sur le travail des autres élèves	X		-Écriture d'un texte en utilisant les informations récoltées par toutes les équipes en vue de répondre à la question de départ.
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées	X		-Lecture d'un texte informatif, sous forme de BD, permettant la consolidation des apprentissages entourant la théorie de l'évolution.

4.2.5 Projet interdisciplinaire de l'Équipe G - Les types de ponts

Le cinquième projet présenté dans la catégorie 1 s'adresse à des élèves de la 2^e année du 3^e cycle (6^e année). Ce projet s'intéresse aux différents types de ponts.

La phase de préparation se divise en quatre étapes. Le projet débute par une mise en contexte présentée par l'enseignante au groupe d'élèves. Elle consiste à se mettre dans la peau d'un personnage qui doit franchir un obstacle naturel (fleuve, rivière, falaise) et l'enseignante amène les élèves à discuter des différents types de ponts. Elle sépare la classe en 6 équipes et elle distribue un obstacle à chacune d'elle. Elle propose ensuite aux élèves de faire une courte recherche pour tenter de trouver quel type de pont il serait nécessaire de construire pour surmonter l'obstacle naturel qui leur a été attribué. Dans la planification, il est suggéré que l'enseignante « [...] apport [e] en classe plusieurs livres de la bibliothèque ayant pour thème les ponts [et que] les élèves [peuvent] également chercher sur internet »

¹⁸ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

(G, p.11). Un retour est réalisé en grand groupe pour présenter les informations trouvées et une carte conceptuelle est également construite collectivement. La planification cible quelques questions permettant d'orienter la discussion et d'ainsi alimenter l'élaboration de la carte conceptuelle, des questions telles que : Pourquoi construisons-nous des ponts ? Quels ponts retrouve-t-on au Saguenay–Lac-Saint-Jean ? Quels obstacles permettent-ils de franchir ? La deuxième étape de la phase de préparation est ensuite entamée. L'enseignante distribue un texte informatif de type énumération (composé par l'équipe G) présentant trois types de ponts (à poutres, en arc, suspendu) et les obstacles que chacun permet de franchir. Un autre texte informatif de type énumération (tiré d'Internet, titre non spécifié) et présentant les types de ponts est mis à la disposition des élèves. En s'appuyant sur les éléments présents dans les textes, les élèves doivent réaliser un court atelier demandant de relier trois types de projets (construire un pont reliant la ville et la banlieue, construire un pont pour les cyclistes et construire un pont dans la vieille partie de la ville) et de choisir le pont étant le plus adapté à chacun des projets. La troisième étape de la phase de préparation propose une activité portant sur les ponts qu'il est possible de trouver dans deux arrondissements de la ville de Saguenay. L'enseignante distribue une carte géographique des deux arrondissements aux équipes et celles-ci ont le mandat d' « [...] identifier les endroits où se retrouvent les ponts sur la carte » (G, p.12). Il leur est également demandé de chercher, sur Internet, et dans trois textes informatifs de type descriptif et énumératif (recensés sur Internet par l'équipe), le nom des cours d'eau traversés, le nom des ponts ainsi que leur type et les explications relatives à ce dernier et à leur emplacement. Une mise en commun collective est par la suite effectuée permettant d'inscrire, sur une

carte géographique projetée au tableau numérique interactif, les informations trouvées par les élèves. Enfin, la dernière étape consiste à lire les textes informatifs utilisés à l'étape précédente pour recueillir des informations spécifiques sur le pont d'aluminium d'Arvida (quartier de l'arrondissement de Jonquière). Ceci est fait dans le but de faire découvrir aux élèves les raisons pouvant motiver la construction d'un pont d'aluminium.

En phase de réalisation, les élèves modélisent, à l'aide de livres épais et de corde, la construction de deux types de ponts : le pont en arc et le pont suspendu. Ensuite, toujours en équipe, il leur est demandé de concevoir la maquette d'un pont qui sera soumise à un test de portée. Les élèves ont à leur disposition « un journal de bord pour conserver des traces [(dessin, croquis, etc.)], des bâtons de popsicles, de la colle à bois, des ficelles et deux piliers » (G, p.13). Suite à la conception de son pont, chaque équipe doit trouver le type de pont ayant été construit par les autres équipes. Les élèves doivent s'appuyer sur les connaissances apprises en phase de préparation à l'aide des textes pour formuler des arguments et expliquer leur réponse. Ensuite, une expérimentation impliquant le temps d'écroulement du tablier des ponts selon le poids mis sur celui-ci est effectuée collectivement. Les résultats de l'expérimentation font l'objet d'une discussion de groupe. Les élèves sont invités à « déterminer le pont le plus résistant et [à] tenter d'expliquer les raisons de [leurs] dires » (G, p.14). Enfin, à la lumière de leurs apprentissages, les élèves reviennent sur la conception de leur propre pont afin de faire en sorte qu'il soit plus résistant.

En phase d'intégration, il est demandé aux élèves d'écrire un texte. Dans ce texte dans lequel ils doivent «[...] décrire comment les premiers arrivants faisaient pour traverser un obstacle présenté en situation initiale en s'appuyant sur des éléments abordés dans diverses tâches de la SAÉ » (G, p.14). Les élèves doivent prendre en considération les matériaux qui étaient disponibles autrefois. Pour terminer, une activité collective est animée par l'enseignante une fois que la rédaction des textes est complétée. Des images de ponts célèbres sont distribuées et chacun des élèves doit identifier le pont présent sur son image et placer celle-ci sur une ligne du temps. Cette activité a pour but de retracer l'évolution de la construction des ponts au fil du temps.

Tableau 10 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe G - Les types de ponts

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ¹⁹	Poser le problème de départ/la ou des question(s) de départ ;		X	
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;	X		-Recherche sur Internet et dans des ouvrages pour effectuer des premières prédictions sur le type de pont à construire selon un obstacle précis ; -Effectuer une carte conceptuelle autour du concept de pont.
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;	X		-Discussion de groupe autour des prédictions et des premières conceptions des types de ponts ; -Formuler des arguments, à partir de textes informatifs ciblés par l'enseignante, pour expliquer les raisons motivant le type de certains ponts ;

¹⁹ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

					-Lecture d'un texte informatif sur le pont d'aluminium d'Arvida pour trouver les raisons motivant la construction d'un pont en aluminium.
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-Utilisation des connaissances acquises lors de la lecture des textes et lors des recherches dans les ouvrages et sur Internet pour effectuer un croquis du modèle de pont à construire afin d'effectuer l'expérimentation.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmer des hypothèses de départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues	X		-Utilisation des connaissances acquises lors de la lecture de textes et lors des recherches dans les ouvrages ou sur Internet pour identifier à quel type de pont les ponts construits par les élèves appartiennent et pour tenter d'identifier pourquoi le pont X a été plus résistant que le pont Y.
		Tirer des conclusions	X		-Utilisation des connaissances acquises lors de la lecture de textes et lors des recherches dans les ouvrages ou sur Internet pour modifier le pont construit et le rendre plus résistant.
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ²⁰	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves	X		-Discussion autour des ponts construits par chacune des équipes et tenter d'expliquer pourquoi le pont X a été plus résistant que le pont Y.
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

****Autre tâche :** Utilisation des connaissances apprises au cours de la séquence pour écrire un texte décrivant comment les anciens arrivants pouvaient s'y prendre pour construire un pont leur permettant de traverser les obstacles naturels.

²⁰ MELs. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

4.2.6 Projet interdisciplinaire de l'équipe J - Les trajets renversants

Le dernier projet de la catégorie 1 est celui de l'équipe J et il s'adresse à des élèves du 3^e cycle du primaire. La construction d'un oléoduc sur le territoire de la province de Québec en est le sujet principal.

La phase de préparation a comme point de départ la question suivante : « Quel est le meilleur tracé possible pour la construction d'un oléoduc entre Québec et Montréal en tenant compte des différents types de sols, du relief, de l'hydrographie et de l'activité humaine ? » (p.1). Un texte²¹ ciblé par l'équipe est utilisé en phase de préparation. Il est tiré du site Internet du journal *Le Devoir* et il permet aux élèves de se positionner par rapport aux impacts sur l'environnement que peut avoir la construction d'un oléoduc. Le texte est distribué à tous les élèves qui sont regroupés en équipe. Il leur est demandé, collectivement, d'en faire une lecture et d'en effectuer le résumé. Ensuite, lors d'une discussion de groupe, les élèves sont invités à prendre position sur le projet d'oléoduc *Énergie Est* sur lequel porte l'article. L'enseignante note au tableau les éléments importants qui ressortent de la discussion et qui sont amenés par les équipes. Les éléments sont mis en commun et ensuite comparés. La planification mentionne qu'au texte présenté, sont joints d'autres articles tirés de grands quotidiens et de médias variés. Elle énonce que « ce choix d'articles permettra aux élèves de voir différents points de

²¹ Il est à noter que le texte suggéré dans la planification de l'équipe J correspond plus ou moins à un texte de type informatif. Il s'inscrit davantage dans la catégorie des textes d'opinion. Nous le traiterons cependant comme s'il s'agissait d'un texte informatif puisqu'il contient quelques passages où l'on retrouve des informations sur le projet d'oléoduc qui peuvent tout de même soutenir les élèves dans la construction de leurs connaissances.

vue [concernant la construction d'un oléoduc] et d'exercer [leur] jugement » (J, p.25). Ces articles de journaux sont inclus dans la bibliographie de la planification.

En phase de réalisation, les démarches utilisées sont celles de la modélisation et de l'expérimentation. D'abord, les élèves doivent concevoir un modèle d'oléoduc. Par la suite, ils simulent un déversement de pétrole afin de noter les impacts que pourrait avoir un tel événement sur différents types de sols (sable, argile et terre). Avant d'effectuer leur modèle et leur expérimentation, les élèves sont invités à réaliser, au laboratoire informatique, une recherche sur les types de sols des régions comprises entre Montréal et Québec et sur les oléoducs. Ils notent les informations et éléments trouvés dans un carnet de bord qu'ils conserveront tout au long du projet.

En phase d'intégration, les élèves présentent le modèle d'oléoduc qu'ils ont imaginé, de même que le tracé selon lequel ils envisageraient de le construire. Enfin, le projet se conclut par un débat pour répondre à la question de départ et d'en arriver à une décision commune qui convient à tout le groupe. Lors du débat, les informations qu'ils ont obtenues lors des recherches et dans les textes qu'ils ont lus peuvent aider les élèves à formuler des arguments pour trouver le meilleur tracé pour la construction d'un oléoduc.

Tableau 11 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe J - Les trajets renversants

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAE (dont la production finale, s'il y a lieu) ²²	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;	X		-La question de départ est posée par l'enseignante, mais il est demandé aux élèves de lire un texte pour se familiariser avec le sujet de la question.
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;	X		-Partager l'information importante trouvée dans le texte et prendre position sur le projet Énergie Est présenté dans le texte informatif.
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-Effectuer une recherche au laboratoire informatique sur les types de sol compris entre les régions de Montréal et Québec, dans le but de recréer un déversement de pétrole.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ²³	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

²² MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

²³ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

Lorsqu'on regarde la description des planifications faisant partie de la première catégorie, on note que les étudiants ont fait un effort soutenu pour intégrer les ou les textes dans leur séquence d'enseignement. En fonction des problématiques des projets proposés, les textes sont de types variés (descriptif, problème-solution, énumération, comparaison, article de journal). Ils peuvent être utilisés autant au début, au milieu ou en fin de séquence. Le recours à la lecture peut être fait tant pour l'appropriation de connaissances que pour aider les élèves dans la conception de prototype et la mise sur pied d'expérimentation. Cela nous montre que les élèves ne sont pas uniquement contraints à lire, mais qu'ils sont avant tout impliqués dans un problème dont la résolution passe par la mise en œuvre de diverses tâches d'investigation scientifique. Toutes les équipes de la première catégorie ont identifié un ou des textes précis. De plus, deux équipes, soit l'équipe H (compostage) et l'équipe I (agriculture), ont proposé des pratiques impliquant la lecture de texte non seulement pour le développement de compétences de sciences, mais aussi pour aider les élèves dans le développement des compétences à lire.

4.3 CATÉGORIE 2 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS

Les planifications présentées dans la prochaine section relèvent de la catégorie 2. Ce sont des planifications dans lesquelles un ou des textes informatifs ont été identifiés, mais dont l'information entourant ces textes et leur utilisation est peu développée. C'est pour cette raison que les planifications rassemblées sous cette catégorie sont décrites de manière un peu plus globale que les planifications faisant l'objet de la précédente catégorie. Les deux projets²⁴ dont il sera question sont les suivants : 1- L'évolution des moyens de transport et 2- Les ressources halieutiques.

4.3.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe K - L'évolution des moyens de transport

Les moyens de transport d'hier à aujourd'hui ainsi que l'électrification de certains moyens de transport sont les deux sujets sur lesquels porte le projet de l'équipe K. Le cycle auquel il s'adresse n'est pas identifié dans la planification. Contrairement à d'autres planifications pour lesquelles cette information n'était pas précisée, aucun indice ne permet d'émettre une hypothèse à ce sujet.

En phase de préparation, le projet est amorcé à l'aide d'une mise en situation liée à l'ouverture imminente d'un musée spécialisé dans les moyens de transport. Une question de départ est adressée aux élèves : « Comment l'évolution

²⁴ Certains projets n'avaient pas été titrés par les étudiants. Dans ce cas, le sujet du projet fait office de titre.

des transports a-t-elle influencé le mode de vie et l'environnement de la société québécoise ? » (K, p.4). L'enseignante explique ensuite aux élèves qu'ils devront réaliser, en équipe, un kiosque présentant un moyen de transport, l'évolution de celui-ci au fil du temps ainsi que la conception d'un « prototype » (K, p.14) d'une pièce faisant partie du mécanisme de ce moyen de transport. Aucune lecture de texte n'est envisagée lors de cette première phase.

En phase de réalisation, les élèves doivent effectuer la lecture individuelle d'un texte portant sur les impacts du moyen de transport qu'ils étudient sur la vie des Québécois et sur l'environnement. Après avoir lu le texte, ciblé par l'enseignante, et surligné les impacts qu'ils rencontrent, les élèves se regroupent en équipe et ils partagent les informations surlignées. Ils notent les impacts et les informations qu'ils trouvent les plus pertinentes dans leur cahier de l'élève en vue de la présentation de leur kiosque plus tard dans le projet. Lors de la période suivante, les élèves sont « amenés à construire le prototype d'un mécanisme se trouvant dans leur moyen de transport » (K, p.28). Pour ce faire, les élèves se renseignent, à l'aide d'ouvrages ciblés par l'enseignante. Il est à noter ici que le terme « prototype » n'a peut-être pas été bien choisi par l'équipe, puisqu'il leur est seulement demandé de reproduire, en blocs Lego, une pièce faisant partie de leur moyen de transport. Il n'est pas demandé aux élèves de s'impliquer dans un processus de conception technologique, de concevoir quelque chose de nouveau. Les dernières périodes de la phase de réalisation sont consacrées à la fabrication de leur pièce du mécanisme et à l'élaboration d'une affiche pour leur kiosque. Les

élèves présentent ensuite leur kiosque au reste de la classe en respectant l'ordre d'apparition des moyens de transport dans le temps.

La période consacrée à la phase d'intégration se divise en deux parties et elle ouvre sur un nouveau sujet qui n'est pas abordé lors des deux phases précédentes : les voitures électriques. Lors des 25 premières minutes, les élèves lisent un texte informatif (de type cause /conséquence) et tentent de comprendre ce qui y est présenté. Le texte porte sur la voiture électrique et sur l'impact qu'elle a sur l'environnement. Il est suggéré, par la suite, que l'enseignante fasse « un retour sur le texte afin de voir ce que les élèves ont compris » (K, p.30). Après cette lecture, un débat est lancé par l'enseignante afin de trouver le moyen de transport, parmi ceux présentés dans les kiosques ainsi que la voiture électrique, qui est le plus efficace tout en étant respectueux de l'environnement. L'équipe K mentionne que le texte lu avant le débat contient des informations qui « [...] pourront servir [aux élèves] lorsqu'ils feront leur choix de moyen de transport dans le débat » (K, p.16).

Tableau 12: Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe K - L'évolution des moyens de transport

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réali satio	Phase de préparation	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;		X	

	Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ²⁵	Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-Lecture d'ouvrage pour réaliser un prototype de moyen de transport* *Cette tâche a été incluse dans la phase de réalisation par l'équipe. Elle a été repositionnée en phase de préparation en fonction du modèle théorique élaboré pour la présente recherche.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées	X		-Lecture d'un texte pour dégager les impacts qu'a le moyen de transport étudié sur le mode de vie des Québécois en vue de présenter ces informations sous forme de kiosque.
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ²⁶	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves	X		-Suite à la lecture d'un texte informatif sur les voitures électriques, discussion afin de choisir quel moyen de transport, entre ceux présentés par les élèves et la voiture électrique, est le plus efficace et le plus respectueux de l'environnement.
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

²⁵ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

²⁶ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

4.3.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe E - Les ressources halieutiques

L'équipe E propose un projet visant à faire réfléchir les élèves sur l'exploitation des ressources halieutiques. Comme pour l'équipe précédente, l'équipe E ne précise pas le cycle auquel s'adresse la planification et aucune information ne permet de le déduire.

Lors de la première période du projet, qui est la phase de préparation, l'enseignante met en contexte les élèves à l'aide d'une lettre fictive envoyée à l'école de la part du ministère de l'Environnement. Il leur est demandé de concevoir un système permettant de conserver les ressources halieutiques. Un texte informatif, de type descriptif et cause/effet, est ensuite distribué à chaque élève. Tiré du site Internet *Cook.me*, ce texte, qui porte sur la définition de ce qu'est une ressource halieutique ainsi que les conséquences de la pêche sur celle-ci, leur est distribué « dans le but qu'ils soient informés sur ce sujet » (E, p.28). La lecture est effectuée par l'enseignante. Après la lecture, elle « [...] révisé des notions scientifiques afin [que les élèves] se rafraîchissent la mémoire [...] », des notions telles que les caractéristiques physiques qui témoignent de l'adaptation d'un animal à son milieu et les besoins fondamentaux des animaux à l'intérieur de leur habitat. Notons ici qu'une lecture du texte informatif suggéré par l'équipe E permet d'affirmer que les notions scientifiques qui doivent être revues et révisées par l'enseignante ne sont pas abordées dans le texte ciblé par l'équipe.

En phase de réalisation, il est demandé aux élèves, regroupés en équipe de deux, d'effectuer une recherche au laboratoire informatique. Les éléments et la nature des informations exigés dans la recherche, de même que les endroits où les élèves doivent les chercher ne sont pas précisés par l'équipe. Au fil de la lecture de la planification, il est permis de conclure que les élèves doivent se renseigner sur les moyens de conserver les ressources halieutiques présentes sur un territoire ou sur un habitat donné afin de leur donner des idées de système de conservation de ces ressources. Une fois les informations trouvées, notées et mises en commun, les équipes commencent à « construire » (E, p.30) leur système. Quelques précisions sont manquantes quant à la nature de leur réalisation finale. Est-ce qu'il leur est demandé de faire une affiche, une maquette, un prototype ? La réalisation demandée aux élèves n'est donc pas claire.

En phase d'intégration, les élèves mettent sur pied un kiosque dans le but de présenter aux autres élèves et à l'enseignante, les connaissances acquises et ce qu'ils ont fait au sujet des ressources halieutiques. Suite aux présentations des kiosques, un débat est réalisé en classe. Divisés en deux grandes équipes, les élèves devront débattre sur la question suivante : « Devrait-on imposer des quotas de pêche chez les Inuits et les Micmacs sachant que les ressources halieutiques font partie intégrante de leur mode de vie ? » (E, p.13). Aucune utilisation de texte nouveau n'est envisagée lors de la phase d'intégration, mais on peut supposer que les textes lus lors des recherches serviront à la mise sur pied des kiosques et du débat.

Tableau 13 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe E - Les ressources halieutiques

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ²⁷	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;	X		-Lecture d'un texte informatif pour se familiariser avec certains concepts qui sont à l'étude dans la séquence (ressources halieutiques).
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.	X		-Effectuer une recherche à l'informatique pour trouver des moyens de conserver les ressources halieutiques en vue de concevoir un prototype ou un modèle.
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses de départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

²⁷ MELs. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	lieux de transferts possibles ²⁸				
--	---	--	--	--	--

Même si des informations concernant l'utilisation des textes informatifs et leur apport pour soutenir les apprentissages de sciences sont manquantes, il est possible de faire des liens entre le contenu des deux planifications venant d'être décrites et les objectifs de cette recherche. On a vu qu'un texte peut être lu en phase de préparation dans le but de familiariser les élèves avec les concepts qui seront à l'étude au cours du projet. Il est également possible de recourir à la lecture pour soutenir la planification d'une conception de type technologique. Enfin, la lecture d'un nouveau texte en dernière phase d'un projet peut être utile pour permettre aux élèves de recueillir des informations nécessaires à la formulation d'arguments et ainsi enrichir la participation à un débat.

