

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	ii
REMERCIEMENTS .....	iii
TABLE DES MATIÈRES .....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES.....	vii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE .....	6
1.1. ÉTAT DE LA SITUATION .....	6
1.1.1. L'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE ET L'ÉDUCATION RELATIVE À L'ENVIRONNEMENT.....	7
1.1.2. LE PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE (PFEQ).....	12
1.1.3. LES ENSEIGNANTS ET L'ERE.....	24
1.1.4. ERE: LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES DES ÉDUCATEURS .....	28
1.2. PROBLÈME DE RECHERCHE.....	30
1.2.1. LA NÉCESSITÉ D'UNE ÉTUDE.....	30
1.2.2. QUESTION SPÉCIFIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE.....	32
CHAPITRE II CADRE CONCEPTUEL .....	33
2.1. L'ÉDUCATION RELATIVE À L'ENVIRONNEMENT.....	33
2.1.1. LA DÉFINITION .....	34
2.1.2. FINALITÉS, BUTS ET OBJECTIFS DE L'ERE .....	37
2.1.3. L'ERE: OBJET DE REPRÉSENTATIONS SOCIALES .....	41
2.2. LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES .....	43
2.2.1. UN CHOIX DE DÉFINITION.....	44
2.2.2. STRUCTURE ET CONTENU D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE.....	47
2.2.3. L'ÉLABORATION D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE.....	49
2.2.4. LA TRANSFORMATION D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE .....	50
2.2.5. REPRÉSENTATION SOCIALE ET PRATIQUES.....	55
2.3. PRATIQUES ÉDUCATIVES .....	60
2.3.1. LA CONSTITUTION ET LA FORMATION DES PRATIQUES ÉDUCATIVES.....	62
2.3.2. LA DYNAMIQUE DES PRATIQUES ÉDUCATIVES .....	64
2.3.3. L'APPORT DE LA COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE DANS LA MODIFICATION DES PRATIQUES ÉDUCATIVES .....	67
CHAPITRE III LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE .....	73
3.1. RECHERCHE DÉVELOPPEMENT: LES FONDEMENTS D'UNE FORMATION CONTINUE.....	76
3.1.1. LA DESCRIPTION ET LES ORIENTATIONS .....	77

3.1.2. LE CONTENU ET LE DÉROULEMENT DE LA FORMATION .....	81
3.2. SOURCES DE DONNÉES .....	86
3.2.1. ÉCHANTILLONNAGE .....	86
3.2.2. DÉTERMINATION DE L'ÉCHANTILLON.....	88
3.3. PROCÉDURE DE COLLECTE UTILISÉES .....	91
3.3.1. ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE .....	93
3.3.2. OBSERVATION EN SITUATION .....	97
3.3.3. LE GROUPE DE DISCUSSION .....	100
3.4. DÉMARCHE POUR L'ANALYSE DE DONNÉES .....	104
3.5. CRITÈRES DE RIGUEUR DE LA RECHERCHE QUALITATIVE .....	109
CHAPITRE IV DESCRIPTION ET ANALYSE DES RESULTATS.....	112
4.1. ANALYSE <i>A PRIORI</i> .....	114
4.1.1. DESCRIPTION DES RÉPONSES AU TABLEAU SYNTHÈSE 4.....	131
4.2. DESCRIPTIONS DE L'EXPÉRIMENTATION DE LA SAÉ .....	134
4.3. ANALYSE <i>A POSTERIORI</i> .....	150
4.3.1. DESCRIPTION DES RÉPONSES AU TABLEAU SYNTHÈSE 7.....	167
4.4. CONFRONTATION DES ANALYSES <i>A PRIORI</i> ET <i>A POSTERIORI</i> .....	172
4.4.1. DESCRIPTION DES RÉSULTATS AUX TABLEAUX 8A, 8B ET 8C ....	191
CHAPITRE V INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....	197
5.1. QUELQUES CONSTATS GÉNÉRAUX.....	198
5.2. INTERPRÉTATION DES RESULTATS <i>A PRIORI</i> .....	201
5.2.1. IMAGE INITIALE DE LA REPRÉSENTATION SOCIALE DE L'ERE ..	201
5.2.2. IMAGE INITIALE DE LA PRATIQUE ÉDUCATIVE DE L'ERE .....	204
5.3. INTERPRÉTATION DES MODIFICATIONS ( <i>A POSTERIORI</i> ).....	207
5.3.1. IMAGE FINALE ET MODIFICATIONS DE LA REPRÉSENTATION SOCIALE DE L'ERE .....	207
5.3.2. IMAGE FINALE ET MODIFICATIONS DE LA PRATIQUE ÉDUCATIVE DE L'ERE.....	211
CONCLUSION .....	216
BIBLIOGRAPHIE .....	221
LES ANNEXES .....	231
ANNEXE I - Feuille de route pour l'entretien semi-dirigé .....	232
ANNEXE II - Questionnaire de l'entrevue initiale .....	235
ANNEXE III - Questionnaire de l'entrevue finale .....	243
ANNEXE IV - Grille d'observation .....	250
ANNEXE V - Guide de discussion pour le focus group final .....	253
ANNEXE VI - SAÉ : Guide de l'élève .....	255
ANNEXE VII - SAÉ : Guide de l'enseignant .....	285

## LISTE DES TABLEAUX

<b><u>Tableau 1</u></b> : Données relatives aux participants.....	90
<b><u>Tableau 2</u></b> : Description des catégories d'analyse.....	113
<b><u>Tableau 3A</u></b> : Résultats de l'entrevue initiale de Marc .....	115
<b><u>Tableau 3B</u></b> : Résultats de l'entrevue initiale de Michel.....	119
<b><u>Tableau 3C</u></b> : Résultats de l'entrevue initiale de France .....	123
<b><u>Tableau 4</u></b> : Synthèse de propos de participants .....	127
<b><u>Tableau 5A</u></b> : Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-Marc.....	136
<b><u>Tableau 5B</u></b> : Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-Michel.....	140
<b><u>Tableau 5C</u></b> : Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-France.....	145
<b><u>Tableau 6A</u></b> : Résultats de l'entrevue finale de Marc.....	152
<b><u>Tableau 6B</u></b> : Résultats de l'entrevue finale de Michel .....	156
<b><u>Tableau 6C</u></b> : Résultats de l'entrevue finale de France .....	159
<b><u>Tableau 7</u></b> : Synthèse des propos de participants aux entrevues finales.....	163
<b><u>Tableau 8A</u></b> : Confrontation des données de Marc .....	173
<b><u>Tableau 8B</u></b> : Confrontation des données de Michel .....	179
<b><u>Tableau 8C</u></b> : Confrontation des données de France .....	186

## LISTE DES FIGURES

<b><u>Figure 1</u></b> : L'objet spécifique de l'éducation relative à l'environnement selon Boutet (2000) .....	40
<b><u>Figure 2</u></b> : Structure et dynamique d'un modèle d'action selon Bourassa, Serre et Ross (2000).....	57
<b><u>Figure 3</u></b> : Schéma d'opérationnalisation de la construction de SAÉ adapté de Harvey et Loiselle (2009).....	82
<b><u>Figure 4</u></b> : Déploiement de la collecte de données dans le temps.....	93
<b><u>Figure 5</u></b> : Dynamique de la représentation sociale et de la pratique éducative au cours du projet de recherche.....	200

## INTRODUCTION

Les dernières décennies furent particulièrement marquées par le développement des sciences et de la technologie. Rétrospectivement, d'importants progrès ont été accomplis permettant sans doute au genre humain de s'épanouir un peu plus à chaque avancée. Toutefois, cette croissance s'est manifestée avec son lot d'inéluctables dommages collatéraux. En effet, on assiste, en corollaire à ce dernier développement, à l'émergence de diverses problématiques environnementales inquiétantes pour lesquelles les valeurs ainsi que le mode de fonctionnement de la société occidentale contemporaine sont largement tributaires. En réponse à cet état de fait, les décideurs politiques et les concepteurs de programmes ont été appelés à revoir les bases de l'éducation, notamment de l'éducation scientifique. *A posteriori*, on assiste entre autres à l'intégration plus spécifique d'un champ d'enseignement fondamental: *l'éducation relative à l'environnement (ERE)*. Cette dernière forme d'éducation, rattachée à l'enseignement scientifique, vise *grosso modo* le développement de citoyens actifs, accolés à une «culture scientifique» rigoureuse, responsables, et sensibilisés face aux problèmes environnementaux. Cependant, l'intégration de l'ERE ne se fait pas sans difficulté puisqu'elle semble rencontrer de sérieux écueils. Entre autre, on remarque que les pratiques éducatives des enseignants de sciences/technologie semblent, pour l'instant, hermétiques à une application juste des principes de l'ERE. Ces pratiques éducatives découlent de la représentation sociale de l'ERE (ensemble d'opinions, d'attitudes, de croyances et d'informations) partagée par les praticiens. Il devient donc impératif de mettre en lumière les pratiques éducatives ainsi que

la représentation sociale entretenues à l'égard de l'ERE des enseignants de sciences et technologie du secondaire.

C'est précisément dans cette volonté de décrire, de mieux comprendre et d'améliorer le contexte particulier de l'intégration par les enseignants de sciences et technologie de l'ERE en salle de classe que s'inscrivent les travaux de cette recherche. À cet effet, une formation continue, subventionnée par le programme ministériel Chantier 7, a été mise en place auprès des acteurs du milieu scolaire, et ce, afin de leur procurer un soutien didactique essentiel à l'élaboration de situations d'apprentissage et d'évaluation. Dans un esprit de communauté de pratique et d'ERE, des enseignants du deuxième cycle du secondaire ont été invités à participer à des rencontres de formation, organisées par un groupe de chercheurs, permettant l'explicitation et le développement de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ). Ce contexte de formation continue a abrité par ailleurs la collecte de données associée à ce mémoire de recherche.

C'est donc dans un paradigme qualitatif/interprétatif que la question de recherche suivante a pris forme : *Dans quelle mesure des enseignants en science et technologie au secondaire modifient leurs représentations sociales et leurs pratiques éducatives à l'égard de l'ERE suite à une formation continue visant la transformation des pratiques dans ce domaine?* Le but poursuivi est de décrire et d'analyser les modifications apportées aux diverses représentations ainsi qu'aux pratiques éducatives (déclarées et effectives) des enseignants en lien avec l'ERE. Pour ce faire, la méthodologie de collecte privilégiée permet de suivre le parcours de trois enseignants de la deuxième année du deuxième cycle du secondaire en sciences/technologie tout au long de leur participation à la formation

continue et fait appel à de outils de collecte tels que l'entrevue semi-dirigée, l'observation *in situ* et le groupe de discussion.

Le premier chapitre traite de la problématique de la recherche et permet d'explicitier le cadre particulier de l'ERE. Pour ce faire, nous abordons plus en détails les relations existantes permettant à l'éducation scientifique et à l'éducation relative à l'environnement de coexister. Par la suite, une étude exhaustive du Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ), plus particulièrement du programme de sciences/technologie au secondaire, est présentée et démontre le parallélisme entre les composantes de ce dernier programme et celles associées à l'ERE. Le problème de recherche est ensuite exposé, soit les difficultés d'intégration de l'ERE en enseignement des sciences, notamment dans les pratiques éducatives des enseignants. Enfin, la question de même que les objectifs de recherche sont étayés et nous amènent au chapitre suivant.

Le cadre conceptuel explicite les liens entre les différents concepts et théories qui sont mis de l'avant dans la présente recherche. D'abord, le concept d'éducation relative à l'environnement (ERE) est explicité, abordant entre autres les définitions, les finalités, les buts et les objectifs qui sous-tendent ce concept. Ensuite, le thème des représentations sociales est abordé et permet de mettre en exergue l'objet de représentation sociale qu'est l'ERE chez les enseignants de sciences/technologie. De plus, les pratiques éducatives sont traitées et contribuent à décrire plusieurs aspects centraux de la recherche comme la mécanique de modification des pratiques, notamment par la dimension collective du changement ainsi que par l'apport de la communauté de pratique. Enfin, le cadre

conceptuel permet de dégager et de justifier les assises théoriques et les lignes directrices de la formation continue.

Le troisième chapitre présente le cadre méthodologique privilégié par notre étude. Il s'inscrit dans la volonté d'observer la portée d'une formation continue, portant sur les principes et les pratiques de l'éducation relative à l'environnement, auprès d'un groupe d'enseignants de sciences/technologie du secondaire. Pour ce faire, l'orientation paradigmatique qualitative/interprétative est, d'entrée de jeu, précisée et mise en relation avec les visées de la présente recherche. Par la suite, les assises de la formation continue, soit la description, les orientations de même que le contenu et le déroulement, sont explicitées à travers une perspective de recherche développement. Ensuite, les procédures d'échantillonnage, conduisant au recrutement de quelque trois enseignants de sciences/technologie, sont mises en lumière et pavent la voie à l'explicitation de la démarche de collecte de données. Les différentes techniques de cueillette, telles que l'entrevue semi-dirigée, l'observation en classe et le groupe de discussion, sont étayées et complètent la description de la procédure globale d'investigation. D'autre part, la stratégie d'analyse, basée sur les principes de l'ingénierie didactique, ainsi que la démarche d'analyse inductive sont décrites et justifiées. Enfin, les critères de rigueur sont discutés dans la dernière partie du chapitre.

Le chapitre suivant est consacré à la description détaillée des résultats. La méthode d'analyse inductive, appliquée au tissu de données brutes, a dégagé plusieurs catégories et métacatégories qui sont présentées sous forme de tableaux synthèses. Ces derniers tableaux reconstituent les images *a priori* et *a posteriori* relatives aux pratiques éducatives ainsi

qu'aux représentations sociales de l'ERE chez les enseignants de sciences et technologie participant à la recherche. Les éléments catégoriels sont, quant à eux, répartis sous les étiquettes de la relation à la science, à la technologie et à l'ERE, de ressources, de pratiques de l'enseignant, d'obstacles à l'enseignement et de représentation de l'ERE

L'interprétation des résultats constitue le cœur du chapitre cinq de ce mémoire. Celle-ci permet de revisiter les résultats issus de l'analyse de données à la lumière des éléments théoriques présents dans la problématique et le cadre conceptuel. Elle permet également de ramener les préoccupations de l'étude autour du questionnement de recherche initial.

Enfin, la conclusion retrace les grandes lignes et les phases essentielles de la recherche. Pour ce faire, elle propose, entre autres, une synthèse des résultats de recherche obtenus. Par ailleurs, la conclusion permet de dégager les forces et les limites de ce travail de recherche qui teintent la formulation des propositions pour la recherche future.

## CHAPITRE I

### PROBLÉMATIQUE DE LA RECHERCHE

«Toute connaissance est une réponse à une question»  
-Gaston Bachelard-

#### 1.1. ÉTAT DE LA SITUATION

Depuis plusieurs années, la volonté de sensibiliser la population en général et, en particulier, les élèves en milieu scolaire aux problèmes environnementaux a donné lieu au développement de plusieurs stratégies et au remaniement de divers programmes éducatifs. En effet, dans le but de renforcer l'éducation scientifique d'un volet citoyen et plus spécifiquement écocitoyen (Girault & Sauvé, 2008), la conscientisation aux questions écologiques et sociales (socioécologiques) a nécessité l'intégration dans les curricula de sciences, d'un contenu notionnel relevant d'une éducation relative à l'environnement (ERE). La mise en place de ce nouveau contenu a requis des modifications majeures aux programmes ministériels et a occasionné, *a posteriori*, des investissements financiers importants (Rooney, 2001). C'est dans ce cadre que nous allons débiter la démarche de problématisation. En effet, il vous sera présenté, en premier lieu, l'état de la situation de l'intégration de l'ERE. Cet état de la situation permet, *a priori*, de décrire un portrait général de l'ERE ainsi que de mettre en lumière les rapports entretenus entre cette dernière forme d'éducation et le monde de l'enseignement. Nous poursuivrons avec les prescriptions du Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) en lien avec l'ERE et nous aborderons d'un même coup les problèmes émergeant de la considération de ces prescriptions avec les enseignants du milieu scolaire. Nous allons également aborder la

théorie des représentations sociales et approfondir son articulation avec l'ERE chez les praticiens du milieu scolaire. Pour terminer, nous présenterons notre question spécifique de recherche de même que les objectifs que nous souhaitons atteindre.

### 1.1.1. L'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE ET L'ÉDUCATION RELATIVE À L'ENVIRONNEMENT

Il est à première vue difficile, pour des néophytes à la fois de la cause environnementale et de l'éducation, de percevoir les relations qu'entretiennent ou que devraient entretenir ces deux sphères. Au-delà du simple contenu notionnel et des prescriptions du programme de formation (lesquelles seront traitées ultérieurement), nous devons ici nous attarder aux fondements théoriques qui sont à la base des relations existantes. En d'autres termes, nous allons faire état de divers objectifs et visées que ces deux concepts ont en commun. Néanmoins, avant de tracer un portrait de ces disciplines, il serait tout d'abord pertinent de se donner une définition commune de ce que l'on appelle l'éducation relative à l'environnement. La littérature est à ce sujet très peu unanime, foisonnant de définitions, de sens, d'orientations diverses, d'intentions, d'objectifs, de buts et de finalités qui tantôt divergent tantôt convergent. En effet, les articles scientifiques ainsi que les monographies consultés définissent l'ERE de façons différentes, chacun tentant d'apporter sa propre vision du concept. Ainsi, c'est dans le souci d'une compréhension commune et sommaire de l'ERE que nous nous baserons pour ce chapitre sur la définition originale proposée par l'UNESCO-PNUE:

« L'éducation relative à l'environnement est conçue comme un processus permanent dans lequel les individus et la collectivité prennent

conscience de leur environnement et acquièrent les connaissances, les valeurs, les compétences, l'expérience et aussi la volonté qui leur permettront d'agir, individuellement et collectivement, pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement.» (UNESCO-PNUE, 1990, p.3)

Cette première définition peut s'inscrire dans une seconde, plus large, qui combine couramment l'éducation relative à l'environnement au développement durable (EREDD) (Boutet & Samson, 2010; Vergnolle-Mainar, 2009). L'éducation au service du développement durable s'intéresse à un objet différent de l'ERE, notamment à l'intégration de trois sphères de la durabilité, soit l'environnement, la société et l'économie (UNESCO, 2005). C'est pour des raisons qui, selon la littérature, semblent parfois propices aux polémiques (Boutet & Samson, 2010; Girault & Sauvé, 2008), que nous allons nous en tenir uniquement à la définition originale de l'ERE. En plus, mentionnons que, dans le programme de formation, le lien avec l'ERE est davantage explicite qu'avec d'autres formes d'éducation à comme l'éducation au développement durable. Nous tenterons dans les prochains paragraphes de faire le rapprochement entre l'éducation scientifique et l'ERE.

Depuis bientôt trois décennies, le cadre de la formation en sciences fait l'objet de discussions à travers les différentes sphères de la société. Albe (2008) spécifie en ce sens qu'«au cours des années quatre-vingt, des préoccupations sociales, économiques et environnementales partagées par plusieurs pays et par des institutions internationales (en particulier l'OCDE et l'UNESCO) ont conduit à proposer que la formation en sciences des futurs citoyens devienne une priorité.» (p.4) Ainsi, on constate que le développement de la culture scientifique et technique est devenu une pièce maîtresse des enseignements dans de nombreux pays. Les nouveaux programmes intégrés visent de plus en plus le développement de cette culture scientifique chez l'élève. L'idée étant de préparer

adéquatement les élèves citoyens de manière à ce qu'ils puissent comprendre les enjeux de leur société (Charland & Cyr, 2011; Charland, Potvin, & Riopel, 2009). L'arrimage entre enseignement des sciences et la dimension citoyenne laisse poindre moult orientations à l'horizon. En effet, Albe (2008) et Fourez (2002b) proposent diverses visées et finalités éducatives pouvant être rattachées à la campagne de l'éducation scientifique ou à ce que Fourez appelle « *l'alphabétisation scientifique* ».

D'abord, selon une visée utilitaire ou pragmatique, on considère que tous les futurs citoyens seront davantage en mesure d'affronter leurs problèmes s'ils ont une base de connaissances scientifiques puisque les sociétés sont de plus en plus influencées par les idées et les produits des sciences, et surtout de la technologie (Albe, 2008). Cette visée se retrouve chez Fourez sous l'étiquette des objectifs humanistes de l'alphabétisation scientifique. En effet, ces derniers « *visent la capacité de se situer dans un monde technoscientifique et d'user des sciences pour décoder son univers, lequel devient alors moins mystérieux. Il s'agit à la fois de garder son autonomie critique et de se familiariser avec les grandes idées des sciences.* » (Fourez, 2002, p.111)

Par ailleurs, on considère qu'une formation scientifique de qualité à l'école permet aux citoyens de participer significativement aux décisions que les sociétés doivent maintenant prendre à l'égard de problèmes socioscientifiques et sociotechniques toujours plus complexes. Il peut s'agir par exemple de développer une confiance rationnelle dans les experts lorsque l'on se trouve confronté à des questions incertaines et controversées (Shamos, 1995). C'est ce qu'Albe (2008) appelle l'optique ou la thèse « démocratique ». Il s'agit d'utiliser les connaissances scientifiques dans un but de démocratisation, d'habiliter

les élèves à négocier avec les savoirs experts et à participer aux controverses socioscientifiques et sociotechniques, à prendre des décisions raisonnées à leur propos. Fourez (2002) rejoint cette orientation sous la bannière des *objectifs liés au social* : « [...] ils ont pour enjeu une certaine autonomie dans notre société scientifico-technique et une diminution des inégalités engendrées par le manque de compréhension des techno-sciences, en aidant les gens à se débrouiller et à participer à des débats démocratiques exigeant connaissances et sens critique. » (p.112)

Toujours selon Albe (2008), une autre dimension s'ajoute comme visée éducative, celle de la culture scientifique. Il s'agit de considérer les sciences comme une entreprise culturelle et sociale comme l'art, la musique et la littérature. Le développement de la culture scientifique et technique est relié à la compétence qui consiste à savoir distinguer et croiser le scientifique, le technique, le social, l'éthique, le politique et le culturel (Fourez, 2002a). Ainsi, l'éducation scientifique, dans ce cadre, doit être considérée en fonction d'un projet de société et non pas uniquement en fonction de contenus de disciplines scientifiques (Albe, 2008). En somme, on note qu'à travers l'éducation scientifique, une des finalités éducatives principales est le développement d'un citoyen entier, possédant une culture technoscientifique, autonome de pensée et, surtout, critique envers les savoirs établis. Il va de soi que ces dernières caractéristiques ne vont en aucun cas à l'encontre des principes et des objectifs d'une éducation relative à l'environnement. En fait, nous allons voir que ces derniers éléments sont à plusieurs considérations en phase l'un et l'autre.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, la conscientisation aux questions écologiques et sociales a nécessité l'intégration dans les curricula de sciences, d'objectifs

relevant d'une éducation relative à l'environnement, et ce, dans le but de renforcer l'éducation scientifique d'une dimension citoyenne et plus spécifiquement écocitoyenne (Albe, 2008; Boutet & Samson, 2010; Charland & Cyr, 2011; Girault & Sauvé, 2008; Hasni, 2010). Ces deux concepts sont donc, par leurs objectifs, complémentaires et s'enrichissent mutuellement. L'ERE donne un cadre spécifique d'application, voire comme projet de société, dans lequel peut se réaliser l'éducation scientifique. Comme le mentionnent Charland, Potvin et Riopel (2009), «des éléments d'ERE à travers l'enseignement scientifique et technologique peuvent contribuer à influencer les politiques publiques en amenant les élèves, écocitoyens, à participer aux affaires publiques de leur société.» (p.73) Pour renforcer également cette idée, Boutet et Samson (2010) parlent d'un point de rencontre entre la formation citoyenne et la formation scientifique. Il s'agit du construit de *citoyenneté environnementale* qui désigne la responsabilité particulière de l'être humain par rapport à son environnement. Ce dernier concept est particulièrement explicite quant aux aspects démocratiques du rapport de l'humain aux ressources qui l'entourent, insistant plus sur la participation collective à leur utilisation qu'au rapport individuel de consommation. Par ailleurs, Sandall (2005) mentionne que l'ERE a deux buts : donner aux jeunes les connaissances nécessaires et le désir de participer aux débats qui sont la base d'une démocratie. Ainsi, on remarque que ces auteurs abondent un peu tous dans le même sens, établissant ainsi l'idée, comme l'indiquent Charland et Cyr (2011), que :

« [...] l'intégration de l'éducation relative à l'environnement dans le cadre de la formation scientifique vise le développement d'une culture technoscientifique et qui favorise, la formation de citoyens critiques, informés et sensibilisés aux problèmes environnementaux touchant leur société.» (p.21)

Enfin, Giordan (2010) précise que d'une manière ou d'une autre, il existe clairement une conjugaison de l'ERE à l'enseignement formel en général, et plus spécifiquement, en enseignement des sciences. Après une étude exhaustive du renouveau pédagogique, par le biais du programme de formation, il est aisé de remarquer qu'il y a dans ces pages un souci de rapprochement entre les orientations, les contenus notionnels, la structure et les objectifs que ce dernier propose et ceux mis de l'avant par l'ERE. Ce dernier souci est davantage remarquable dans le programme de sciences et technologie du secondaire. Dans la prochaine section, nous explorerons plus en profondeur le Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ) (MELS, 2004, 2006) et nous mettrons en lumière les liens le rattachant à l'ERE.