4.4 CATÉGORIE 3 : PRÉSENTATION DES PLANIFICATIONS

La troisième catégorie regroupe trois planifications présentant une utilisation des textes informatifs plus ou moins détaillée ou pertinente pour soutenir des apprentissages de sciences. Certaines planifications contiennent parfois un manque d'informations occasionnant des difficultés à bien comprendre les projets et laissant les liens entre la lecture de texte et les apprentissages de sciences difficiles à établir. Certains projets contiennent également peu de détails concernant les démarches d'investigation. Les projets de cette catégorie ne sont

²⁸ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

donc pas décrits de manière détaillée dans les lignes suivantes. La question de départ, la réalisation attendue ainsi que le moment où la lecture de texte(s) est envisagée sont énoncés brièvement. Les projets²⁹ décrits sont : 1- Les énergies renouvelables et non renouvelables ; 2- La Nouvelle-France en 1645 et l'alimentation ; 3- Décrire le système scolaire à partir des connaissances humaines.

4.4.1 Projet interdisciplinaire de l'équipe C - Les énergies renouvelables et non renouvelables

L'équipe C a conçu un projet dont le but est d'écrire une lettre au ministre de l'Environnement au sujet de la meilleure énergie qu'il serait approprié d'établir. Aucune question n'a été formulée par l'équipe et plusieurs informations sont manquantes quant aux critères que les élèves doivent prendre en considération pour choisir la « meilleure » énergie à adopter. Ces manquements rendent l'analyse difficile des apprentissages qu'il est possible de faire à l'aide de la lecture de texte. La lecture de textes est suggérée par l'équipe en phase de réalisation du projet alors que les élèves sont invités à mener une recherche sur un type d'énergie. Voici les énergies sur lesquelles les élèves peuvent travailler : barrage à moulin, barrage à voûte, barrage à contrepoids, digue, éolienne, panneau solaire, hydrolienne, pétrole, charbon. On peut lire, dans la planification de l'équipe que « les élèves peuvent se référer aux textes informatifs ressortis préalablement par l'enseignante » au cours de leurs recherches, dans le cas où certaines équipes auraient de la difficulté à les mener ou à trouver des sources fiables d'information

²⁹ Certains projets n'avaient pas été titrés par les étudiants. Dans ce cas, le sujet du projet fait office de titre.

(C, p.37). Aucune autre information n'est donnée en ce qui a trait à la manière dont ils sont lus et utilisés. Suite à leur recherche, les élèves construisent le prototype d'une technologie liée à l'exploitation d'un type d'énergie. À la fin du projet, ils sont invités à « trouver la meilleure énergie à installer » (C, p.35) et à soumettre leur choix au Ministère de l'Environnement. On peut peut-être conclure que les informations trouvées par le biais de leur recherche peuvent soutenir les élèves dans l'élaboration de leur prototype et dans l'écriture de leur lettre. Cependant, cet élément n'est pas précisé dans le travail de planification des étudiants.

Tableau 14: Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe C - Les énergies renouvelables et non renouvelables

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ³⁰	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;		X	
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.		X	

³⁰ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées	X		Consulter des textes informatifs ciblés par l'enseignantes afin d'orienter la recherche qui doit être menée ou afin de trouver des informations pertinentes dans le cas où certaines équipes éprouveraient des difficultés
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ³¹	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

4.4.2 Projet interdisciplinaire de l'équipe F - La Nouvelle-France en 1645 et l'alimentation

Le projet de l'équipe F donne l'occasion aux élèves de comparer les ressources et les besoins alimentaires des habitants de la Nouvelle-France en 1645 à ceux que nous avons aujourd'hui. La question de départ est absente de la planification, ce qui occasionne, ici encore, des difficultés quant à l'analyse des apprentissages à réaliser. L'équipe F propose de lire un texte informatif portant sur l'alimentation en Nouvelle-France, en grand groupe, à la fin de la première période de la séquence, soit lors de la phase de préparation. Pendant la lecture du texte, l'enseignante peut poser des questions aux élèves. Malgré le fait que la source du texte ait été indiquée, il nous a été impossible d'établir les raisons motivant sa

³¹ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

lecture ainsi que les apprentissages qu'il permet de réaliser. En phase de réalisation, l'équipe propose deux activités. La première consiste à expérimenter si le fait de prendre un déjeuner nutritif ou un déjeuner non nutritif avant de faire une activité physique a un impact sur notre niveau d'énergie. Avant d'effectuer cette expérimentation, l'enseignante peut lire un autre texte informatif portant sur l'alimentation des colons en 1645 avec les élèves. Encore une fois, elle pose des questions aux élèves au fil de la lecture du texte. Tout comme avec le premier texte proposé, des informations sont manquantes de la planification pour établir ce que le texte permet de soutenir dans les apprentissages des élèves. Il est aussi à noter que, pour des raisons éthiques, l'expérimentation ne pourrait être réalisée dans un réel contexte de classe, car elle implique de faire manger des aliments qui ne sont pas nutritifs et sains à certains élèves avant d'effectuer une activité physique afin d'observer leur niveau d'énergie. Suite à l'expérimentation, les élèves effectuent une recherche sur l'alimentation des colons en 1645, On ne sait pas par contre quel type d'informations les élèves sont appelés à chercher. En phase d'intégration, les élèves doivent, à la lumière des connaissances apprises, concevoir une recette qu'une Fille du roi serait en mesure de préparer selon les ressources et les besoins alimentaires de l'époque.

Tableau 15 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe F - La Nouvelle-France en 1645 et l'alimentation

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAE (dont la production finale, s'il y a lieu) ³²	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;	X		**La lecture d'un texte informatifs est envisagée au tout début de la séquence, mais des informations sont manquantes quant au pourquoi le texte est lu.
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.		X	
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses de départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	
		Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

³² MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	lieux de transferts possibles ³³				
--	---	--	--	--	--

4.4.3 Projet interdisciplinaire de l'équipe D - Décrire le système scolaire à partir des connaissances humaines

Enfin, le projet de l'équipe D a pour objectif d'amener les élèves à décrire le système solaire avec les connaissances humaines que nous avons aujourd'hui dans le but d'aider un astronaute à préparer un voyage dans l'espace. On note, ici encore, l'absence de questionnement de départ. Avec les informations qu'ils recueilleront grâce à une recherche, les élèves seront en mesure de concevoir une maquette d'une planète et de faire une ligne du temps pour ordonner les différentes technologies permettant d'étudier le système solaire. Après avoir présenté le projet et formé les équipes, l'enseignante, propose aux élèves de lire, individuellement, un texte informatif qui « met en évidence les caractéristiques de tout le système solaire en plus d'aborder les conceptions [de celui-ci] de certains scientifiques dans le passé » (D, p.26). L'équipe D mentionne que le texte est utilisé pour « mettre les élèves en contexte et [qu'il] permet de les pister sur la recherche qu'ils doivent effectuer » (D, p. 10). À la suite d'une recherche, une fois les informations sur leur planète recueillies, les élèves conçoivent leur maquette, élaborent leur ligne du temps et ils présentent ce qu'ils ont fait aux autres élèves. Pour terminer le projet,

³³ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

les élèves participent à une discussion portant sur les apprentissages relatifs au système solaire qu'ils ont acquis au cours de la séquence.

Tableau 16 : Synthèse des éléments importants à retenir pour le projet de l'équipe D - Décrire le système scolaire à partir des connaissances humaines

		Tâches d'investigation scientifique impliquées dans le projet	Apport de la lecture de texte(s) informatif(s)		Précisions sur la nature de l'apport de la lecture de texte(s) informatif(s) pour la tâche
			OUI	NON	
Réalisation du projet – séquence d'enseignement	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAÉ (dont la production finale, s'il y a lieu) ³⁴	Poser le problème de départ / la ou des question(s) de départ ;	X		Lecture d'un texte pour mettre les élèves en contexte et pour pister les élèves sur la recherche qu'ils devront mener.
		Rechercher des hypothèses possibles ;		X	
		Effectuer des prédictions ;		X	
		Partager ses hypothèses et ses prédictions ;		X	
		Établir et planifier les tâches qui permettront de répondre au questionnement de départ : -planifier la recherche, -planifier l'expérience, -élaborer un protocole ; -planifier un prototype et les tests s'y rattachant ; -élaborer un modèle.		X	
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	Réalisation des tâches planifiées		X	
		Collecte des données utiles à la confirmation et à l'infirmerie des hypothèses de départ		X	
		Analyse et interprétation des données obtenues		X	
		Tirer des conclusions		X	
	Phase d'intégration	Mise en commun des résultats et des conclusions en grand groupe		X	

³⁴ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

	Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles ³⁵	Discussion argumentée sur les résultats obtenus positionnement sur le travail des autres élèves		X	
		Explication des concepts relatifs à la démarche mobilisée, aux tâches effectuées et aux productions réalisées		X	

Malgré le manque d'information présent dans les planifications qui viennent d'être résumées, nous retenons que les textes informatifs peuvent être utilisés pour aider les élèves avant ou pendant une tâche de recherche d'informations sur Internet. L'équipe F a souhaité s'assurer que les élèves soient pistés, avant leur recherche en début de projet, en leur proposant un texte énumérant les astres et planètes qui forment le système solaire. L'équipe C a, pour sa part, identifié des textes qui pourraient être utilisés si jamais certains élèves éprouvent de la difficulté à trouver des informations fiables et pertinentes au cours de leur recherche sur Internet menée en phase de réalisation.

Les éléments de contenu pertinents pour la poursuite des objectifs de la recherche ayant été soigneusement détaillés au sein de ce chapitre, leur mise en relation avec les éléments des cadres de références est désormais possible. On

³⁵ MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Québec, QC. : Gouvernement du Québec.

trouve cette mise en relation dans la discussion des résultats présentée à la section suivante.

CHAPITRE V

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Cette recherche est menée dans le but d'identifier comment les textes informatifs sont utilisés dans un projet en science et technologie et univers social pour soutenir des apprentissages en sciences. De manière plus spécifique, des planifications de projet élaborées par des étudiants de 4^e année au baccalauréat en éducation préscolaire et en enseignement primaire ont été analysées pour l'atteinte de trois objectifs de recherche. Ces objectifs visent à : 1) identifier les moments, dans les projets à visée interdisciplinaire, au cours desquels les textes informatifs sont exploités ; 2) dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire ; 3) cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation du projet à visée interdisciplinaire.

Le chapitre suivant est divisé en sept parties. Dans un premier temps, un rappel est fait concernant le contexte de la recherche en lien avec les exigences du travail de planification qui était demandé aux étudiants. Dans les trois parties qui suivent, les éléments présents dans les planifications et permettant d'atteindre les objectifs de recherche sont discutés à la lumière des éléments soulevés dans la problématique et dans les cadres de références. Le tableau présentant les pistes d'exploitation des textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et

technologie, présenté au chapitre II au point 2.6.1, est repris et bonifié en partie 5. Suivront, en sixième partie, des constats généraux entourant les travaux de planification des étudiants. Enfin, en dernière partie, les limites du projet de recherche sont présentées.

5.1 CONTEXTE DE RECHERCHE ET CANEVAS DES PLANIFICATIONS ANALYSÉES

Avant de discuter les résultats, il paraît important de revenir sur le contexte de la recherche ainsi que sur les consignes incluses dans le canevas de planification que les étudiants devaient utiliser pour élaborer leur projet interdisciplinaire.

Dans le cadre de leur cours *Didactique de la science et de la technologie II*, les étudiants inscrits au baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire à l'UQAC devaient concevoir et planifier un projet à visée interdisciplinaire portant sur une thématique reliée aux sciences et à l'univers social. Leur projet devait reposer sur une question scientifiquement et socialement vive. Les étudiants avaient le choix des apprentissages de sciences, d'univers social et des autres matières qu'ils souhaitaient inclure dans leur projet, de l'intention pédagogique de ce dernier et des compétences qu'ils souhaitaient faire développer chez les élèves. Voici les éléments qui devaient être présentés dans le canevas de planification qu'ils devaient utiliser : la question scientifiquement et socialement vive, l'intention pédagogique du projet, les éléments de la progression des apprentissages à développer de même que les compétences disciplinaires et leurs composantes qui sont propres aux disciplines travaillées dans le projet, les

compétences transversales, les éléments liés à l'évaluation (ce qui est évalué et la manière dont l'évaluation s'effectue), les éléments pouvant être adaptés ou modifiés en vue d'une différenciation pédagogique ainsi que la description du déroulement du projet en lien avec les trois phases d'une SAÉ (phases de préparation, de réalisation et d'intégration). À ces informations, s'ajoute l'identification d'un ou de plusieurs textes informatifs. Les étudiants devaient trouver un texte informatif à exploiter dans leur projet, inclure la source ou une copie de celui-ci et décrire l'utilisation qu'ils comptaient en faire en lien avec la discipline des sciences. Certaines équipes ont ciblé un texte alors que d'autres en ont ciblé plus d'un et ont également choisi des textes informatifs pour soutenir des apprentissages s'inscrivant dans les autres disciplines travaillées au cours du projet. Il est à noter que l'utilisation des textes a été analysée uniquement en vue de dégager les types d'apprentissages de science et de technologie pouvant être soutenus par leur lecture. Bien que l'univers social fût une matière à intégrer au projet, les apprentissages relatifs à celle-ci et les liens interdisciplinaires réalisés entre les sciences et l'univers social ainsi qu'entre l'univers social et la lecture n'ont pas été analysés pour cette recherche.

L'analyse documentaire des projets a été faite, comme décrite au chapitre III, par la chercheuse dans le but de dégager les moments de la séquence d'enseignement au cours desquels les étudiants ont choisi d'exploiter leur(s) texte(s), les tâches d'investigation scientifique et les apprentissages de sciences qui sont enrichis par la lecture du ou des textes ciblés. On peut voir, dans le tableau ci-dessous, les équipes auteures des projets, les titres des projets ainsi que la catégorie

d'analyse à laquelle ils appartiennent. Rappelons que les catégories ont été établies en fonction de la présence des détails et de la pertinence de ceux-ci en égard à l'identification des textes pour soutenir les apprentissages en sciences. La catégorie 1 contient donc les planifications contenant le plus de détails concernant l'utilisation du texte que comptaient faire les étudiants. La catégorie 2 regroupe les planifications au sein desquelles quelques lacunes sont observées quant aux détails et à la pertinence des liens entre la lecture et les apprentissages de sciences. On peut voir, dans la catégorie 3, les planifications présentant une utilisation des textes informatifs plus ou moins détaillée ou pertinente pour soutenir des apprentissages de sciences.

Tableau 17 : Rappel des planifications analysées

Équipe	Titre du projet ou sujet du projet	Catégorie liée à l'analyse documentaire
A	La déforestation en Amazonie	1
B	La théorie de l'évolution	1
C	Les énergies renouvelables et non renouvelables	3
D	Décrire le système solaire à partir des connaissances humaines	3
E	Les ressources halieutiques	2
F	L'alimentation en Nouvelle-France vers 1645	3
G	Les types de ponts	1
H	Le compostage	1
I	Des légumes bons pour la santé	1

J	Les trajets renversants	1
K	L'évolution des moyens de transport	2

5.2 DISCUSSION RELATIVE AU PREMIER OBJECTIF DE LA RECHERCHE

Le premier objectif de la recherche vise à identifier les moments au cours desquels les étudiants ont envisagé utiliser la lecture de textes informatifs au sein de leur projet. Cette section sera divisée selon les trois phases d'une SAÉ, soit la phase de préparation, la phase de réalisation ainsi que la phase d'intégration.

5.2.1 Textes informatifs utilisés en phase de préparation

Parmi les trois phases selon lesquelles les étudiants devaient planifier leur projet, on constate que la lecture de textes informatifs est le plus souvent utilisée en phase de préparation. De plus, lorsque la lecture est utilisée dans cette première phase du projet, les étudiants ont eu tendance à cibler précisément les textes qu'ils comptaient utiliser. Les titres des textes utilisés en phase de préparation ont donc été bien fournis par les étudiants dans leur planification. Les équipes B, D, E, F, G, H, I et L proposent le recours à la lecture en phase de préparation.

Certains textes ciblés pour la phase de préparation sont utilisés afin de mettre les élèves en contexte et afin de donner aux élèves un premier contact avec le concept central à l'étude dans leur projet. Quatre équipes (équipes B, D, E et J)

mentionnent que les élèves se familiarisent avec les concepts à l'étude en lisant le texte qu'elles ont identifié. L'équipe B, pour sa part, affirme que la lecture du texte permet aussi aux élèves de développer des représentations préalables qui sont nécessaires au projet. Bien que l'utilisation des textes ait bien été mentionnée dans cette phase par les équipes, ces dernières restent cependant silencieuses ou très brèves sur la description de la manière dont les élèves utilisent le texte qu'elles ont sélectionné. En effet, les étudiants se contentent généralement de dire que les élèves lisent pour s'approprier le sujet. En sciences, lire pour se mettre en contexte avant une investigation ou pour établir des connaissances préalables sur un sujet est une pratique qui est suggérée par plusieurs auteurs (Norton-Meier et al., 2013; Yore et al., 2003; Yore et al., 2007) lorsqu'il est question d'avoir recours à un texte. Puisque l'identification de connaissances préalables est utilisée pour lancer le projet, elle s'inscrit dans la phase de préparation de la situation d'enseignement-apprentissage. Ces connaissances constituent une base à mobiliser pour proposer des solutions et des explications au problème (CD1³⁶) auquel l'élève est confronté (MEQ, 2001) et on doit s'assurer qu'elles évoluent au fil du projet, tel que suggéré par (Thouin, 2017).

Trois équipes (H, I et G) ont davantage élaboré la description de la manière dont elles comptaient utiliser les textes. L'équipe H ainsi que l'équipe I disent utiliser le texte pour la phase de préparation afin de mettre les élèves en contact avec les concepts à l'étude. L'équipe H mentionne que les élèves doivent lire un

³⁶ Compétence disciplinaire 1 - Science et technologie : Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

texte portant sur le compostage et qu'ils doivent identifier, en cours de lecture, les concepts importants relatifs à ce sujet. S'en suit une discussion de groupe portant sur les concepts qu'il est important de retenir en vue de la prochaine phase de leur projet. Ajoutons ici qu'il pourrait être pertinent d'organiser ces concepts au sein du schéma qui correspond à la structure du texte proposé. Comme ce dernier est basé sur une structure de type description, il aurait été pertinent que les concepts soient organisés dans un schéma de type conceptuel, comme suggéré par Giasson (2011). D'ailleurs, l'équipe I propose de faire un exercice qui ressemble à cela. Dans la première phase de leur projet, une lecture individuelle du texte est d'abord effectuée par les élèves et ce même si le texte est relu en grand groupe. Ensuite, l'équipe I suggère d'en faire l'analyse. Cependant, on en sait peu sur la nature de l'analyse souhaitée, mais on sait par contre qu'au terme de celle-ci, les élèves sont invités à dresser un tableau comparatif des types d'engrais, soit des engrais chimiques et des engrais naturels, en dégagant leurs avantages et leurs inconvénients. Cet exercice de groupe permet aux élèves d'organiser les informations contenues dans le texte en reprenant la structure comparative de celui-ci. Rappelons qu'organiser l'information d'un texte dans un schéma selon la structure du texte lu permet à l'élève de se créer une image mentale du texte (Dymock & Nicholson, 2010) ce qui améliore sa compréhension (Armbruster & et al., 1987; Bakken & Whedon, 2002; Piccolo, 1987) puisque cela lui permet de bien suivre le message de l'auteur (Moss, 2004). Cet exercice articulé autour de la lecture d'un texte lui donne aussi l'occasion d'entamer la construction des connaissances conceptuelles essentielles à la réalisation de son projet et ainsi, développer la CD1 de science et technologie (MEQ, 2001). Rappelons néanmoins

que cette construction de connaissances ne peut reposer que sur la lecture de textes en sciences. Cette lecture de textes doit bien s'intégrer à la mobilisation de démarches d'investigation pour construire des connaissances (Cariou, 2015 ; Couture et al., 2015) qui sont centrales en sciences.

L'équipe G a aussi mentionné avoir recours à des textes informatifs en phase de préparation. Dans un premier temps, les élèves peuvent effectuer une recherche dans des ouvrages portant sur des ponts afin de trouver le type de pont adéquat pour surmonter un obstacle donné. Cependant, aucune référence à des ouvrages et à des sites Internet n'est spécifiée. Suite à cette recherche, ils élaborent une carte conceptuelle autour du concept de pont et ils formulent des arguments pour soutenir leur choix de pont. Ces arguments sont ensuite partagés en grand groupe. Dans un deuxième temps, les élèves sont invités à lire un texte portant sur un pont d'aluminium. Ils doivent ensuite se prononcer sur les raisons motivant le choix d'un tel matériel (CD1) pour la construction d'un pont. Toutes les connaissances acquises au fil de leurs lectures en phase de préparation leur servent ensuite à dessiner un premier croquis (CD3³⁷) du pont qu'ils souhaitent construire. Cette construction prend place dans la prochaine phase du projet. Ces précisions concernant l'utilisation des textes, données par l'équipe I et l'équipe G, aident à établir les tâches d'investigation scientifique (CD1 et CD2³⁸) ainsi que les apprentissages qui sont sous-jacents à la lecture des textes ciblés. Le fait que

³⁷ Compétence disciplinaire #3 – Science et technologie : Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

³⁸ Compétence disciplinaire #2 – Science et technologie : Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie

plusieurs équipes aient décidé de proposer une ou des lectures de texte en phase de préparation est intéressant, car plusieurs auteurs (Tang et al., 2014 ; Schnotz & Bannert, 2003 cités dans Gunel & Yesildag-Hasancebi, 2016 ; Slough et al, 2010) mentionnent que lire au début d'un projet de sciences peut amener les élèves à développer des connaissances préalables nécessaires à la suite de la séquence tout en leur permettant de se familiariser avec différents modes de représentation des concepts scientifiques et technologiques (CD3). On peut penser ici à l'élaboration d'un tableau faite conjointement à la lecture d'un texte, comme l'a imaginé l'équipe I.

Nombreuses sont les équipes qui planifient l'utilisation de divers textes présents dans des ouvrages ou sur Internet dans le cadre d'une recherche d'informations qui est préalable à une autre tâche d'investigation (équipes J, H, I, K, E et C). Dans les planifications de ces équipes, il est mentionné que les élèves effectuent une recherche dans un but précis (comme pour concevoir un prototype [équipes G, K et C], pour élaborer un protocole d'expérimentation [équipe H et I] ou pour obtenir des informations nécessaires à une expérimentation [équipe J]). Ces tâches développent la CD1 et la CD2. Lors de ces recherches, les textes ne sont généralement pas ciblés. Il en revient donc aux élèves, individuellement ou en équipe, de chercher leurs sources d'informations selon la tâche qu'ils ont à faire. Les textes seront ainsi choisis par les élèves dans l'optique de les aider à construire des connaissances préalables en vue de mettre sur pied une démarche. Ils ne les liront donc pas uniquement pour faire une synthèse de concepts. Ceci peut être très intéressant, car comme le soutiennent Hasni, Bousadra et Dumais (2011), un projet

en sciences doit être ouvert et sa résolution doit passer par l'élaboration d'une démarche qui est structurée mais non déterminée d'avance. Il doit donc laisser place à des ajustements en fonction de propositions émises par les élèves. Mentionnons cependant que l'équipe G (types de ponts) et que l'équipe C (sources d'énergie) ont identifié un texte précis auquel les élèves peuvent recourir au cours de la recherche préalable à une autre tâche d'investigation qu'elles proposent. L'équipe C a sélectionné divers textes pouvant servir aux élèves qui pourraient rencontrer des difficultés à trouver des informations justes et pertinentes en effectuant leur recherche concernant une source d'énergie renouvelable ou non-renouvelable.

5.2.2 Textes informatifs utilisés en phase de réalisation

Deux équipes ont envisagé de faire, en phase de réalisation, une recherche d'informations qui s'inscrit dans une démarche de vulgarisation scientifique. Cartier (2007) mentionne d'ailleurs que la lecture est souvent utilisée en sciences pour mener une recherche sur un sujet bien précis. La recherche est menée dans le but de transmettre des informations aux autres élèves par le biais d'un kiosque ou d'une affiche au cours de la dernière phase du projet. C'est le cas de l'équipe A, dont le projet porte sur les impacts de la déforestation en Amazonie ainsi que l'équipe B qui, pour sa part, a planifié un projet menant à la description de l'évolution d'une espèce animale.

Les étudiants proposent généralement d'avoir recours à des textes, des ouvrages ou à l'Internet pour lire et aller puiser des informations en phase de réalisation. Contrairement à la phase de préparation, on note que lorsque la lecture de textes est utilisée en phase de réalisation, les titres et la référence des textes, des ouvrages et des sites ne sont pas précisés par les équipes. En effet, lorsque les étudiants envisagent d'utiliser la lecture de textes informatifs dans cette phase, bon nombre d'entre eux omettent de cibler un texte précis. En lisant les planifications, on peut cependant se figurer les sujets des textes qui vont être lus par les élèves ainsi que dans quel but ils le seront.

Comme le choix des textes lus en phase de réalisation des projets est le plus souvent laissé à la discrétion des élèves dépendamment du problème auquel ils s'attardent et de l'investigation qu'ils entreprennent (Cariou, 2015), il devient difficile d'effectuer un enseignement de la lecture de texte informatif uniforme pour tous les élèves de la classe. Dans le cas par exemple de l'équipe A (Amazonie) et de l'équipe B (évolution d'une espèce animale), on peut s'attendre à ce que les élèves ne lisent pas tous le même texte étant donné qu'ils travaillent tous sur différents impacts de la déforestation en Amazonie ou sur différentes espèces animales. Des éléments importants pour la compréhension d'un texte informatif ainsi que pour l'apprentissage des concepts en sciences, comme cibler un texte selon le niveau de lecture de chaque élève afin qu'il ne soit pas trop difficile à comprendre (Fazio & Gallagher, 2014; Johnson & Zabucky, 2011; Lapp et al., 2013) ou encore enseigner à organiser l'information présente dans un texte selon sa structure, comme le proposent plusieurs auteurs (Armbruster & et al., 1987;

Bakken & Whedon, 2002; Duke, 2004; Dymock & Nicholson, 2010; Fisher et al., 2008; Giasson, 2011; Meyer & Ray, 2011; Neufeld, 2005; Piccolo, 1987), peuvent donc devenir des défis pour l'enseignante désirant exploiter la lecture de textes dans un projet de sciences. Dans le cas d'un projet qui demanderait à tous les élèves de la classe d'effectuer la même tâche, l'idée de l'équipe G, qui consiste à fournir le même texte à tous en phase de réalisation pour réaliser une recherche précédant la construction d'un pont, peut être efficace pour relever ces défis et ainsi s'assurer qu'un enseignement de la compétence à lire des textes variés puisse être fait conjointement à une tâche de sciences. Tout cela, sans perdre de vue les apprentissages qui sont souhaités dans cette discipline.

5.2.3 Textes informatifs utilisés en phase d'intégration

Après analyse, on constate que la phase d'intégration est la phase au cours de laquelle la lecture de textes est la moins utilisée. Cinq équipes ont mentionné l'apport d'une lecture dans cette phase de leur projet. Parmi ces cinq équipes, deux, soit l'équipe B et l'équipe K, ont identifié un nouveau texte n'ayant pas été lu lors des deux précédentes phases de leur projet par les élèves. L'équipe B propose la lecture d'un texte informatif prenant la forme d'une bande dessinée dans le but de consolider les apprentissages liés à la théorie de l'évolution. Pour sa part, l'équipe K a ciblé un texte portant sur les avantages et inconvénients de l'utilisation des voitures électriques dans le but d'amener les élèves à se positionner sur le meilleur moyen de transport à utiliser en vue de faire un débat. Or, l'utilisation de nouveaux textes informatifs en fin de séquence d'enseignement est intéressante du point de

vue de la didactique des sciences puisqu'elle permet aux élèves de consolider certains apprentissages qui ont été faits ou d'en approfondir d'autres. Cette utilisation de texte est une belle piste permettant de trouver l'équilibre, qui est difficile à atteindre, entre le sens construit par les élèves et le savoir transmis (Couture et al., 2015). Les savoirs construits tout au long d'une investigation peuvent être confrontés et mis en relation avec ceux transmis à travers un texte, ce qui permet d'enrichir et de soutenir la compréhension conceptuelle des élèves (Couture, 2015).

Deux équipes (A et I) proposent de réaliser des activités, en phase d'intégration, qui reprennent des informations apprises lors des deux premières phases grâce à la lecture des textes ayant été ciblés et/ou des recherches d'informations que les élèves ont effectuées. Dans les projets de ces équipes, la lecture de nouveaux textes n'est pas planifiée, mais il est proposé aux élèves de réinvestir les connaissances apprises par le biais de lectures faites dans les phases de préparation et de réalisation. L'équipe A suggère, par exemple, d'utiliser les informations recueillies lors de la recherche menée en phase de réalisation afin de formuler des arguments permettant de prendre position sur la déforestation en Amazonie, ce qui cadre bien avec l'une des implications des démarches d'investigation scientifique (Orange, 2012), soit la tenue de confrontations d'idées et de débats. L'équipe I, pour sa part, planifie l'élaboration d'un Guide du jardinier. L'écriture de ce guide favorise le regroupement de toutes les informations lues et notées par les élèves tout au long de la séquence. En plus de contribuer au réinvestissement des concepts de sciences sur lesquels ils ont lu et travaillé durant

le projet, l'écriture de ce guide du jardinier est une réalisation intéressante qui permet aussi de développer la compétence à écrire des élèves. Rappelons qu'une approche par projet doit toujours mener à l'élaboration d'une réalisation finale (Fourez et al., 2002; Giasson, 2013; Guay, 2002; Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011; Perrenoud, 1999; Proulx, 2004; Reverdy, 2013).

5.3 DISCUSSION RELATIVE AU DEUXIÈME OBJECTIF DE LA RECHERCHE

Le deuxième objectif de recherche concerne les tâches d'investigation scientifique. On cherche à dégager les tâches liées à la démarche d'investigation en science et technologie pouvant mettre à profit la lecture de textes informatifs au cours de la réalisation des projets. Lorsqu'on regarde les exigences du travail que les étudiants devaient réaliser, on constate qu'il ne leur était pas demandé d'identifier de façon claire et textuelle les tâches relevant de l'investigation scientifique dans leur planification. C'est par contre un travail qui a été fait par la chercheuse. Au cours de la lecture des planifications, les éléments liés à la lecture de textes informatifs et décrits par les étudiants dans le déroulement de leur projet ont été mis en relation avec les tâches d'investigation scientifique qui ont été détaillées à la section 2.2.3.2 *Critères et tâches définissant les démarches d'investigation scientifique*. Il est ainsi possible de constater l'apport que peut avoir la lecture dans une démarche d'investigation en sciences. Rappelons que pour Morrison and Young (2008) et Guccione (2011), l'investigation scientifique est une démarche demandant aux élèves de s'impliquer dans des observations et

dans la résolution de problèmes envers lesquels ils sont motivés et ont un intérêt. En « s'engageant dans plusieurs types de démarches, à travers l'exploration de problématiques tirées de son environnement, l'élève [est] 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 » (MEQ, 2001, p.144). Chacune des tâches d'investigation dans les lignes qui suivent et l'utilisation de la lecture qui y est rattachée dans les planifications des élèves y est détaillée. Ces tâches ont été associées aux phases de préparation, de réalisation et d'intégration d'une SAÉ.

5.3.1 Poser le problème de départ (phase de préparation)

Comme il est conseillé par Cariou (2015), tous les projets analysés prennent leur source à partir d'une question de départ. Dans tous les cas, les questions sont posées par l'enseignante dès le début du projet, ce qui était une exigence du travail que les étudiants devaient faire dans le but d'apprendre à formuler des questions socialement et scientifiquement vives. Notons que ces questions de départ contribuent à susciter le questionnement chez les élèves, questionnement qui se poursuit tout au long du projet.

Quatre équipes (H, B, J et E) ont proposé que les élèves lisent un texte informatif en entrée de projet, une fois la question ou le problème de départ posé par l'enseignante, afin qu'ils se familiarisent avec le concept central. L'équipe H propose de lire un texte informatif portant sur le compostage et ses implications

pour la société. Une discussion de groupe portant sur ces sujets est ensuite animée en vue de préparer l'expérimentation que les élèves seront invités à faire plus loin dans la séquence. L'équipe J va aussi un peu plus loin que proposer la lecture de texte pour familiariser les élèves aux concepts impliqués dans la séquence. Elle suggère qu'ils partagent l'information importante trouvée lors de la lecture du texte proposé et qu'ils prennent position sur le sujet, soit sur la construction d'un oléoduc sur le territoire de la province de Québec. On voit que dans ces deux projets, les élèves ne posent pas forcément le problème, mais qu'ils s'appuient sur un texte informatif dans le but de bien le comprendre en entrée de jeu. Pour faire un lien avec la première tâche d'investigation scientifique, mentionnons qu'il pourrait être intéressant, dans un contexte scolaire, que la problématique ou la question de départ vienne des élèves, comme le suggèrent Minner et al. (2010), à la suite, par exemple, d'une lecture de texte informatif qui suscite le questionnement. Ces auteurs mentionnent que les élèves doivent apprendre à élaborer eux-mêmes des questions d'ordre scientifique et technologique tout au long de leur démarche. Ajoutons aussi qu'en apprentissage par projet, il importe que le questionnement ou que le problème à résoudre, qui constitue le point de départ, parte de l'intérêt des élèves et qu'il s'ancre dans une situation concrète et réelle pour eux (Proulx, 2004 ; Hasni, Bousadra et Dumais, 2011). Ce questionnement se présente au début du projet, mais il ne faut pas oublier qu'une pratique gagnante en science et technologie suscite le questionnement et engage les élèves dans un tel processus tout au long de l'apprentissage (Couture et al., 2015).

Les problématiques ou les questions de départ qui ont été proposées par les étudiants sont en lien à la fois avec les sciences et l'univers social. Pensons, par exemple, au projet sur le trajet d'un oléoduc (équipe J), à celui sur la déforestation en Amazonie (équipe A) ou encore au projet sur le compostage (équipe H). Une idée intéressante en lien avec le problème de départ est celle de l'équipe J qui est partie d'un article de journal de type éditorial portant sur la construction d'un oléoduc, sujet qui polarise beaucoup la population pour diverses raisons écologiques et économiques. Partir d'un texte informatif qui est au cœur de l'actualité pour poser le problème de départ fait en sorte que ce dernier soit davantage réel et concret pour les élèves. Cela permet aussi de rejoindre l'un des critères définissant une pratique en sciences qui est d'établir des liens entre les sciences et des problématiques sociales (Couture et al. 2015). Enfin, cette proposition contribue aussi à ce que les élèves prennent conscience des impacts qu'ont les sciences sur l'évolution de la société, sur leur vie quotidienne et qu'ils voient les manifestations qu'elles peuvent avoir dans leur environnement, tel que suggéré dans le PFEQ (MEQ, 2001).

5.3.2 Formuler des hypothèses et faire des prédictions et les partager (phase de préparation)

Trois équipes utilisent un texte informatif dans le but de formuler des hypothèses ou pour faire des prédictions une fois que le problème de départ est posé (Cariou, 2015). L'équipe I envisage l'élaboration, en grand groupe, d'un tableau dressant les avantages et les inconvénients des types d'engrais à la suite d'une lecture individuelle d'un texte informatif portant sur ce sujet. Ce tableau

établit les bases de l'expérimentation (Orange, 2012) qu'ils auront à réaliser en seconde phase du projet et qui implique d'expérimenter les effets de l'utilisation d'un type d'engrais sur une plante. L'équipe G, qui travaille sur les ponts, mentionne que les élèves ont recours à des ouvrages et à des sites Internet pour tenter, en équipe, de trouver quel type de pont convient le mieux pour traverser un obstacle X qui leur est attribué. L'équipe J met aussi de l'avant le partage d'hypothèses et de prédictions et des informations trouvées suite à la lecture de textes, en incitant les élèves à s'engager dans une discussion de groupe, ce qui s'inscrit dans les fondements constructivistes et socioconstructivistes du PFEQ (MEQ, 2001). Les élèves réalisant le projet de l'équipe J se positionnent sur le projet d'oléoduc dans une discussion de groupe. Ils utilisent les informations présentes dans les textes pour formuler des arguments au sujet du tracé de l'oléoduc *Énergie Est*. Dans ces trois projets, les élèves prennent appui sur des références diverses pour tenter de faire une prédiction et d'émettre des hypothèses en plus de participer à des échanges avec les autres.

5.3.3 Planifier et élaborer diverses tâches dans le but de répondre à la question de départ (phase de préparation)

Il est intéressant de voir que six équipes mentionnent que les élèves ont recours à la lecture de texte afin de planifier et élaborer des tâches qu'ils auront à effectuer pour répondre à leur question ou pour résoudre le problème de départ. Cette planification est une tâche de l'investigation scientifique établie par Cariou (2015). Trois équipes ont joint la lecture d'un ou de plusieurs textes à la planification de leur expérimentation, soit à la conception de leur protocole

d'expérimentation. C'est en effet le cas de l'équipe H, qui propose aux élèves de consulter des ouvrages ainsi que des sites Internet dans le but d'établir un protocole d'expérimentation lié au compostage, ainsi que de l'équipe I qui propose de partir du texte lu en entrée de projet afin de concevoir un protocole pour une expérimentation liée aux effets de l'utilisation d'un engrais sur la croissance d'une plante. Enfin, les élèves concernés par le projet d'oléoduc de l'équipe J sont invités à consulter des ouvrages et des sites Internet pour identifier les types de sols entre Québec et Montréal en vue de planifier leur expérimentation impliquant la simulation d'un déversement de pétrole.

Trois autres équipes ont planifié avoir recours à la lecture de texte(s) dans le but de concevoir un modèle ou un prototype (MEQ, 2001 ; Bousadra, 2013). L'équipe G propose l'utilisation des connaissances acquises pour effectuer le croquis d'un modèle de pont. L'équipe K suggère la même chose que l'équipe précédente, mais pour l'élaboration d'une partie d'un moyen de transport. L'équipe E, pour sa part, a planifié mener une recherche au laboratoire informatique pour concevoir le modèle idéal permettant la conservation des ressources halieutiques.

Il est intéressant de voir le travail fait par ces six équipes pour mettre de l'avant les démarches d'investigation scientifique. On voit bien que le recours à la lecture peut être envisagé pour planifier des tâches d'investigation et qu'elle n'est pas utilisée uniquement pour transmettre des contenus aux élèves. Ceci fait en sorte que ce genre de pratique correspond bien à ce qui est attendu par le programme de

formation en sciences et par les recherches en didactique des sciences. En effet, dans les propositions des équipes d'étudiants, les élèves sont impliqués, pour résoudre une problématique, dans des démarches d'investigation riches et variées (Couture et al. 2015).

5.3.4 Réaliser les tâches en vue de répondre à la question ou au problème de départ (phase de réalisation)

Au cours d'une investigation scientifique vient le moment où les élèves effectuent les tâches qu'ils ont planifiées afin de collecter des données qui leur permettront de trouver réponse au questionnement de départ (Cariou, 2015). En ce sens, les élèves effectuent leur expérimentation, conçoivent leur modèle ou leur prototype, mènent leur recherche, etc. Les textes informatifs sont principalement utilisés pour mener une recherche au sujet de la problématique de départ.

Les textes informatifs sont retenus comme source d'informations dans le cadre de la recherche proposée par l'équipe A, portant sur les impacts de la déforestation en Amazonie, ainsi que par l'équipe B, traitant de l'évolution d'une espèce animale. C'est aussi le cas pour le projet de l'équipe L qui porte sur un moyen de transport et sur ses impacts sur le mode de vie des Québécois. Dans tous les cas, les informations que les élèves recherchent et recueillent par le biais de lectures servent à préparer une présentation, ce qui correspond à une démarche de vulgarisation scientifique, à laquelle tous les élèves de la classe assisteront. Ces présentations prennent la forme d'affiche ou de kiosque et sont en lien avec la

question de départ. Les textes informatifs sont principalement utilisés pour mener une recherche.

5.3.5 Analyser et interpréter les données recueillies et tirer des conclusions (phase de réalisation)

À la suite de la réalisation des tâches pratiques que les élèves effectuent, ceux-ci sont invités à analyser les données qu'ils ont recueillies et à tirer des conclusions et à formuler des explications. L'équipe H travaillant sur le compost est la seule équipe qui suggère de recourir à de nouvelles lectures pour analyser et expliquer les résultats que les élèves obtiennent suite à une expérimentation. Bien qu'aucune référence de texte n'ait été ciblée, l'équipe mentionne que les élèves peuvent consulter des ouvrages pour guider leur analyse. Les étudiants de l'équipe G ayant travaillé sur le projet de conception d'un pont proposent d'avoir recours aux lectures ayant été effectuées tout au long de la séquence pour effectuer trois choses. Les élèves peuvent se servir de ces textes pour identifier le type de pont que les équipes d'élèves ont construit ainsi que pour trouver des explications permettant d'établir pourquoi un pont X a été plus résistant qu'un pont Y suite aux tests de portée. Il est aussi intéressant de voir que les étudiants ont proposé le recours aux lectures déjà effectuées pour inciter les élèves à modifier le pont qu'ils ont construit afin qu'il ait une meilleure portée. Selon, Morrison et Young (2008), il est pertinent d'inciter les élèves à comparer les résultats qu'ils ont obtenus à des informations présentes dans les livres pour tenter de les expliquer, pour les valider, ou encore pour réajuster leurs investigations. C'est exactement ce qu'ont proposé les deux équipes venant d'être citées. Ceci offre donc une belle occasion ici de

jumeler la lecture à une tâche d'investigation afin de poursuivre la construction des savoirs à acquérir en sciences.