#### 1.1.2. LE PROGRAMME DE FORMATION DE L'ÉCOLE QUÉBÉCOISE (PFEQ)

Hasni (2010) mentionne que les États généraux sur l'éducation, publiés en 1997, ont conduit à l'écriture d'un plan d'action ministériel, *Prendre le virage du succès (MEQ, 1997)*. Ce dernier ouvrage a permis de définir et d'orienter la récente réforme de l'éducation et de guider la rédaction du *Programme de formation de l'école québécoise au primaire (MEQ, 2001)* et *au secondaire (MELS, 2004, 2006)*. L'avènement de ce nouveau programme apporte un lot important de modifications significatives à l'organisation des enseignements scolaires qui se veulent désormais renouvelés et reconfigurés à l'image de la société occidentale d'aujourd'hui. Dans la foulée de ces remaniements, une ouverture importante est faite pour les problématiques sociales reliées à l'environnement (Hasni, 2011). On assiste, entre autres, à l'intégration des disciplines scientifiques entre elles ainsi

qu'à l'intégration avec de nouveaux champs, comme celui de l'éducation relative à l'environnement (Charland & Cyr, 2011). Voyons maintenant comment les différents éléments du programme de formation proposent, ou du moins, permettent l'intégration de l'ERE dans le contexte scolaire.

### La triple mission de l'École

Le PFEQ propose, dans une perspective d'une *meilleure réussite pour tous*, trois axes spécifiques comme orientation de l'école : *instruire, socialiser, qualifier*. Il s'agit respectivement de former l'individu, le citoyen et le travailleur (Hasni, 2010). En fait, chacun de ces éléments apportent une dimension essentielle au développement de l'élève et qui est complémentaire avec l'esprit d'une éducation relative à l'environnement. Nous allons voir que ce dernier constat est davantage remarquable dans les deux premiers axes de la mission de l'école, notamment *instruire et socialiser*.

D'abord, *instruire* suppose l'acquisition d'un bagage de savoirs ou de connaissances relatifs à divers domaines. Ainsi, le programme renforce l'idée que l'école « joue un rôle essentiel en ce qui a trait à la construction de leurs connaissances et au développement de leurs capacités intellectuelles. » (MELS, 2004, p.5) Comme le mentionne la commission des programmes d'étude (CPE) (1998), ce premier axe de la mission de l'école suppose en sciences et technologie la maîtrise de certains savoirs de ce champ et spécifie également qu'il importe « pour comprendre son propre développement de même que le monde dans lequel il vit, que l'élève doit progressivement être initié aux méthodes, aux concepts et aux notions qui caractérisent l'univers des sciences et technologies. Par ailleurs, ce bagage

contribue à former sa pensée, à aiguïser sa sensibilité, à améliorer ses habilités pratiques et lui sera également utile dans l'approche des autres disciplines.» Dans une perspective d'ERE, l'enseignement scolaire doit permettre l'acquisition d'un savoir permettant la compréhension des enjeux environnementaux. Charland et Cyr (2011) ajoutent que « les savoirs et les compétences scientifiques/technologiques sont des éléments incontournables dans la compréhension des problématiques environnementales» (p. 21). Ainsi, il est convenable de penser que les savoirs et les connaissances transmises, dans le contexte actuel de l'enseignement, doivent minimalement inclure les théories et concepts liés à la dimension environnementale du monde. À notre sens, il importe que cette dernière acquisition de connaissances soit faite, et ce, pour que l'éducation puisse répondre pleinement à cet axe de la mission de l'école, c'est-à-dire globalement comprendre le monde dans lequel il vit.

La seconde dimension de la mission de l'école est d'œuvrer à la socialisation des élèves dans le milieu scolaire. *Grosso modo*, socialiser, par l'éducation, c'est viser à la fois l'intégration sociale des individus et une certaine cohésion au sein de la société (Commission des programmes d'études, 1998). Comme le mentionne le MELS (2004), pour assurer à la fois l'épanouissement des personnes et l'institution d'une collectivité solidaire, chacun doit apprendre à apprécier les différences personnelles et culturelles chez les autres tout en obtenant, en retour, le respect de sa réalité particulière. En ERE, la *solidarité sociale* est une dimension ou une relation très importante du cadre de la formation. Boutet et Samson (2010), relatant les travaux antérieurs de Boutet (2000), précisent que l'être humain est en relation avec son environnement naturel et, dans ce contexte, qu'une relation de

solidarité avec les autres êtres vivants, par laquelle l'être humain se sent, non pas maître et possesseur du monde mais plutôt comme en faisant solidairement partie, doit pouvoir être observée. À notre sens, favoriser le développement de cette relation c'est à la fois respecter l'esprit de la mission de l'école et l'esprit général de l'ERE. Par ailleurs, le champ des sciences et technologie joue un rôle prépondérant dans le respect de cette dimension sociale de la mission éducative. En effet, la Commission des programmes d'étude avertissait déjà en 1998 qu'en l'absence d'une appropriation de sciences et de la technologie par le plus grand nombre que le risque était grand que les personnes exclues de cet univers de connaissances renoncent à exercer leur citoyenneté de façon active. Cela est d'autant plus vrai puisque les enjeux d'aujourd'hui et de demain font références aux usages sociaux de ce dernier domaine de savoirs. Sans revenir sur des éléments explicités antérieurement dans ce chapitre, il est de convenance de rappeler ici la très grande importance accordée à la dimension citoyenne en éducation relative à l'environnement. C'est donc dans cet esprit, soit celui de socialiser et d'éduquer à l'environnement, qu'il faut prévoir une solide formation en sciences et technologies comme moyen incontournable pour outiller les jeunes à la participation et à l'engagement social. À l'instar de la CPE (1998), nous ajouterons que c'est seulement ainsi qu'une «société voulant incarner un idéal démocratique pourra viser à ce que le plus grand nombre de citoyens qui la composent participent aux choix qui conditionnent le présent et l'avenir de cette société.»

### Les domaines généraux de formation

Les remaniements au programme de formation ont donné lieu au développement de nouveaux éléments. C'est, entre autres, dans une volonté de contextualisation des apprentissages que l'on retrouve dans la structure du PFEQ (MELS, 2004, 2006)) une articulation autour des *domaines généraux de formation* (DGF) (Hasni, 2011). Les domaines de formation identifient les grands enjeux contemporains et, au compte de cinq, sont regroupés de la manière suivante : « santé et bien-être », « orientation et entrepreneuriat », « vivre-ensemble et citoyenneté », « médias » et « environnement et consommation ». Ces derniers DGF « présentent les problématiques auxquelles les jeunes doivent faire face dans différentes sphères importantes de leur vie. Ces domaines sont porteurs d'enjeux importants pour les individus et les collectivités. » (MELS, 2004, p.15) Comme le mentionne Hasni (2010), leur intégration dans le PFEQ a pour objectif d'amener les élèves à établir des liens entre leurs apprentissages scolaires, les situations de la vie quotidienne et les différentes questions qui véhiculent des enjeux sociaux. Par ailleurs, par leur manière spécifique d'aborder la réalité, les disciplines scolaires apportent un éclairage particulier sur ces enjeux, supportant une vision du monde élargie (MELS, 2006). Le premier enjeu mis de l'avant par l'ERE est celui de « l'environnement et de la consommation ». C'est entre autres par ce DGF que certains éléments de l'éducation relative à l'environnement sont introduits dans tous les programmes disciplinaires du PFEQ, dont ceux du profil scientifique (Charland & Cyr, 2011). Voici ce que le programme propose à ce sujet:

«Les savoirs scientifiques et technologiques contribuent à sensibiliser les jeunes à des questions liées à leur environnement, comme l'exploitation des ressources naturelles, les impacts de certaines réalisations humaines, la gestion des déchets, la richesse des différents milieux de vie, les enjeux éthiques associés aux biotechnologies, la complexité des changements climatiques et la biodiversité. Plusieurs avancées de la science et de la technologie ont entraîné des habitudes de consommation qui ont des conséquences diverses sur l'environnement. Par exemple, si l'on opte pour l'analyse d'une centrale hydroélectrique ou la conception d'une éolienne, on en étudiera les impacts d'ordre social, éthique, économique ou environnemental. Il convient aussi d'amener les élèves à prendre conscience de ces enjeux, à s'interroger sur leurs propres habitudes de consommation et à adopter un comportement responsable à cet égard.» (MELS, 2004, p.26)

Le second enjeu ouvre davantage vers l'acquisition d'habiletés de participation démocratique transversales aux différentes matières. Le domaine général de formation est «vivre ensemble et citoyenneté». Voici ce que PFEQ propose à ce sujet:

«La culture scientifique et technologique que les élèves acquièrent graduellement se traduit par de nouvelles représentations de certains enjeux sociétaux, ce qui peut améliorer la qualité de leur participation à la vie de la classe, de l'école ou de la société dans son ensemble. L'organisation d'une campagne de sensibilisation à une saine nutrition ou l'aménagement écologique de l'école offrent des canevas de situations qui aident les élèves à faire l'apprentissage d'une citoyenneté responsable. » (MELS, 2006)

Force est de constater que les paramètres évoqués, de même que les exemples sélectionnés par les auteurs du programme de formation, sont tous en étroite relation avec les principes d'une éducation relative à l'environnement. Dans l'ensemble, on remarque que les domaines généraux de formation présentés ci-haut donne l'heure juste quant à l'orientation que doit prendre une partie des apprentissages des élèves. Le premier DGF mentionné, « environnement et consommation », est une clé importante pour l'intégration

de l'ERE en salle de classe. De par la nature transversale du DGF, les différentes disciplines vont permettre d'apporter des « éclairages nouveaux et complémentaires sur les dimensions sociale, politique, économique, scientifique, technologique et éthique qui marquent les rapports de l'homme à son environnement. » (MELS, 2004, p.26) Ainsi, les enjeux environnementaux se positionnent au cœur des réflexions, notamment en ce qui a trait aux multiples facteurs qui façonnent les habitudes de vie des humains et sur leurs conséquences à l'échelle planétaire (Charland & Cyr, 2011). Cette réflexion vise à permettre à l'élève d'anticiper ainsi que d'inférer les conséquences de ses actes sur son milieu et d'adopter, ainsi, un comportement plus responsable, plus réfléchi, à l'égard de son environnement. Ainsi, «le PFEQ semble vouloir conscientiser les élèves à l'égard de l'influence que peuvent avoir leurs propres actions sur la préservation d'un milieu dont leurs conditions de vie sont largement tributaires» (Charland et al., 2009, p.70). Le second DGF mentionné « vivre-ensemble et citoyenneté » constitue la dimension complémentaire à l'intégration de l'ERE dans le contexte scolaire. Il renforce l'idée que les apprentissages faits à l'école doivent être associés à la participation démocratique ou du moins doivent favoriser l'acquisition d'habiletés lui étant associée (Boutet & Samson, 2010).

#### *Les programmes de science et technologies du deuxième cycle du secondaire*

Le Programme de formation de l'école québécoise intègre, de façon innovante et inédite, des éléments d'ERE à travers les nouveaux programmes de science et technologie. Désormais, l'organisation des programmes s'articule autour de domaines d'apprentissage (programmes disciplinaires) élaborés en s'appuyant sur une approche par compétences (Hasni & Lebeaume, 2010). Charland, Potvin et Riopel (2009) mentionnent à ce propos que

dorénavant « plutôt que de viser la formation des futurs scientifiques, souvent orientée vers les connaissances à apprendre, ces programmes misent sur le développement de compétences disciplinaires pour développer une culture scientifique et technologique qui permettra aux élèves de mieux comprendre les enjeux socioscientifiques de leur société» (p.70). Ainsi, les programmes de sciences et technologie, qui font partie du domaine nommé *Mathématique, science et technologie*, en plus de poursuivre l'acquisition de savoirs conceptuels, visent le développement chez l'élève de trois compétences disciplinaires: 1- Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique, 2- Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologique, 3- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie (MELS, 2004, 2006). Ces compétences proposées dans les programmes de sciences et technologie, tout particulièrement pour celui de la deuxième année du deuxième cycle du secondaire, reflètent également un souci d'ERE, et ce, de par leurs composantes et des objectifs de fin de cycle. La compétence, où l'apport de l'ERE est le plus important, est la seconde, « mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques ». Deux composantes peuvent être ciblées dans cette dernière compétence: « situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte » et « construire son opinion sur la problématique à l'étude ». Au deuxième cycle, les attentes de fin de cycle pour ces composantes sont respectivement les suivantes:

«À la fin du deuxième cycle du secondaire, l'élève est en mesure d'analyser des situations ou de réagir à des questionnements liés à de grandes problématiques tirées du quotidien, de l'actualité, etc. Il les aborde sous l'angle de la science et de la technologie. Il circonscrit la problématique en explorant divers aspects (sociaux, environnementaux,

économiques, politiques, etc.) et en dégage, s'il y a lieu, les principaux enjeux éthiques. Quand cela est pertinent, il est à même d'évaluer les retombées à long terme liées aux enjeux soulevés»

« Après avoir exploré divers aspects (sociaux, environnementaux, économiques, politiques, etc.) ou divers enjeux éthiques liés à une problématique, l'élève cherche des ressources qui expriment des points de vue différents. Il donne priorité aux informations qu'il juge importantes tout en s'assurant de la crédibilité des sources. Il se forge ainsi une opinion en s'appuyant entre autres sur des principes scientifiques et technologiques. Il est en mesure de justifier son opinion et de la reconsidérer en fonction de nouvelles informations.» (MELS, 2006, p.18)

On remarque clairement que les attentes de fin de cycle répondent à un objectif de l'ERE qui est, rappelons-le, de renforcer l'éducation scientifique d'une dimension citoyenne et plus spécifiquement écocitoyenne. Il est d'autant plus évident d'arriver à ce constat lorsqu'on connaît le contexte dans lequel s'inscrit l'ERE ou plus spécifiquement les enjeux environnementaux. Notamment, on peut penser à la prise de position face aux polémiques environnementales comme le réchauffement climatique, l'implantation d'éoliennes en milieu urbain, l'exploitation des gaz de schiste et l'émission des gaz à effet de serre. Au terme de ce cycle, les élèves devraient être nécessairement mieux outillés pour faire face aux réflexions qui sous-tendent ces polémiques.

Les concepts prescrits semblent vouloir également renforcer le bagage des élèves face aux problématiques environnementales. D'abord, au premier cycle du secondaire, l'élève est amené à appréhender son environnement par la compréhension de phénomènes naturels. Notamment, l'élève abordera des questions environnementales par une évaluation des retombées des sciences et de la technologie (Charland, et al., 2009). Toutefois, les percées de l'ERE à l'intérieur du curriculum sont davantage importantes au niveau du

deuxième cycle et, plus spécifiquement, pour la quatrième secondaire. Comme le mentionne Hasni (2011) :

« [...] l'éducation relative à l'environnement occupe une place centrale et elle a même été retenue comme thématique structurante pour les programmes de deuxième cycle du secondaire. Alors que les concepts de certains de ces programmes sont organisés autour du thème de l'environnement, déployé en quatre problématiques (les changements climatiques, le défi énergétique de l'humanité, l'eau potable et la déforestation), des programmes portent l'étiquette explicite de l'environnement : Science et environnement ; Science et technologie de l'environnement. » (p.22)

De plus, on apprend que l'étude de diverses problématiques environnementales vise à responsabiliser l'élève à l'égard de l'environnement dans lequel il évolue et intervient (MELS, 2006). Par ailleurs, Charland, Potvin et Riopel (2009) spécifient que ce dernier programme est une porte importante vers l'engagement social, permettant de stimuler la participation citoyenne des élèves. Ces constats sont d'autant plus importants puisque le programme de science et technologie de la 4<sup>ème</sup> secondaire est à ce jour l'un des seuls programmes d'État à être entièrement orientés et structurés de cette manière (*Ibidem*).

### Contexte pédagogique

Nous avons vu jusqu'à maintenant, comment peut prendre forme l'ERE dans un contexte scolaire ainsi que la nature des apprentissages que devraient en bout de ligne en retirer les élèves. Voyons maintenant ce que propose le PFEQ sur le rôle et les balises d'accompagnement des élèves que les enseignants devraient emprunter. En réalité, le MELS (2006) nous indique que l'enseignant devrait proposer des situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) qui favorisent le développement de compétences, ajuster ses interventions dans une perspective de différenciation et choisir des stratégies pédagogiques

susceptibles de répondre aux besoins des élèves. De surcroît, l'enseignant devrait, pour conférer plus de sens aux apprentissages et favoriser l'intégration des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être, avoir recours à des SAE contextualisées, ouvertes et intégratives (MELS, 2006). De plus, les auteurs du PFEQ nous proposent, dans le canevas de construction de situations d'apprentissage et d'évaluation, qu'une « SAE devrait être contextualisée dans la mesure où elle s'inspire des questions de l'actualité, des réalisations scientifiques et technologiques liées au quotidien des élèves ou des grands enjeux de l'heure, comme les changements climatiques » (MELS, 2006, p.9). Au sens que donne le PFEQ au contexte pédagogique, les thèmes environnementaux ainsi que la philosophie éducative proposée par l'ERE demeurent une piste pédagogique intéressante pour l'élaboration de situations d'apprentissage de ce genre puisqu'ils visent également un développement intégral de l'apprenant, qu'ils sont ancrés dans le contexte social actuel et qu'ils permettent l'intégration de plusieurs types de savoir.

Cependant, après la mise en place de ces prescriptions, plusieurs chercheurs ont tenté de mettre en lumière les moyens entrepris en milieu scolaire par les enseignants de sciences/technologies et si ces derniers moyens étaient à la hauteur des défis posés par le PFEQ. Force est de constater qu'il y a aujourd'hui une importante fracture au niveau des enseignements liés à l'ERE, notamment entre les attentes véhiculées par le PFEQ et la réalité observée en milieu scolaire. D'abord, Sauvé (1997a) soulève à cet égard des enjeux pratiques comme facteurs explicatifs de ce constat. En effet, elle relate plusieurs de ces facteurs limitant l'intégration de l'ERE à l'école québécoise, notamment la surcharge des

programmes, le manque de matériel et la saturation des enseignants ainsi que des élèves à l'égard des préoccupations environnementales. Par ailleurs, ajoutons à ces considérations la défection de la formation continuée des enseignants à la suite de l'implantation du nouveau programme de formation. À l'instar de Savoie-Zajc (2010) en référence au propos de Levin (2001), mentionnons que «la recherche sur l'impact des réformes scolaires montre que celles-ci échouent souvent dans leurs efforts de modification des pratiques parce que l'accompagnement et le suivi sont négligés sinon occultés (p.10)».

Quant à eux, Thésée (2008) et Charland (2006-2007) relèvent *a priori* une incompatibilité entre l'ERE et l'enseignement de sciences/technologie. Ils soutiennent que l'ERE confiée aux enseignants de sciences et technologie constitue un paradoxe de transposition didactique, tentant d'opposer à un même champ deux visions qui divergent. L'une, l'ERE, est orientée sur des valeurs, comme le respect, la responsabilité, la solidarité ou l'engagement tandis que l'autre, l'enseignement des sciences, est plutôt axé sur une visée de compréhension objective du monde, et guidé par de valeurs de rationalité, de rigueur ou de reproductibilité (Charland & Cyr, 2011). Toutefois, au-delà des enjeux pratiques ou théoriques inhérents à l'enseignement de l'ERE, les praticiens ont eu aussi une part de responsabilités dans les difficultés que rencontre l'intégration en salle de classe, d'un contenu notionnel et d'objectifs relevant d'éducation relative à l'environnement. Dans la prochaine section, nous expliciterons davantage sur les pratiques éducatives actuelles des enseignants de sciences.

### 1.1.3. LES ENSEIGNANTS ET L'ERE

Comme l'introduisent Charland et Cyr (2011), « malgré les intentions fermes exprimées par les décideurs politiques et les concepteurs de programme, il semble que des actions concrètes en éducation relative à l'environnement soient plutôt rares à l'école ». (p.18-19) Il va sans dire que l'intégration de l'ERE en enseignement des sciences et de la technologie constitue un changement pour les enseignants de cette discipline. Leur rôle n'est plus uniquement de transmettre des connaissances ou de développer des compétences de résolution de problème, mais dorénavant de former des élèves conscientisés et critiques à l'égard des impacts que peuvent avoir les sciences et la technologie sur la nature et sur les espèces qui y vivent (Charland, et al., 2009). Toutefois, nous estimons que faire appel à de nouvelles orientations, liées à l'avènement d'un nouveau programme, ne suffit pas à ce que le changement qu'elles véhiculent soit mis en place dans la pratique (Hasni, 2010). Ce constat abrite une conjugaison de facteurs qui nuit à une intégration appropriée de l'ERE en salle de classe.