5.3.6 Mise en commun des données recueillies (phase d'intégration)

Lorsque les tâches pratiques d'investigation sont réalisées et terminées, il est temps pour les élèves de mettre en commun leurs résultats et de les partager à l'ensemble du groupe (Cariou, 2015). Plusieurs équipes proposent explicitement que les élèves partagent et mettent en commun les résultats de leur investigation. En lien avec notre objectif de recherche, il a été dégagé que trois équipes sur onze ont recours à la lecture de textes lors de ce moment de partage. Il ne s'agit cependant pas ici de lire un nouveau texte, mais bien de partager les informations que les élèves ont colligées et notées au fil de leurs lectures, tout au long de la séquence d'enseignement. C'est le cas du projet de l'équipe A, dans lequel les élèves présentent à la classe avec une affiche en guise de support, l'aspect impacté par la déforestation en Amazonie sur lequel ils ont effectué leur recherche. Une présentation de l'affiche réalisée dans le projet de l'équipe B, qui propose de mener une recherche pour expliquer l'évolution d'une espèce animale, est aussi suggérée par les étudiants. L'équipe I, pour sa part, invite les élèves à consigner toutes les informations qu'ils lisent, dans un cahier de l'élève. Suite à leur expérimentation sur le compost, les élèves sont invités à partager leurs informations et leurs résultats dans le but de rédiger, collectivement, un guide de jardinage. Voilà une belle occasion d'utiliser les informations lues ainsi que les données obtenues en cours d'expérimentation pour effectuer un retour sur les apprentissages réalisés.

5.3.7 Discussion argumentée ou débat (phase d'intégration)

Une des dernières tâches d'investigation scientifique définie par Cariou (2015) est l'engagement des élèves dans une discussion argumentée prenant la forme d'un débat. Le débat avec les pairs et la formulation d'arguments cohérents fait partie de la définition de l'investigation scientifique citée par Dorier (2012) et Cariou (2015). Au cours de cette discussion argumentée, les élèves utilisent ce qu'ils ont appris durant leur investigation et formulent des arguments dans le but d'alimenter la discussion. Celle-ci peut porter tant sur les conclusions de l'investigation que sur les tâches d'investigation et les productions réalisées par les autres élèves.

Plusieurs équipes ont intégré un débat à la fin de leur projet afin que les élèves puissent se positionner sur la question de départ à la lumière de ce qu'ils ont appris durant toute la séquence. L'équipe B suggère, à la suite des présentations des affiches des élèves, de faire un débat en prenant appui sur les diverses informations lues par tous les élèves dans le but de répondre à la question de départ « Pourquoi la physiologie humaine semble se transformer au fil des années ? ». Aucun nouveau texte n'est formellement lu, mais les informations colligées au cours des recherches des élèves peuvent les aider à répondre à cette question. C'est aussi le cas de l'équipe A, qui propose de passer en revue tout ce qui a été présenté par les élèves et de formuler 5 arguments permettant de répondre à la question « Est-ce correct de permettre la déforestation en Amazonie ? » Contrairement à l'équipe B, la prise de position ne se fait pas à l'oral, mais à l'écrit par le biais de

la rédaction individuelle d'un texte argumentatif. L'équipe travaillant sur les types de ponts (équipe G) envisage de faire participer les élèves à une discussion portant sur les ponts construits par les élèves. Cette discussion a pour objectif de tenter d'expliquer pourquoi un pont a eu une plus grande portée qu'un autre. Ici encore, aucune nouvelle lecture de texte n'est formellement proposée : les élèves prennent les informations qu'ils ont colligées au fil des lectures effectuées pour tenter de formuler leurs arguments. Précisons que cette discussion, envisagée par l'équipe G, permet non seulement de faire un retour sur les apprentissages construits par les élèves, mais aussi de prendre une position critique par rapport à la démarche qui a été entreprise par leurs camarades, ce qui constitue une tâche d'investigation établie par Cariou (2015).

Une seule équipe mentionne utiliser une nouvelle lecture de texte pour réaliser une discussion argumentée. L'équipe K propose, en effet, de lire un texte portant sur les voitures électriques en vue de choisir le moyen de transport (entre la voiture électrique et tous les autres moyens de transport étudiés par les élèves) qui est le plus respectueux de l'environnement tout en étant efficace. Une belle occasion est ici offerte aux élèves d'apprendre de nouvelles choses en lien avec l'électrification des transports et de les marier à celles qu'ils ont apprises depuis le début du projet.

L'utilisation des textes informatifs dans la mise sur pied de débat et de discussion argumentée portant sur les questions et problèmes proposés par les équipes d'étudiants est une pratique judicieuse compte-tenu du caractère essentiel

que la présence de confrontation d'idées a dans la mise en œuvre des démarches d'investigation scientifique (Orange 2012). De plus, dans les projets des étudiants, les débats permettent aux élèves d'utiliser les arguments qu'ils ont recueillis par le biais de leur investigation et/ou de leurs lectures afin de prendre position sur des enjeux de société, leur donnant ainsi l'occasion de rendre compte de la dimension sociale que peuvent avoir les sciences (Bader & Therriault, 2008).

5.3.8 Explication de nouveaux concepts (phase d'intégration)

La formulation d'explications découlant d'une investigation scientifique est importante selon Cariou (2015). Il ne s'agit pas seulement de laisser les élèves apprendre en réalisant diverses tâches : il importe aussi de revenir avec eux sur les apprentissages qu'ils ont construits en proposant des solutions et des explications. En ce sens, une seule équipe mentionne faire un retour sur les apprentissages réalisés dans leur projet, et ce, en prenant appui sur la lecture d'un texte. L'équipe B (théorie de l'évolution) a joint à son projet un texte informatif prenant la forme d'une bande dessinée et elle mentionne que ce texte peut être utilisé pour consolider les apprentissages entourant la théorie de l'évolution de Darwin. La lecture de ce texte peut donc permettre à l'enseignant de faire un enrichissement de ce qui a été vu tout au long de la séquence et de bien boucler le projet. Ceci est d'ailleurs en lien avec ce que proposent Morrison et Young (2008) quant à l'utilisation de la lecture de textes informatifs en sciences pour renforcer et consolider l'apprentissage de certains concepts. Il est possible de trouver, à la page

200, un tableau récapitulatif des constats énumérés jusqu'à présent dans ce chapitre.

5.4 DISCUSSION RELATIVE AU TROISIEME OBJECTIF

Tel que mentionné précédemment, la lecture de texte a été identifiée à différents moments dans les projets des étudiants. De plus, cette lecture est utilisée à diverses fins dans la mise en œuvre d'une démarche d'investigation scientifique. En plus de pouvoir relier la lecture à des tâches d'investigation scientifique, il est possible de dire que la lecture permet de soutenir des apprentissages s'inscrivant dans la PDA de la discipline de la science et de la technologie. Le troisième objectif de recherche consiste à cibler les types d'apprentissages en science et technologie pouvant être enrichis par la lecture des textes informatifs lors de la réalisation des projets analysés. Les connaissances et les stratégies pouvant être enrichies par la lecture sont détaillées dans les lignes qui suivent. Elles sont aussi mises en relation avec les compétences disciplinaires qu'elles permettent de développer. Les connaissances sont regroupées selon le type auquel elles se réfèrent, soit les connaissances conceptuelles, les connaissances techniques et les modes de langage. Les stratégies sont pour leur part regroupées selon leur ordre, soit exploration, instrumentation ou communication, comme le présente la PDA (MELS, 2009b).

5.4.1 Connaissances conceptuelles

L'analyse de l'utilisation de la lecture de textes dans les planifications de projet permet de constater que plusieurs textes ciblés sont lus dans l'optique de décrire un phénomène relatif à la science ou à la technologie. À titre d'exemple, l'équipe A (déforestation en Amazonie) et l'équipe E (ressources halieutiques) comptent utiliser la lecture de textes afin que les élèves puissent décrire les impacts des activités humaines sur leur environnement (MELS, 2009b). L'équipe K a intégré la lecture à leur projet afin de permettre aux élèves de reconnaître l'impact et l'influence des technologies du transport sur le mode de vie et l'environnement des individus (MELS, 2009b) dans son projet portant sur les moyens de transport. De leur côté, l'équipe C (sources d'énergie) et l'équipe I ont recours au texte informatif pour le développement de connaissances relatives à la description d'une technologie utilisée par l'homme, soit les moyens fabriqués par l'homme pour transformer des sources d'énergie renouvelable en électricité (équipe C) et les technologies utilisées en agriculture (équipe I). En vue de l'écriture d'un guide du jardinier, l'équipe I ajoute aussi le recours à la lecture de textes présents dans des ouvrages ou sur Internet afin que les élèves soient en mesure d'expliquer en quoi l'eau, la lumière, les sels et minéraux et le gaz carbonique sont essentiels aux végétaux, cette connaissance étant inscrite dans la progression des apprentissages de la section de l'*Univers vivant* (MELS, 2009b). L'équipe D (système solaire) travaille sur la reconnaissance des principaux constituants du système solaire ainsi que sur la description de leurs caractéristiques, en lien avec la section de la Terre et l'Espace de la progression des apprentissages (MELS, 2009b). Dans le projet de

l'équipe B (théorie de l'évolution), on note que les connaissances abordées par la lecture des textes proposés concernent la description des grandes étapes de l'évolution des êtres vivants, faisant référence à l'*Univers vivant* (MELS, 2009b). Pour expliquer des concepts scientifiques et technologiques associés au recyclage et au compostage (ex : propriétés de la matière, changements chimiques, chaîne alimentaire, énergie), connaissances appartenant à l'*Univers vivant* (MELS, 2009b), l'équipe H fait lire des textes et des ouvrages à leurs élèves. Enfin, au cours de la conception des ponts, l'équipe G suggère la consultation d'ouvrages et de textes pour que les élèves puissent décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure (Univers matériel, MELS, 2009b) et qu'ils puissent aussi justifier les résultats des tests de portée réalisés. Toutes ces connaissances sont de type conceptuel, c'est-à-dire qu'elles font référence à une compréhension implicite et explicite des principes qui régissent un domaine d'étude (Canobi, Reeve & Pattison, 2003 ; Rittle-Johnson et al., 2011 dans Zoupidis et al., 2016 ; McCormick, 1997). Elles favorisent le développement de la compétence disciplinaire *Proposer des explications et de solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* (MEQ, 2001).

5.4.1.2 Connaissances techniques

Quatre équipes (E, G, J et K) ont intégré la lecture de textes afin d'aider les élèves dans la conception de prototypes, de structures ou de dispositifs. Ces activités font appel à des connaissances techniques qui se rapportent à des techniques, à l'utilisation d'instruments et à la mise en œuvre de procédés divers

qui renvoient à des outils matériels ou à des représentations mentales (MEQ, 2001). L'équipe E, qui élabore un système de conservation des ressources halieutiques, l'équipe G, qui travaille sur les ponts, l'équipe J et leur projet sur les oléoducs ainsi que l'équipe K qui s'intéresse aux moyens de transport, envisagent toutes le recours à des textes informatifs pour que les élèves puissent être guidés dans la représentation mentale qu'est l'élaboration de leur prototype. La conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ex : ponts, tours), de dispositifs (ex : filtration de l'eau), de modèles (ex : planeur) et de circuits électriques simples est une connaissance s'inscrivant dans le domaine de l'*Univers matériel*. Elle permet de développer la compétence disciplinaire *Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie* (MEQ, 2001), en concomitance avec la compétence *Proposer des solutions et des explications à des problèmes d'ordre scientifique et technologique*. L'équipe J (oléoducs) ajoute une autre utilisation intéressante des textes informatifs. En ce sens, elle propose que les élèves se renseignent en lisant divers textes dans le but de comparer les propriétés des types de sols (ex : capacité à retenir l'eau et capacité à retenir la chaleur) (*Terre et espace*, MELS, 2009b). C'est en consultant les textes que les élèves pourront choisir un ou des types de sols pour ensuite simuler un déversement de pétrole afin d'en découvrir l'impact suite à la conception de leur oléoduc. Il est pertinent de voir, par cette proposition, que les concepts et les démarches peuvent s'entremêler dans l'utilisation des textes informatifs.

5.4.1.3 Modes de langage

Les scientifiques construisent leurs connaissances et communiquent des résultats et des procédures relatives à leur discipline en utilisant le langage (Norris & Phillips, 2003). Rappelons qu'en sciences, le langage prend diverses formes : le langage courant et le langage symbolique (règle, syntaxe, termes, symboles, dessins, schémas, graphiques). Par la lecture de textes informatifs, les élèves peuvent être en contact avec ces deux formes de langage.

Dans la PDA de sciences, tous les domaines d'étude (univers vivant, univers matériel et Terre et espace) contiennent une connaissance liée à la compréhension et à l'utilisation de la terminologie qui leur est propre. Dans le cas de l'univers vivant, on retrouve cette connaissance : *Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique et technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (ex. : habitat, respiration, métamorphose)*. Tous les textes proposés par les étudiants contiennent des concepts et une terminologie propres aux sciences. Ils leur permettent donc d'être en contact avec divers termes et d'apprendre peu, à peu, à distinguer leur contexte d'usage. Aucune équipe n'a explicitement relié cette connaissance à l'utilisation de textes informatifs, mais il est possible d'établir que le recours à ce type de texte offre une belle occasion de développer cette connaissance. Par exemple, dans les projets impliquant une présentation ou un débat, comme celui de l'équipe A (déforestation en Amazonie), les élèves peuvent réinvestir le langage qu'ils ont acquis par le biais de la lecture

des textes proposés et des recherches menées tout au long du projet. Le développement de CD1³⁹ ainsi que celui de la CD3⁴⁰ en bénéficient alors.

Les textes informatifs contiennent des éléments visuels graphiques (diagrammes, les tableaux, les graphiques, les légendes, les glossaires les photographies et les illustrations) dont le rôle est de transmettre de l'information (Calo, 2011). Ces éléments sont aussi les langages symboliques que l'on retrouve en sciences. Il a été surprenant de voir qu'à l'exception de l'équipe I, qui a proposé de dresser un tableau des avantages et inconvénient des engrais naturels et chimiques, peu d'équipes ont mentionné exploiter les éléments visuels présents dans les textes qu'ils ont identifiés pour soutenir des apprentissages relatifs aux modes de langages utilisés en sciences. Il aurait été pertinent de le faire, puisque la capacité à bien lire et à utiliser ces éléments fait partie à la fois de la compétence à lire les textes informatifs et de la CD3 de science et technologie (MELS, 2009a ; MELS, 2009b). En plus de faire interagir les deux disciplines, ce genre de pratique aurait aussi rejoint la 4^e visée d'une pratique gagnante en sciences, soit celle concernant la mobilisation des différentes formes de langages (Couture et al. 2015).

³⁹ Compétence disciplinaire 1 - Science et technologie : Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique

⁴⁰ Compétence disciplinaire 3 - Science et technologie : Communiquer en utilisant les langages propres à la science et à la technologie

5.4.2 Stratégies en science et technologie

Comme il a déjà été mentionné au chapitre II, il y a un rapprochement à faire entre certaines stratégies inscrites dans la PDA et les tâches d'investigation de Cariou (2015). Même si ce rapprochement peut être fait, l'utilisation des textes informatifs pour soutenir certaines stratégies de la PDA est analysée, car quelques stratégies sont propres à ce programme disciplinaire et elles ne peuvent être mises en relation avec une tâche d'investigation scientifique de Cariou (2015). De plus, la PDA est le document auquel les enseignants se réfèrent de façon générale dans leur travail de planification.

5.4.2.1 Stratégies d'instrumentation

Bien entendu, la stratégie avec laquelle il est le plus facile de relier la lecture de textes et ce, dans tous les projets analysés, est la stratégie d'instrumentation *Recourir à différentes sources d'information (ex : livre, journal, site Web, revue, expert)* (MELS, 2009b). Cette stratégie est liée à la CD1 *Proposer des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique* (MEQ, 2001). En effet, étant donné que les étudiants devaient concevoir un projet au cours duquel des élèves doivent lire un ou des textes, il semble naturel que cette stratégie soit mobilisée dans les projets. On peut voir, à travers les projets, que les sources où sont puisés les textes informatifs proviennent en grande majorité de l'Internet. Certaines équipes ont puisé des textes dans d'autres sources. C'est le cas de l'équipe J qui a ciblé des articles de journaux portant sur le sujet de leur projet. L'équipe G (ponts) a, pour sa part, choisi de

composer des textes sur les ponts, en plus d'en cibler provenant d'Internet, de proposer la consultation d'albums documentaires et de laisser les élèves effectuer des recherches au laboratoire informatique, selon le moment et la tâche du projet. Les textes informatifs peuvent provenir de diverses sources: manuels scolaires et cahiers d'apprentissage de sciences, magazines, albums documentaires, journaux quotidiens et sites Internet (Gallagher et al., 2017; Giasson, 2011). Dans l'optique de développer la stratégie mentionnée et la CD1 ci-haut, il est pertinent de donner accès aux élèves à différentes ressources écrites mais aussi d'autres sources d'informations comme les vidéos, les experts, etc. De plus, le fait que plusieurs équipes aient considéré d'impliquer les élèves dans une recherche sur Internet dans le but de réaliser diverses tâches en sciences rejoint directement l'un des 6 critères à retenir pour le développement de pratiques en science et technologie de Couture et al. (2015). En suggérant de faire une recherche, les étudiants ont veillé à intégrer les technologies de l'information et des communications dans un processus de construction de connaissances en sciences.

5.4.2.2 Stratégies de communication

Dans l'ordre des stratégies de communication, *Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (ex : exposé, texte, protocole)* est une stratégie que la lecture de textes informatifs permet d'enrichir. Cette stratégie est reliée au développement de la compétence disciplinaire *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie*. Par cette compétence, « l'élève peut faire appel à divers modes de représentation

pour soutenir un questionnement, comprendre les idées des autres, fournir une démonstration, proposer une explication » (MEQ, 2001, p. 154). Plusieurs équipes ont aussi recours aux textes informatifs dans le but de réaliser une communication de nature variée au reste du groupe lors de la phase d'intégration des connaissances (équipes A, B D, G, H et I) ou encore lors de la phase de réalisation lorsqu'il s'agit de l'élaboration d'un protocole (équipes H et I). Ces équipes incluent la lecture de textes à l'élaboration de protocole pour effectuer une expérimentation sur le compostage (équipe H) et pour tester les types d'engrais (équipe I). En ce qui a trait aux autres modes de communication, les équipes A, G et I font rédiger un texte aux élèves à la toute fin du projet. L'équipe G propose une rédaction expliquant comment de nouveaux arrivants pourraient surmonter un obstacle en donnant des arguments en fonction des types de ponts étudiés. Un guide du jardinier est rédigé par les élèves concernés par le projet de l'équipe I et l'équipe A incite les élèves à se positionner, par écrit, sur la déforestation en Amazonie à la lumière des recherches effectuées et des présentations par affiche. En plus de l'équipe A, deux autres équipes incitent les élèves à faire une présentation de leur réalisation et de leurs recherches : une ligne du temps (équipes B et D) et une maquette du système solaire (équipe D). Les élèves auxquels s'adressent les projets des équipes E, J, et K sont eux aussi invités à présenter leurs conceptions : de système de protection des ressources (équipe E) ; d'oléoduc et du tracé optimal pour sa construction au Québec (équipe J) ; de leur prototype de la pièce d'un moyen de transport (équipe K). Rappelons que toutes ces conceptions ont impliqué la lecture de textes.

5.4.2.3 Stratégies d'exploration

En ce qui concerne les stratégies d'exploration, les textes dont l'utilisation est envisagée par les équipes A, J et K permettent aux élèves participant à leur projet d'*aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence (ex : perspectives sociale, environnementale, historique, économique)*. Dans le projet de l'équipe A, les élèves se renseignent sur l'impact de la déforestation en Amazonie selon ces quatre perspectives. Dans celui de l'équipe J, les élèves lisent sur la construction d'un oléoduc et se positionnent selon les perspectives environnementales et économiques. Pour ce qui est du projet de l'équipe K, ils sont invités à prendre position sur les voitures électriques en fonction de perspectives environnementales, économiques et sociales.

L'équipe G travaillant sur les ponts a pensé utiliser des textes informatifs à d'autres fins pouvant être reliées à des stratégies d'exploration. Dès la phase de préparation, les élèves émettent des hypothèses concernant les types de ponts qu'il serait plus judicieux de construire selon certains obstacles. Pour émettre ces hypothèses, ils ont accès à des ouvrages, à l'ordinateur et Internet. Deux autres moments font appel à des stratégies pouvant être enrichies par la lecture de textes informatifs dans le projet de cette équipe. Suite au test de portée des ponts conçus, les élèves sont appelés à trouver pourquoi un pont X a été plus résistant qu'un pont Y et ils doivent ensuite modifier leur construction afin de la rendre plus résistante. Ces trois tâches au cours desquelles les élèves sont invités à lire divers textes et ouvrages se réfèrent respectivement aux stratégies d'exploration suivantes :

émettre des hypothèses (ex. : seul, en équipe, en groupe), faire appel à divers modes de raisonnement (ex. : induire, déduire, inférer, comparer, classifier) et réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source (MELS, 2009b)).

En début de projet, l'équipe H invite les élèves à ressortir, pendant la lecture d'un texte, les concepts et sous-concepts importants en ce qui a trait au compostage. On peut ici établir que la lecture de ce texte permet aux élèves de *Discerner les éléments pertinents à la résolution du problème* (MELS, 2009b) qui est une autre stratégie d'exploration. Une fois leur expérimentation sur les types de composts terminée, les élèves consultent des ouvrages dans le but d'analyser les résultats obtenus. On peut donc dire qu'ils utilisent les textes informatifs dans la mobilisation de la stratégie *Recourir à des démarches empiriques (ex. : tâtonnement, analyse, exploration à l'aide des sens)* (MELS, 2009b).

Enfin, la proposition de l'équipe I, qui est de dresser un tableau avec certains éléments présents dans un texte lu et nécessaires à la réalisation d'une expérimentation plus tard dans la séquence, permet aux élèves de recourir à la stratégie *Schématiser ou illustrer le problème* (MELS, 2009b). Toutes les stratégies d'exploration qui viennent d'être mentionnées peuvent être mobilisées dans l'optique de développer la CD1 *Proposer des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique* (MEQ, 2001).

5.5 PISTES D'EXPLOITATION DES TEXTES INFORMATIFS POUR SOUTENIR LES APPRENTISSAGES DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE

L'analyse des planifications de projet des étudiants ainsi que la discussion qui vient d'être faite au sujet des trois objectifs de recherche permettent de proposer des pistes d'exploitation pédagogique de textes informatifs dans un projet à visée interdisciplinaire combinant la science et technologie et l'univers social. Le tableau dressé au point 2.6.1 *Pistes d'exploitation des textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et technologie* a été repris et bonifié en y intégrant des exemples de pistes d'utilisation des textes informatifs qui ont été soulevées dans les planifications de projet. Les types d'apprentissage pouvant être soutenus par la lecture de textes ont aussi été ajoutés à la lumière de l'analyse des planifications. Comme il existe une multitude d'apprentissages en sciences, que quelques exemples spécifiques sont donnés. La compétence disciplinaire s'y référant est inscrite entre parenthèses.

Tableau 18 : Synthèse des résultats d'analyse des planifications de projet à visée interdisciplinaire

		SCIENCE ET TECHNOLOGIE			FRANÇAIS, LANGUE D'ENSEIGNEMENT
		Projet en science et technologie	Tâches d'investigation scientifique	Apprentissages en science et technologie ⁴¹	Apports possibles de la lecture de texte(s) informatif(s)
PLANIFICATION D'UNE SITUATION D'ENSEIGNEMENT- APPRENTISSAGE	Phase de préparation Présentation de la problématique, activation des connaissances antérieures, déclencheur, établir un plan de travail, déroulement général de la SAE (dont la production finale, s'il y a lieu)	-Poser une question ou un problème de départ	-Émergence d'un questionnement ou d'un problème de départ	Stratégie d'exploration -Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence (CD1) Concepts - Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement (Univers vivant ; CD1) - Modes de langage -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	-Lire un article de journal pour se positionner sur un projet ayant divers impacts pour l'environnement et l'économie (équipe J)
		-Engagement de l'élève dans un problème ou dans un questionnement ouvert, motivant et signifiant pour lui		Stratégie d'exploration -Discerner les éléments pertinents à la résolution du problème (CD1) Concepts - Expliquer des concepts scientifiques et technologiques associés au recyclage et au compostage (Univers vivant ; CD1)	-Lire un texte informatif en lien avec le sujet du projet et identifier en équipe ou en grand groupe les concepts et sous-concepts importants (équipe H)

⁴¹ Les apprentissages en science et technologie cités en guise d'exemple dans ce tableau proviennent de la *Progression des apprentissages en science et technologie* (MELS, 2009b).

				Stratégie d'exploration -Schématiser ou illustrer le problème (CD1)	Lire un texte informatif et dresser un tableau incluant des informations relatives aux concepts nécessaires aux prochaines étapes de la séquence (équipe I)
				Concepts -Décrire des technologies de l'agriculture et de l'alimentation (Univers vivant ; CD1)	
				Modes de langage -Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (tableau ; CD3) -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	
				Stratégie d'exploration -Prendre conscience de ses représentations préalables (CD1)	- Lire un texte informatif pour acquérir des connaissances préalables sur le sujet du projet (équipe G)
				Concepts -Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure (CD1) -Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ponts ; CD1)	
				Modes de langage -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	
		-Recherche d'hypothèses possibles		Stratégie d'exploration -Émettre des hypothèses (CD1) Stratégie d'instrumentation -Recourir à différentes sources d'information (CD2)	-Effectuer des recherches dans des albums documentaires ou sur Internet afin d'émettre des hypothèses et entamer la construction des connaissances relativement aux concepts à l'étude (équipe G)
				Concepts	

				-Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure (CD1) -Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ponts ; CD1) Modes de langage -Terminologie associée à l'univers matériel et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	
		-Identifier les stratégies et les démarches appropriées pour collecter les données et répondre au problème (expérimentation avec contrôle de variables, observation (sans expérimentation), questionnaire, etc.) ;	-Établir et planifier des tâches permettant de répondre au questionnement de départ (recherche, expériences, conception de prototypes, élaboration de modèles, etc.)	Stratégies d'exploration -Recourir à des démarches empiriques (CD1) -Imaginer des solutions à un problème à partir de ses explications (CD1) Stratégie d'instrumentation -Recourir à différentes sources d'information (CD2) Stratégie de communication - Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (protocole) (CD3) Concepts -Expliquer des concepts scientifiques et technologiques associés au recyclage et au compostage (Univers vivant ; CD1) -Décrire des technologies de l'agriculture et de l'alimentation (Univers vivant ; CD1) Techniques - Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ex. : ponts, tours), de dispositifs, de modèles, de circuits électriques simples (équipes E, G, J et K ; Univers matériel ; CD2)	-Lire un texte pour établir un protocole d'expérimentation (équipe H et équipe I) -Lire un texte informatif ou effectuer des recherches pour planifier la conception de prototype de tous types (équipes E, G, J et K)

				Modes de langage -Protocole -Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (dessins, croquis) -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	
	Phase de réalisation Tâches d'apprentissage à réaliser pour le développement des connaissances	-Effectuer des recherches en lien avec l'investigation scientifique menée ; -Réalisation de l'investigation scientifique et de la démarche ; -Collecte des données ;	-Réalisation des tâches planifiées lors de l'étape de la préparation ; -Récolte des données au cours des tâches réalisées ; -Consignation des données récoltées ;	Stratégie d'exploration -Recourir à des démarches empiriques (CD1) Stratégie d'instrumentation -Recourir à différentes sources d'information (CD2) - Valider les sources d'information (CD2) Stratégie de communication - Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (CD3) Concepts -Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement (équipe A ; Univers vivant ; CD1) -Décrire les grandes étapes de l'évolution des êtres vivants (équipe B ; Univers vivant ; CD1) Techniques - Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (ex. : ponts, tours), de dispositifs, de modèles, de circuits électriques simples (équipes E, G, J et K ; Univers matériel ; CD2) Modes de langage	-Effectuer des recherches au sein de diverses ressources (Internet et dans des albums documentaires, etc.) en vue de présenter ses résultats (démarche de vulgarisation scientifique ; Équipe A, B) -Consulter diverses ressources (Internet, albums documentaires, etc.) pour soutenir la conception de prototype (équipe K, équipe G)

				-Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (dessins, croquis) (équipe G et K ; CD3) -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	
		-Analyse des données ;	-Analyse des données et des résultats -Tirer des conclusions	Stratégies d'exploration -Recourir à des démarches empiriques (CD1) -Réfléchir sur ses erreurs afin d'en identifier la source (CD1) Stratégie d'instrumentation -Recourir à différentes sources d'information (CD2) Concepts -- Expliquer des concepts scientifiques et technologiques associés au recyclage et au compostage (équipe H ; Univers vivant ; CD1) -Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure (équipe G ; Univers matériel ; CD1) Techniques - Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (équipe G; Univers matériel ; CD2) Modes de langage -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	-Recourir à diverses ressources (Internet, albums documentaires, etc.) pour analyser les résultats d'une expérimentation (équipe G, équipe H) - Recourir à diverses ressources (Internet, albums documentaires, etc.) afin de raffiner et repenser son prototype (équipe G)

		-Réalisation d'un produit ou d'une réalisation finale.		Stratégies de communication -Organiser les données en vue de les présenter -Recourir à des modes de communication variés pour proposer des explications ou des solutions (ex. : exposé, texte, protocole) (CD3) Concepts --Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement (équipe A ; Univers vivant ; CD1) -Décrire des technologies de l'agriculture et de l'alimentation (équipe I ; Univers vivant ; CD1) -Nommer les besoins essentiels à la croissance d'une plante (équipe I ; Univers vivant ; CD1) Modes de langage -Présenter ses résultats (CD3) -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	-Utiliser les informations lues et recueillies lors des recherches sur Internet et dans les ouvrages afin de les présenter (kiosque, présentation par affiche : équipe A) -Utiliser les informations lues et recueillies lors des recherches sur Internet et dans les ouvrages, ainsi que les données d'expérimentation recueillies afin de concevoir un guide du jardinage (équipe I)
	Phase d'intégration Réponse à la problématique, prise de conscience du chemin parcouru et des apprentissages effectués, identification des lieux de transferts possibles	-Présentation de la réalisation.	-Partage en grand groupe des résultats obtenus et des conclusions tirées ;		
		-Interprétation des données recueillies ;	-Engagement des élèves dans une discussion de groupe argumentée sur les données et résultats obtenus et sur les conclusions tirées ;	Stratégie d'exploration -Aborder un problème ou un phénomène à partir de divers cadres de référence (CD1) Stratégies de communication - Échanger des informations -Confronter différentes explications ou solutions possibles à un problème pour en évaluer la pertinence (CD3) Connaissances conceptuelles	-Utiliser les informations lues au cours de la séquence (équipe A) ou lire un nouveau texte dans le but de se positionner sur le sujet du projet lors d'un débat (équipe K) -Recourir à diverses sources (Internet, albums documentaires) afin d'expliquer les raisons pour

			-Positionnement des élèves vis-à-vis les démarches entreprises et résultats obtenus par autres élèves ;	-Décrire des impacts des activités humaines sur son environnement (équipe A ; Univers vivant ; CD1) -Reconnaître l'influence et l'impact des technologies du transport sur le mode de vie et l'environnement des individus (équipe K : univers matériel ; CD1) Modes de langage -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	lesquelles un prototype est plus solide qu'un autre (équipe G)
			-Explication des savoirs découlant de l'investigation ;	Concepts -Décrire les grandes étapes de l'évolution des êtres vivants (équipe B ; Univers vivant ; CD1) Modes de langage -Terminologie associée au domaine scientifique étudié et éléments du langage symbolique utilisé en sciences (CD3)	-Lecture d'un nouveau texte informatif pour revenir sur les concepts abordés lors du projet (équipe B)

Ce tableau synthèse donne une vue d'ensemble des pistes d'utilisation des textes informatifs pour soutenir des apprentissages de sciences à travers la mise sur pied de diverses tâches d'investigation scientifique. Ces tâches peuvent être départagées au cours des trois moments d'une situation d'enseignement-apprentissage, ce qui nous montre qu'il est possible d'exploiter la lecture tout au long d'un projet et pour l'acquisition de tous les types d'apprentissages en sciences, soit les connaissances conceptuelles, stratégies ainsi que les modes de langage. Les trois compétences du domaine disciplinaire de la science et de la technologie peuvent donc être ainsi développées. Les pistes d'utilisation des textes informatifs dans un projet à visée interdisciplinaire étant maintenant bien identifiées, un retour sur quelques préoccupations présentées au chapitre I, *Problématique*, ainsi que sur un des concepts présentés au chapitre II, *Cadres de références*, est nécessaire.

5.6 CONSTATS GÉNÉRAUX ENTOURANT LES PLANIFICATIONS ANALYSÉES

Plusieurs constats ont déjà été faits en lien avec les trois objectifs de recherche présentés au cours des sections précédentes. Il nous apparaît pertinent de revenir maintenant sur la problématique de départ et d'en discuter, sur la base des constats faits dans cette recherche. Nous ferons aussi le point sur les rapports à établir entre les sciences et le français dans un enseignement impliquant ces deux disciplines. Finalement, nous reviendrons sur l'apprentissage par projet en science et technologie à la lumière du matériel qui a été analysé, bien qu'il ne fasse pas explicitement partie des objectifs de recherche.

5.6.1 Équilibre entre les sciences et le français dans une visée interdisciplinaire

Divers constats relatifs aux pratiques interdisciplinaires pour l'enseignement des sciences ont motivé le choix du sujet et des objectifs de ce projet de recherche. Rappelons qu'en enseignement de la science et de la technologie, le fort accent qui est mis sur la lecture de manuels et de cahiers d'exercices (Lenoir, 2006 ; Hasni et al. 2007 ; Hasni et al., 2011) réduit souvent cette discipline à une mise en contexte privilégiant des apprentissages en français. Plummer and Kuhlman (2008) mentionnent aussi que la lecture prend beaucoup de place dans les manuels de scolaires utilisés en sciences comparativement aux autres activités scientifiques telle que les expériences. Ne négligeant pas l'apport de la lecture pour le domaine scientifique et technologique (Norris & Phillips, 2003; Norton-Meier et al., 2013; Plummer & Kuhlman, 2008; Yore et al., 2004), une des solutions qui a été soulevée dans la problématique est le recours à des textes informatifs en les intégrant dans des démarches d'investigation scientifique et technologique pour soutenir les apprentissages de science. Ce choix amène à réfléchir à l'approche interdisciplinaire, préconisée dans le PFEQ (MEQ, 2001), qui comporte ses défis afin que des disciplines dites « secondaires », telles que les sciences, ne servent pas uniquement de prétexte à l'enseignement des disciplines « de base » comme le français (Lenoir, 2006). Il s'agissait donc d'identifier, dans les planifications, les moments du projet, les tâches d'investigation scientifique ainsi que les types d'apprentissages en sciences qui pouvaient être soutenus par la lecture de textes informatifs.

À la lumière des résultats d'analyse des planifications des étudiants, il est possible de voir comment la lecture de textes informatifs, intégrée dans des démarches d'investigation scientifique et technologique, peut soutenir des apprentissages de sciences, sans les réduire à des choix de lectures pour faire plus de français (Lenoir, 2006, Hasni et al., 2007). En effet, comme en témoignent les résultats d'analyse des planifications, la lecture peut intervenir à différents moments au cours d'un projet de sciences, dans différentes tâches d'investigation scientifique et elle peut être mise à profit pour construire des apprentissages de tous types en sciences. Tout cela est fait sans que son recours ne nuise au développement des compétences disciplinaires en sciences.

Il est cependant nécessaire de rappeler que bien qu'ils soient très utiles en sciences et dans d'autres disciplines, les textes informatifs constituent un type de texte occasionnant des difficultés de compréhension fréquentes chez les élèves, et ce, pour plusieurs raisons (McCormick, 2007 ; Jennings, Caldwell et Lerner, 2006, cités par Giasson, 2011 ; (Dymock & Nicholson, 2010; Fisher et al., 2008; Johnson & Zabrocky, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; Lapp et al., 2013; Pearson et al., 2007; Spencer, 2003). Malgré le fait qu'aucun objectif de recherche ne portait sur l'analyse de la manière dont les étudiants comptaient utiliser les textes informatifs dans un contexte de projet interdisciplinaire en sciences pour le développement de la compétence *Lire des textes variés* (MEQ, 2001), il a été possible d'identifier qu'une équipe a envisagé enseigner des stratégies de lecture de manière à développer cette compétence disciplinaire chez les élèves dans le déroulement de son projet. Au tout début de celui-ci, l'équipe H mentionne que l'enseignante fait un survol du texte (titre, sous-titres et

images) qu'elle présente à ses élèves, ce qui constitue une stratégie de lecture à mobiliser avant la lecture d'un texte informatif. Cette stratégie, modélisée par l'enseignante dans ce projet, aide les élèves à s'approprier le sujet du texte et à effectuer des prédictions sur son contenu, ce qui peut les aider à mieux le comprendre (Armbruster & et al., 1987; Duke, 2004; Fisher et al., 2008; Giasson, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; MELS, 2009a; Neufeld, 2005). L'équipe H propose aussi que les élèves fassent des prédictions et se posent des questions par rapport au sujet du texte. Ces propositions constituent des pistes d'exploitation intéressantes de la lecture de texte dans un contexte d'enseignement des sciences : le texte est exploité tant en sciences, pour poser le problème de départ et pour mettre les élèves en contexte en début de projet, qu'en français, pour enseigner et modéliser une stratégie de lecture visant à améliorer la compréhension du texte et ainsi développer la compétence à lire chez les élèves. Il n'est donc pas uniquement utilisé pour soutenir les apprentissages d'une seule matière.

Le fait qu'une seule équipe ait envisagé d'enseigner des stratégies de lecture en plus d'utiliser le texte identifié pour le développement d'une compétence disciplinaire de sciences peut nous amener à croire qu'il est difficile de trouver un équilibre entre les disciplines lorsqu'on a recours à une approche interdisciplinaire. En effet, on voit, dans les planifications des étudiants, que les textes informatifs ne tendent pas à être pleinement exploités pour le développement de la compétence *Lire des textes variés*, car peu d'équipes ont identifié des moments au cours desquels les stratégies de lecture étaient travaillées. La lecture est davantage utilisée comme un moyen pour soutenir les apprentissages en sciences. D'ailleurs, le recours aux textes informatifs dans le cadre

des planifications analysées relevait davantage de la pluridisciplinarité ou de la transdisciplinarité (Fourrez et al., 2002), que de l'interdisciplinarité qui était plutôt visée avec l'univers social. Les consignes du travail mettant l'emphasis sur les liens à établir entre les sciences et l'univers social, il n'est donc pas surprenant de constater que l'utilisation des textes informatifs dans la planification des étudiants serve principalement à effectuer un transfert de sa compétence à lire des textes variés pour construire des apprentissages de sciences. L'équipe H a cependant démontré, par sa proposition décrite plus haut, qu'il était possible de trouver un meilleur équilibre entre les disciplines en saisissant les opportunités qu'offre la réalisation de projets pour travailler les stratégies de lecture. Cet équilibre exige un effort particulier afin que le potentiel qu'offrent les textes informatifs soit pleinement exploité tant pour le développement des compétences en sciences que pour le développement des compétences à lire ce type de texte. Il faut peut-être essayer de voir comment cet équilibre peut s'établir en utilisant les opportunités qu'offre la pédagogie par projet par rapport à l'enseignement des disciplines, à travers la grille-horaire des enseignants, à des moments où l'accent porte plus sur une discipline et à d'autres sur une autre discipline.

5.6.2 Apprentissage par projet en science et technologie

Il semble pertinent de revenir sur la notion d'apprentissage par projet et de la mettre en lien avec le travail qu'ont fait les étudiants dans leur planification, et ce, même si ce concept n'est pas l'objet de l'étude. Rappelons qu'un projet est « le trait le plus spécifique d'une démarche interdisciplinaire » (Fourrez et al., 2002, p.62) et que

l'une des caractéristiques d'une démarche par projet est de mettre les élèves au cœur du projet. Ils doivent être actifs et poser des actions afin de construire leurs apprentissages (Proulx, 2004).

Les étudiants ont bien su démontrer qu'il était possible de mobiliser des compétences provenant de diverses disciplines au sein d'un même projet. En effet, il leur était demandé d'identifier une problématique en lien avec les sciences et l'univers social et d'intégrer la lecture de textes informatifs à leur séquence. Bien que, comme exprimé précédemment, la lecture ait été utilisée, sans nécessairement être exploitée pour le développement de la compétence à lire, on peut affirmer qu'un effort a tout de même été fait pour trouver des pistes d'utilisation de textes dans le contexte d'un enseignement des sciences où les élèves mobilisent les démarches d'investigation scientifique. Ces pistes restent à préciser et à développer pour en arriver à une démarche interdisciplinaire qui se prolonge à travers l'enseignement des disciplines, en considérant qu'à certains moments, une discipline soit au premier plan et qu'à d'autres, ce soit une autre discipline qui soit mise de l'avant. En ce qui a trait à l'intégration de l'univers social, même si les liens avec cette discipline n'étaient pas sujets à l'analyse dans ce projet de recherche, il est possible de dire que les étudiants ont établi des liens pertinents entre ces deux disciplines. Pensons par exemple au projet de l'équipe J, qui lie l'aménagement du territoire de la province de Québec pour étudier la construction d'un oléoduc, ou encore au projet de l'équipe I qui compare l'agriculture d'aujourd'hui à celle effectuée par nos ancêtres. Le fait de baser le projet sur une question scientifiquement et socialement vive contribue à ce que le projet émane d'un problème

qui s'ancre dans la vie réelle et qui est concret pour les élèves, comme on le souhaite dans un projet en science et technologie (Hasni, Bousadra et Dumais, 2011).