D'abord, certaines caractéristiques intrinsèques des enseignants entre en jeu ici. En effet, lorsque nous questionnons les enseignants de sciences sur leurs perceptions de l'enseignement, un constat demeure le même. Ils attribuent les difficultés rencontrées dans leur pratique non pas à la formation universitaire reçue mais plutôt aux caractéristiques intrinsèques des élèves (Astolfi & al., 1997). Plusieurs obstacles autres que les caractéristiques des élèves restent inapparentes à l'analyse de la situation de l'enseignement des sciences telle que décrite par les enseignants.

Comme le soulignent Charland et Cyr (2011) :

« [...] l'ERE doit nécessairement amener les enseignants et les élèves à participer à des débats socio-démocratiques présentant des aspects moraux, éthiques et politiques qui sont liés aux valeurs et attitudes des individus. Or, considérant que ces dimensions ne font pas intrinsèquement partie de leurs cours, de nombreux enseignants de sciences et technologie évitent volontairement de les aborder avec leurs élèves. » (p.21)

Cette dernière vision est d'autre part appuyée par les propos d'Albe (2008). Par ailleurs, plusieurs enseignants de sciences interrogés sur leurs conceptions de l'ERE depuis l'introduction de la dimension éducative à l'environnement dans le curriculum scolaire français mentionnent qu'ils préfèrent l'enseignement par objectif des sciences sans avoir à se positionner à propos des enjeux sociaux (Forissier, 2003). À ce propos, Andrew et Robottom (2001) évoquent que l'intégration de l'ERE à l'enseignement scientifique ne sera possible que lorsque les idées ou croyances positivistes à l'égard de l'activité scientifique ne seront plus dominantes chez les enseignants de sciences. D'autres ont par ailleurs constaté que l'enseignement livresque et magistral domine encore aujourd'hui (Bourassa, Serre, & Ross, 2000). Cela se manifeste également dans le contenu de leurs manuels scolaires où la centration sur la transmission des savoirs portant sur l'environnement est souvent privilégié (Hasni, 2010). De plus, selon Fortin (2007) et Soichot (2008), les recherches portant sur les cours d'ERE démontrent que l'enseignant est formé pour la transmission de connaissances et que dans un tel contexte, il devient rapidement confronté aux limites de ses savoirs scientifiques de même qu'aux implications économiques et sociales des connaissances qu'il enseigne. De surcroît, comme le mentionne Fourez (2002b), les enseignants de sciences et technologie, dans leur formation initiale, « n'ont

guère été confrontés à des questions épistémologiques, historiques et sociétales» (p.109). Ce dernier auteur spécifie également que la formation des enseignants a créé une impasse sur l'analyse de sens d'un travail scientifique et ainsi qu'il n'est pas étonnant que les enseignants se sentent démunis et qu'ils se réfugient dans leurs savoirs. Boutet et Samson (2010), quant à eux, parlent de « réels défis » quant à l'insertion de l'ERE dans les pratiques effectives (par contraste avec le discours sur les pratiques). De plus, ils joignent leur voix à celles des auteurs précédents pour renforcer l'idée selon laquelle « les contenus d'enseignement et la formation des enseignants sont les principales problématiques auxquelles se heurte l'enseignement des sciences et des technologies dans une perspective sociétale» (p.173) et environnementale.

Dans un autre ordre d'idée, la forte présence de la logique disciplinaire de l'enseignement des sciences et de la technologie ainsi que les difficultés de prise en compte d'une diversité de références pourraient remettre en cause la justification de l'intégration de l'ERE dans les programmes du secondaire. Martinand (2003) souligne que le rapport qu'entretiennent les enseignants face à ces nouveaux contenus, à leur mise en œuvre ainsi que leur rôle social sont à considérer. L'appropriation des savoirs véhiculés par l'ERE par les éducateurs constitue un important obstacle. En effet, la diversité des savoirs et leur mise en relation au sein des situations d'apprentissage complexifie considérablement le travail sur le rapport aux savoirs des enseignants, que ce soit en situation de formation de premier cycle universitaire ou de formation en cours d'emploi (Boutet & Samson, 2010). Ces conditions peuvent mener l'enseignant à effectuer lui-même la sélection des références à partir desquelles, il élaborera son enseignement (Tiberghien, 2007). Comment juger de la

qualité des arguments qui sont fournis? Comment appuyer son opinion correctement? Ces responsabilités peuvent être lourdes à porter et risquent de jeter ombrage aux pratiques enseignantes qui en résultent (Lantheaume, 2006). Par ailleurs, certains auteurs vont même jusqu'à douter de la compétence réelle des enseignants de sciences à inclure des dimensions éducatives liées à l'environnement (Charland, et al., 2009). De plus, préalablement à l'enseignement d'une discipline, que ce soit les sciences et/ou l'ERE (Bakhtine, 1979; Charaudeau, 1983), l'enseignant doit manifestement en saisir le sens et faire usage de pratiques langagières inhérentes à la communication et à l'élaboration de la connaissance. Les enseignants qui n'ont pas pris la peine de mettre à jour leur connaissance et les pratiques langagières inhérentes à l'ERE ne pourront accomplir l'appropriation désirée. D'autre part, l'évocation de la représentation de l'ERE par les enseignants fait problème. En effet, il semble que ces derniers éprouvent de la difficulté à formuler leur conception de cette dernière et qu'il existerait, comme le souligne Hart (1996), un écart considérable entre le discours officialisé de l'ERE et la formulation qu'en font les acteurs et les actrices sur le terrain. Il est parfois difficile de se tracer un portrait juste de la situation environnementale et force est de constater que les enseignants ne sont pas préparés pour ce genre de travail.

Quant aux élèves, nous ne disposons, à ce jour, d'aucune donnée nous permettant de percevoir la manière dont les élèves ont pu structurer leurs connaissances en rapport avec ce sujet (Girault & Sauvé, 2008). Dans un tel contexte, il y a fort à parier que les visées éducatives de l'ERE ne peuvent être atteintes puisque l'approche objective et morcelée, préconisée par les enseignants, va à l'encontre de celle véhiculée par l'ERE, qui se veut davantage holistique. Par ailleurs, il faut se questionner sur l'origine de ce blocage qui

empêche les changements prescrits par le PFEQ (MELS, 2004, 2006) à s'intégrer dans les pratiques de l'enseignant actuellement en fonction dans la classe de science au secondaire.

#### 1.1.4. ERE: LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES DES ÉDUCATEURS

Une façon de décrire la dynamique des pratiques éducatives en lien avec l'ERE auprès des enseignants serait de mettre en lumière les représentations qu'entretiennent ces derniers à l'égard ce concept. Tout d'abord, il serait pertinent de se donner une vue d'ensemble du concept des représentations sociales, le but n'étant pas de démontrer la théorie sous-jacente, mais de se donner une compréhension commune. En fait, elles sont, comme nous le mentionnent Bourassa, Serre et Ross (2000), constituées d'un ensemble structuré d'opinions, d'attitudes, de croyances et d'informations qui renvoient à un objet ou une situation. C'est la façon dont une personne reconstitue le réel auquel elle est confrontée. Abric (1994b) précise qu'elles sont le résultat d'une activité mentale produisant un système d'interprétation de la réalité qui guide l'action et oriente les relations qui l'influencent en retour. Les représentations déterminent la motivation et les objectifs qu'un sujet va se donner ou qu'il va considérer pertinents (Minier, 1995). De plus, les représentations sont dites sociales, car elles s'élaborent à partir de stéréotypes, de préjugés ou de normes auxquels adhère un groupe social à un moment donné (*Ibidem*).

Les enseignants sont en fait des moteurs de transmission et de développement des représentations chez les élèves, se basant eux-mêmes sur leur propre bagage pour faire ce transfert important. Il faut abandonner le modèle de la transmission de connaissances et ne pas voir les éducateurs où les enseignants comme de simples passeurs culturels, voire comme de simple passeurs de représentations (Rooney, 2001). En fait, il serait plus

approprié de les voir comme des « faiseurs de représentations » selon l'expression de Moscovici (1961), soit comme des personnes qui doivent composer non seulement avec les idées partagées qui circulent au sein des communautés dans lesquelles elles œuvrent, mais aussi avec les situations ambiantes (Rooney, 2001). Dans le contexte de la mise en place d'une ERE, Hart (1996) souligne que les éducateurs s'engagent dans des activités dites d'éducation relative à l'environnement selon leurs propres façons de faire sens, et ceci, en s'appuyant sur un contenu socialement organisé tout en gérant ce qui est disponible. Il devient ainsi inévitable de déterminer les représentations qui prévalent actuellement dans le milieu de l'éducation.

À cet effet, une recherche de l'Université Laval, ayant pour titre *L'éducation relative à l'environnement: La représentation sociale d'éducatrices et d'éducateurs*, a tenté de répondre à cette absence de connaissance (Rooney, 2001). La chercheuse arriva à des conclusions plutôt vastes quant aux représentations de l'ERE des éducateurs. Sommairement, on remarque que ces derniers éducateurs ont une vision plutôt minimaliste de l'ERE et l'associent couramment à la transmission d'un savoir écologique, à la protection de la nature et à l'éducation d'un agir écologique comme par exemple l'effort de recyclage. Cependant, la nature de la recherche de même que la tenue de la collecte de données avant la réforme rendent sa prise en compte moins intéressante. Par ailleurs, l'échantillonnage a été fait auprès de deux types d'éducateurs et d'éducatrices que l'auteure caractérise de formel et de non-formel. Le premier type, dit formel, fait référence à des enseignants en

écologie<sup>1</sup>. L'écologie étant la seule matière où les contenus relatifs à l'ERE ressortaient à l'époque. Le second type, non-formel, est quant à lui rattaché à des éducateurs œuvrant, non pas dans le milieu de l'éducation, mais davantage dans les centres d'interprétations de la nature. Force est de constater que cet échantillonnage ne cadre pas avec les paramètres que nous tentons de mettre en exergue dans la présente recherche. L'écologie n'étant plus explicitement dispensée au secondaire, la prise en compte d'éducateur non-formel et la tenue de la recherche avant la réforme de 2004 rendent ainsi les données présentées non-représentatives de celles qui doivent être mises en évidence dans la présente recherche. Il n'existe à ce jour aucune autre étude de ce genre qui soit en mesure de satisfaire les questionnements soulevés dans cette démarche de problématisation.

## 1.2. PROBLÈME DE RECHERCHE

### 1.2.1. LA NÉCESSITÉ D'UNE ÉTUDE

L'introduction d'éléments environnementaux dans les programmes de science et technologies au secondaire engendre une vague de changements. Rétrospectivement, les prescriptions véhiculées dans le programme de formation ne passent pas pour la plupart le seuil de porte de la salle de classe. Les éléments qui réussissent à émerger sont majoritairement de simples éléments de contenu notionnel, sans véritable intention de développement d'un citoyen responsable. Les enseignants sont en partie responsables de ce constat de par leurs pratiques éducatives qui semblent, pour certains, hermétiques à une application juste des principes de l'ERE (Boutet & Samson, 2010).

xxx—————

<sup>1</sup> L'écologie était une matière dispensée avant l'avènement de la récente réforme de l'éducation. Elle a été intégrée dans les programmes de science et technologie.

Une équipe de recherche de l'Université du Québec à Chicoutimi s'est penchée sur la mise à niveau des enseignants en poste en rapport avec l'ERE. La tenue d'une formation continue visant un soutien didactique essentiel à l'élaboration de situations d'apprentissage et d'évaluation nécessaires pour la mise en place de l'ERE auprès d'élèves du secondaire, a été un terrain de recherche propice à l'étude de ce créneau. Dans un esprit de communauté de pratique (Wenger, 2005) et d'ERE (Orellana, 2002), les enseignants ont été invités à participer à des rencontres de formation organisées par le groupe de recherche permettant l'explicitation et le développement de situations d'apprentissage. Cette dernière formule de formation est par ailleurs soutenue par la littérature et semble particulièrement prometteuse et appropriée dans le contexte de la recherche (Orellana, 1998, 2002; L. Sauvé, 2005). De plus, l'équipe de recherche prévoit questionner les enseignants participant à différents moments de la recherche afin d'avoir un regard plus approfondi sur les représentations ainsi que les pratiques qu'ils entretiennent à l'égard de l'ERE. La formule ainsi que le contenu de cette formation seront davantage explicités dans les cadres conceptuel et méthodologique de ce présent ouvrage.

Pour un enseignement efficient de l'ERE, il importe que les croyances et les valeurs pédagogiques des enseignants de sciences/technologies rejoignent celles privilégiées par les concepteurs du programme de formation. Comme le rappellent Charland et Cyr (2011), ces enseignants de sciences/technologie ont la possibilité de donner du sens et ainsi rendre intéressants les savoirs et compétences développés dans leurs cours, tout en contribuant au développement de l'identité environnementale de leurs élèves et à l'amélioration de certains problèmes socio-écologiques. Pour y arriver, nous souhaitons amener les

enseignants à parfaire leurs connaissances de l'ERE et montrer la force qu'une telle approche peut donner à leurs pratiques éducatives. La pertinence de la recherche est d'autant plus grande puisqu'il n'existe à ce jour aucun ouvrage traitant de ce sujet.

### 1.2.2. QUESTION SPÉCIFIQUE ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

C'est dans cette optique que nous formulons notre question de recherche :

Dans quelle mesure des enseignants en science et technologie au secondaire modifient leurs représentations sociales et leurs pratiques éducatives à l'égard de l'ERE suite à une formation continue visant la transformation des pratiques dans ce domaine ?

Pour tenter de répondre à cette question, nous formulons les objectifs de recherche suivants:

- Identifier les représentations sociales ainsi que les pratiques éducatives (déclarées) initiales entretenues à l'égard de l'éducation relative à l'environnement, des enseignants de science et technologie du secondaire.
- Circonscrire les représentations sociales ainsi que les pratiques éducatives (déclarées) finales des enseignants à l'égard de l'éducation relative à l'environnement à la suite de leurs participations à une formation continue.
- Décrire et analyser les modifications apportées aux diverses représentations sociales ainsi qu'aux pratiques éducatives (déclarées et effectives) des enseignants en lien avec l'ERE.

## CHAPITRE II

### CADRE CONCEPTUEL

«C'est en effet à la base que nous pourrions le plus rapidement faire évoluer notre société et les enseignants ont un rôle prépondérant dans ce projet.»

-Claude Villeneuve-

Dans ce chapitre, nous tentons d'élaborer la matrice qui rattache entre eux les concepts et théories mis de l'avant dans la présente recherche. C'est dans cette optique que nous allons, dans un premier temps, expliciter le concept d'éducation relative à l'environnement (ERE). Par la suite, nous aborderons le thème des représentations sociales en mettant en exergue que l'ERE est en fait une représentation sociale partagée par les enseignants et qu'elles nous permettront de mettre en lumière la nature du changement effectué dans la formation continue. Nous élaborerons ensuite sur les pratiques éducatives qui découlent des représentations véhiculées. L'ensemble de ces items servira à démontrer les relations existantes entre les représentations sociales des enseignants de l'éducation relative à l'environnement et les pratiques éducatives qui en découlent. Également, la présente démarche nous permettra de dégager et de justifier les paramètres essentiels de la formation continue qui a accueilli notre collecte de données.

#### 2.1. L'ÉDUCATION RELATIVE À L'ENVIRONNEMENT

Il est de convenance d'accorder un regard exhaustif sur l'ERE. De par sa nature centrale à l'intérieur de la présente recherche, nous estimons qu'il serait difficile d'étudier les pratiques éducatives et les représentations sociales des enseignants du secondaire sans se soucier de ses définitions, ses finalités, ses buts et ses objectifs. Bref, à toutes les

composantes essentielles qui sous-tendent l'ERE. C'est ainsi qu'il nous sera possible de faire ressortir l'enjeu majeur et plus spécifique de notre recherche, ce que nous considérons en fait comme étant le contenu d'une activité de formation pratique.

### 2.1.1. LA DÉFINITION

Les tentatives de définition de l'ERE ne datent pas d'hier. En fait, comme le mentionne Rooney (2001), sur le plan de la définition officielle et typique de l'ERE, cette symbolisation est le fruit de grandes rencontres internationales successives regroupant des porte-parole d'un peu partout dans le monde. Nous n'entendons pas ici présenter les bases de l'ERE comme elles ont été définies dans ces grandes rencontres. Tous ces documents occupent certes une place primordiale dans le paysage contemporain de l'ERE, mais nous estimons que le résultat de ces grandes rencontres a bien davantage une valeur politique qu'éducative (Boutet, 2000). Ce sont, comme l'exprime Sauvé (1997b), des ancrages communs dans le domaine; ils contribuent à structurer des significations partagées concernant l'ERE. Ainsi, deux définitions de l'ERE serviront d'appuis, la première étant de nature plus générale et, la seconde, de nature pédagogique.

Comme nous l'avons introduit dans la démarche de problématisation, une première définition officielle vient de l'Atelier international d'éducation relative à l'environnement qui s'est tenu à Belgrade en 1975. Elle a été reprise à la Conférence internationale sur l'ERE à Tbilissi (Géorgie) en 1977 (Boutet, 2000; Rooney, 2001) :

« L'éducation relative à l'environnement est conçue comme un processus permanent dans lequel les individus et la collectivité prennent conscience de leur environnement et acquièrent les connaissances, les valeurs, les compétences, l'expérience et aussi la volonté qui leur

permettront d'agir, individuellement et collectivement, pour résoudre les problèmes actuels et futurs de l'environnement.» (UNESCO-PNUE, 1990)

Pour mieux saisir la portée de cet énoncé, nous synthétisons les principaux éléments de définition telles que présentés par l'UNESCO-PNUE (1978), décrit par Sauvé (1997a) et repris par Orellana (2002) selon lesquels l'ERE:

- Est un processus qui vise le développement des personnes et des communautés en ce qui concerne leurs relations avec le milieu de vie et l'environnement global;
- Est un processus de prise de conscience et d'acquisition de connaissances, de valeurs, d'attitudes et d'habiletés;
- Est un processus continu et permanent;
- Est une dimension fondamentale de l'éducation globale;
- Implique le développement d'un esprit critique et l'engagement dans des actions individuelles et collectives, dans la perspective d'une société responsable, viable, plus harmonieuse et respectueuse du milieu;
- Privilégie une approche interdisciplinaire et systémique.

Comme nous l'exprimions plus tôt, il s'agit là d'une position davantage politique qu'éducative. Nous convenons que cette dernière définition apporte un regard important en ce qui a trait à la volonté d'agir tant sur le plan individuel que collectif. Cependant, il est *a priori* difficile, à partir de cette définition, d'établir des repères davantage éducatifs permettant de mieux baliser le territoire de l'ERE. À cet effet, nous rejoignons les convictions de Boutet (2000) qui soutient que si l'éducation relative à l'environnement souhaite prendre sa place et continuer d'affirmer son existence au sein de l'horizon éducatif

de ce début du troisième millénaire, elle doit dépasser cette période où elle a été envahie par de nombreuses théories axiologiques ou, plus spécifiquement, sur ce que devraient être les finalités, les buts et les objectifs de l'ERE. De plus, il supporte le fait que, pour les éducateurs, ces objets qui seraient la prévention et la résolution des problèmes environnementaux sont difficiles à préciser et ont même tendance à s'évanouir à mesure qu'on s'en approche. En effet, enseigner la prévention et la résolution de problèmes environnementaux suppose que l'on ait une idée bien arrêtée de leur nature, de leurs causes et des stratégies à adopter pour les résoudre. Or, la plupart des problèmes environnementaux sont d'une complexité telle que ces préalables sont rarement accessibles (Bader, 1994). Comment prétendre enseigner à les prévenir et à les résoudre alors que très souvent on n'arrive pas à les poser ? Dans ces conditions, faire du développement de la capacité de prévenir et de résoudre les problèmes environnementaux l'objet de l'ERE n'apparaît pas être une piste éducative définissable. Afin de répondre à ce problème de taille, Boutet (2000) se proposa de simplifier le problème de l'éducation relative à l'environnement de façon à mieux faire ressortir les tenants et aboutissants éducatifs qui en découlent:

«L'objet particulier de l'ERE c'est le développement chez l'apprenant des connaissances, habiletés et attitudes nécessaires à l'établissement d'une relation de solidarité et de responsabilité envers le monde qui l'entoure.» (p.109)

On remarque *a priori* que cette dernière définition s'exprime davantage dans un contexte éducatif que dans celle exposée antérieurement, parlant entre autre d'apprenant plutôt que d'individu. Par ailleurs, l'axe de développement choisi par le chercheur est

dorénavant articulé autour de la relation que l'homme entretient avec ce qui est autre qu'humain sur sa planète.

Dans la prochaine section, nous verrons que ces définitions supposent des paramètres qui leur sont propres. À la lumière de la revue de littérature consultée, nous tenterons de clarifier les finalités, les buts et les objectifs de l'ERE.

### 2.1.2. FINALITÉS, BUTS ET OBJECTIFS DE L'ERE

Poursuivant l'élaboration d'une théorie compréhensive de l'éducation relative à l'environnement, nous abordons maintenant les aspects axiologiques de cette dernière forme d'éducation en lien avec la première définition et, par la suite, en lien avec la seconde définition éducative de l'ERE.

Comme le mentionne Sauvé (1997b), rappelons qu'une finalité en éducation est un énoncé d'intention qui implique un choix de valeur fondamentale et qui interpelle un système social dans son ensemble. Ainsi dans une perspective environnementale, l'ERE apparaît comme une éducation pour l'environnement, puisqu'elle vise à préserver, à restaurer et à améliorer la qualité de l'environnement, support à la vie et à la qualité de vie. Dans une perspective éducative, l'ERE est une éducation pour le développement optimal des personnes et des groupes sociaux, en relation avec l'environnement. En effet, il s'agit ici de favoriser le développement optimal des personnes et des groupes sociaux à travers leur relation à l'environnement. Enfin, dans la perspective pédagogique, l'ERE est un mouvement éducationnel pour le développement d'une éducation plus pertinente, en regard des caractéristiques du monde contemporain. L'ERE veut contribuer à promouvoir le

développement d'une éducation plus adaptée à la réalité du monde actuel et aux besoins des sociétés contemporaines, dont la transformation sociale en soi.

Toujours selon Sauvé (1997b), les buts sont des énoncés d'intention qui portent sur les résultats attendus au terme d'un processus éducationnel particulier. Dans une perspective environnementale, l'ERE vise à doter les citoyens d'un savoir-agir et d'un vouloir-agir en fonction de la résolution des problèmes et d'une écogestion éclairée, axée sur le développement durable et la coévolution viable de l'espèce humaine et des autres formes de vie. Dans une perspective éducative, il s'agit de favoriser, chez les personnes, le développement soutenu d'aspects cognitifs, affectifs, sociaux et pratiques qui leur permettront d'optimiser le réseau de relations personne-société-environnement, contribuant ainsi au développement de sociétés viables et harmonieuses. Enfin, dans une perspective pédagogique, l'ERE veut contribuer à améliorer les conditions d'apprentissage par la mise en œuvre de pratiques pédagogiques rattachées à un paradigme éducationnel inventif (*Ibidem*).