Ensuite, le fait que plusieurs démarches d'investigation scientifique aient pu être identifiées dans les séquences d'enseignement montre que les étudiants ont bien veillé à ce que les élèves puissent construire leurs apprentissages en étant actifs et en posant des actions dans leur environnement. La résolution du problème de départ dans les projets analysés s'effectue par l'engagement de l'élève dans un processus d'investigation scientifique et technologique, comme le soutiennent Hasni, Bousadra et Dumais (2011).

En plus des nombreux apprentissages disciplinaires que les élèves peuvent acquérir, de nombreux projets permettent de développer des savoir-faire (Perrenoud, 1999; Reverdy, 2013), en lien avec des compétences transversales. Tous les projets contribuent au développement, par exemple, des compétences transversales *Coopérer* et *Se donner des méthodes de travail efficaces*, car ils ont été élaborés pour être effectués en équipe et aussi parce que les élèves sont appelés à planifier, à coordonner et à accomplir diverses tâches tout au long de la séquence. On peut également penser au développement de la compétence *Structurer son identité* dans les projets, tels que le projet de l'équipe A (Amazonie) ou de l'équipe K (moyens de transport), car dans ces projets, les élèves sont appelés « à prendre position sur les grands débats qui animent la société » (MEQ, 2001, p. 32).

Terminons en mentionnant que les projets analysés ont été élaborés dans le but de mener à une multitude de productions, une production étant la finalité d’une approche par projet (Proulx, 2004). Des équipes sont allées vers une tâche d’écriture comme production finale, telle que l’équipe C (sources d’énergie) avec l’écriture d’une lettre destinée au ministre de l’Environnement et l’équipe I (agriculture) qui a envisagé, pour sa part, l’écriture d’un *Guide du jardinier*. On peut aussi penser à la construction de maquette de l’équipe E (ressources halieutiques) ou à la réalisation du prototype d’oléoduc et du tracé le plus optimal pour sa construction, cette production finale ayant été suggérée par l’équipe J.

5.7 LIMITES DU PROJET DE RECHERCHE

La présente recherche a permis de décrire, d’analyser et d’identifier les moments d’un projet, les tâches d’investigation scientifique ainsi que les types d’apprentissages de sciences pouvant être enrichis par la lecture de textes informatifs au sein de planifications réalisées par des étudiants inscrits en formation initiale en enseignement. Une des limites de cette recherche réside dans le fait que seules les planifications écrites ont été analysées. Ces planifications ayant été élaborées en vue de les réaliser au cours d’un stage final en enseignement, il aurait été pertinent d’ajouter une étape à la collecte des données. Par exemple, des entretiens semi-dirigés auraient pu être menés auprès des étudiants à deux moments. Une première entrevue aurait pu être menée afin de discuter avec les étudiants de leur projet à l’étape de la planification et de la manière dont ils envisageaient le déroulement de celui-ci en classe. Une seconde entrevue aurait pu avoir lieu après qu’ils aient fait vivre leur projet au cours de leur stage en

enseignement. Le travail de planification qu'ils ont effectué est d'ailleurs fait dans le but qu'ils puissent le réinvestir au cours de leur stage final qui a lieu à la session suivante. La possibilité de faire de l'observation directe dans une classe réalisant un projet de la catégorie 1 d'analyse, c'est-à-dire la catégorie regroupant les projets au sein desquels l'utilisation des textes informatifs nous semblait la plus pertinente, aurait été aussi une possibilité d'ajout à l'analyse documentaire des planifications des étudiants. L'une de ces deux méthodes de collecte de données aurait permis d'aller voir directement ou indirectement si l'utilisation des textes qui avait été envisagée par les étudiants dans leur planification s'est déroulée comme prévue. Cela aurait pu également assurer une certaine triangulation des données en plus de permettre l'identification d'autres tâches et apprentissages de sciences que la lecture de textes aurait pu soutenir et qui n'apparaissaient pas nécessairement à l'écrit.

Ajoutons aussi qu'il était parfois difficile pour la chercheuse de mettre en relation l'utilisation de la lecture avec les tâches d'investigation scientifique et les apprentissages en sciences. Le canevas de planification (annexe I) que les élèves ont utilisé a probablement influencé le fait que certaines équipes aient identifié plus timidement leurs textes informatifs et aient donné peu de détails relativement à la manière dont ils seraient utilisés en sciences, tel que vu dans les projets classés dans les catégories 2 et 3. À quelques reprises, la chercheuse a dû faire un effort soutenu pour tenter de relier la lecture à une tâche ou à un apprentissage de sciences ou simplement pour identifier à quel moment le texte était lu. Ceci s'explique peut-être par le fait que la section où les étudiants devaient identifier leur texte se trouvait à la toute fin de la description de la séquence. Il aurait été pertinent d'insérer un endroit

dans chacune des phases de la séquence (préparation, réalisation et intégration) où les étudiants auraient pu identifier le ou les textes qu'ils prévoyaient utiliser, au moment précis où ils prévoyaient le faire. Ainsi, il y a lieu de croire que les planifications auraient été plus explicites quant à l'utilisation des textes informatifs, ce qui aurait facilité le travail d'analyse.

CONCLUSION

Pour conclure ce projet de recherche, une synthèse des principaux résultats qui sont ressortis de l'analyse documentaire pour atteindre les trois objectifs et permettant de répondre à la question de recherche, est présentée. Comme il a été possible de le voir au point 5.5 *Pistes d'exploitation des textes informatifs pour soutenir les apprentissages en science et technologie*, les pistes d'exploitation des textes sont multiples dans un projet de sciences. Pour cette raison, les pistes les plus récurrentes et les plus riches qui ont été répertoriées dans les projets des étudiants sont reprises ici-bas. Pour compléter, des perspectives pour la recherche en éducation, plus spécifiquement pour la formation initiale en enseignement, ainsi que pour la pratique professionnelle en milieu scolaire sont émises. Des retombées peuvent ainsi être dégagées pour la recherche et pour la pratique.

SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Au cours du premier chapitre, différents constats ont été relevés en ce qui concerne l'enseignement de la science et de la technologie et la lecture de textes informatifs dans cette discipline. Il a d'abord été établi qu'en enseignement des sciences, les activités des élèves se résument souvent à des activités de lecture dans des manuels ou dans des cahiers d'exercices au détriment de l'engagement des élèves dans des démarches d'investigation (Lenoir, 2006 ; Hasni et al., 2007 ; Hasni et al., 2011). Les projets interdisciplinaires qui ont été analysés permettent d'affirmer que la lecture de textes informatifs, un type de texte parmi les plus fréquemment lu en sciences, peut être utilisée lors des trois moments d'une séquence d'enseignement, lors de la

réalisation de diverses tâches d'investigation scientifique et pour soutenir divers apprentissages.

On note que la lecture de textes a été utilisée, par presque toutes les équipes, en début de projet. En phase de préparation, elle sert en grande partie à établir un premier lien entre les élèves et le sujet du projet. L'utilisation d'une texte sert à engager les élèves dans le problème de départ auquel ils seront confrontés (Cariou, 2015), un problème étant le point de départ d'une investigation scientifique ainsi que de la pédagogie par projet (Hasni, Bousadra, & Dumais, 2011; Hasni, Bousadra, & Marcos, 2011; Perrenoud, 1999; Proulx, 2004; Reverdy, 2013). On a aussi vu que la lecture permet de familiariser les élèves avec les concepts qui seront étudiés tout au long du projet. Il a aussi été vu, en début de séquence, que la lecture d'un article de journal portant sur un problème soulevant divers débats au sein de la société peut amener les élèves à étudier un problème sous divers angles, ce qui s'inscrit très bien dans l'une des visées poursuivies par l'enseignement des sciences qui est d'amener les élèves à voir l'impact des sciences sur des enjeux sociaux (Bader et Therriault, 2008). Le développement de la compétence disciplinaire 1 peut donc être grandement bonifié en phase de préparation, car les élèves, grâce à la lecture de textes informatifs, enrichissent leur représentation de la problématique ou du problème et peuvent ainsi s'exercer à poser un problème. Les textes peuvent aussi contribuer à ce que les élèves puissent discerner les éléments pertinents du problème. La lecture des textes provenant de diverses sources (par exemple, journaux, éditoriaux, albums, sites internet) permet également d'aborder un problème à partir de divers cadres de référence. Les éléments qui viennent d'être énumérés sont liés à la mobilisation de stratégies d'exploration

(MEQ, 2001). Tout cela est fait en débutant graduellement la construction des connaissances conceptuelles que le texte permet d'aborder. Une équipe a aussi suggéré que la lecture de textes pouvait aider les élèves dans la recherche d'hypothèses suite à un questionnement émis en début de projet. Ce travail de formulation d'hypothèses est aussi lié à une stratégie d'exploration faisant partie de la compétence disciplinaire 1 en science et technologie (MEQ, 2001). Les textes lus en phase de préparation peuvent également constituer une base sur laquelle les élèves peuvent s'appuyer pour établir et élaborer des tâches permettant de répondre au questionnement de départ. En ce sens, les équipes ayant proposé la lecture pour établir un protocole d'expérimentation ou pour planifier la conception d'un prototype ont soulevé des pistes judicieuses d'utilisation des textes informatifs pour le développement des trois compétences disciplinaires de science et technologie. Dans ce travail de planification de tâches d'investigation, les élèves mobilisent les trois types de stratégie pour imaginer des solutions à leur problème (stratégie d'exploration) alors qu'ils recourent à des textes comme source d'informations (stratégie d'instrumentation) pour élaborer un protocole ou commencer à esquisser leur prototype (stratégie de communication) (MEQ, 2001). La lecture contribue ainsi à la construction de connaissances liées à des concepts et des techniques, dans le cas des projets impliquant la conception de modèle ou de prototype. En s'appuyant de textes dans la conception de prototype, les élèves se familiarisent ainsi avec des langages propres à la science et à la technologie, soit le dessin et le croquis (MEQ, 2001). Toutes les tâches relevant de l'investigation scientifique (Cariou, 2015) venant d'être mentionnées et impliquant la lecture jouent un rôle dans l'engagement des élèves dans un processus d'investigation (Anderson, 2002 ; Minner et al., 2011), ce qui est un point important pour le développement d'une pratique

gagnante en sciences (Couture et al., 2015). Nos résultats vont donc dans le même sens que la prémisse voulant que la lecture que la lecture peut se mêler à des pratiques qui permettent aux élèves de faire des sciences, soit d'apprendre en étant engagés dans l'action (NSC 1996, 2000).

Lorsqu'utilisée en phase de réalisation, la lecture se trouve au cœur des projets proposant la réalisation d'une recherche pour répondre au questionnement et problème de départ. Elle devient un moyen de collecter des informations dans une démarche de vulgarisation scientifique. Les textes informatifs sont donc une source pertinente à utiliser dans le cadre d'une recherche. Toutes les équipes proposant de mener une recherche ont planifié le recours à Internet pour effectuer cette dernière, mais il est nécessaire de rappeler que les textes informatifs se retrouvent à plusieurs endroits tels que dans les albums documentaires et dans leur manuel ou cahier d'exercices de sciences (Gallagher et al., 2017; Giasson, 2011). En plus de permettre la construction de connaissances, les élèves impliqués dans une recherche ont l'occasion de mobiliser des stratégies d'instrumentation telles que recourir à diverses sources d'informations et valider ces sources d'information. Ils mettent ainsi en pratique des habiletés relatives à la compétence disciplinaire 2 en science et technologie (MEQ, 2001). Au moment de consigner, d'organiser et de présenter les informations recueillies grâce à la lecture au cours de leurs recherches, les élèves peuvent recourir à des modes de communication variés, tels qu'une affiche, un texte ou un kiosque, comme il l'a été répertorié dans certains projets. Ceci constitue une stratégie de communication qui est reliée à la compétence disciplinaire 3 (MEQ, 2001). En ce qui a trait au projet impliquant la conception de prototype, les textes informatifs interviennent dans la mobilisation des

connaissances techniques. Ils peuvent en effet être consultés par les élèves qui sont au cœur d'un processus de conception technologique. Au terme de ce processus de conception ou même au terme d'une expérimentation, la pertinence d'utiliser les textes informatifs comme source d'information pour analyser des données et des résultats ainsi que pour tirer des conclusions a été soulevée. Les textes peuvent donc soutenir les élèves dans leur réflexion pour identifier la source de leurs erreurs et dans la mobilisation de diverses démarches empiriques. Ceci constitue deux stratégies d'exploration qui contribuent au développement de la compétence disciplinaire 1 de science et technologie (MEQ, 2001).

Nos résultats soulignent que les étudiants du baccalauréat proposent peu de nouvelles lectures lors du dernier moment d'une séquence d'enseignement, soit lors de la phase d'intégration des apprentissages. En effet, les élèves reprennent généralement les informations qu'ils ont lues dans les textes ou encore l'information qu'ils ont collectée par le biais des recherches qu'ils ont réalisées tout au long de la séquence pour effectuer diverses tâches. Il a été proposé d'utiliser ces informations pour prendre position et formuler des arguments en vue de réaliser un débat de groupe portant soit sur le problème de départ ou encore sur les démarches entreprises par les élèves (Cariou, 2015). Cette démarche est conforme à une vision qui soutient l'importance de la présence de débats et de confrontations d'idées dans l'enseignement des sciences (Orange, 2012). Le développement de la compétence disciplinaire 1 est soutenu grâce aux possibilités de réinvestissement des connaissances acquises entre autres par le biais de la lecture, pour aborder le problème à partir de divers cadres de référence. Deux stratégies de communication, telles qu'échanger des informations et confronter

différentes explications ou solutions à un problème pour en évaluer la pertinence (MEQ, 2001), se voient donc aussi enrichies par les différentes lectures faites par les élèves. Enfin, la lecture peut avoir sa pertinence pour revenir sur les concepts abordés tout au long du projet. En ce sens, un nouveau texte portant sur les principales connaissances du projet peut être lu par les élèves en toute fin de projet ce qui contribue au développement de la compétence disciplinaire 1 de science et technologie.

PERSPECTIVES POUR LA RECHERCHE ET POUR LA PRATIQUE PROFESSIONNELLE

En ce qui concerne les perspectives pour la recherche en éducation, la présente étude a permis de constater qu'il reste des efforts à déployer dans le but de décroïsonner les matières. Un des constats de départ, qui était que les matières de base prévalent trop souvent sur les matières secondaires lors du recours à des approches interdisciplinaires (Lenoir, 2000 ; Lenoir, 2006 ; Larose et al., 2008) a été dépassé dans ce projet de recherche. En effet, des pistes d'utilisation de textes informatifs qui soutiennent les apprentissages de sciences, plutôt que de servir de contexte pour l'enseignement du français, ont été relevées par la chercheuse à travers des planifications de projet interdisciplinaire réalisées par des étudiants du baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire. Il est ainsi possible de soutenir que les démarches d'investigation scientifique et que les apprentissages en sciences sont bien au cœur des projets analysés et que la lecture de textes informatifs appuie bien ces apprentissages. On voit donc qu'il est possible de marier lecture et science dans un même projet, mais un défi supplémentaire s'impose pour que la compétence en lecture soit elle aussi développée. Rappelons que les textes informatifs constitue le type de texte envers

lequel les élèves éprouvent le plus de difficulté en raison des termes et du vocabulaire qu'ils contiennent, de leur structure particulière ainsi que de leur degré de difficulté par rapport aux habiletés de lecture des élèves (McCormick, 2007 ; Jennings, Caldwell & Lerner, 2006, cités par Giasson, 2011 ; (Dymock & Nicholson, 2010; Fisher et al., 2008; Johnson & Zabucky, 2011; Kelley & Clausen-Grace, 2010; Lapp et al., 2013; Pearson et al., 2007; Spencer, 2003).

En formation initiale, il est donc important de sensibiliser les étudiants aux enjeux et défis de l'interdisciplinarité scolaire et ce, pour toutes les disciplines mises à contribution dans un projet. Le fait de décloisonner les disciplines scolaires et, par le fait même les cours offerts aux étudiants pendant leur formation, pourrait contribuer à ce que les futurs enseignants saisissent mieux les opportunités pour travailler différents apprentissages dans le cadre de pédagogies plus ouvertes, tel que préconisé dans le PFEQ. Les projets analysés lors de cette recherche ont été élaborés dans le cours *Didactique de la science et de la technologie II* et *Didactique de l'univers social II*. Dans le prolongement de cette étude, il serait intéressant de voir comment ce travail de mise en relation prendrait forme s'il était réalisé conjointement avec les responsables des cours de didactique du français et des mathématiques. Ce serait, pour les étudiants et les professeurs, une occasion d'explorer les possibilités de l'interdisciplinarité pour l'enseignement des disciplines scolaires.

En ce qui a trait aux perspectives liées à la pratique professionnelle, nous avons vu qu'il est possible de faire une place à la lecture de textes sans que les démarches et que les apprentissages de sciences ne soient compromis. Il a aussi été établi qu'il est

possible de faire en sorte que les concepts de sciences ne soient pas uniquement construits en lisant des textes ou en travaillant dans les cahiers d'exercices. Cependant, le défi serait de trouver un équilibre entre les disciplines scolaires lorsque les enseignants planifient des situations d'enseignement-apprentissage se voulant interdisciplinaires ou de bien positionner les liens établis entre ces disciplines. Plusieurs pistes d'utilisation des textes informatifs dans le déroulement d'un projet interdisciplinaire de sciences ont été identifiées dans cette recherche. Il en revient aux enseignants d'exploiter ces textes pour enseigner la compétence à lire dans un contexte de sciences. Pourquoi dépenser temps et énergie à chercher du matériel pour l'enseignement de la compétence à lire quand il est possible d'exploiter les textes qui se trouvent sur Internet, dans les albums documentaires ou même dans les manuels et dans les cahier d'exercice de sciences des élèves ? Les textes informatifs identifiés par les étudiants dans les projets analysés pourraient être utilisés pour le développement de compétences en sciences tout en étant un support pour la modélisation et la mise en application de stratégies de propres à ce type de texte. L'ajout d'attentes plus précises concernant l'apprentissage des compétences à lire, en lien avec les apprentissages de science et technologie, pourrait ainsi enrichir l'outil de planification proposé aux étudiants. Cet ajout permettrait de mettre en évidence les liens entre les particularités caractérisant les textes informatifs, telles que les diagrammes, graphiques, tableaux, glossaires, index, tables des matières et les modes de langage utilisés. Ceci serait pertinent tant pour le développement de la compétence à lire que pour celui de la CD3 en science et technologie.

De façon générale, ce travail de recherche suggère qu'il est possible d'établir des liens entre l'utilisation des textes informatifs et les apprentissages de sciences et technologie dans la planification de projets à visée interdisciplinaire. À travers les travaux des étudiants, on a pu voir que les pistes d'exploitation d'utilisation de ce type de texte sont nombreuses et variées, et qu'elles sont motivantes pour les élèves, car ceux-ci sont actifs dans la mobilisation de diverses démarches d'investigation, telles que l'expérimentation, la conception de prototype, l'élaboration de modèle ou encore la vulgarisation scientifique (MEQ, 2001 ; Bousadra, 2013). Ces pistes d'utilisation contribuent, en plus de faire acquérir bon nombre d'apprentissages, au développement de citoyens ayant une habileté à s'informer, qui sont capables de résoudre des problèmes et qui sont aptes, à la lumière des informations lues et des données récoltées, à se positionner sur des enjeux importants dans la société, dans une perspective d'éducation à la citoyenneté (PFEQ, 2001).

Ainsi, retenons de cette étude que le recours à la lecture de textes informatifs, dans la réalisation de projets à visée interdisciplinaire, peut soutenir les apprentissages de sciences sans les réduire à des contenus à apprendre dans des livres. La lecture de textes informatifs peut être intégrée de façon judicieuse dans la réalisation de projets afin, à la fois, d'enrichir les démarches d'investigation scientifique et d'améliorer les compétences des élèves à lire ce type de texte qui sera si présent dans leur vie adulte. Pour ce faire, il faut bien cibler les moments où ces textes peuvent appuyer la démarche, les tâches pour lesquelles ils apportent un éclairage important ainsi que les apprentissages qu'ils soutiennent. L'interdisciplinarité scolaire demeure ainsi une voie

intéressante à développer en réfléchissant bien aux liens qui se tissent entre les disciplines concernées pour s'assurer d'en exploiter pleinement le potentiel.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Abd-el-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H.-L. (2004). Inquiry in Science Education: International Perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.
<https://doi.org/10.1002/sce.10118>
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life - Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Anderson, E. (1998). *Motivational and cognitive influences on conceptual knowledge : the combination of science observation and interesting texts* [University of Maryland College Park]. ProQuest Dissertations & Theses Global. Maryland, US.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=http://search.proquest.com/sbiproxy.uqac.ca/docview/304425810?accountid=14722>
- Anderson, R. D. (2002). Reforming Science Teaching : What Research says about Inquiry? *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
https://www.researchgate.net/publication/226764428_Reforming_Science_Teaching_What_Research_Says_About_Inquiry
- Arias, A.-M., Palincsar, A. S., & Davis, E. A. (2015). The Design and Use of Educative Curricular Supports for Text-Based Discussions in Science [Article]. *Journal of Education*, 195(1), 21-37.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=101438651&lang=fr&site=ehost-live>
- Armbruster, B., & et al. (1987). Does Text Structure/Summarization Instruction Facilitate Learning from Expository Text? *Reading Research Quarterly*, 22(3), 331-346.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ355393&login.asp&lang=fr&site=ehost-live>
- Arya, D. J., Hiebert H., E., & Pearson, D. P. (2011). The effects of syntactic and lexical complexity on the comprehension of elementary science texts. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 107-125.
https://www.researchgate.net/publication/286826875_The_effects_of_syntactic_and_lexical_complexity_on_the_comprehension_of_elementary_science_texts
- Atkinson, T. S., Matusevich, M. N., & Huber, L. (2009). Making Science Trade Book Choices for Elementary Classrooms [Article]. *Reading Teacher*, 62(6), 484-497.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=37012210&lang=fr&site=ehost-live>
- Avraamidou, L. (2015). Reconceptualizing Elementary Teacher Preparation: A Case for Informal Science Education. *International Journal of Science Education*, 37(1), 108-135.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1046283&lang=fr&site=ehost-live>
<http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2014.969358>

- Bader, B., & Therriault, G. (2008). Pertinence de la prise en compte des dimensions sociales des sciences pour renouveler la conception des sciences au primaire : illustration de la position d'une future enseignante. *Revue des sciences de l'éducation*, 34(1), 163-184. <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/018995ar>
- Baker, L., Dreher, M. J., Shiplet, A. K., Beall, L. C., Voelker, A.-N., Garrett, A.-J., Schugar, H.-R., & Finger-Elam, M. (2011). Children's comprehension of informational text: Reading, engaging, and learning [Article]. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 197-227. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=69620632&lang=fr&site=ehost-live>
- Bakken, J. P., & Whedon, C. K. (2002). Teaching text structure to improve reading comprehension. *Intervention in School and Clinic*, 37(4), 229-233. <https://doi.org/10.1177/105345120203700406>
- Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu* (2 ed.). Presses universitaires de France.
- Bednarz, N., & Larochelle, M. (1994). À propos du constructivisme et de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(1), 5-19. <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/1994-v20-n1-rse1850/031697ar.pdf>
- Belletête, V., & Hasni, A. (2020). Recherches en cours - L'enseignement par projets en sciences et technologies au primaire et au secondaire : significations, finalités et modalités de mise en œuvre. *Bulletin du CREAS*(7), 82-85. https://www.usherbrooke.ca/creas/fileadmin/sites/creas/documents/Publications/Bulletin_du_CREAS/7/10b-CREAS_Bulletin_7_Belletete-Hasni-2.pdf
- Bluestein, N. A. (2010). Unlocking Text Features for Determining Importance in Expository Text: A Strategy for Struggling Readers [Article]. *Reading Teacher*, 63(7), 597-600. <https://doi.org/10.1598/RT.63.7.7>
- Boilevin, J.-M. (2013). La place des démarches d'investigation dans l'enseignement des sciences. In M. Grangeat (Ed.), *Les enseignants face aux démarches d'investigation* (pp. 23-44). Presses universitaires de Grenoble.
- Bousadra, F. (2013). *L'enseignement par projets en sciences et technologies : études des pratiques d'enseignement chez des enseignants du secondaire au Québec* [Thèse de doctorat, Université de Sherbrooke]. <https://savoirs.usherbrooke.ca/handle/11143/157>
- Brassell, D. (2006). Inspiring young scientists with great books. *Reading Teacher*, 60(4), 336-342. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lfh&AN=23361090&lang=fr&site=ehost-live>
- Brisson, G., Harvey, M. F., & Moffet, J. D. (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire - Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport*. Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2019/11/2013-08-lenseignement-de-la-science-et-de-la-technologie-au-primaire-et-au-premier-cycle-du-secondaire.pdf>
- Buaraphan, K. (2010). Pre-Service and In-Service Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science. *Science Educator*, 19(2), 35-47. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ906189&lang=fr&site=ehost-live>

http://nsela.org/index.php?option=com_content&view=article&id=138:online-articles&catid=51:sej&Itemid=85

- Calo, K. M. (2011). Incorporating Informational Texts in the Primary Grades: A Research-Based Rationale, Practical Strategies, and Two Teachers' Experiences. *Early Childhood Education Journal*, 39(4), 291-295. <https://doi.org/10.1007/s10643-011-0470-0>
- Canobi, K. H., Reeve, R. A., & Pattison, P. E. (2002). Young children's understanding of addition concepts. *Educational Psychology*, 22(5), 513-532. <https://doi.org/10.1080/0144341022000023608>
- Cariou, J.-Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. *Recherches en Éducation*, 21, 12-33.
- Cartier, S. (2007). *Apprendre en lisant au primaire et au secondaire*. Les éditions CEC.
- Cervetti, G., Barber, J., Dorph, R., Pearson, P., & Goldschmidt, P. (2012). The impact of an integrated approach to science and literacy in elementary school classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 631-658. <https://doi.org/10.1002/tea.21015>
- Connor, C. M., Kaya, S., Luck, M., Toste, J. R., Canto, A., Rice, D., Tani, N., & Underwood, P. S. (2010). Content Area Literacy: Individualizing Student Instruction in Second-Grade Science. *Reading Teacher*, 63(6), 474-485. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ876262&login.asp&lang=fr&site=ehost-live>
- <http://dx.doi.org/10.1598/RT.63.6.4>
- Conseil supérieur de l'éducation. (1982). *Rapport 1981-1982 : Activité* (Vol. 1). Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/RapportsAnnuel/50-0127.pdf>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2014). *Rapport sur l'état et les besoins de l'éducation 2012-2014*. Gouvernement du Québec. <http://www.cse.gouv.qc.ca/fichiers/documents/publications/CEBE/50-0199.pdf>
- Couture, C., Dionne, L., Savoie-Zajc, L., & Aurousseau, E. (2015). Développer des pratiques d'enseignement des sciences et des technologies : selon quels critères et dans quelle perspective? *Recherches en didactique des science et des technologies*(11), 109-132. <https://journals.openedition.org/rdst/1004>
- Couture, C., & Duquette, C. (2017). Vers une démarche intégrant science, technologie et univers social. *Apprendre et enseigner aujourd'hui : Revue du Conseil Pédagogique Interdisciplinaire du Québec*, 6(2), 5-8.
- De Koninck, G. (1998). Les textes courants et les textes littéraires : y-a-t-il une différence ? ou si Pagnol devenait explorateur.... *Québec français*, 111, 57-65. <https://www.erudit.org/culture/qf1076656/qf1202763/56285ac.pdf>
- Deslauriers, J.-P., & Kérisit, M. (1997). Le devis de recherche qualitative. In J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, & A.-P. Pires (Eds.), *La recherche qualitative: enjeux épistémologiques et méthodologiques* (pp. 85-111). Gaëtan Morin éditeur.
- Dole, J. A. (2000). Readers, Texts and Conceptual Change Learning. *Reading & Writing Quarterly*, 16(2), 99-118. <https://doi.org/10.1080/105735600277980>

- Donovan, C. A., & Smolkin, L. B. (2001). Genre and other factors influencing teachers's book selections for science instruction. *Reading Research Quarterly*, 36(4), 412-440.
- Dorier, J.-L. (2012). La démarche d'investigation en classe mathématique : Quel nouveau questionnement pour la didactique ? In B. Calmettes (Ed.), *Didactique des sciences et démarches d'investigation* (pp. 50-77). L'Harmattan.
- Duke, N. K. (2000). 3.6 minutes per day : the scarcity of informational texts in first grade. *Reading Research Quarterly*, 35(2), 202-224.
- Duke, N. K. (2004). The Case for Informational Text [Article]. *Educational Leadership*, 61(6), 40-44. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=12472241&lang=fr&site=ehost-live>
- Dymock, S., & Nicholson, T. (2010). "High 5!" Strategies to Enhance Comprehension of Expository Text [Article]. *Reading Teacher*, 64(3), 166-178. <https://doi.org/10.1598/RT.64.3.2>
- Elliott, J. G., & Gibbs, S. (2008). Does Dyslexia Exist? *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4), 475-491.
- Emden, M., & Sumfleth, E. (2016). Assessing students' experimentation process in guided inquiry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 29-54. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-014-9564-7>
- Fazio, X., & Gallagher, T. (2014). Morphological development levels of science content vocabulary: Implication for science-based texts in elementary classrooms [Article]. *International Journal of Science & Mathematics Education*, 12(6), 1407-1423. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9470-4>
- Fisher, D., Frey, N., & Lapp, D. (2008). Shared Readings: Modeling Comprehension, Vocabulary, Text Structures, and Text Features for Older Readers [Article]. *Reading Teacher*, 61(7), 548-556. <https://doi.org/10.1598/RT.61.7.4>
- Ford, D. J., Fifield, S., Madsen, J., & Qian, X. (2013). The Science Semester: Cross-Disciplinary Inquiry for Prospective Elementary Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 24(6), 1049-1072. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1038984&lang=fr&site=ehost-live>
- Fourez, G., Maingain, A., & Dufour, B. (Eds.). (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. De Boeck Université.
- Gallagher, T., Fazio, X., & Ciampa, K. (2017). A Comparison of Readability in Science-Based Texts: Implications for Elementary Teachers. *Canadian Journal of Education*, 40(1). <https://web-a-ebscohost-com.sbiproxy.uqac.ca/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=a574169c-255a-4b20-8bad-9fe1231627ec%40sessionmgr4007>
- Gallagher, T., Fazio, X., & Gunning, T. G. (2012). Varying readability of science-based text in elementary readers: challenges for teachers [Article]. *Reading Improvement*, 49(3), 93-112. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=82186310&lang=fr&site=ehost-live>
- Galperin, D., & Raviolo, A. (2015). Argentinean Students' and Teachers' Conceptions of Day and Night: An Analysis in Relation to Astronomical Reference Systems. *Science Education International*, 26(2), 126-147.

- <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1064046&lang=fr&site=ehost-live>
- Gauthier, D. (2011). L'interdisciplinarité et l'enseignement des sciences-technologie au secondaire. *Formation et profession*, Septembre 2011, 29-32. www.crifpe.ca/download/verify/1149
- Gear, A. (2011). *Stratégies de lecture de textes courants*. Modulo.
- Giasson, J. (2003). *La lecture : De la théorie à la pratique* (2 ed.). Gaëtan Morin éditeur.
- Giasson, J. (2011). *La lecture : apprentissage et difficultés* Gaëtan Morin éditeur
- Giasson, J. (2013). *La lecture : de la théorie à la pratique* (4 ed.). De Boeck.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of Inquiry-based Learning on Student's Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2). <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ij-sotl/vol3/iss2/16>
- Guay, M.-H. (2002). La pédagogie par projet au Québec : une pratique pédagogique aux multiples visages. *Québec français*, 126, 60-63. <http://id.erudit.org/iderudit/55844ac>
- Guccione, L. M. (2011). Integrating Literacy and Inquiry for English Learners. *Reading Teacher*, 64(8), 567-577. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ923583&lang=fr&site=ehost-live>
- Gunel, M., & Yesildag-Hasancebi, F. (2016). Modal Representations and their Role in the Learning Process: A Theoretical and Pragmatic Analysis. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(1), 109-126. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1101179>
- Guthrie, J. T., Anderson, E., & Alao, S. (1999). Influences of concept-oriented reading instruction on strategy use and conceptual learning from text [Article]. *Elementary School Journal*, 99(4), 343-366. <https://doi.org/10.1086/461929>
- Guthrie, J. T., Van Meter, P., Hancock, G. R., Alao, S., Anderson, E., & McCann, A. (1998). Does Concept-Oriented Reading Instruction Increase Strategy Use and Conceptual Learning from Text? *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 261-278. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ571189&login.asp&lang=fr&site=ehost-live>
- Hall, K. M., & Sabey, B. L. (2007). Focus on the Facts: Using Informational Texts Effectively in Early Elementary Classrooms [Article]. *Early Childhood Education Journal*, 35(3), 261-268. <https://doi.org/10.1007/s10643-007-0187-2>
- Hall, K. M., Sabey, B. L., & McClellan, M. (2005). Expository Text Comprehension: Helping Primary-Grade Teachers Use Expository Texts to Full Advantage. *Reading Psychology*, 26(3), 211-234. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02702710590962550>
- Hasni, A. (2010). L'éducation à l'environnement et l'interdisciplinarité : de la contextualisation des savoirs à la scolarisation du contexte ? In A. Hasni & J. Lebeaume (Eds.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 187-230). Presses de l'Université d'Ottawa. <http://international.scholarvox.com.sbiproxy.uqac.ca/book/88820216>

- Hasni, A., Bousadra, F., & Dumais, N. (2011). Enseignement par projets et apprentissages disciplinaires : le cas des sciences et de la technologie. *Vie pédagogique*(159), 15-17.
- Hasni, A., Bousadra, F., & Marcos, B. (2011). L'enseignement par projets en sciences et technologies : de quoi parle-t-on et comment justifie-t-on le recours à cette approche? *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 14(1), 7. <https://doi.org/10.7202/1008841ar>
- Haug, B. S., & Odegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding within an inquiry-based science setting. *Research in Science Education*, 24(5), 777-800. <http://dx.doi.org.sbioproxy.uqac.ca/10.1007/s11165-014-9402-5>
- Hill, A. E. (2014). Using Interdisciplinary, Project-Based, Multimodal Activities to Facilitate Literacy Across the Content Areas. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 57(6), 450-460. <https://doi.org/10.1002/jaal.270>
- Howes, E. V., Lim, M., & Campos, J. (2009). Journeys into inquiry-based elementary science: Literacy practices, questioning, and empirical study. *Science Education*, 93(2), 189-217. <https://doi.org/10.1002/sce.20297>
- Johnson, B. E., & Zabucky, K. M. z. g. e. (2011). Improving middle and high school students' comprehension of science texts [Article]. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 19-31. <http://sbioproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=69620622&lang=fr&site=ehost-live>
- Johnston, J.-S. (2009). What Does the Skill of Observation Look Like in Young Children? *International Journal of Science Education*, 31(18), 2511-2525. <https://eric.ed.gov/?id=EJ870521>
- Jonnaert, P., Barette, J., Boufrahi, S., & Masciotra, D. (2004). Contribution critique au développement des programmes d'études : compétences, constructivisme et interdisciplinarité. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(3), 667-696. <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/2004-v30-n3-rse989/012087ar/>
- Jonnaert, P., & Masciotra, D. (2007). Socioconstructivisme et logique de compétences dans les programmes d'études : un double défi. In L. Lafortune, M. Ettayebi, & P. Jonnaert (Eds.), *Observer les réformes en éducation* (pp. 53-75). Presses de l'Université du Québec.
- Kelley, M.-J., & Clausen-Grace, N. (2010). Guiding Students Through Expository Text With Text Feature Walks [Article]. *Reading Teacher*, 64(3), 191-195. <https://doi.org/10.1598/RT.64.3.4>
- L'Écuyer, R. (1987). L'analyse de contenu : notion et étapes. In J.-P. Deslauriers (Ed.), *Les méthodes de la recherche qualitative* (pp. 49-66). Presses de l'Université du Québec.
- Lapp, D., Grant, M., Moss, B., & Johnson, K. (2013). STUDENTS' CLOSE READING OF SCIENCE TEXTS: What's Now? What's Next? *The Reading Teacher*, 67(2), 109-119. <http://www.jstor.org.sbioproxy.uqac.ca/stable/24573541>
- Larose, F., Hasni, A., & Lebrun, J. (2008). Le rapport à l'interdisciplinarité scolaire chez les enseignants du primaire et du secondaire en contexte de réforme curriculaire : bilan d'expérience. In G. Baillat & A. Hasni (Eds.), *La profession enseignante face aux disciplines scolaires : le cas de l'école primaire* (pp. 265-290). Éditions du CRP.

- Lebeaume, J. (2013). Grangeat Michel (dir.). Les enseignants de sciences face aux démarches d'investigation. Des formations et des pratiques de classe. *Revue française de pédagogie*, 183, 169-171. <http://journals.openedition.org/rfp/4195>
- Legendre-Bergeron, M.-F. (1980). *Lexique de la psychologie du développement de Jean Piaget*. Gaëtan Morin éditeur.
- Legendre, M.-F. (2008). Défis et enjeux dans le passage du curriculum officiel au curriculum réel. In M. Ettayebi, R. Operti, & P. Jonnaert (Eds.), *Logique de compétences et développement curriculaire* (pp. 41-59). L'Harmattan.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3e éd. ed.). Guérin éditeur.
- Lenoir, Y. (2001). Introduction: Les origines de l'ouvrage, ses objectifs et les contributions. In Y. Lenoir, R. Bernard, & I. Fazenda (Eds.), *Les fondements de l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement* (pp. 8-14). Éditions du CRP.
- Lenoir, Y. (2006). Practices of disciplinarity and interdisciplinarity in Quebec elementary schools. *Journal of Social Science Education*, 5. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/jsse-v5-i4-1027>
- Lenoir, Y., Larose, F., Grenon, V., & Hasni, A. (2000). La stratification des matières scolaires chez les enseignants du primaire au Québec: évolution ou stabilité des représentations depuis 1981. *Revue des sciences de l'éducation*, 26(3), 483. <https://doi.org/10.7202/000288ar>
- Lenoir, Y., & Sauve, L. (1998). Note de synthèse - De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement : un état de la question. *Revue française de pédagogie*, 125(1), 109-146. <https://doi.org/10.3406/rfp.1998.1111>
- Lenoir, Y., & Sauvé, L. (1998). Introduction. L'interdisciplinarité et la formation à l'enseignement primaire et secondaire : quelle interdisciplinarité pour quelle formation? *Revue des sciences de l'éducation*, 24(1), 3. <https://doi.org/10.7202/031959ar>
- Lilles, E., Griffiths, A.-J., Lee, A., Cardenas, S., Chacko, Y., & Jimerson, S. R. (2008). A Consultation Model to Facilitate Reading Success. *California School Psychologist*, 13, 19-32. <https://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ878348&lang=fr&site=ehost-live>
- Lyublinskaya, I., & Tournaki, N. (2014). A Study of Special Education Teachers' TPACK Development in Mathematics and Science through Assessment of Lesson Plans. *Journal of Technology and Teacher Education*, 22(4), 449-470. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1047958&lang=fr&site=ehost-live>
- Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2011). Reading Picture Books and Learning Science: Engaging Young Children with Informational Text. *Theory Into Practice*, 50(4), 269-276. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ945838&lang=fr&site=ehost-live>
- Martinic, S. (2010). L'analyse structurale de contenu: quelle construction de catégories? In L. Paquay, M. Crahay, & J.-M. De Ketele (Eds.), *L'analyse qualitative en éducation* (pp. 197-202). De Boeck.

- Marx, W., & Harris, C. (2006). No Child Left Behind and Science Education: Opportunities, Challenges, and Risks. *The Elementary School Journal*, 106(5), 467-478. <https://doi.org/10.1086/505441>
- Maxwell, D. O., Lambeth, D. T., & Cox, J. T. (2015). Effects of Using Inquiry-Based Learning on Science Achievement for Fifth-Grade Students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1). <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1070728&login.asp&lang=fr&site=ehost-live>
- McCarthy, D. (2015). Teacher Candidates' Perceptions of Scientists: Images and Attributes. *Educational Review*, 67(4), 389-413. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1073289&lang=fr&site=ehost-live>
- McCormick, R. (1997). Conceptual and Procedural Knowledge. *International Journal of Technology and Design Education*, 7, 141-159.
- MELS. (2007). *Situation d'apprentissage et d'évaluation : Guide d'information*. Gouvernement du Québec. https://doi.org/http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/s/education/jeunes/pfeq/RPD_PFEQ_ILSS-sec_SAE.pdf
- MELS. (2009a). *Progression des apprentissages au primaire : Français, langue d'enseignement*. Gouvernement du Québec. https://doi.org/http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/s/education/jeunes/pfeq/PDA_PFEQ_francais-langue-enseignement-primaire_2011.pdf
- MELS. (2009b). *Progression des apprentissages au primaire : Science et technologie*. Gouvernement du Québec. https://doi.org/http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/s/education/jeunes/pfeq/PDA_PFEQ_science-technologie-primaire_2009.pdf
- MELS. (2011). *Cadre d'évaluation des apprentissages - Science et technologie*. Gouvernement du Québec. https://doi.org/http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/s/education/jeunes/pfeq/CE_PFEQ_science-technologie-primaire.pdf
- Memis, E.-K., & Oz, M. (2017). The Impact of Using Representation Modes Within Writing to Learn Activities on the Scientific Process Skills of the Fifth Grade Students. *Journal of Education and Training Studies*, 5(2), 31-42. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1125802.pdf>
- MEQ. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise*. Gouvernement du Québec. https://doi.org/http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/s/dpse/formation_jeunes/prform2001.pdf
- Meyer, B. F. (1985). Purposes, procedures and problems. In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understanding expository text: a theoretical and practical handbook for analyzing explanatory text* (pp. 11-64). L. Erlbaum Associates. <https://books.google.ca/books?id=IZ1rAAAAIAAJ>
- Meyer, B. F., & Ray, M. N. (2011). Structure strategy interventions: Increasing reading comprehension of expository text [Article]. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 127-152.