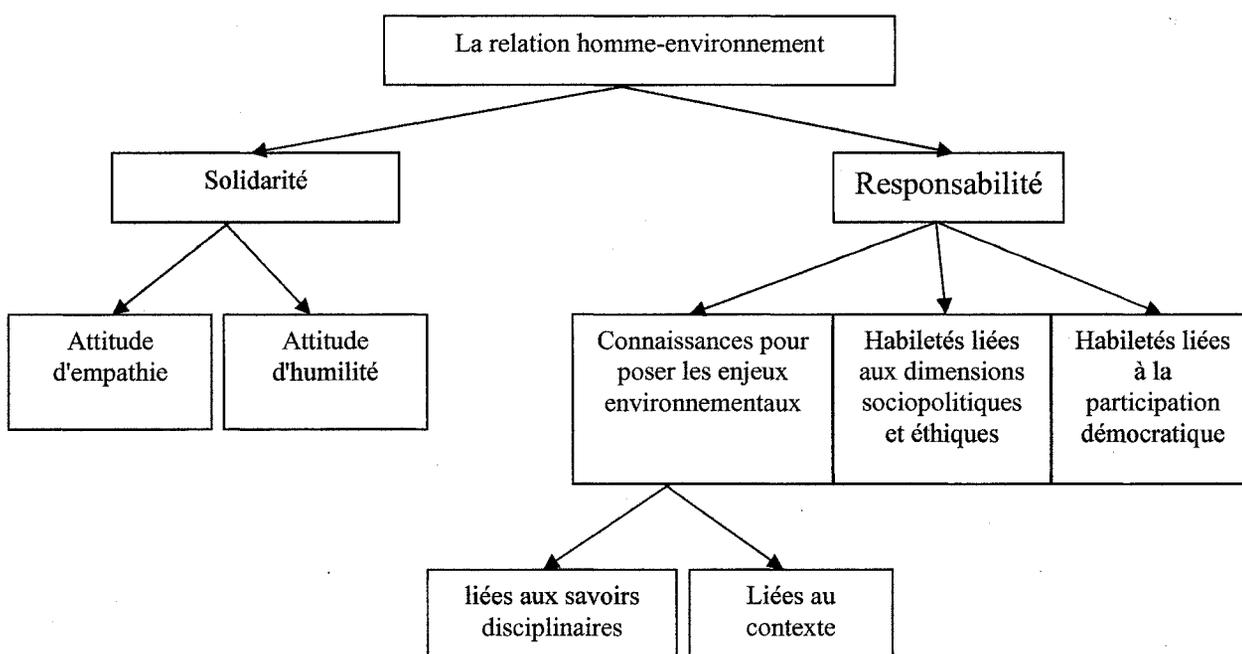
Orellana (2002) et Legendre (2005) proposent une synthèse des objectifs généraux formulés par l'Unesco. Selon ces derniers, l'ERE vise à prendre conscience du milieu et des interrelations entre les personnes, la société et l'environnement; à acquérir des connaissances sur l'environnement local et global, sur les problèmes environnementaux, les voies de solutions; à développer des attitudes et des valeurs afin d'améliorer les relations des personnes et des sociétés avec l'environnement ainsi que des aptitudes et des habiletés à participer à des actions visant à résoudre les problèmes environnementaux et à produire des transformations pour une meilleure qualité de vie (UNESCO-PNUE, 1990); elle vise à

généraliser le respect, la valorisation et la protection de l'environnement au présent et à l'avenir, dans un contexte d'équité sociale (Lucie Sauvé, 1997b).

Quant à la définition éducative que propose Boutet (2000), elle ne supporte pas autant de paramètres que celle de l'UNESCO, bien que plusieurs d'entre eux soient sous-entendus dans celles-ci. Rappelons que l'éducation relative à l'environnement, dans ce contexte, vise l'amélioration de la relation homme-environnement par le développement de deux autres relations spécifiques: la solidarité et la responsabilité. L'amélioration de la relation homme-environnement serait pour ainsi dire la finalité de l'ERE et le développement des relations sous-jacentes est ce que nous pourrions comparer aux buts. Comme l'exprime Boutet (2000), « par solidarité, nous entendons la conscience des liens de nature qui lient l'homme aux autres êtres vivants (incluant les autres êtres humains) ainsi qu'aux systèmes qui supportent la vie [...] et, par responsabilité, que l'homme ne dirige pas le monde mais reconnaît le rôle particulier joué par ce dernier pour enrichir la biosphère de conscience et, dirions-nous, de compassion. [...] C'est seulement dans un tel esprit de solidarité avec le monde que peut se développer la responsabilité» (p.109).

De l'œil des objectifs, l'éducation relative à l'environnement passe d'abord par le développement d'attitudes, de connaissances et d'habiletés (*Ibidem*). Les attitudes d'empathie et d'humilité, reliées à la relation de solidarité, sont d'origine plutôt noble et sont essentielles au développement d'un sentiment de participation au monde. En ce sens, l'empathie est une compréhension des sentiments et des émotions liés aux problèmes environnementaux, voire à la souffrance de la planète. L'humilité, quant à elle, amène une décentration de la relation de l'homme par rapport à l'environnement qui est actuellement de

nature exploiteur et exploité (Bertrand & Valois, 1999). Par ailleurs, les connaissances sont essentielles pour que les apprenants puissent comprendre et cerner les enjeux environnementaux dans leur, parfois subtile, complexité. Celles-ci sont de natures déclarative et conditionnelle puisqu'elles sont respectivement liées aux savoirs des différentes disciplines et liées au contexte. Force est de croire que, dans une telle perspective, ces dernières connaissances permettent de cerner adéquatement un enjeu dans toutes ses dimensions et de percevoir la spécificité dans laquelle cet enjeu se pose. Elles sont davantage liées à la relation de responsabilité. Par ailleurs, cette dernière relation s'inscrit dans le développement d'habiletés critiques nécessaires pour «révéler les dimensions sociopolitiques et éthiques et les mettre en relation avec les intérêts des groupes humains impliqués dans ces enjeux, ainsi que des habiletés nécessaires [...] à la prise en charge par les communautés locales de leur destin environnemental, en somme, des habiletés liées à la participation démocratique» (Boutet, 2000, p.110).



**Figure 1:** L'objet spécifique de l'éducation relative à l'environnement selon Boutet (2000)

### 2.1.3. L'ERE: OBJET DE REPRÉSENTATIONS SOCIALES

S'interroger sur les motifs qui amènent un enseignant à prioriser l'introduction de pratiques relevant d'une éducation relative à l'environnement, c'est également se questionner sur l'image que ce dernier se fait de l'ERE. Cette dernière image est la résultante d'une démarche de reconstruction de la réalité élaborée à partir de processus mentaux, de l'expérience de vie de l'enseignant et de ses interactions avec le milieu dans lequel il évolue (Minier, 1995). L'opération d'appropriation et sa résultante correspondent à ce que Durkheim (1898) appelle «la représentation». La représentation d'un objet (pour la présente étude, celle de l'ERE) correspond à un ensemble d'attitudes, de valeurs, de significations, de connotations, d'associations et autres éléments d'ordre cognitif et affectif (Moscovici, 1976). Elle évolue au cœur de l'interaction avec l'objet enjeu, jonchée d'une succession de phases de construction, de déconstruction et de reconstruction (*Ibidem*). D'autre part, l'interaction avec l'objet est elle-même déterminée par la représentation que le sujet en construit (Garnier & Sauvé, 1998-1999). Ce modèle correspond à ce que Durkheim (1898) appelait *la représentation individuelle*. Cette dernière est intrinsèque à chaque individu et, dans une perspective diachronique, peut varier considérablement. Toutefois, Durkheim proposa un second modèle de représentations correspondant à des entités telles que les religions, les mythes, le langage, la culture, etc. Celles-ci se retrouvent sous l'étiquette des *représentations collectives* ou, plus récemment actualisées par Moscovici (1976), sous le terme de *représentations sociales*. En effet, dans une perspective socioconstructiviste, la représentation, lorsque partagée, est qualifiée de sociale puisqu'elle peut faire l'objet de consensus, de discussion et de confrontation entre les membres d'un

groupe (Doise, 1990; Garnier & Sauvé, 1998-1999; Jodelet, 1994; Lucie Sauvé & Machabée, 2000). De façon générale, l'étude des représentations collectives ou sociales est l'affaire des sociologues, alors que celle des représentations individuelles concerne plutôt les psychologues. Par ailleurs, ce jeu du particulier versus le collectif, comme l'exprime Vergès (1995), dans la construction sociale de la réalité semble prendre de plus en plus de place dans la théorie des représentations sociales :

«En posant la nature indissociablement sociale et cognitive des représentations sociales, Serge Moscovici a permis le dépassement du conflit individu-collectivité. Il est maintenant possible de concevoir les représentations sociales à la fois comme des représentations collectives s'imposant à tous à travers une mémoire sociale, des idéologies, des modes intellectuelles et comme une construction-reconstruction personnelle, chacun pouvant combiner, dans certaines limites, les matériaux symboliques que lui fournit la société. » (p.77)

L'ERE, quant à elle, est l'objet mis à l'étude dans le cadre de cette recherche. Le regard que posent les enseignants sur cette forme d'éducation modifié à sa façon le modèle d'action que ces derniers emploieront, et ce, en comparaison avec le regard du chercheur. Garnier et Sauvé (1998-1999) précisent que «la théorie des représentations sociales offre un éclairage particulier favorisant une meilleure compréhension des rapports entre la personne, le groupe social et l'environnement ; elle permet de mieux saisir les dynamiques sociales impliquées dans les enjeux environnementaux (p.65)». Elles ajoutent que l'environnement est un objet social, voire essentiellement politique, et que, dans une telle situation, il est clair que celui-ci soit un objet de représentation sociale. Enfin, ces chercheuses mentionnent que l'étude des représentations sociales est une clé de développement, un soutien «au design de stratégies d'éducation relative à l'environnement appropriées aux groupes et

sous-groupes auxquels elles sont destinées (p.70)». Il est à noter que ce rapprochement théorique, entre représentation sociale d'enseignants, de science et l'éducation relative à l'environnement, est notamment soutenu par le cadre de recherche d'études et d'une thèse qui ont porté sur le sujet (Rooney, 2001; Lucie Sauvé & Machabée, 2000).

Force est de croire que la représentation de l'ERE se composerait donc d'un objet, l'éducation relative à l'environnement, relié à un sujet, l'enseignant de science et technologie. Ce sujet partage avec ses pairs des valeurs et des normes généralement reconnues dans le monde de l'éducation. Ces valeurs et ces normes sont constituées d'un ensemble de connaissances soutenues et nourries par des croyances et par un grand nombre d'observations et d'expériences tirées de la pratique. Elles contribuent à former un savoir commun (Jodelet, 1994) et à donner un sens à la représentation qui guide l'enseignant dans sa sélection de stratégies d'enseignement (Bourassa, et al., 2000).

## 2.2. LES REPRÉSENTATIONS SOCIALES

Considérant le rôle central de la théorie des représentations sociales dans cette recherche, la présente section tentera de préciser davantage ce concept. D'abord, nous aborderons la définition qui sera retenue dans notre recherche. Par la suite, nous nous soucierons d'explicitier davantage le contenu, les fonctions ainsi que le processus d'élaboration et de modification des représentations sociales. Finalement, nous tenterons de mettre en évidence l'impact que peut avoir une représentation dans la pratique éducative des enseignants de sciences et technologie.

### 2.2.1. UN CHOIX DE DÉFINITION

Relevant du domaine de la psychologie sociale, la théorie des représentations sociales s'intéresse à la constitution et à la circulation des représentations (populaires, spécialisées, etc.) qui concourent, dans une société, dans une culture ou dans un groupe, à la construction d'une réalité commune et à l'orientation des façons de penser et d'incarner la relation au monde et aux autres (Rooney, 2001). Issue de la recherche de Moscovici (1961) sur l'image publique de la psychanalyse, cette théorie postule une interrelation entre ces représentations et les formes d'organisation sociale ambiantes, suggérant ainsi que les représentations sont davantage une question de cognition sociale qu'une question d'aptitudes personnelles. Rappelons que Moscovici voit les représentations sociales comme «l'ensemble des connaissances, des croyances, des opinions partagées par un groupe à l'égard d'un objet social donné» (Guimelli, 1994, p.12).

La théorie des représentations sociales permet, entre autres choses, de poser un regard différent sur les individus en les situant comme membres d'un groupe dont ils partagent, en partie du moins, les manières d'agir et de communiquer. Par cette théorie, on entend un ensemble de phénomènes qui dépassent la sphère des simples opinions, images, attitudes, stéréotypes et croyances (Garnier & Rouquette, 2000). Nous apportons ici une première définition, non-technique, qui décrit très bien ce phénomène: d'une manière générale, une représentation sociale est une façon de voir un aspect du monde, qui se traduit dans le jugement et dans l'action (Flament & Rouquette, 2003).

Il existe en effet plusieurs définitions du concept de représentation sociale. Il est proposé de retenir celle, volontairement englobante, proposée par Moscovici (1961). Selon ce dernier, il devient alors possible de l'associer à un système de valeurs, de notions et de pratiques relatives à des objets, des aspects ou des dimensions du milieu social, qui permet non seulement la stabilisation du cadre de vie des individus et des groupes, mais qui constitue également un instrument d'orientation de la perception des situations et d'élaboration des réponses. De plus, il s'agit, selon une seconde définition de Moscovici (1969), de systèmes sociocognitifs qui ont une logique et un langage particulier, de théories orientées vers la compréhension du réel, sa mise en ordre, sa communication au cours de la vie quotidienne, et qui servent de guide pour l'action.

Les définitions, qui suivront cette formulation d'origine, seront tantôt plus concises, tantôt plus étayées, mais ne se révéleront jamais antinomique. Ils mettront plutôt en lumière des définitions analogues concevant les représentations comme un système de pensée commune orientant les conduites sociales. Doise (1990) parlera de principes générateurs de prises de position liées à des insertions spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux et organisant les processus symboliques intervenant dans ces rapports. Quant à Abric (1994b), il proposera de les considérer comme une «vision fonctionnelle du monde, qui permet à l'individu ou au groupe, de donner un sens à ses conduites, et de comprendre la réalité, à travers son propre système de références, donc de s'y adapter, de prendre une place (p.13)». Enfin, Jodelet (1994) définit le concept de représentation sociale comme une sorte de connaissance, socialement élaborée et partagée, dotée d'une visée pratique et contribuant à l'édification d'une réalité commune à un ensemble social. De plus, elle précise qu'elles sont

le résultat d'une activité mentale produisant un système d'interprétation de la réalité qui guide l'action et oriente les relations qui l'influencent en retour. Cette dernière variante semble s'adapter le mieux au contexte de la présente recherche. En effet, nous tentons ici de mettre en exergue le fait que les représentations sociales sont à la base des pratiques qui découlent de l'objet de représentation. Le fait qu'une définition propose un rapprochement entre l'action et la représentation justifie amplement sa sélection comme définition de référence dans cette recherche.

Avec la théorie des représentations sociales, il ne s'agit plus de mesurer et de prédire mais bien de comprendre et de décrire (Rooney, 2001). Cette facette particulière des représentations me semble prometteuse quant à la préoccupation de la présente recherche, soit de décrire et de comprendre une mise en pratique de l'ERE en contexte ou, si l'on veut, de comprendre la construction de sens que donnent à l'ERE les enseignants de sciences et technologie du secondaire et de comprendre également comment cette construction de sens peut être liée à ce que ces personnes déclarent professionnellement effectuer dans leur salle de classe. Il ne s'agit donc pas de mesurer leurs attitudes face à l'ERE, mais de saisir les raisons, les intentions, les arguments, les croyances, les normes qui les guideraient dans ce domaine. C'est donc en suivant cette logique que nous étudierons la représentation sociale de l'ERE chez les enseignants de science du secondaire. Dès lors, voyons comment se compose et se structure cette forme de connaissance socialement partagée.

### 2.2.2. STRUCTURE ET CONTENU D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE

Depuis l'ouvrage de Moscovici (1961), la plupart des auteurs partagent l'idée que les représentations sociales sont constituées d'un ensemble d'informations, d'attitudes et de croyances, dont les éléments persistants ou prépondérants, ultimes porteurs de cohérence et vecteurs de signification, forment le noyau central (Gauthier, 1995) ou, également appelés par plusieurs, le système centrale (Abric, 1994a; Flament, 1994). Ce dernier système de référence est notamment issue du courant structuraliste des représentations sociales (Bataille, 2002). La présence de ce noyau s'explique notamment par le fait que les représentations sociales sont une manifestation de la pensée sociale et que dans toute pensée sociale un certain nombre de croyances cristallisées ne peuvent être remises en question (Flament & Rouquette, 2003). Il génère, d'une certaine façon, le sens par lequel le monde prend une signification ainsi qu'une valeur et organise les liens qui unissent les éléments de la représentation. Le noyau central est formé de trois éléments distincts, soient la nature de l'objet représenté, la relation de cet objet avec le sujet ou un groupe de sujet et le système de valeurs et de normes. Par ailleurs, il se caractérise par la présence de deux fonctions et d'une propriété : une fonction génératrice, une fonction organisatrice et une propriété de stabilité (Abric, 1994a). Les fonctions génératrice et organisatrice correspondent respectivement à ce par quoi les représentations prennent un sens ou une valence et à la nature des liens qui unissent entre eux les éléments d'une représentation. La propriété de la stabilité est, quant à elle, dû au fait que le noyau central est constitué des éléments les plus stables de la représentation (Bataille, 2002). Ainsi, c'est cet ensemble d'éléments qui va le plus résister au changement.

Autour de ce noyau s'articulent des éléments secondaires, moins lourds, moins fondamentaux, plus fluctuants, ce que qu'Abrie (1994b) nomme *le système périphérique*. Ainsi que le note Bourgeat (2002), le système périphérique est, par contraste avec le système central, davantage «fonctionnel» que «normatif». C'est notamment grâce à lui que la représentation peut s'adapter et s'ancrer dans la réalité du moment. Les éléments qui le composent ne sont pas énumérables et ne sont pas tous structurellement équivalents puisqu'ils dépendent de la nature et du contexte de la représentation à qui ils appartiennent (Flament & Rouquette, 2003). En quelque sorte, les éléments périphériques absorbent et interprètent la nouveauté provenant de l'extérieur (Sauvé et Machabée, 2000).

Cet ensemble d'éléments, en particulier le noyau central, portera par ailleurs la marque des caractéristiques personnelles de l'acteur social concerné et celles, d'ordre sociologique, de l'objet de la représentation avec lequel il est en relation. On peut dire que tout travail d'analyse, toute recherche portant sur les représentations sociales doit minimalement retracer la composition de ce noyau central (Gauthier, 1995). À cet effet, dans le cadre de cette recherche, le noyau central porte évidemment sur l'ERE. Dans une intention de description, Rooney (2001) dénombre quatre éléments faisant partie du noyau central de l'ERE, à savoir modifier les comportements pollueurs, éduquer au recyclage, acquérir des savoir-faire pour aider à la résolution des problèmes environnementaux et, enfin, éduquer à l'écologie. Ces éléments ont été mis en lumière à partir d'une expérimentation permettant de calculer des indices à partir desquels nous pouvons faire des suppositions quant à la centralité ou non des items de la représentation (Abrie, 1994b).

L'auteure de la recherche précise que, statistiquement, ces items montraient un très haut taux de centralité.

La section suivante nous permettra de mettre en lumière le processus de constitution d'une représentation sociale.

### 2.2.3. L'ÉLABORATION D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE

Une représentation peut être élaborée à partir de deux processus spécifiques: l'objectivation et l'ancrage (Garnier et Sauvé, 1998-1999). L'objectivation est un processus de construction sélective par lequel des idées ou des objets non familiers acquièrent aux yeux du sujet une réalité, se transforment en entités quasi concrètes ou «objectives». Elle correspond, comme le rappelle Jodelet (1994), à une sélection d'éléments d'un objet appréhendé et à la construction d'un schéma organisationnel de ces éléments (remodelage) en une image concrète, préhensible, qui facilite la communication au sein du groupe à propos de l'objet en question. C'est en fait une opération qui permet de structurer et d'imager l'objet de la représentation. Ainsi, l'objectivation désigne le passage des concepts et des idées à des schémas ou des images concrètes (Moscovici, 1961). Par ailleurs, le passage de l'objet à sa représentation mentale s'effectue d'une manière sélective en fonction des intérêts, des traditions, des rôles et du statut social du sujet (Rouquette, 1984).

Si le processus d'objectivation permet de développer une image mentale de l'objet, un deuxième processus permettrait d'ancrer cette nouvelle réalité dans la vie quotidienne, tout en respectant les racines propres à la vie collective des groupes (Rooney, 2001). En effet, l'ancrage permet d'insérer l'objet nouvellement connu dans un ensemble de connaissances déjà existantes, dans les pratiques de tous les jours tout en s'assurant que

cette insertion respecte les visions du monde ou les idéologies qui guident de manière générale ces pratiques, et tienne compte de la hiérarchie de préférences et des rôles existants (Moscovici, 1961). Il enracine la représentation de l'objet dans un réseau de savoirs antérieurs et de significations au sein du groupe, et permet de le situer par rapport aux valeurs sociales (Jodelet, 1994). Il confère également une valeur fonctionnelle à la représentation pour l'interprétation et la gestion de l'environnement. L'ancrage prend ainsi le sens de médiateur entre un sujet et son environnement.

Une fois construite, la représentation demeure assez stable, particulièrement au niveau du noyau central. Néanmoins, comme tout processus humain, ces dernières demeurent susceptibles à d'éventuels changements. La prochaine section porte de manière plus particulière sur les processus d'évolution et de changement des représentations sociales.

#### 2.2.4. LA TRANSFORMATION D'UNE REPRÉSENTATION SOCIALE

Comme le mentionnent Flament & Rouquette (2003), du fait même de sa relation constitutive avec la vie de la société, un objet de représentation sociale n'est pas une entité immuable. Il est marqué par une historicité essentielle, aussi bien dans sa genèse que dans son expression et, finalement, dans sa transformation. Une modification durable de l'environnement, entendu ici comme complexe à la fois matériel et cognitif, naturel et social, entraîne une modification des pratiques sociales. Celle-ci génère à son tour, à moyen ou long terme, une modification de la représentation sociale correspondante. Cela démontre encore une fois le rôle de médiateur entre l'environnement et les représentations sociales dans le processus d'opérationnalisation ou de développement des pratiques qui en

découlent. En résumé, on remarque que ce ne sont pas les discours idéologiques qui influencent l'évolution des représentations, mais plutôt les changements dans les pratiques sociales (Abric, 1994b ; Flament, 1994). Toutefois, que se passe-t-il lorsque les acteurs sociaux sont engagés dans des pratiques qui sont en contradiction avec leurs pratiques antérieures ? Abric (1994b) formule l'hypothèse que ces acteurs (ici les enseignants de sciences et technologie) élaboreront des représentations en conformité avec leurs pratiques. Les pratiques ici détermineront les représentations.

Deux conditions apparaissent nécessaires à mettre en place pour que puisse s'introduire un changement dans la représentation sociale d'un objet (Flament & Rouquette, 2003). Une première condition, de ce processus général de transformation, est que le changement de l'environnement soit perçu par les groupes concernés comme *irréversible*. Si tel n'est pas le cas, les représentations sociales existantes tendent à perdurer. En effet, comme l'explique Abric (1994b), «dans le cas où la situation est réversible, les nouvelles pratiques contradictoires, vont bien entendu, entraîner des modifications de la représentation. Les éléments nouveaux et discordants vont être intégrés dans la représentation mais exclusivement par une transformation du système périphérique, le noyau central restant stable et insensible à ces modifications. On est ici en présence d'une transformation réelle, mais superficielle (p.82)». Autrement dit, il faut qu'une certaine contrainte s'exerce de fait sur l'adoption des pratiques émergentes, et que cette contrainte soit reconnue comme telle par les collectifs concernés.

Une autre condition nécessaire de ce processus de transformation est *l'implication* (Flament et Rouquette, 2003) ou *l'engagement* (Sauvé et Machabée, 2000), sous une

modalité élevée, de la population considérée. Par ailleurs, le fait de se sentir personnellement concerné par une question que l'on juge importante et de penser en même temps que l'on dispose de la possibilité d'agir efficacement à son propos détermine le changement.

Dans la formation continue, nous avons inévitablement à tenir compte de ces deux facteurs de transformation. Nous pouvons anticiper que le non-respect d'une de ces conditions dans la mise en place du nouveau curriculum dans la récente réforme du programme de formation y soit pour quelque chose dans la problématique de l'ERE. Pour modifier les représentations chez les enseignants, il importe de présenter l'ERE comme une forme d'éducation inéluctable qui doit désormais être mise en place, et ce, notamment parce que le PFEQ (MELS, 2004, 2006) véhicule cette nouvelle orientation. Par ailleurs, la participation volontaire des enseignants à la formation continue ainsi que le choix d'une formule de communauté de pratique contribueront à renforcer l'implication des participants, ce qui aura éventuellement pour effet d'agir sur l'efficacité et la permanence de la transformation de la représentation. Enfin, Sauvé et Machabée (2000) rappellent que, dans le cadre de leur recherche en formation continue sur les principes de l'éducation relative à l'environnement, «l'un des critères d'évaluation majeurs, en lien avec le cheminement d'apprentissage, a été celui de l'engagement personnel et collectif auquel ont été conviés les participants (p.189)».

En ce sens, Flament & Rouquette (2003) ainsi que Abric (1994a;1994b) mentionnent la présence de trois formes ou types pouvant caractériser la transformation de la représentation: la transformation résistante, la transformation progressive et la transformation brutale.

Premièrement, on a affaire à une transformation de « résistance » lorsque les pratiques nouvelles paraissent compatibles, au moins pour un temps, avec la représentation sociale acquise. Dans ce type de modification, le noyau central est préservé, le système périphérique suffisant à l'adaptation de la pensée aux conduites qui sont effectivement adoptées ou constatées. Toutefois, cette stabilisation est provisoire et se défait dès lors que le changement de situation s'avère irréversible et que les exceptions, de plus en plus récurrentes, tendent à devenir la règle.

Deuxièmement, on parlera de transformation progressive lorsque les pratiques nouvelles ne sont pas totalement contradictoires avec le noyau central de la représentation. La transformation de la représentation se fait sans rupture, c'est-à-dire sans l'éclatement du noyau central. Les schèmes activés par les pratiques nouvelles vont progressivement s'intégrer à ceux du noyau central et fusionner avec eux pour constituer un nouveau noyau, donc une nouvelle représentation. Ce n'est qu'un changement partiel du système central qui se trouve alors requis, ce qui permet une certaine continuité dans les contenus de pensée.

Troisièmement, la transformation brutale advient lorsque la pression de la situation nouvelle ne laisse pas place à une négociation des groupes avec leur environnement et leurs partenaires. «On peut enfin observer ce type de transformation lorsque les nouvelles pratiques mettent en cause directement la signification centrale de la représentation, sans

recours possible aux mécanismes défensifs mis en œuvre par le système périphérique. Dès lors, l'importance de ces nouvelles pratiques, leur permanence et leur caractère irréversible entraînent une transformation directe, et complète, du noyau central et donc de toute la représentation» (Abric, 1994b, p.83).

Dans un souci d'efficacité, Flament & Rouquette (2003) précisent que c'est le système périphérique qui permet d'agir le plus rapidement sur une représentation, car il a pour fonction d'effectuer le lien entre le noyau central et la réalité. Néanmoins, il faut souligner que c'est une modification du système central qui est la plus souhaitable et qui devra être permise par le processus de formation. Dans cette dernière modification, un élément central devient périphérique et/ou l'inverse. En effet, dans la mesure où le noyau constitue la référence organisatrice de la représentation, tout particulièrement en matière normative, il s'agit de la seule transformation essentielle. C'est ce que les auteurs mentionnés en titre appellent une transformation structurale. Les autres modifications, éventuellement très spectaculaires, d'une représentation ne sont que des adaptations ou des déclinaisons. Moins coûteuses en somme, puisqu'elles permettent de préserver l'ordre de la connaissance et de la sociabilité.

Nous estimons qu'il est souhaitable que la modification des représentations nous amène à une transformation structurale. Toutefois, dans la situation qui nous préoccupe, il est prévu d'avoir recours à la fois à des éléments périphériques, par des interactions sociales entre enseignants, et des éléments du noyau central, par le recours à des stratégies de formation qui permettront aux enseignants de science et technologie de préciser les croyances et les valeurs qui sous-tendent leur représentation de l'ERE. Or, c'est davantage

une transformation progressive qui sera factuellement possible dans le cadre de la recherche. Par ailleurs, les objectifs de la présente recherche font référence à la théorie des représentations sociales. Le premier et le deuxième visent que la formation nous permette d'identifier les représentations sociales qu'ont les enseignants de sciences/technologie du secondaire de l'ERE. Cette description est souhaitable pour que les enseignants, en explicitant leurs représentations, puissent en préciser les forces et les limites. Le troisième objectif de cette recherche est d'observer si la formation a engendré des modifications aux représentations sociales. Dans ces conditions, Flament & Rouquette (2003) proposent que des discussions, des échanges peuvent aider les enseignants à préciser et à expliciter leurs représentations par rapport à l'ERE, mais que cet exercice n'entraînera pas nécessairement de modifications. Pour y arriver, il faut expérimenter des situations d'enseignement-apprentissage basées sur l'ERE, de façon à confronter les pratiques sociales reconnues à celles que proposent les auteurs du PFEQ. À partir de là, il est anticipé que, suite à l'expérimentation, des modifications surviendront dans les constituants de la représentation sociale de l'ERE chez les participants à la formation.

Nous avons vu qu'il existait un lien entre les systèmes de la représentation et les pratiques qui en découlent ou qui les influencent. Dans la section suivante, nous nous attarderons davantage sur cette interaction représentations/pratiques.

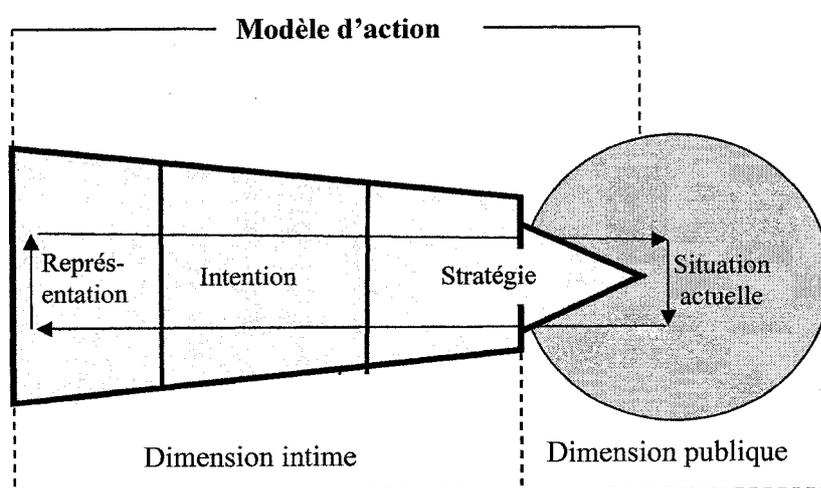
### 2.2.5. REPRÉSENTATION SOCIALE ET PRATIQUES

Les dernières pages laissent entrevoir le rôle de premier plan joué par la pratique, notamment dans le processus de transformation des représentations sociales. En réalité, les représentations, selon Garnier et Sauvé (1998-1999), sont très difficilement dissociables du

discours et de la pratique. Elles ajoutent que tenter de chercher à savoir si c'est la représentation qui produit la pratique ou l'inverse est tout à fait vain. Pour reprendre les mots des auteures sur la dynamique de ces deux concepts, «la représentation accompagne la stratégie, tantôt elle la précède et elle l'informe : elle la met en forme ; tantôt elle la justifie et la rationalise : elle la rend légitime (*Ibidem*, p.67)». Zapata (2004), dans ses propos sur l'épistémologie des pratiques, mentionne que la pratique est structuré entre autres par un cadre de référence où l'on retrouve les valeurs d'une société donnée, ses croyances et ses opinions. Force est de reconnaître que cette dernière description de la pratique peut faire référence, sans le mentionner explicitement, à la définition des représentations sociales de Moscovici et, de ce fait, postule une relation entre les deux concepts. Quant à lui, Bourgeat (2002), en référence aux écrits d'Abric (1994b), note que l'existence d'une relation entre pratiques sociales et représentation est indubitable et que, plus précisément, la mise en évidence de l'orientation des pratiques par les représentations a été largement démontrée.

Dans un angle plus spécifique à l'éducation, Bourassa, Serre et Ross (2000) parlent davantage de modèles d'action pour créer un rapprochement théorique entre la représentation et la pratique (figure 2). Ces modèles d'action sont appris par l'expérience et guide le praticien dans les situations d'enseignement. Sous forme d'un cône, ces modèles sont constitués des représentations, dont la base constitue l'arrière-scène, de même que des intentions et de la stratégie: « la représentation se situe derrière l'intention et la stratégie, puisqu'elle constitue le lieu de traitement de l'information, qui influence et qui est influencée par l'intention et la stratégie dans cette interaction avec la situation (*Ibidem*, p.61)». Ainsi conçue, la représentation se comporte comme un système de référence

fonctionnel, nous permettant d'interpréter la réalité et de nous conduire à adopter les comportements les plus appropriés pour répondre à nos besoins et nous adapter aux éventualités des situations rencontrées. Ajoutons, à l'instar de Bourassa et al. (2000) qu'il est improbable, voire impossible de ne pas avoir de représentations puisque chaque professionnel arrivant en formation possède un bagage de croyances et d'attitudes issu de leur diverses expériences et de leurs convictions personnelles.



**Figure 2:** Structure et dynamique d'un modèle d'action selon Bourassa, Serre et Ross (2000, p.61)

En fin de compte, les représentations des enseignants teintent les intentions et les stratégies employées dans les situations d'enseignement.

Conséquemment, il devient incontournable de cerner ces dernières *a fortiori* dans une recherche œuvrant à la circonscription des pratiques, de leurs raisons d'être et de leur fonctionnement. D'autre part, comme l'expriment Flament & Rouquette (2003), pour qu'une représentation sociale se constitue, il doit exister des pratiques communes se rapportant à l'objet présumé dans la population considérée. Selon les cas, ce principe

général se décline de plusieurs manières qu'il importe de préciser. En effet, ces auteurs mentionnent que la notion de pratique peut prendre quatre sens qui sont tous éventuellement pertinents (Flament & Rouquette, 2003); il s'agit de: la pratique comme passage à l'acte, la pratique comme récurrence, la pratique comme façon de faire et, enfin, la pratique comme calcul. Afin de préciser davantage la signification de chacun de ces derniers, il serait approprié d'illustrer le tout avec un exemple qui touche la présente recherche, celui des pratiques de l'ERE chez des enseignants de sciences et technologie.

Le premier sens de la pratique fait référence à la présence d'une variable binaire en présence/absence, permettant d'opposer en simultané deux populations ou en diachronie deux états successifs d'une même population. À titre d'exemple, il pourrait s'agir d'observer, dans le groupe d'enseignants de sciences/technologie, s'il existe ou non des pratiques en lien avec l'ERE, ou encore, en comparant deux groupes d'enseignants distincts, que l'un d'entre eux possède des pratiques de l'ERE tandis que l'autre non. C'est en quelque sorte le *avoir fait* versus *n'avoir jamais fait*.

Le second sens, la pratique comme récurrence, renvoie à la fréquence d'une conduite plus ou moins active impliquant l'objet considéré. Dans notre regroupement d'enseignants de sciences, il serait possible d'observer que ces derniers partagent des pratiques de l'ERE. Toutefois, il serait éventuellement possible d'ajouter que les enseignants maîtrisent timidement ces pratiques ou, au contraire, le font avec beaucoup d'habiletés. Il s'agit typiquement de l'échelle graduée qui va de «novice» à «expert» dans un domaine donné.

Le troisième sens, la pratique comme façon de faire, fait en réalité ressortir la manière de faire. Dans la situation donnée, on pourrait observer deux enseignants avec des compétences comparables face à une situation donnée équivalente sans pour autant que ces derniers praticiens interviennent ou réagissent de la même façon. Cela revient à dire, qu'à compétence égale, c'est le choix qui nous fera opter pour une manière de faire plutôt qu'une autre.

Enfin, le dernier sens, la pratique comme calcul, fait intervenir l'analyse des causes, des contraintes et des conséquences dans l'action. Concrètement, cela pourrait aisément se traduire comme les choix didactiques ou à la réflexion dans l'action (Bourassa, et al., 2000; Schön, 1994) que certains enseignants font dans leur pratique de l'ERE pendant le déroulement d'une situation d'enseignement.

Dans le cas qui nous intéresse, il importe de préciser que l'ERE, comme une représentation véhiculée par les enseignants, partage manifestement ces sens de la pratique. À ce stade, il devient essentiel que nous étayons davantage le concept central que représente la pratique dans notre projet d'étude. Par ailleurs, comme nous l'avons mentionné précédemment, c'est dans le respect des conditions de discussions et d'expérimentation que pourra s'opérer un changement fondamental au niveau des représentations et de la pratique. Ajoutons également que «l'apprentissage (de l'enseignement) est plus efficace lorsque les personnes ont l'occasion d'interagir et de s'engager» (Bourassa et al., p.21) ce qui est par ailleurs souligné par Savoie-Zajc (2010). Nous croyons que ces conditions dépendent en grande partie de la formule établie à partir de laquelle pourra se définir l'environnement de la formation. L'équipe de chercheurs qui

supervisent la formation sur l'ERE préconise une formule axée sur la *communauté de pratique*. Ainsi, dans la section prochaine, le concept de pratique éducative, tel que partagé en science de l'éducation, sera explicité de même que la dynamique de changement qui sous-tend la modification ou le renouvellement des pratiques des enseignants en formation. Enfin, le rôle prépondérant, que joue la formule de la communauté de pratique dans cette dernière modification, sera mis en lumière.

### 2.3. PRATIQUES ÉDUCATIVES

La modification des pratiques éducatives est un concept clé, voire structural de cet ouvrage. Par ailleurs, la notion de changement amène avec elle un questionnement inévitable sur l'objet spécifique que représente la pratique éducative, et ce, de façon à en préciser davantage la signification, la constitution de même que sa dynamique de modification.

Jusqu'à maintenant, nous avons utilisé le terme *pratique éducative* sans véritablement s'arrêter sur ce choix, sans en questionner les tenants et les aboutissants. Pour pallier cette lacune, nous aborderons d'entrée de jeu la question de la définition. La nature du mot «pratique» est, à notre sens, très inclusive et peut être associée à plus d'un élément conceptuel du monde de l'éducation. De ce fait, il est préférable de recenser les principales associations de ce terme. La littérature consultée propose une panoplie de termes, notamment celui de pratique professionnelle, de pratique éducative, de pratique d'enseignement ou enseignante, de pratique pédagogique, de pratique d'apprentissage ainsi que de pratique didactique. Cette polysémie pour l'objet de la pratique témoigne de la

fertilité et de la fécondité régnant au sein de ce champ théorique, parlant tantôt de l'un et tantôt de l'autre. Manifestement, la distinction *a priori* entre ces définitions et celle de pratique éducative n'est pas une mince affaire. Il importe néanmoins d'en préciser l'arrimage. Legendre (2005) est à cet égard plus qu'exhaustif. En effet, la configuration du Dictionnaire actuel de l'Éducation permet de nuancer ou du moins d'ordonner ces termes, notamment grâce à divers outils proposés en marge des définitions. On constate alors que les appellations sont parfois synonymes, parfois sous-ensembles de l'un ou de l'autre et parfois similaires au point qu'il n'y ait qu'une seule composante qui les dissocie les unes des autres. Dans les faits, pratiques d'apprentissage, didactique, et d'enseignement ou enseignante se recoupent toutes sous une même étiquette, celle de la pratique pédagogique. Cette dernière se définit, dans son sens le plus général, comme une «pratique qui concerne l'une ou l'autre ou l'ensemble des relations au sein d'une situation pédagogique (*Ibidem*, p.1066)». Ainsi considérée, la pratique pédagogique est plutôt large et traîne dans son sillage une quantité importante d'éléments périphériques.

La pratique éducative, quant à elle, ne semble pas chevaucher d'autres éléments d'un point de vue théorique. Elle se définit comme «la pratique de l'Agent qui vise l'éducation et la formation de Sujets dans le cadre d'une situation pédagogique» (Legendre, 2005, p.1066). On remarque d'entrée de jeu que cette dernière définition contraste significativement avec celle de la pratique pédagogique puisqu'elle permet, d'une part, de recadrer la situation d'enseignement autour du vecteur «agent/sujet» et, d'autre part, de rogner les autres constituantes ou relations de qui ne sont pas réellement essentielles pour notre cadre d'étude. En fait, l'absence de ramification avec d'autres concepts, la simplicité

de la relation Agent/Sujets de même que son articulation autour d'une situation pédagogique font de la pratique éducative un concept qui se distingue, se spécialise et s'applique facilement au contexte de la recherche. Il en résulte en corollaire un concept de pratique tout à fait singulier et approprié. Ainsi, au sens de la définition (Legendre, 2005) et de notre recherche, la pratique est réalisée par l'enseignant (l'Agent) qui, par l'intermédiaire de celle-ci, doit permettre à des effectifs particuliers, les élèves (Sujets), d'atteindre un Objet d'apprentissage, l'ERE, dans un milieu pédagogique particulier, soit le cours de sciences et technologie.

### 2.3.1. LA CONSTITUTION ET LA FORMATION DES PRATIQUES ÉDUCATIVES

Comme nous l'avons introduit précédemment, vouloir agir sur les pratiques éducatives des enseignants implique d'abord une connaissance approfondie de leurs compositions. Cette section vise ainsi à éclaircir cet aspect de la recherche.

D'abord, il importe de se poser deux questions fondamentales : quelles sont les connaissances des enseignants et comment les construisent-ils (Charlier et Charlier, 1998)? Les connaissances construites par les enseignants, au cours de leur pratique, sont contextualisées, spéculatives et instrumentales (Clark & Lambert, 1986). Ces dernières caractéristiques correspondent respectivement aux faits qu'elles sont liées aux situations rencontrées lors de la pratique, qu'elles sont momentanées, subjectives et fugaces de même qu'articulées autour de la résolution de problèmes concrets sur la compréhension des phénomènes. Ces qualificatifs sont, comme le mentionnent respectivement Shulman (1987) et Charlier et Charlier (1998), ce que l'on pourrait appeler le «knowledge base for teaching»

ou les «savoirs enseignants». Ces derniers seraient ceux que l'enseignant estime avoir construits, s'être appropriés et avoir transformés dans et par leur pratique ou lors d'expériences vécues dans le cadre scolaire et ils serviraient de fondements pour évaluer la pertinence des savoirs provenant d'autres sources (Raymond, 1993). D'autres, comme Roger, Maubant et Caselles-Desjardins (2011), parlent d'entrée de jeu de savoir théorique et de savoir pratique pour décrire, analyser et comprendre les pratiques des enseignants. Schön (1994) ainsi que Bourassa, Serre et Ross (2000) développent quant à eux sur ce qu'ils appellent le *technical rationality*, à la fois source de savoirs plus théoriques et de principes d'application. Ils parlent également d'un second type de savoir, davantage pratique, qu'ils nomment comme des connaissances dans l'action, apprises par expérience, par des réflexions dans l'action et au sujet de l'action (Astolfi, Peterfalvi, & Vérin, 2001, 2006; Shulman, 1987). Ces formes de savoir ne s'opposent pas l'un à l'autre puisque, comme nous le rappellent Bourassa, Serre et Ross (2000), «les praticiens ont besoins de vérifier les théories, les modèles issus de la recherche (savoirs théoriques) au sein même de leur pratique pour élargir leur conception du savoir formel» (p.20).

En résumé, peu importe l'angle avec lequel les différents auteurs précisent le contenu de la pratique, on remarque qu'il se constitue d'une inéluctable dimension double: un corpus de savoirs à la fois théorique et pratique. Ces savoirs se situent donc au cœur de l'action du praticien et sont teintés d'expériences passées, de connaissances accumulées et influencent la façon dont les expériences présentes sont perçues et vécues (MacKinnon, 1989). Cette connaissance du concept de pratique sera sans doute un atout considérable, notamment pour en étudier la constitution dans un contexte spécifique. Toutefois, connaître

le chemin ne dispense pas du parcours, en ce sens il importe que le processus de modification soit également décrit. Notre question ainsi que les objectifs de recherche ne nous amènent pas uniquement à retracer ou à décrire les pratiques éducatives de façon succincte. Le projet de recherche élaboré se propose entre autres d'agir sur, voire de modifier, les pratiques des enseignants en matière d'éducation relative à l'environnement. Il importe donc de se poser les questions suivantes: De quelle(s) façon(s) doit-on procéder pour modifier les pratiques éducatives existantes chez les enseignants? Comment faire émerger de nouveaux apprentissages chez ces praticiens? La section suivante apporte un éclairage à ces questions et offre à nouveau un regard sur le processus de formation préconisée par la présente recherche.

### 2.3.2. LA DYNAMIQUE DES PRATIQUES ÉDUCATIVES

Différents modèles d'apprentissage de l'enseignement sont envisageables pour décrire la dynamique des pratiques chez les enseignants. D'abord, Charlier (1998) met en relation dans son modèle de l'apprentissage de l'enseignement, différents éléments centraux comme l'appropriation des théories scientifiques, la réflexion dans et sur l'action, l'action même ainsi que l'interaction avec les pairs. Ces éléments constituent en quelque sorte le noyau, le processus central de l'apprentissage de l'enseignement. Quant à eux, Bourassa, Serre et Ross (2000), reprenant les travaux d'Argyris et Schön (1974) sur la théorie de l'action, proposent que «pour qu'il y ait apprentissage, la personne doit mettre en application des concepts ou des théories, ou encore en faire la découverte, en éprouvant concrètement « la réalité ». Tout apprentissage complet doit donc nécessairement passer par l'action » (p.58). L'action devient aux yeux des auteurs un lieu de contact avec son

environnement permettant de réaliser des apprentissages par l'action et la réflexion, et ce, dans et sur l'action. Le praticien développera ce que l'on appelle *des modèles d'action* (voir figure 2, p.56). Rappelons que ces modèles d'action sont appris par l'expérience et guide le praticien dans les situations d'enseignement. Par ailleurs, «ces modèles portent en eux les théories de l'action du praticien, ses savoirs d'expérience, qui se traduisent dans l'action par des façons de faire bien précises » (Bourassa et al., 2000, p.58; Schulman, 1987).