- <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=69620628&lang=fr&site=ehost-live>
- Meyer, B. J. F., Wijekumar, K., Middlemiss, W., Higley, K., Lei, P.-W., Meier, C., & Spielvogel, J. (2010). Web-Based Tutoring of the Structure Strategy With or Without Elaborated Feedback or Choice for Fifth- and Seventh-Grade Readers. *Reading Research Quarterly*, 45(1), 62-92. <https://doi.org/10.1598/RRQ.45.1.4>
- Miles, B. M., & Huberman, H. (2003). *Analyse des données qualitatives* (2 ed.). De Boeck.
- Minner, J., Levy, D., & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction—What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Teaching Science*, 47(4), 474-496. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.20347>
- Morrison, J. A., & Young, T. A. (2008). Using Science Trade Books to Support Inquiry in the Elementary Classroom. *Childhood Education*, 84(4). <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ795538&lang=fr&site=ehost-live>
- Morrow, M. L., Pressley, M., Smith, J. K., & Smith, M. (1997). The effect of a literature-based program integrated into literacy and science instruction with children with diverse backgrounds. *Reading Research Quarterly*, 32(1), 54-76. <https://www.jstor.org/stable/748143?seq=1>
- Moss, B. (2004). Teaching expository text structures through information trade book retellings [Article]. *Reading Teacher*, 57(8), 710-718. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=pbh&AN=13040522&lang=fr&site=ehost-live>
- Neufeld, P. (2005). Comprehension Instruction in Content Area Classes. *The Reading Teacher*, 59(4), 302-312. <https://doi.org/10.1598/rt.59.4.1>
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240. <https://doi.org/10.1002/sce.10066>
- Norton-Meier, L. A., Hand, B., & Ardasheva, Y. (2013). Examining Teacher Actions Supportive of Cross-Disciplinary Science and Literacy Development among Elementary Students. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(1), 43-55. <https://eric.ed.gov/?id=ED543270>
- NRC. (1996). *The National Science Education Standards*. The National Academy Press.
- NRC. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. The National Academy Press.
- NRC. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. The National Academies Press. <https://doi.org/doi:10.17226/13158>
- NRC. (2012). *A framework for k-12 science education. Practices, crosscutting, concepts, and core idea*. National Academies Press. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690802644637?journalCode=tsed20>
- Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences : problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. De Boeck.

- Ozdemir, G., & Dikici, A. (2017). Relationships between Scientific Process Skills and Scientific Creativity: Mediating Role of Nature of Science Knowledge. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 3(1), 52-68. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1125780.pdf>
- Özsoy, S. (2012). A Survey of Turkish Pre-Service Science Teachers' Attitudes toward the Environment. *Eurasian Journal of Educational Research*(46), 121-140. <http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1057300&lang=fr&site=ehost-live>
- Palinscar, A. S., & Magnusson, S. J. (2001). The interplay of firsthand and text-based investigations in science education. *Cognition and instruction*, 01/01. https://www.researchgate.net/publication/237334829_The_Interplay_of_First_hand_and_Text-Based_Investigations_in_Science_Education
- Pappas, C. C. (2006). The information book genre: its role in integrated science literacy research and practice. *Reading Research Quarterly*, 41(2), 226-250. <https://doi.org/10.1598/RRQ.41.2.4>
- Pearson, P. D., Hiebert, E. L., & Kamil, M. L. (2007). Vocabulary Assessment: What We Know and What We Need to Learn. *Reading Research Quarterly*, 42(2), 282-296. <http://www.jstor.org.sbpiproxy.uqac.ca/stable/4151794>
- Pearson, P. D., Moje, E., & Greenleaf, C. (2010). Literacy and Science: Each in the Service of the Other. *Science*, 328(5977), 459-463. <http://www.jstor.org.sbpiproxy.uqac.ca/stable/40655776>
- Perrenoud, P. (1999). Apprendre à l'école à travers des projets: pourquoi ? comment ? https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/199_9_17.html
- Perrenoud, P. (2011). *Construire des compétences dès l'école* (6 ed.). ESF éditeur.
- Piccolo, J. A. (1987). Expository Text Structure: Teaching and Learning Strategies. *The Reading Teacher*, 40(9), 838-847. <http://www.jstor.org.sbpiproxy.uqac.ca/stable/20199652>
- Plonczak, I. (2008). Empowering elementary school teachers. *Education, citizenship and social justice*, 3(2), 167-181. <http://journals.sagepub.com.sbpiproxy.uqac.ca/doi/pdf/10.1177/1746197908090081>
- Plummer, D. M., & Kuhlman, W. (2008). Literacy and Science Connections in the Classroom. *Reading Horizons*, 48(2), 95-110. http://scholarworks.wmich.edu/reading_horizons/
- Pressley, R., Rankin, J., & Yokoi, L. (1996). A survey of instructional practices of primary teachers nominated as effective in promoting literacy. *The Elementary School Journal*, 96(4), 363-384. <https://www.jstor.org/stable/1001862?seq=1>
- Proulx, J. (2004). *Apprentissage par projet*. Les Presses de l'Université du Québec.
- Reverdy, C. (2013). Des projets pour mieux apprendre ? . *Dossier d'actualité Veille et Analyses*, 82. <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA/detailsDossier.php?parent=accueil&dossier=82&lang=fr>
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., & Alibali, M. W. (2011). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93, 346-362. <https://pdfs.semanticscholar.org/7ef2/5c145e0bb5baaa592a4d8527729257863981.pdf>

- Rochex, J.-Y. (1997). L'oeuvre de Vygotski : fondements pour une psychologie historico-culturelle. *Revue française de pédagogie*, 120, 105-147.
- Romance, N. R., & Vitale, M. R. (2001). Implementing an in-depth expanded science model in elementary schools: Multi-year findings, research issues, and policy implications. *International Journal of Science Education*, 23(4), 373-404. <https://doi.org/10.1080/09500690116738>
- Roy, P. (2010). *Manuels scolaires et savoirs disciplinaires en sciences et technologies : Résultats d'une analyse de la documentation scientifique* [Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke]. ProQuest Dissertations & Theses Global. Sherbrooke. <https://search-proquest-com.sbiproxy.uqac.ca/pqdtglobal/docview/883340063/55B5822711D14D97P/Q/1?accountid=14722>
- Samson, G., Hasni, A., & Ducharme-Rivard, A. (2012). Constats et défis à relever en matière d'intégration et d'interdisciplinarité : résultats partiels d'une recension d'écrits. *McGill Journal of Education*, 47(2), 193. <https://doi.org/10.7202/1013123ar>
- Saul, E. W., & Dieckman, D. (2005). Choosing and using information trade books. *Reading Research Quarterly*, 40(4), 502-513. <https://doi.org/10.1598/rrq.40.4.6>
- Savard, A., & Corbin, N. (2012). La communauté d'apprentissage professionnelle comme dispositif d'implantation de la démarche d'investigation en science et technologie au primaire. *Revue canadienne de l'éducation*, 35(2), 355-378. <https://www.jstor.org/stable/pdf/canajeducrevucan.35.2.355.pdf?seq=1>
- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation In T. Karsenti & L. Savoie-Zajc (Eds.), *La recherche en éducation: étapes et approches* (3 ed., pp. 123-147). ERPI.
- Savoie-Zajc, L., & Karsenti, T. (2011). La méthodologie. In L. Savoie-Zajc & T. Karsenti (Eds.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3 ed., pp. 109-122). ERPI.
- Slough, S. W., McTigue, E. M., Suyeon, K., & Jennings, S. K. (2010). Science Textbooks' Use of Graphical Representation: A Descriptive Analysis of Four Sixth Grade Science Texts [Article]. *Reading Psychology*, 31(3), 301-325. <https://doi.org/10.1080/02702710903256502>
- Smolkin, L. B., & Donovan, C. A. (2001). The contexts of comprehension: the information book read aloud, comprehension acquisition, and comprehension instruction in a first-grade classroom [Article]. *Elementary School Journal*, 102(2), 97-122. <https://doi.org/10.1086/499695>
- Spencer, B. H. (2003). Text Maps: Helping Students Navigate Informational Texts. *The Reading Teacher*, 56(8), 752-756. <http://www.jstor.org.sbiproxy.uqac.ca/stable/20205291>
- Taboada Barber, A. M. (2011). Relationships of general vocabulary, science vocabulary, and student questioning with science comprehension in students with varying levels of English proficiency. *Instructional Science*, 40. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9196-z>
- Tang, K.-S., Delgado, C., & Moje, E. B. (2014). An Integrative Framework for the Analysis of Multiple and Multimodal Representations for Meaning-Making in Science Education. *Science Education*, 98(2), 305-326.

https://www.researchgate.net/publication/262907713_An_Integrative_Framework_for_the_Analysis_of_Multiple_and_Multimodal_Representations_for_Meaning-Making_in_Science_Education

- Thouin, M. (2009). *Enseigner les sciences et les technologies au préscolaire et au primaire* (2e éd. ed.). Multimondes.
- Thouin, M. (2017). *Enseigner les sciences et les technologies au préscolaire et au primaire* (2 ed.). Multimondes.
- Tillotson, J. W., & Young, M. J. (2013). The IMPPACT Project: A Model for Studying How Preservice Program Experiences Influence Science Teachers' Beliefs and Practices. *Grantee Submission*.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED547270&lang=fr&site=ehost-live>
- Toussaint, R., Lavigne, A., Laliberté, B., Des Lierres, T., & Khanh-Thanh, T. (2001). *Apprentissage et enseignement des sciences et de la technologie au primaire*. Gaëtan Morin éditeur.
- Trauth-Nare, A. (2015). Influence of an Intensive, Field-Based Life Science Course on Preservice Teachers' Self-Efficacy for Environmental Science Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 26(5), 497-519.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1069976&lang=fr&site=ehost-live>
- Trudel, L., Simard, C., & Vornax, N. (2007). La recherche qualitative est-elle nécessairement exploratoire? *Actes du colloque Recherches Qualitatives : Les Questions de l'Heure, Hors-série*(5), 38-45. http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v5/trudel.pdf
- Turcotte, C. (2008). *Engager l'élève du primaire en lecture*. Chenelière Éducation.
- Varma, T., Volkmann, M., & Hanuscin, D. (2009). Preservice Elementary Teachers' Perceptions of Their Understanding of Inquiry and Inquiry-Based Science Pedagogy: Influence of an Elementary Science Education Methods Course and a Science Field Experience. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 1-22.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ867286&lang=fr&site=ehost-live>
- Vienneau, R. (2011). *Apprentissage et enseignement : Théories et pratiques* (2 ed.). Gaëtan Morin Éditeur.
- Wilson, R., & Bradbury, L. w. a. e. (2016). STALK IT UP TO INTEGRATED LEARNING [Lesson Plan]. *Science & Children*, 53(9), 46-51.
<http://sbiproxy.uqac.ca/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=116345046&lang=fr&site=ehost-live>
- Yore, D. L., Bisanz, G. L., & Hand, M. B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725.
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09500690305018?needAccess=true>
- Yore, D. L., Hand, B. M., & Florence, M. K. (2004). Scientists' views of science, models of writing, and science writing practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 338-369. <https://doi.org/10.1002/tea.20008>

- Yore, D. L., Pimm, D., & Hsiao-Lin, T. (2007). The literacy component of mathematical and scientific literacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5(4), 559-589. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-007-9089-4>
- Zoupidis, A., Pnevmatikos, D., Spyrtou, A., & Kariotoglou, P. (2016). The impact of procedural and epistemological knowledge on conceptual understanding: the case of density and floating–sinking phenomena. *Instructional Science*, 44(4), 315-334. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11251-016-9375-z>

ANNEXE I

Canevas utilisé par les étudiants pour l'élaboration de leur planification

Planification de la séquence d'enseignement et de la période

1- PRESENTATION GENERALE

	Science et technologie	Univers social
	Projet interdisciplinaire Question socialement et scientifiquement vive	
1. INTENTION PEDAGOGIQUE	Analyse de la matière enseignée (Ce que l'enseignant doit maîtriser : définitions des concepts, connaissances approfondies des notions, repères culturels, intégration de savoirs culturels autochtones, etc.)	Analyse de la matière enseignée (Ce que l'enseignant doit maîtriser : définitions des concepts, connaissances approfondies des notions, repères culturels, intégration de savoirs culturels autochtones etc.)
	Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise (2001, 2009) Progression des apprentissages : Compétences disciplinaires, composantes : Compétences transversales et composantes :	Liens avec le Programme de formation de l'école québécoise (2001, 2009) Progression des apprentissages : Compétences disciplinaires, composantes : Compétences transversales et composantes :
	Attentes en termes d'apprentissage (Ce que l'élève doit être capable de faire)	Attentes en termes d'apprentissage (Ce que l'élève doit être capable de faire)
2. ÉLEMENTS EN LIEN AVEC LA DIDACTIQUE DE LA DISCIPLINE	Développement des différentes spécificités de la discipline (conceptions préalables, démarches, obstacles ou difficultés anticipées, pistes d'intervention et stratégies gagnantes)	Développement des différentes spécificités de la discipline (conceptions préalables, opérations intellectuelles, démarches, obstacles ou difficultés anticipées, pistes d'intervention et stratégies gagnantes)
3. ÉLEMENTS EN LIEN AVEC L'ÉVALUATION	Développement des éléments en lien avec l'évaluation (Critères d'évaluation et outils d'évaluation)	Développement des éléments en lien avec l'évaluation (Critères d'évaluation et outils d'évaluation)

4. ÉLÉMENTS EN LIEN AVEC LA GESTION DE CLASSE	Développement des éléments en lien avec la gestion de classe (Aménagement de la classe, matériel pédagogique et didactique)
--	---

12 POINTS

2- PRESENTATION DETAILLEE DE LA SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT

Étapes	Descriptions des actions de l'enseignant et des élèves et des questions à poser	
PHASE DE PRÉPARATION Déclancheur, mise en situation pertinente et stimulante, présentation de l'objet d'apprentissage (sens, utilité, défi), activation des connaissances, soutien à l'apprentissage	SCIENCE ET TECHNOLOGIE Situation problème Explication provisoire Proposition d'une démarche (observation, expérimentation, modélisation, conception, vulgarisation)	UNIVERS SOCIAL Situation problème Explication provisoire Conceptualisation dans le temps et dans l'espace Choix de sources historiques (comparaison, analyse, pensée historique)
PHASE DE RÉALISATION Choix des stratégies et des interventions Accompagnement des élèves Relances	SCIENCE ET TECHNOLOGIE Réalisation et ajustement de la démarche Utilisation d'outils et de techniques Collecte et analyse de résultats	UNIVERS SOCIAL Recherche d'information Utilisation d'outils et de techniques Collecte d'informations et analyse
PHASE D'INTÉGRATION Retour aux connaissances initiales, compréhension, objectivation, apprentissages réalisés, stratégies utilisées, réinvestissement, transfert ...	SCIENCE ET TECHNOLOGIE Proposition d'une solution et d'une explication (résultats, prototypes, modèles) Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	UNIVERS SOCIAL Proposition d'une explication (mise en récit, artéfacts, maquettes) Utilisation appropriée des connaissances en sciences humaines

6 POINTS

CHOISIR UN TEXTE INFORMATIF POUR SOUTENIR LES APPRENTISSAGES.

EXPLIQUEZ QUAND ET COMMENT L'UTILISER DANS LA SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT POUR SOUTENIR LES APPRENTISSAGES DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE.

EXPLIQUEZ QUAND ET COMMENT L'UTILISER DANS LA SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT POUR SOUTENIR LES APPRENTISSAGES EN UNIVERS SOCIAL.

2 POINTS

3- REPARTITION DES ACTIVITES DE LA SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT

Périodes	Activités anticipées par l'enseignante (balises et consignes pour l'animation en classe)	Phases (préparation, réalisation, intégration)	Apprentissages visés (Compétences et PDA) Science – Technologie Univers social	Réalisations de l'élève (situations, tâches proposées)	Critères et outils d'évaluation

4- DESCRIPTION DU DEROULEMENT DE LA PERIODE

Période 1 : Description détaillée des actions de l'enseignant et des élèves en classe

Période 2 : Description détaillée des actions de l'enseignant et des élèves en classe

Période 3 : Description détaillée des actions de l'enseignant et des élèves en classe

Période 4 : Description détaillée des actions de l'enseignant et des élèves en classe

10 POINTS

Autorisation de photocopies et d'utilisation pour fins de recherche et de développement :

Cette nouvelle grille de planification s'inscrit dans un effort d'harmonisation des outils proposés aux étudiants du Baccalauréat en éducation préscolaire et enseignement primaire (UQAC), ainsi que dans un travail de recherche et de développement voulant explorer les possibilités de l'interdisciplinarité scolaire pour l'enseignement de science, technologie et d'univers social (Couture et Duquette). Elle sera utilisée également dans le cadre d'un projet FUQAC (Monney, Couture et Duquette) portant sur la planification de l'évaluation

en science, technologie et univers social. Le travail réalisé, en plus de contribuer à la formation des étudiants, apportera ainsi une contribution significative à la recherche et au développement des pratiques.

Nous autorisons les professeures Christine Couture, Catherine Duquette et Nicole Monney à photocopier cette planification pour fins de recherche et de développement (#CER-602.184.03). Les objets d'analyse retenus sont :

- 1) Les liens établis entre la science, la technologie et l'univers social
- 2) La planification de l'évaluation en science, technologie et univers social
- 3) L'utilisation de textes informatifs pour soutenir les apprentissages de science et technologie
- 4) L'intégration de savoirs culturels autochtones

Noms et signatures des auteurs :

Nom : _____

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____

Signature : _____ Date : _____

Nom : _____

Signature : _____ Date : _____

ANNEXE II

Certification d'approbation éthique



Comité d'éthique de la recherche
Université du Québec à Chicoutimi

APPROBATION ÉTHIQUE

Dans le cadre de l'*Énoncé de politique des trois conseils : éthique de la recherche avec des êtres humains 2* (2014) et conformément au mandat qui lui a été confié par la résolution CAD-7163 du Conseil d'administration de l'Université du Québec à Chicoutimi, approuvant la *Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains* de l'UQAC, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Chicoutimi, à l'unanimité, délivre la présente approbation éthique puisque le projet de recherche mentionné ci-dessous rencontre les exigences en matière éthique et remplit les conditions d'approbation dudit Comité.

De plus, les membres jugent que ce projet rencontre les critères d'une recherche à risque minimal.

Responsable(s) du projet de recherche :	<i>Madame Catherine Boivin, Étudiante Maîtrise en éducation, UQAC</i>
Direction de recherche :	<i>Madame Christine Couture, Professeure Département des sciences de l'éducation, UQAC</i>
Codirection de recherche :	<i>Madame Pascale Thériault, Professeure Département des sciences de l'éducation, UQAC</i>
Projet de recherche intitulé :	<i>Étude de la lecture de textes informatifs pour soutenir des apprentissages en sciences et technologie dans le cadre de projets interdisciplinaires.</i>
No référence du certificat :	<i>602.555.01</i>
Financement (Bourse) :	<i>Conseil de recherche en sciences humaines du Canada (CRSH) - Bourse d'études supérieures du Canada (BESC M) et Bourse Joseph-Armand-Bombardier</i>

La présente est valide jusqu'au 31 mai 2018.

Rapport de statut attendu pour le **30 avril 2018 (rapport final)**.

N.B. le rapport de statut est disponible à partir du lien suivant : <http://recherche.uqac.ca/rapport-de-statut/>

Date d'émission initiale de l'approbation : 10 mai 2017
Date(s) de renouvellement de l'approbation :

Nicole Bouchard,
Professeure et présidente

ANNEXE III

Fiche synthèse de la planification du projet interdisciplinaire

FICHE SYNTHÈSE DE LA PLANIFICATION DU PROJET INTERDISCIPLINAIRE

Projet :

Titre du projet :

Niveau scolaire visé (année et cycle) :

☐ 1^{re} année du 2^e cycle

☐ 2^e année du 2^e cycle

☐ 1^{re} année du 3^e cycle

☐ 2^e année du 3^e cycle

Question ou problème de départ :

Réalisation attendue :

Résumé de la séquence (démarche en sciences, activité d'apprentissage, etc.) :

Titre du ou des texte(s) informatif(s) choisis

1

2

3

ANNEXE IV

Grilles d'analyse des planifications de projet

Grille d'analyse des planifications de projet interdisciplinaire

[illegible]