On remarque que, à travers ces dernières théories, pour qu'il y ait apprentissage, il faut nécessairement que le praticien puisse confronter les nouveaux éléments dans la pratique en salle de classe. Sans trop entrer dans les détails (le contenu étant revisité au chapitre 3), la formation continue propose de s'appuyer sur cette vision de l'apprentissage puisqu'elle doit permettre de présenter différents concepts en lien avec l'éducation relative à l'environnement et donner aux enseignants participants la possibilité d'expérimenter en salle de classe des situations d'apprentissage et d'évaluation conçues en rencontre de travail. Des retours en communauté de pratique, sur cette dernière expérimentation, peuvent alimenter la réflexion sur l'action. À la lumière des théories exposées précédemment, il est souhaité que cette réflexion apporte des modifications aux pratiques éducatives des enseignants.

Enfin, il importe que la mécanique de modification des pratiques doit pouvoir, à tout le moins, s'opérationnaliser dans une stratégie adéquate de formation continue qui lui permettra de s'activer. La formation continue, chapeauté par la formule de la communauté de pratique, appelle entre autres à l'échange, au partage et à la discussion entre les enseignants autour du thème des pratiques comme moyens d'intervention auprès d'eux

(Wenger, 2005). Les dernières théories, bien que très enrichissantes, mettent surtout l'emphase sur la dimension individuelle du changement. Il donc serait incohérent de croire que cette dynamique de modification dépend uniquement de mécanismes d'ordre individuel et intrinsèque. En effet, cela suppose, dans une perspective socioconstructiviste, que la modification ou la transformation des pratiques relève également d'une dimension collective et socio-culturelle (B. Charlier, 2010; Correa-Molina & Gervais, 2011; Mondada & Pekarek-Doehler, 2000). Ainsi conçue, l'apprentissage de l'enseignement est construit dans une relation réflexive entre les pratiques d'une communauté et les processus de construction individuelle (Charlier, 2010; Wenger, 2005). Par ailleurs, Savoie-Zajc (2010) avance que la question de l'accompagnement demeure une préoccupation fondamentale dans l'expérience d'ajustements et de modifications de pratiques. Elle stipule que «la dynamique de changement et la notion de l'innovation sont désormais vues comme des constructions sociales. Une telle perspective en appelle à la dialectique fondamentale qui existe entre l'individu, qui apprend à donner du sens et à établir un rapport personnel avec l'innovation, et le groupe, c'est-à-dire, la communauté de pratique dans laquelle la personne exerce ses gestes professionnels et qui jouera un rôle régulateur important dans l'adaptation et l'intégration de l'innovation à la pratique» (*Ibidem*, p.12). Ainsi comprise, la communauté de pratique devient un engrenage fondamental du renouvellement des pratiques éducatives et il importe donc de l'explicitier davantage.

### 2.3.3. L'APPORT DE LA COMMUNAUTÉ DE PRATIQUE DANS LA MODIFICATION DES PRATIQUES ÉDUCATIVES

D'entrée de jeu, il importe de mettre en exergue la diversité d'appellations, voire la polysémie, qui règne au sein du champ théorique de la communauté de pratique. Orellana (1998) recense une pluralité de termes issus à la fois de la littérature francophone et anglophone: communauté de collaboration, unité éducative, communauté d'apprentissage, communauté d'investigation, communauté de recherche, communauté de pratique, *community of learners*, *learning community*, *community of inquiry*, *community of practice*, etc. *A priori*, ces dernières ont toutes des spécificités leur permettant de se distinguer les unes des autres. Certaines font davantage référence à la dimension structurelle et organisationnelle, d'autres plus en lien avec le concept d'apprentissage et, plus encore, certaines axées sur le concept de communauté qui mettent l'accent sur le processus collectif de travail, de co-participation, de collaboration et de coopération (Grégoire, 1997). Cependant, à leur manière ces appellations se recoupent toutes sous l'étiquette de la communauté de pratique, faisant référence à la même notion et, d'un point de vue axiologique, évoquant essentiellement les mêmes fondements (fondements épistémologiques, structure et organisation, approches pédagogiques, stratégies de travail et mise en application) (Orellana, 2002; Wenger, 2005). Cela laisse présager l'avènement du développement d'un concept unifié, en voie de construction, d'une nouvelle stratégie éducative (Dionne, Lemyre, & Savoie-Sajc, 2010; Orellana, 1998). Nous empruntons donc à littérature des éléments théoriques ou conceptuels issus de cette diversité d'appellations, mais en parlant toujours du même objet, du même dispositif et de la même stratégie.

La formule ou la stratégie d'accompagnement que représente la communauté de pratique est une voie qui semble avoir fait ses preuves comme dispositif de développement professionnel en enseignement, notamment dans le cadre de la formation en éducation relative à l'environnement. Charlier (2010) mentionne à ce propos que «le concept de communauté de pratique nous conduit à reconnaître la dimension collective de cet apprentissage (de l'enseignement) puisqu'une communauté d'enseignants pourrait aussi apprendre à construire des connaissances et changer ses pratiques (p.138)». Sauvé (2005) de même qu'Orellana (1998, 2002) précisent qu'elle est particulièrement appropriée dans les formations initiale et continue et ajoutent que cette stratégie mérite d'être expérimentée dans les avenues possibles de la recherche en ERE. De façon plus spécifique, «elle convie les différents acteurs des divers champs d'intervention à contribuer au développement d'une éducation relative à l'environnement critique et réflexive, de nature à reconstruire plus harmonieusement le réseau des relations personne-société-environnement (Sauvé, 2005, p13)».

Wenger (2005) propose une description de ce qui qualifie la notion de *community of practice* ou, plus récemment francisée, celle de *communauté de pratique*. Ce concept se définit, selon les propos de l'auteur, comme un groupe de professionnels, de taille variable, qui partage des connaissances, travaille ensemble à l'amélioration des pratiques communes et s'enrichit des savoir-faire sur un domaine d'intérêt commun (expertise, compétences, processus, etc.). En général, cette dernière vise à améliorer un aspect particulier du contexte, ou à résoudre un problème particulier qui l'affecte et met l'accent sur la force de

l'effet de synergie pour développer des capacités de prise en charge créative (Orellana, 2002).

Cette description nous conduit à penser que le monde scolaire peut effectivement être à l'origine de l'émergence de communautés de pratique en son sein. Mis en perspective, les aspects démontrent qu'un groupe formé par des enseignants peut devenir une communauté, puisque le milieu dans lequel ils œuvrent possède une réalité et un vaste éventail de points communs. À cet effet, Charlier et Charlier (1998) spécifient que «l'enseignant est membre d'un groupe social. Il se définit par rapport à lui et en partage les valeurs. Si l'enseignant est, avant tout, un personne avec ses projets personnels et professionnels, il est aussi membre d'une communauté scolaire, d'une école, d'un groupe d'enseignants ayant des caractéristiques propres, leurs cultures, leurs normes et leurs projets (p.38)». D'autres, comme Deale et Charlier (2006), renforcent l'idée qu'une communauté d'enseignants pourrait aussi apprendre, construire des connaissances et changer ses pratiques. Ainsi, force est d'admettre que les enseignants d'une même discipline, travaillant dans une même école, ont des préoccupations et des objets d'enseignements en commun. Leurs représentations de l'ERE peuvent ainsi constituer un corpus de croyances qui contribue à privilégier des stratégies d'enseignement en ERE qui font office de normes.

L'apport, de la théorie des communautés de pratique à la formation continue, vient en réponse aux besoins des enseignants (Wenger, 2005). «L'enseignant est confronté chaque jour, dans sa classe, à des choix, à opérer, à des difficultés, des réussites, des interrogations. Il cherche à comprendre de façon à agir de façon plus efficace. Il considère

souvent la formation continuée comme une source de moyens susceptibles de résoudre en partie ces problèmes quotidiens» (Charlier et Charlier, 1998, p.36). Dionne, Lemyre et Savoie-Zajc (2010) reconnaissent, dans ce dernier domaine de formation, «le rôle central du contexte social et l'importance de l'ancrage du dispositif dans la tâche quotidienne des praticiens pour amener ceux-ci à effectuer des ajustements dans leurs pratiques (éducatives). Les enseignants doivent ainsi pouvoir bénéficier de multiples possibilités de se développer et d'ajuster leurs pratiques collectivement (p.26)». *De facto*, pour faciliter la formation en communauté de pratique, il est essentiel d'avoir recours à un partage de l'expérience en lien avec leurs pratiques éducatives et à une confrontation des représentations à l'intérieur d'un groupe de professionnels dont le but et les intérêts sont similaires. Le partage, comme le rappelle Charlier (2010), «il s'agirait de diviser, de décortiquer ensemble un objet, une idée, une pratique pour le bénéfice d'autres (p.142)». Par ailleurs, il importe d'accompagner les enseignants à remodeler l'image qu'ils se sont formés de leurs pratiques éducatives et de les amener à porter un regard réflexif sur celles-ci. L'élaboration collective de points de vue leur permet de délibérer et de se situer professionnellement (Bélair, 2009). C'est, en réalité, un terrain propice à la verbalisation du modèle d'action professionnel de l'enseignant et au développement de liens explicatifs entre les disciplines concernées par la formation (Bourassa, et al., 2000). Ajoutons, à l'instar de Deale et Charlier (2006), qu'il existe «un double lien entre la pratique de classe de l'enseignant et le groupe réflexif : la pratique suscite la réflexion qui est relayé au sein du groupe par l'enseignant et le groupe construit et suggère des actions qui sont expérimentées et mises en œuvre en salle de classe » (p.97). Cela renvoie à une approche davantage

socio-culturelle du développement cognitif puisque les processus mentaux se façonnent à travers les activités pratiques et contextuelles dans lesquelles ils sont mis en œuvre ; ils sont enracinés dans l'interaction sociale et ancrés dans des contextes institutionnels et culturels plus larges (Mondada & Pekarek-Doehler, 2000; Rogoff, 1990). Par ailleurs, Orellana(2002) spécifie que «la résolution de problèmes concrets avec l'apport du savoir-faire du groupe de personnes partageant une tâche, en lien avec l'exercice professionnel, a ici (dans la communauté de pratique) un intérêt particulier (p.97)». Ils se créent un espace d'échange et de réflexion autour d'un référentiel préalablement déterminé pour faire émerger une compréhension maximale partagée des indicateurs de la compétence ciblée par la formation continue: la conception de situations d'apprentissage et d'évaluation sur l'ERE. Ainsi, «la communauté de pratique est fondamentalement porteuse de sens et de signification ; en son sein, il se produit un processus de construction de connaissances, construit sur la connaissance individuelle et sur l'expérience des participants (*ibidem*, p.98)». Ils s'informeront, partageront sur l'interaction entre la construction des sciences, la société et l'environnement, sur les manières dont se développent les savoirs scientifiques et technologiques de même que leurs implications, sur la construction de stratégies d'enseignement adaptées et sur le rôle particulier de l'enseignant.

Toutefois, pour que les enseignants s'y engagent véritablement, il faut que ce regroupement ait une ou plusieurs interactions précises et significatives. Savoie-Zajc (2010) ajoute à ce propos que les praticiens doivent s'engager de façon volontaire et qu'ils doivent, pour reprendre ses mots, «accepter de se commettre ». Ce qui signifie qu'ils «acceptent de parler de soi, de leur pratique, de leurs réussites, mais aussi de leurs doutes et de leurs

incertitudes» (*Ibidem*, p.11). Cet engagement est nécessaire pour que le questionnement souhaité soit susceptible de conduire à la volonté des enseignants de modifier leurs représentations et leurs pratiques. Pour cette raison, la formation offerte doit tenir compte des commentaires des enseignants participants pour bien s'ajuster à leurs attentes et à leurs besoins en fonction de leurs milieux et de leurs clientèles. Elle leur permet également de s'enrichir sur des contenus notionnels pour lesquels ils n'avaient pas été formés initialement, d'en expérimenter la portée en classe et de comparer le potentiel de ces situations avec les collègues qui partagent leurs préoccupations.

Le prochain chapitre s'attarde davantage à l'opérationnalisation de la formation continue ainsi qu'à la mise en place de la méthodologie employée dans la présente étude.

## CHAPITRE III

### LE CADRE MÉTHODOLOGIQUE

«Ce n'est point dans l'objet que réside le sens des choses, mais dans la démarche.»  
-Antoine de Saint-Exupéry-

Savoie-Zajc (2004) fait une synthèse des principales questions engendrées par l'appropriation du cadre méthodologique. Comment vais-je recueillir les données afin de répondre à la question de recherche et atteindre les objectifs identifiés? Comment mettre au point des outils de collecte de données? Questions banales *a priori*, mais qui se doivent d'être posées puisqu'elles engendrent un choix méthodologique important qui sous-tend la forme de la collecte de données et l'analyse qui en découle. La littérature est assez explicite en ce qui a trait aux orientations que pourrait prendre la méthodologie de la recherche. Ces orientations pourraient se résumer aux ancrages épistémologiques véhiculés dans la recherche en éducation.

En effet, la posture épistémologique suppose encore une fois plusieurs paramètres spécifiques, notamment une vision de la réalité, la nature du savoir, une finalité de la recherche, une place spécifique du chercheur et une orientation méthodologique. En ce sens, une posture positiviste nous conduit vers une étude quantitative (*Ibidem*). On explique qu'une recherche quantitative se centrera sur les comportements des individus et tentera, par une observation extérieure, d'établir des lois générales à visées prédictives, vers la production d'un savoir généralisé. D'un autre côté, la posture interprétative nous amène

dans une logique qualitative et cherchera la signification que les acteurs attribuent aux comportements (*Ibidem*). Elle cherchera ainsi à investir dans l'étude approfondie et détaillée de groupes particuliers afin de comprendre globalement leurs actions et, ainsi, permettre la production d'un savoir contextualisé à son lieu de formation. Toutefois, comme le signale Gauthier (1995), c'est évidemment le type de données à recueillir et le type de traitement et d'analyse à effectuer qui déterminera le choix des instruments. L'important est finalement de comprendre que toute recherche, en concordance avec ses assises théoriques et dépendamment du matériau qu'elle doit analyser, devrait sélectionner les outils les mieux adaptés afin de lui assurer la rigueur et la validité optimales.

À la lumière de ce qui précède, on peut affirmer sans l'ombre d'un doute que la présente recherche se positionne dans une épistémologie qualitative/interprétative puisqu'elle vise la saisie de significations et d'actions spécifiques, en l'occurrence la représentation sociale de même que les pratiques éducatives associées à l'ERE, à l'intérieur d'un groupe social particulier, soit les enseignants de science et technologie du secondaire. De plus, comme le mentionne Savoie-Zajc (2004) deux facteurs militent en faveur du caractère approprié d'une démarche de recherche qualitative/interprétative en éducation; il s'agit de l'accessibilité des résultats et des connaissances produits par la recherche et du caractère essentiel de l'interactivité. Le premier facteur, l'accessibilité des résultats et des connaissances, s'exprime plus spécifiquement comme une façon de simplifier la formulation des résultats de la recherche de telle sorte que l'activité même de la recherche se veut être avec et pour les participants. À cet effet, rappelons que l'essence même de ce projet découle à l'origine d'une problématique vécue par les acteurs scolaires. En fait, cette

étude vise plus largement l'amélioration des pratiques éducatives en ERE, notamment par la mise en place d'une formation continue. Par ailleurs, les résultats ont permis de baliser un programme de formation qui a touché un plus large spectre d'enseignants. Ainsi, les intérêts de notre recherche servent avant tout le milieu de l'éducation et les acteurs concernés. Le second facteur, l'interactivité, suppose que la pertinence de la recherche repose sur la prise en compte des interactions que les individus établissent entre eux et avec leur environnement. À notre sens, il y a eu un souci évident de tenir compte des interactions puisque la recherche part en réalité des problèmes vécus dans le milieu scolaire et qu'elle privilégie et propose justement de créer moult interactions entre les participants lors de rencontre de formation.

La section qui suit présente la méthodologie privilégiée par notre étude. Elle s'inscrit dans la volonté de former les enseignants de science et technologie du secondaire aux principes et aux pratiques de l'éducation relative à l'environnement. Il devient prioritaire que les enseignants de sciences/technologie questionnent et ajustent leurs représentations par rapport à ce créneau spécifique de l'éducation. Par ailleurs, les réflexions partagées par les enseignants à propos de leurs façons de concevoir l'ERE et leurs pratiques sont susceptibles d'amorcer des changements de perceptions et de pratiques chez les enseignants au cours de la période de recherche (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004). Comme nous l'avons vu précédemment, la question de recherche porte sur la construction de sens effectuée par les enseignants de sciences et technologie du secondaire à l'égard de l'ERE. Plus exhaustivement, nous nous intéressons à la façon par laquelle ces derniers acteurs du milieu

scolaire se représentent ce concept et sur les liens possibles entre ces représentations et les pratiques de l'ERE qui en découlent en salle de classe.

Concrètement, quelque trois enseignants de science et technologie ont été sélectionnés selon les principes de l'échantillonnage théorique (c'est-à-dire qu'ils ont été choisis selon des critères précis, explicités plus loin), ont participé à une formation continue articulée autour du recherche développement et ont été soumis au passage d'entrevues semi-dirigées, d'observations en classe et d'un groupe de discussion. Les pages qui suivent donnent une vue d'ensemble, sur la formation continue développée, sur l'échantillonnage effectué de même que sur les procédures de collecte de données et d'analyse des résultats.

### 3.1. RECHERCHE DÉVELOPPEMENT: LES FONDEMENTS D'UNE FORMATION CONTINUE

Il importe dans un premier temps de décrire exhaustivement la formation continue qui a accueilli la collecte de données. Nous considérons que cette description révèle des informations indispensables à la compréhension inhérente de la modification des pratiques éducatives et des représentations sociales de même qu'à la compréhension globale de la méthodologie de la recherche ainsi qu'aux résultats qui en découle. Jusqu'à maintenant, certains éléments conceptuels ont été présentés (chapitre 2) et ont mis en lumière la dynamique du changement qui peut s'opérer lors de telles rencontres de développement. Ces éléments représentent de bonnes balises d'accompagnement, mais constituent en réalité qu'une petite partie de l'ossature essentielle à l'élaboration et au pilotage d'une formation continuée. En fait, les orientations et les stratégies sous-jacentes de même que le contenu de formation et la description exhaustive des étapes réalisées, sont tous des éléments qui

méritent d'être expliciter. Les sections qui suivent se proposent donc d'éclairer ces aspects de la recherche.

### 3.1.1. LA DESCRIPTION ET LES ORIENTATIONS

Comme nous l'avons mentionné précédemment, notre recherche se veut une réponse à un contexte d'enseignement des sciences/technologie, manifestement inadapté à la vision du programme de formation en matière d'ERE. Selon Schön (1994) de même qu'Astolfi et al. (1997), seulement une intervention directe et concrète auprès des enseignants de sciences et technologie était en mesure d'influencer ce constat. Habités par cette dernière conviction, nous avons mis en place les assises d'une formation continue proposant le développement, en communauté de pratique, de situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) en adéquation avec les principes de l'éducation relative à l'environnement et des prescriptions du PFEQ (MELS, 2004, 2006). Dès lors, ce choix a impliqué un examen approfondi des types de recherche pouvant intégrer à la fois le développement d'activités d'enseignement et d'activités de recherche. Nous nous sommes finalement tournés vers une forme beaucoup moins documentée de recherche en éducation, soit *la recherche développement*. Considérablement explicitée par Loiselle et Harvey (2007, 2009) ainsi que Van der Maren (2003), ce dernier type d'étude amène la recherche à fournir des outils susceptibles de faciliter le processus de création et de développement d'objets pédagogiques comme les situations d'enseignement ou d'apprentissage. La structure opérationnelle de cette forme de recherche s'apparente énormément à celle proposée par la recherche-action, mais s'en distingue nettement par la prépondérance de son indissociable développement d'objet pédagogique (Van der Maren, 2003). Par ailleurs,

la recherche développement se situe dans une perspective liée à l'amélioration des pratiques puisqu'elle se positionne davantage vers le pôle de l'action et de la résolution de problèmes d'ordre pragmatique : «elle a pour premier objectif de développer des outils matériels ou conceptuels utiles pour agir dans une situation locale donnée» (Loiselle et Harvey, 2007, p.46). Par ailleurs, cette appellation fait appel à :

«Une démarche où la conception de l'objet et les mises à l'essai sont des étapes concomitantes et interdépendantes, plutôt que séquentielle. Dans cette perspective, le développement de l'objet ne constitue pas une étape préalable aux mises à l'essai, mais s'inscrit plutôt dans une perspective évolutive où des versions successives de l'objet sont élaborées, mises à l'essai et modifiées en considérant les réflexions, les observations et les données recueillies en cours de réalisation.» (*Ibidem*, p.44)

L'interprétation de ces informations nous amène à penser que le caractère itératif de la conception est primordial puisqu'il favorise une meilleure mise au point de l'objet en devenir. D'autre part, cela maximise, en corollaire, les échanges en lien avec la mise à l'essai de la SAÉ et a pour effet de nourrir le partage entre les participants. De plus, les moments d'expérimentation sont essentiels pour notre recherche. L'observation de ces derniers permet, d'une part, aux praticiens de jauger de même que de concrétiser dans l'action la situation d'apprentissage développée et, d'autre part, au chercheur de comprendre avec plus de fidélité les préoccupations de terrain des enseignants. Le passage par l'action est, rappelons-le, une condition *sine qua non* à la modification des pratiques éducatives et des représentations sociales. Enfin, ils permettent au chercheur d'observer les pratiques éducatives des enseignants dans l'action et de les mettre en parallèle avec celles verbalisées dans le discours.

Pour le chercheur, la recherche développement lui assure de devenir un acteur de premier plan. Il doit s'engager dans la démarche de conception des situations d'enseignement de même que dans l'analyse de ces activités. Pour reprendre les mots de Harvey et Loisel (2007 ; 2009), il devient donc un *chercheur développeur*. Harvey (2007) ajoute que le chercheur-développeur doit s'assurer du caractère novateur de l'objet pédagogique produit. Enfin, il participe aux interactions avec les autres personnes engagées dans la conception et la mise à l'essai.

Néanmoins, la recherche développement ne vise pas uniquement le développement d'un objet pédagogique. En ce sens, elle rejoint un pôle plus compréhensif de la recherche. En fait, elle rend compte de l'expérience de développement dans toutes ses facettes et assure une meilleure compréhension de la dynamique entre l'objet développé, le contexte particulier d'application et les perceptions des acteurs dans leur expérience d'utilisation de l'objet (*Ibidem*). Elle se positionne ainsi parfaitement dans notre volonté de soutenir une posture épistémologique qualitative/interprétative. Quant au positionnement de notre recherche, il importe de préciser que le suivi de l'expérience de développement a été une préoccupation substantielle, considérant son rôle central dans la présente cueillette de données. Toutefois, nous considérons que la présentation de ces éléments relève davantage de la méthodologie que des résultats de recherche à proprement dit. Dans les faits, notre préoccupation de recherche nous amène surtout dans une logique de suivi du changement opéré au sein de notre groupe d'enseignants en formation. En conséquence, nous sommes davantage intéressés à l'effet de transformation, que cette expérience de développement a pu apporter aux participants, qu'à son analyse spécifique.

Enfin, la recherche développement, à l'instar de tout autre type de recherche, présente des caractéristiques intrinsèques qui à la fois distinguent et bornent la portée théorique de même que l'opérationnalisation de celle-ci. Voici donc une synthèse de ces balises (Harvey & Loiselle, 2007):

- La recherche développement se situe dans une perspective liée à l'amélioration des pratiques, mais le développement du produit demeure au cœur de la démarche.
- Les changements possiblement générés par la recherche développement passent nécessairement par le filtre du développement d'un objet à visée pédagogique.
- Le développement d'un produit doit être assuré par une équipe regroupant le chercheur-développeur et de praticiens afin d'assurer une meilleure adéquation entre le produit développé et les besoins du milieu.
- Il importe que les développeurs, tant le chercheur-développeur que les praticiens, participent à la prise de décision à diverses étapes du processus de développement.
- Les données recueillies durant le processus de développement permettent d'étayer les prises de décisions et de mieux comprendre les interactions entre le produit développé et le public visé.

On remarque globalement que les éléments présentés ci-haut sont particulièrement exhaustifs, notamment en ce qui a trait à la nature et à la dynamique des interactions à l'intérieur du groupe de développement. Toutefois, la question de la concrétisation de la formation continue demeure du domaine de l'abstraction et du théorique. La prochaine section se propose de détailler l'opérationnalisation de la formation continue qui s'est

inspirée des balises d'étude et de constitution d'activités d'enseignement proposées par les promoteurs de la recherche développement.

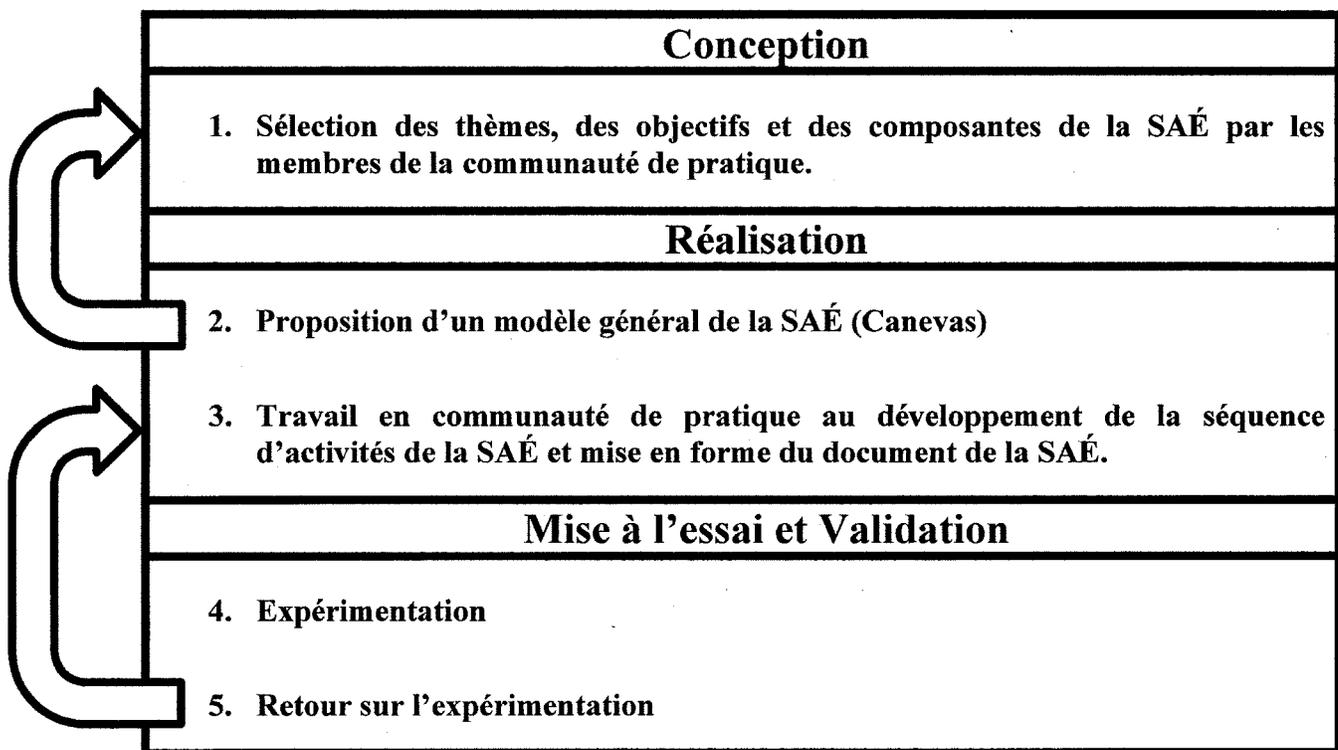
### 3.1.2. LE CONTENU ET LE DÉROULEMENT DE LA FORMATION

*A posteriori*, les rencontres de formation se sont échelonnées sur plus d'un an et demi. En fait, quelque cinq rencontres de travail en communauté de pratique, d'une journée chacune, ont pu être réalisées. Chaque rencontre avait des buts, des thèmes et des échéanciers bien spécifiques permettant en définitive le développement et la mise à l'essai d'une *situation d'apprentissage et d'évaluation* teintée de la vision de l'ERE. Ce dernier outil pédagogique adopta la forme d'une situation forcée telle que décrite par Orange (2010) :

«Les situations forcées sont des situations d'enseignement qui ne sont généralement pas isolées, mais organisées en une séquence d'enseignement [...]; elles sont construites au sein d'un groupe de recherche comportant des chercheurs en didactique et des enseignants experts. L'ensemble du groupe connaît le cadre théoriques et la problématique de la recherche» (p.77)

La séquence produite est déterminée par les visées pédagogiques ciblées, pouvant prendre la forme d'éléments d'apprentissage, et les objectifs de la recherche. Il importe que ces visées et objectifs soient intégrés dans une même vision du développement pédagogique et qu'elles concourent à la convergence des finalités de la formation. Les situations forcées ne relèvent pas d'une application exclusive d'un savoir théorique. En effet, leur construction est un point de rencontre entre cadre didactique théorique, préoccupations didactiques et pédagogiques, et expertises de l'enseignant et de l'ensemble du groupe de recherche (*Ibidem*). Pour la conception d'une situation forcée à travers une recherche développement,

nous avons adapté, aux contraintes de notre étude, la phase d'opérationnalisation du modèle de recherche développement en éducation de Harvey et Loïelle (2009). Grosso *modo*, il s'agit de l'articulation entre les phases de conception, de réalisation, de mises à l'essai et de validation du produit. Rappelons, à l'instar de ces derniers auteurs, que le modèle qu'il propose à l'origine « peut être générique, et comme toute proposition de ce type de modèle, celui-ci comporte ses limites d'application et commande le plus souvent certaines adaptations aux contextes d'application » (*Ibidem*, p.114). Cette adaptation peut s'observer de façons schématique et synthétisée à la figure 3.



**Figure 3** : Schéma d'opérationnalisation de la construction de SAÉ adapté de Harvey et Loïelle (2009)

Les rencontres de travail ont été chapeautées par le groupe de recherche composé d'une chercheuse principale en éducation et de deux co-chercheurs en univers social et en environnement, d'assistants de recherche de même qu'une professionnelle de recherche. Ces rencontres, au compte de cinq, ont permis l'élaboration d'une SAÉ intitulée : *catastrophe olympique*. Le prochain bloc décrit le déroulement de ces rencontres de formation en les rattachant aux étapes du schéma d'opérationnalisation (figure 3).

#### Rencontre #1

Rétrospectivement, la phase de conception a permis de faire une tempête d'idées au cours de laquelle divers éléments ont été discutés en communauté de pratique. Lors de cette première rencontre, le groupe de recherche a pu exprimer, d'une part, les objectifs de la recherche et, d'autre part, la formule de formation continue offerte à l'équipe d'enseignants. Ces derniers ont exprimé leurs besoins particuliers, notamment celui d'être en mesure d'intégrer de l'éducation relative à l'environnement au volet technologie du programme de sciences et technologie de la quatrième secondaire. Parmi moult thèmes proposés, celui volontairement trop général *des sports* a été retenu à l'unanimité par notre collectif de créateurs puisqu'il présente, aux yeux des participants, un intérêt particulier pour les élèves de cette école. Par ailleurs, les enseignants ont formulé leur vision, ou plutôt, leurs préférences quant aux formules pédagogiques adéquates pour une activité du genre dans leur milieu scolaire. Ayant une idée mieux définie de la forme générale de l'objet, la rencontre s'est conclue par l'attribution de mandats individuels de recherche sur le sujet, et ce, afin d'enrichir le contenu de la rencontre suivante.

### Rencontre #2

La seconde rencontre a accueilli le premier mouvement de réalisation de la situation d'apprentissage. Les membres ont échangé longuement sur la façon d'arrimer les considérations environnementales de l'ERE à la technologie. Il était envisagé, dans l'éventualité où nous ne trouvions aucune façon de matérialiser la situation d'apprentissage, de retourner à l'étape précédente de conception. En définitive, le concept proposé par le groupe de recherche, le cycle de vie d'un produit associé à l'utilisation des matériaux, a été retenu comme point pivot des apprentissages de la SAÉ. La rencontre s'est soldée par l'élaboration d'un canevas détaillé de la situation d'apprentissage, incluant une mise en situation, la description des activités d'enseignement et des exemples d'exercices. Ce dernier canevas s'est d'ailleurs inspiré du modèle de situation d'apprentissage mis en lumière dans la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998) ainsi de que des écrits d'Artigue et de Douady (1986), proposant une articulation autour de phases de retour sur les connaissances antérieures, de recherche, d'explicitation, d'institutionnalisation, de familiarisation et de complexification.

### Rencontres #3 et #4

En marge de la réalisation de la SAÉ, ces deux rencontres ont été le lieu d'échange et de partage entre les membres de la communauté. Elles ont permis également d'échanger sur nos visions respectives de l'ERE, sur les problématiques du milieu scolaire, sur les obstacles de l'enseignement des sciences/technologie, bref sur une panoplie de thèmes enrichissants et essentiels à une démarche de renouvellement des pratiques et des représentations sociales. Elles ont permis également à l'équipe de recherche d'initier les

enseignants au concept de cycle de vie des produits. Les rencontres trois et quatre ont servi bien entendu au développement des activités de la SAÉ. Toutefois, considérant les contraintes de temps imposées par l'horaire chargé, une bonne partie de la mise en forme du document de la SAÉ a été effectuée par l'étudiant chercheur à l'extérieur des rencontres de formation. Une première ébauche de la SAÉ fut proposée à la communauté de pratique à la quatrième rencontre. Les membres ont échangé à nouveau sur la composition des activités et sont arrivés à un consensus. Les dernières modifications ont été apportées à la SAÉ conduisant ainsi la recherche à la phase d'expérimentation en salle de classe. La forme finale de la SAÉ est présentée dans les annexes VI (guide de l'élève) et VII (guide de l'enseignant). La mise à l'essai est quant à elle largement étayée au chapitre 4.

#### Rencontre #5

La dernière rencontre a conclu la mise à l'essai et a permis aux enseignants d'exposer leurs impressions par rapport à la situation d'enseignement. À la lumière de l'expérience vécue, le contenu de la SAÉ a été validé, enrichi et adapté au besoin, ce qui nous a ramené en quelque sorte à l'étape antérieure de réalisation.

Enfin, nous sommes conscients que cette description est un peu succincte pour les besoins d'une recherche-développement. Toutefois, rappelons, à l'instar d'Orange (2010), que la construction de la situation d'apprentissage et d'évaluation produite n'a aucune prétention de généralisation, mais se doit d'élargir le «champ des possibles» professionnels et de contribuer au développement du métier d'enseignant. Pour nous, elle est un contexte d'étude servant à la modification des pratiques éducatives et des représentations sociales associées à l'ERE des enseignants de sciences et technologie. Force est de constater que les

participants ont eu un rôle prépondérant dans le déroulement de la formation continue. La réussite ou l'échec de cette recherche est fonction du choix de ces personnes. La section suivante relate la technique d'échantillonnage utilisée de même que des informations sur l'échantillon et sur le site de collecte de données.

### 3.2. SOURCES DE DONNÉES

La pierre angulaire de cette recherche est constituée de l'enseignant à proprement dit. Il était notre seule source de données. L'expérience de ce dernier, ses connaissances et son savoir-enseignant sont des éléments tous plus susceptibles les uns que les autres d'avoir été mis à contribution. Les outils de collecte, explicités ultérieurement dans le cadre méthodologique, ont permis rétrospectivement d'extraire de l'information de cette source de données de différentes manières.

#### 3.2.1. ÉCHANTILLONNAGE

Notre procédure d'échantillonnage ne s'appuie pas sur les techniques aléatoires traditionnelles de sélection des individus ni, d'ailleurs, ne rejoint les objectifs de généralisation systématique subséquents. En fait, elle s'inscrit plutôt dans le champ dit «non probabiliste» et vise plus précisément l'établissement d'un «échantillon théorique», plus adapté aux objectifs de notre recherche, et en cohérence avec la nature plutôt qualitative des instruments articulant la stratégie globale d'investigation. En effet, contrairement à ce que certains chercheurs pensent, la recherche qualitative recourt aussi à l'échantillon, qui est le plus souvent de type non probabiliste (Deslauriers & Kérisit, 1997). Par ailleurs, comme le mentionnent Deslauriers et Kérisit (1997), le caractère exemplaire et unique de

l'échantillon non probabiliste nous donne accès à une connaissance détaillée et circonstanciée de la vie sociale. Ce dernier fait rejoint nos objectifs de recherche qui visent la compréhension de comportements à l'intérieur d'un groupe bien défini.

La méthode non probabiliste, comme l'indique son nom, n'est pas basée sur la théorie des probabilités; donc, elle ne relève pas du hasard (Ouellet & Saint-Jacques, 2000). L'échantillon ne se constitue donc pas de façon arbitraire mais en fonction de caractéristiques précises de la population (Deslauriers & Kérisit, 1997; Karsenti & Savoie-Zajc, 2004; Ouellet & Saint-Jacques, 2000). Comme cette recherche s'inscrit dans un processus de formation continue, les participants choisis ont dû minimalement répondre aux critères proposés par le groupe de recherche. Ces derniers ont été formulés dans une optique de constitution d'un échantillon de volontaires. Comme son nom l'indique, cette technique consiste à faire appel à des volontaires pour constituer l'échantillon (Ouellet & Saint-Jacques, 2000). Elle est généralement utilisée dans un contexte où le problème est délicat ou que la participation à la recherche implique un certain risque. Dans le cas qui nous intéresse, cette méthode a été employée davantage dans une optique où l'implication du participant devait être soutenue par une volonté intrinsèque de se perfectionner, de faire des apprentissages et de renouveler leurs pratiques éducatives en lien avec l'éducation relative à l'environnement. Voici les critères proposés par le groupe de recherche lors de la demande de participation envoyée dans les diverses institutions scolaires: 1- Être un enseignant du réseau scolaire québécois 2- Être «en poste» dans un établissement scolaire d'ordre primaire ou secondaire 3- Avoir à sa charge l'enseignement de la science et de la technologie 4- Désirer se perfectionner en matière d'éducation relative à l'environnement.

Une fois les gens manifestés, une rencontre d'information, où étaient explicitées la nature de la formation continue et la méthodologie de la recherche, était organisée dans le milieu scolaire.

On remarque que les critères de sélection proposés par le groupe de recherche étaient beaucoup trop larges pour le devis méthodologique de la présente collecte de données. En effet, des critères trop vastes auraient amené un grand nombre d'enseignants à participer ce qui aurait sans doute impliqué la formation d'un trop large spectre de participants pour les ressources disponibles, rendant colossale la tâche de recherche, voire irréalisable. Par ailleurs, l'ouverture vers l'introduction d'enseignants de l'ordre primaire n'était pas une avenue envisagée. En conséquence, nous avons donc proposé la modification de deux critères qui a permis de circonscrire davantage l'échantillon nécessaire. Il s'agit de modifications aux critères 2 et 3. Ces derniers se lient désormais: 2- Être un enseignant de science et technologie «en poste» dans un établissement scolaire d'ordre secondaire; 3- Avoir à sa charge l'enseignement de la science et technologie en quatrième secondaire. En fait, le choix de la quatrième secondaire peut sembler arbitraire considérant que les cours de sciences et technologie sont présents de la première jusqu'à la cinquième secondaire. Toutefois, comme nous l'avons mentionné dans le chapitre 1, le programme de sciences/technologie où l'incidence de l'ERE est la plus forte, s'avère être celui de la quatrième secondaire. Ce choix de critère est ainsi devenu évident et inévitable.

### 3.2.2. DÉTERMINATION DE L'ÉCHANTILLON

Suite à la détermination des critères mentionnés précédemment, nous avons amorcé les premières démarches de constitution de l'échantillon. Par ailleurs, pour faciliter la

constitution d'une communauté de pratique, il va de soi que les enseignants consultés devaient provenir tous du même site de collecte. Un collège privé de la région de Québec a répondu à l'appel. La population étudiante y était assez variée, incluant des élèves d'âge multiple et de milieux socio-économiques variés. D'autre part, la clientèle de l'établissement n'était pas uniquement composée d'élèves de la région Québec, puisque le collège offre un programme de scolarisation international ouvert aux élèves d'un peu partout dans le monde. La collaboration de ce milieu de recherche a permis la sélection de trois enseignants chargés de l'enseignement du programme de science et technologie de quatrième secondaire. Évidemment, le faible effectif disponible pour la collecte de données a été une préoccupation significative. Toutefois, il a été impossible d'avoir recours à plus de participants puisque le site de collecte ne disposait pas de plus de trois enseignants en sciences et technologie assurant l'enseignement de la même matière.

Le tableau qui suit présente la répartition des enseignants selon le sexe, la description de la formation initiale, le nombre d'années d'expérience en enseignement des sciences et technologies de même que le ou les niveaux(x) et la ou les matière(s) enseignée(s). Évidemment, le nom de l'institution ainsi que le nom des enseignants ont été retirés, et ce, à des fins de confidentialité et d'anonymat des participants. Les noms présents ont été donnés arbitrairement de façon à ce que les patronymes fictifs désignant un participant mâle commencent par la lettre «M» et que les patronymes désignant une participante femelle commencent par la lettre «F».

**Tableau 1- Données relatives aux participants**

Descripteurs	Marc (SC 5)	Michel (SC 4)	France (SC 1)
➤ Sexe (M ou F)	M	M	F
➤ Description de la formation initiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Techniques en Arts et Multimédia ainsi qu'en chimie/biologie (compétées)</li> <li>- Certificat en langue hispanique (complété)</li> <li>- Formation de scaphandrier-dynamiteur (complétée)</li> <li>- Baccalauréat en biotechnologie profil biologie moléculaire (complété)</li> <li>- Baccalauréat en enseignement secondaire : programme passerelle (complété)</li> <li>- Maîtrise en micro-immunologie (complétée)</li> <li>- Doctorat en micro-immunologie (non-complété)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baccalauréat en enseignement des sciences avec une spécialité en chimie et en biologie (complété)</li> <li>- Baccalauréat en biologie (non-complété)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baccalauréat en biochimie (complété)</li> <li>- Baccalauréat en enseignement secondaire : programme passerelle (complété)</li> <li>- Maîtrise en neurobiologie (complétée)</li> <li>- Certificat en enseignement collégial (complété)</li> </ul>
➤ Années d'expérience en enseignement	5	14	8
➤ Niveau(x) et Matière(s) enseignée(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Secondaire 2 (4 groupes)</b> Science et technologie (ST)</li> <li>→ <b>Secondaire 4 (1 groupe)</b> Science et technologie de l'environnement (STE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Secondaire 4 (4 groupes)</b> Science et technologie (ST) Application technologique et scientifique (ATS) Science et technologie de l'environnement (STE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>Secondaire 4 (3 groupes)</b> Science et technologie (ST) Science et technologie de l'environnement (STE)</li> <li>→ <b>Secondaire 5 (1 groupe)</b> Chimie</li> </ul>

### 3.3. PROCÉDURE DE COLLECTE UTILISÉES

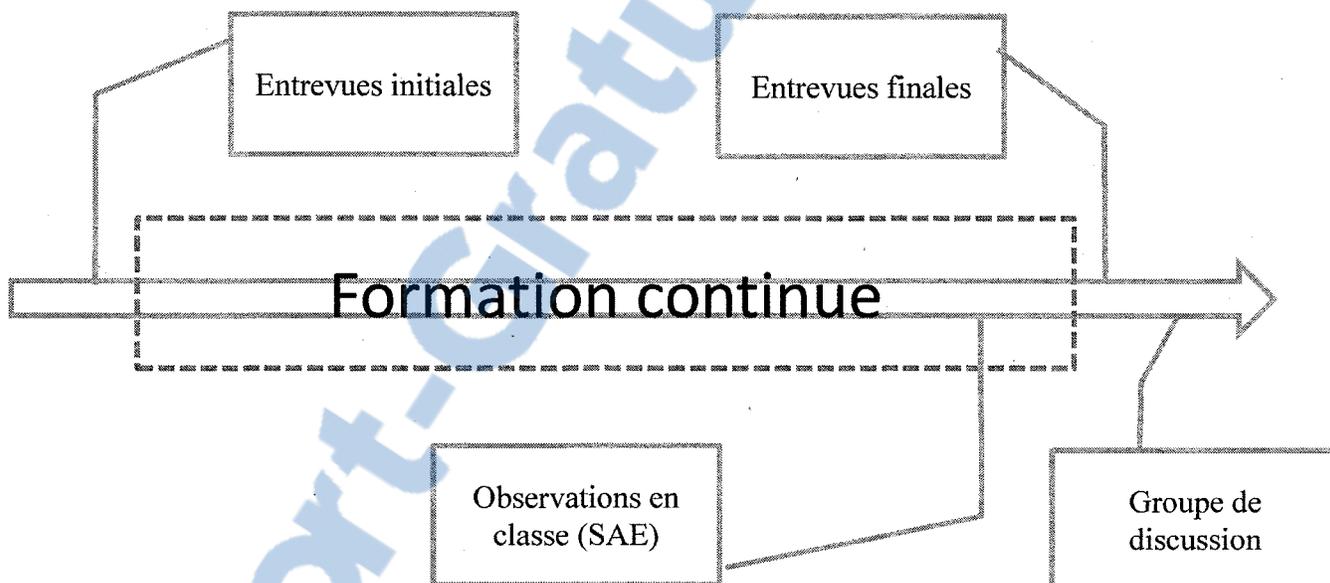
Cette recherche vise, nous le rappelons, à identifier à la fois les représentations sociales et les pratiques éducatives reliées à l'éducation relative à l'environnement ainsi que leurs possibles modifications au cours d'une formation continue permettant le développement d'une situation d'apprentissage à caractère environnemental. Ainsi, nous avons utilisé des outils de collecte qui ont permis de faire émerger les représentations sociales et les pratiques éducatives. Par ailleurs, la notion de «modification» nécessite l'emploi de deux phases de collecte. La première a eu lieu avant la formation continue, *a priori*, et a permis de faire émerger une image initiale de la représentation sociale et des pratiques éducatives. La seconde s'est produite, quant à elle, à la fin de la formation continue, *a posteriori*, et avait pour objectif de fournir une image finale de ces mêmes concepts. En bout de ligne, ces images ont été analysées, comparées entre elles et nous ont permis d'observer les modifications apportées à ces éléments. Cette méthodologie s'inspire des travaux liés à *l'ingénierie didactique* (Artigue, 1996). La référence faite ici à cette théorie est davantage explicitée dans la section de ce chapitre portant sur l'analyse des données. Mentionnons simplement que nous faisons appel à cette dernière méthode de recherche pour la confrontation qu'elle postule entre analyse *a priori* et analyse *a posteriori*. Ce choix de cadre d'analyse a engendré des ajustements cruciaux à la stratégie méthodologique, notamment en ce qui a trait à l'emploi des outils de cueillette de données.

L'objet principal de cette recherche est en fait l'enseignant et sa relation avec l'éducation relative à l'environnement. Comme tels, les outils composant la collecte de données visaient à investiguer davantage cet acteur important. Cette recherche s'est

réalisée, d'une part, sur les heures de classe régulière puisqu'elle prévoyait de l'observation en classe et, d'une autre part, en dehors des heures de classe puisque l'utilisation d'entrevues semi-dirigées et de groupes de discussion (focus group) étaient également à l'agenda.

La collecte de données a débuté par l'entrevue semi-dirigée. L'entrevue ou l'entretien est en fait la rencontre entre le chercheur et l'enseignant. Un canevas d'entrevue basé sur l'explicitation des pratiques et des représentations sociales de l'ERE a orienté la discussion. L'entretien sert à ouvrir la porte à une compréhension et une connaissance de l'intérieur des dilemmes et des enjeux auxquels font face les acteurs sociaux. En l'occurrence, cette dernière nous a permis de mieux cerner ou de mieux dépeindre les pratiques éducatives ainsi que les représentations sociales en lien avec l'éducation relative à l'environnement. Ces rencontres individuelles avec les participants ont eu en moyenne une durée maximale de quarante minutes et ont été utilisées avant et après la formation continue (*a priori* et *a posteriori*). Par la suite, des observations en classe lors de la réalisation d'une situation d'apprentissage en lien avec les principes de l'ERE, ont été réalisées. Dans ces observations, seulement l'enseignant a été filmé, et ce, dans le but de préserver l'anonymat des élèves présents dans la salle de classe. Elles nous ont permis de décrire avec plus de précision l'expérience de mise à l'essai de la SAÉ ainsi que de faire le parallèle entre la pratique déclarée lors de l'entrevue et du groupe de discussion et la pratique utilisée en classe par les enseignants. Enfin, les enseignants engagés dans le projet ont été sollicités à participer à un groupe de discussion (*focus group*). Ce dernier groupe est en fait une rencontre où les acteurs du projet (enseignants et chercheurs) sont amenés à discuter ensemble de questions traitant, sous différents angles, d'ERE. La tenue

d'une telle rencontre a été, rétrospectivement, porteuse de sens et a permis de comprendre de façon significative les sentiments des participants, leurs façons de penser et d'agir ainsi que leur perception du problème de l'introduction de l'ERE en salle de classe. Cet exercice de discussion a été utilisé une seule fois à la fin du projet de recherche (*a posteriori*), et ce, dans le but d'accroître l'occurrence des informations fournies par les participants. Les sections qui suivent présentent, de façon plus exhaustive, les techniques de collecte proposées dans le cadre de ce devis méthodologique.



**Figure 4: Déploiement de la collecte de données dans le temps**

### 3.3.1. ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

Flament et Rouquette (2003) soutiennent que les éléments d'une représentation sociale sont le plus souvent indexés par des termes ou des groupes de termes que l'on extrait d'une variété de sources de données. Ces dernières sont habituellement le fruit d'entretiens, de groupes de discussion et de réponses à des questionnaires. Force est de

croire qu'une collecte de données doit minimalement inclure l'un ou l'autre de ces outils et c'est précisément pour cela que nous avons introduit la cueillette de données par l'entrevue semi-dirigée. *A priori*, le choix de cet outil de collecte a semblé une piste prometteuse quant à son lien avec les objectifs de notre recherche puisque l'entretien a ouvert la porte à une compréhension et une connaissance de l'intérieur des dilemmes et des enjeux auxquels font face les acteurs sociaux (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004; Poupart, 1997). De plus, comme le mentionne Poupart (1997), «l'entretien serait indispensable, non seulement comme méthode pour appréhender l'expérience des autres, mais également comme outil permettant d'éclairer leurs conduites dans la mesure où ces conduites ne peuvent s'interpréter qu'en considération de la perspective même des acteurs, c'est-à-dire du sens qu'eux-mêmes confèrent à leurs actions» (p.175). Il précise également que l'entretien est le meilleur moyen pour saisir la façon dont les acteurs se représentent le monde. Enfin, mentionnons simplement que l'entrevue semi-dirigée est un outil de collecte, dans une recherche s'inscrivant dans un paradigme qualitatif/interprétatif, à privilégier pour une recherche développement (Harvey & Loiselle, 2007).

L'entrevue est en fait une méthode de cueillette d'information dans laquelle l'enquêteur et la personne interrogée sont en entretien face à face (Legendre, 2005). Par ailleurs, l'entrevue de recherche est une interaction limitée et spécialisée, conduite dans un but spécifique et centrée sur un sujet particulier (Deslauriers, 1991). De plus, nous avons établi que le style semi-structuré ou semi-dirigé était le plus approprié dans la présente collecte de données. Ce dernier style signifie que l'enquêteur accorde moins d'importance à l'uniformisation qu'à l'information elle-même bien qu'une série d'objectifs

précis soient poursuivis et doivent être atteints à la fin de l'entretien. Un canevas d'entrevue, basé sur l'explicitation de la pratique en ERE, a orienté la discussion et permis d'explicitier davantage ce dernier concept (ANNEXE II). Il est essentiellement composé de questions regroupées en thèmes généraux qui viennent encadrer le contenu de l'entrevue. En ce sens, nous nous situons dans une entrevue à questions ouvertes. Cette forme d'entrevue se prête bien aux recherches qui servent à circonscrire les perceptions du répondant sur l'objet étudié, ses comportements et ses attitudes Mayer et Saint-Jacques (Mayer & Saint-Jacques, 2000). Elle s'accompagne d'un guide d'entretien comportant une série de questions ouvertes. Le degré de liberté offert au répondant est réduit par la formulation explicite de questions. Tout de même, une certaine marge de manœuvre subsiste puisque les réponses demeurent libres. Globalement, cela permet d'orienter les discussions vers les grands thèmes de notre recherche tout en laissant la latitude nécessaire à l'interviewé pour nuancer et expliciter ses positions. Ainsi, les thèmes ont été organisés de la façon suivante: 1- Formation initiale, 2- Intérêt pour les sciences, la technologie et l'ERE, 3- Enseignement de la science et technologie, 4- Matériel. Évidemment, ces thèmes sont plutôt vastes et englobants. Toutefois, les questions sous-jacentes ont permis de développer davantage sur l'objet de recherche. L'ordre, dans lequel on retrouve les thèmes, possède une logique bien précise. Il nous permet de passer du général au particulier, notamment en posant des questions d'abord plus factuelles et ensuite avec un développement plus important de la part de la personne interviewée (Deslauriers, 1991; Mayer & Saint-Jacques, 2000). Concrètement, l'entrevue a été amorcée par des questions générales (thèmes 1 et 2) portant sur l'image globale de la science et plus spécifiquement sur l'ERE afin que l'interviewé puisse établir d'entrée de

jeu son cadre général de vision de cette forme d'éducation. Ensuite, en abordant le troisième thème, nous avons proposé un positionnement de son enseignement à l'intérieur de ce cadre. Cela a permis de bien établir la place que l'interviewé réserve à l'ERE dans ses pratiques éducatives. Enfin, le dernier thème a permis de faire ressortir des données complémentaires en lien avec les pratiques éducatives. Ces données ne représentent pas des éléments capitaux à l'atteinte de nos objectifs de recherche, mais peuvent tout de même s'avérer utiles pour mettre en contexte les pratiques éducatives des enseignants. Enfin, les entrevues ont eu lieu au début du processus de formation continue et à la fin de celui-ci. Une copie du guide d'entretien de l'entrevue initiale est disponible à titre de référence à l'annexe II et de l'entrevue finale à l'annexe III. Rétrospectivement, nous estimons que la durée moyenne totale de l'entrevue est d'une quarantaine de minutes. Le contenu des entrevues a été enregistré à l'aide d'un microphone numérique et, par la suite, consigné sous la forme de *verbatim*. Ce verbatim a servi de support à l'analyse des résultats. Après chaque entrevue, un rapport a été rédigé de façon rigoureuse et a permis de consigner des éléments comme le climat et le déroulement de l'entrevue, l'attitude générale de l'individu, les éléments évités ou développés davantage ainsi que les pistes d'analyse ayant pu émergées lors de l'entrevue (ANNEXE I). Ce rapport a été en définitive placé dans le journal de bord de la recherche. Avant la collecte de données définitive, le questionnaire d'entrevue a été mis à l'essai. Cela a permis de déceler des faiblesses ou des imperfections à ce dernier qui auraient pu influencer la qualité des réponses récoltées.

L'entrevue semi-dirigée possède son lot de forces et de limites. Retenons pour les forces que l'entretien est particulièrement pertinent lorsque la collecte de données

nécessite de savoir ce que la personne pense et d'apprendre des choses qu'on ne peut observer directement comme les sentiments, les idées, les intentions (Deslauriers, 1991). Aussi, s'engager dans une entrevue nous donne accès à l'expérience de l'autre, nous permet d'identifier et de tenter de comprendre ses perspectives au sujet de questions étudiées, et ce, d'une façon riche, descriptive, imagée (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004; Savoie-Zajc, 2009). Néanmoins, la richesse des informations divulguées dépend grandement de la qualité de l'intervieweur à faire émerger les informations chez les sujets, sur le climat que ce dernier réussit à installer et sur le bon déroulement de l'entrevue.

En fin de compte, les informations recueillies, lors d'entrevues, à des fins de recherche fournissent un certain type de données avec toutes les limites que cela peut comporter (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004). Dans notre recherche, les entretiens ont été particulièrement explicites en ce concerne les représentations sociales de l'ERE et sur les pratiques éducatives qui en découlent. Toutefois, ces dernières pratiques demeurent du domaine de la pratique déclarée. Pour ces raisons, nous avons jumelé un autre mode de collecte de données: l'observation en situation. La section suivante permet d'explicitier davantage cet outil de la collecte de données.

### 3.3.2. OBSERVATION EN SITUATION

L'observation en situation est le second outil de collecte mis à contribution dans la présente recherche. Elle répond premièrement à un besoin de superposer, en recherche qualitative/interprétative, des modes de collecte de données, et ce, dans l'optique de pouvoir éviter les biais induits par chacune de celles-ci (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004). Par ailleurs, à l'instar des propos de Clément (2010), «un chercheur ne peut donc pas

prétendre connaître les conceptions collectives (ce qu'il associe systématiquement avec les représentations sociales) à partir d'une seule situation de recueil de données» (p.58). Il ajoute qu'ainsi «le chercheur devra placer la personne dont il souhaite analyser les conceptions collectives, dans plusieurs situations [...] en croisant notamment différentes techniques : notamment l'entretien et l'observation» (*Ibidem*, p.59). D'autre part, elle satisfaisait un désir d'aller voir comment, dans le contexte de classe, se déploient les pratiques éducatives en lien avec l'ERE. Enfin, cela a contribué à mettre en perspective les pratiques déclarées lors des entretiens et celles effectives sur le terrain.

En recherche qualitative/interprétative, l'observation constitue un mode important de collecte de données (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004). En général, l'observation en situation se définit comme étant un outil de cueillette de données où le chercheur devient le témoin des comportements des individus et des pratiques au sein des groupes en séjournant sur les lieux même où ils se déroulent (Martineau, 2005). Dans la position épistémologique interprétative, l'observation consiste avant tout à comprendre la signification que les acteurs attribuent à leurs pratiques (*Ibidem*). C'est un peu un exercice de construction de sens. Concrètement, nous avons fait de l'observation en classe lors de la réalisation d'une situation d'apprentissage en lien avec les principes de l'ERE. Les observations avaient une durée d'une heure et quart chacune (durée d'une période de cours) et se sont déroulées toujours avec le même groupe. Toutefois, seulement l'enseignant a été observé, et ce, en fonction des résultats attendus pour satisfaire nos objectifs de recherche. Les pratiques éducatives, déployées en contexte d'ERE, a représenté la base de notre unité d'observation.

Dans ce contexte, nous avons occupé la position d'un observateur passif (Karsenti & Savoie-Zajc, 2004) ou d'un observateur complet (Martineau, 2005). Ce rôle suppose que le chercheur ne fait qu'observer et ne prend aucunement part à l'action. De plus, comme le mentionne Savoie-Zajc (2004), cette observation ne s'effectue pas à l'aide d'une grille d'observation très structurée comme c'est le cas dans une recherche quantitative/positiviste. Le chercheur définit plutôt une unité d'observation qui permet d'extraire des données des comportements observés et qui fournit une règle d'observation.

Évidemment, lors des périodes d'observation, des notes de terrain devaient être prises. Ces notes représentent le matériel d'analyse des résultats. Selon Deslauriers et Mayer (2000) ainsi que Martineau (2005), il existe plusieurs sortes de notes qui peuvent être distinguées en quatre types bien distincts: les notes méthodologiques ou pragmatiques et stratégiques, les notes théoriques, les notes descriptives et le journal de bord. Les notes méthodologiques ont pour objectifs de bien décrire le déroulement des opérations de la recherche. Les notes théoriques rendent compte des efforts du chercheur pour donner un sens ou plutôt d'esquisser une interprétation des phénomènes et une cohérence à différentes observations qu'il a accumulées. Les notes descriptives, quant à elles, se rapportent au lieu où se déroule la recherche, aux acteurs, à leurs activités et à leurs opinions. Enfin, le quatrième type de notes est celui relié à la tenue d'un journal de bord. Pouvaient y être consignés des éléments comme les impressions, les états d'âme, les sentiments, etc. Il importe que ces notes soient prises de façon systématique puisque sans elles le chercheur n'est pas plus avancé que les autres dans la compréhension et l'analyse de la situation qu'il observe (Deslauriers & Mayer, 2000). Concrètement, une feuille de notes a été développée et permis de rassembler différents types d'information. Cette

dernière a permis également au chercheur de reconstituer le scénario pédagogique (employé par l'enseignant en observation) constituant une sorte de suivi diachronique de la réalisation des étapes de la SAÉ. Ainsi donc, ces notes ont formé le tissu élémentaire de données liées à l'expérimentation en salle de classe et ont alimenté l'importante description faite des séances d'observation au chapitre 4.

La principale faiblesse de cette technique de collecte est en réalité l'observateur. En effet, Martineau (2005) souligne que notre capacité d'observation est mise à l'épreuve et, plus particulièrement, celle qui nous permet de rester attentif à tout ce qui se passe dans la situation observée. En conséquence, les séances d'observation ont été enregistrées via un outil électronique d'enregistrement: la caméra. Le principal avantage de cette mesure est en fait qu'elle permet la reprise de l'observation. Ces reprises ont complété les notes de terrain, notamment lors de l'écriture des descriptions des séances d'observation. Toutefois, la présence de cette dernière a pu intimider certains sujets et inhiber l'acuité perceptive de l'étudiant chercheur. Enfin, Martineau (2005) précise qu'un piège pourrait également résider dans l'ignorance de nos filtres à travers lesquels on observe.

### 3.3.3. LE GROUPE DE DISCUSSION

Le dernier outil de collecte de données employé dans la présente recherche correspond à ce que différents auteurs appellent l'entrevue de groupe (Mayer & Saint-Jacques, 2000; Savoie-Zajc, 2004), le groupe de discussion ou le *focus group* (Geoffrion, 2010). Ces appellations correspondent «à une méthode de recueil d'informations, utilisant la technique de l'interview non directive centrée, appliquées à un groupe de personnes réunies pour participer à un entretien collectif sur un sujet précis» (Mayer et Saint-Jacques, 2000, p.122). Geoffrion (2010) assure que tout l'éventail des comportements

sociaux peut être soumis à l'analyse par groupe de discussion. Plus spécifiquement, mentionnons que cet outil est particulièrement bien adapté pour l'analyse des représentations sociales (Van der Maren, 1995). En effet, comme l'estime Van der Maren (2003) « elle (l'entrevue de groupe) est fort utile lorsque l'on souhaite contrôler, par le groupe, les représentations sociales qu'on a inférées à partir d'entrevues individuelles, et lorsqu'on veut évaluer leur poids dans la dynamique d'un groupe. [...] elle produit autre chose que la moyenne d'un ensemble d'entrevues individuelles» (p.156). L'entrevue de groupe devient ainsi complémentaire aux entrevues individuelles, ce qui renforce d'autant plus sa sélection comme technique de collecte de données. Enfin, à l'instar de l'entrevue semi-dirigée, le groupe de discussion est un outil de cueillette, dans une recherche d'épistémologie qualitative/interprétative, à privilégier dans le cadre d'une recherche développement (Harvey & Loiselle, 2007).

Dans cette forme d'entrevue, l'intervieweur joue un rôle plus effacé que dans l'entretien individuel : « la conduite d'une entrevue de groupe est très différente de la technique de l'entrevue individuelle, car ce sont les membres du groupe qui doivent discuter entre eux et non pas avec l'intervieweur animateur » (Van der Maren, 2003, p.156). Le respect de ce dernier rôle est extrêmement important puisqu'il est susceptible d'influencer, à partir de l'opinion du chercheur, l'ensemble du groupe interviewé. Pour l'aider dans sa fonction d'intervieweur, le chercheur peut construire un guide de discussion. Il sert « de repère général afin d'éviter que des sujets importants ne soient omis lors de la discussion» (Geoffrion, 2010, p.402). Celui développé dans la présente recherche est disponible dans l'annexe V de ce mémoire. On remarque que les questions y sont de nature très ouverte et permettent aux participants de s'exprimer plus

franchement sur les sujets abordés. Rétrospectivement, l'entretien de groupe s'est déroulé à la toute fin de la formation continue et a fait office de conclusion à notre recherche. Il s'est échelonné sur une période d'une heure et quart et a été dirigé par l'étudiant chercheur. Le contenu du groupe de discussion a été enregistré à l'aide d'un microphone numérique et, par la suite, consigné sous la forme de *verbatim*. Ces verbatim ont servi de support à l'analyse des résultats. Après l'entrevue, un rapport a été rédigé et a permis de consigner des éléments comme le climat et le déroulement de l'entrevue, l'attitude générale de l'individu, les éléments évités et développés davantage ainsi les pistes d'analyse ayant pu émergées lors de l'entrevue (ANNEXE I). Ce rapport a été en définitive placé dans le journal de bord de la recherche. Le déroulement s'est *grosso modo* articulé autour de trois étapes que résument Mayer et Saint-Jacques (2000) ainsi que Geoffrion (2010), soit la phase dégel ou d'introduction, la phase d'affrontement ou de discussion de même que la phase de résolution ou de conclusion.

Dans la phase de dégel, les participants ont pu échanger sur une première question volontairement très générale et simple : *Qu'est-ce qui fait que vous vous soyez impliqués cette année?* Cette dernière a servi, comme son nom l'indique, à briser la glace entre les participants. Divers éléments ont été soulevés, comme la pertinence de faire de la recherche ou de faire partie d'une formation continue et ont permis aux participants d'atteindre un certain «sentiment de sécurité» (Geoffrion, 2010). La seconde phase a questionné davantage leur vision de l'ERE et l'ouverture à l'utilisation d'un concept sous-jacent, l'interdisciplinarité. L'étape de confrontation a permis *a posteriori* de rendre compte de la convergence ou de la divergence de certaines visions ou opinions à ce sujet. Geoffrion (2010) évoque à cet effet que « le contexte crée une dynamique de groupe où

les énoncés formulés par un individu peuvent engendrer des réactions et entraîner dans la discussion d'autres participants » (p.393). Enfin, la dernière phase a été celle de la résolution et a présenté en quelque sorte une synthèse des éléments discutés en groupe. Mentionnons à ce propos que cette synthèse a été réalisée avec l'aide d'une professionnelle de recherche qui a colligé les informations explicitées et en a fait la lecture aux participants. Ces derniers ont eu la possibilité de compléter ou préciser au besoin leurs propos.

À l'instar de tous les outils de collecte, l'entrevue de groupe accuse certaines forces et limites. En ce qui a trait aux forces, signalons que « dans une discussion de groupe, l'animateur peut vérifier si les participants ont une compréhension commune de la question posée » (Goeffrion, p.392, 2010). En cas de problème, il peut donc corriger le tir en reformulant la question autrement. De plus, il permet une compréhension plus approfondie des réponses fournies (*Ibidem*). Par ailleurs, le rôle du groupe, à proprement dit, dans l'entrevue n'est pas à négliger et représente très certainement une force:

« Il permet aux personnes de réfléchir, de se rappeler des choses oubliées qui ne seraient pas remontées autrement à la mémoire ; il agit comme auto-correcteur en permettant à la personne de modifier son jugement et de donner une opinion plus nuancée ; le groupe peut recréer un sorte de microcosme social où le chercheur peut identifier les valeurs, les comportements, les symboles des participants » (Deslauriers, 1991, p.38-39)

Quant aux inconvénients, il est possible que l'intervieweur soit appelé à répondre à une question posée par un participant. Il faut déjouer ce genre de situation de manière à adopter une position un peu en retrait, et ce, afin d'éviter qu'il devienne le centre de référence du groupe (Mayer & Saint-Jacques, 2000). Dans la négative, un animateur peut involontairement influencer les résultats des groupes de discussion par ses opinions

personnelles (Geoffrion, 2010). D'autre part, il importe que le chercheur possède minimalement certains savoir-faire dans l'animation d'un groupe puisque «quelqu'un peut dominer le groupe et certaines personnes auront moins de chance de parler que si elles étaient interviewées individuellement » (Deslauriers, 1991, p.39). Dans la même veine, certains participants peuvent avoir tendance à adhérer aux opinions de la majorité ou sont influencés par d'autres plus loquaces. Un sujet peut ainsi, volontairement ou non, donner un point de vue qui le valorise aux yeux des autres intervenants plutôt que de révéler sa véritable pensée (Geoffrion, 2010). Ces dernières considérations sont toutes susceptibles d'influencer la nature des résultats issus du groupe de discussion et ne doivent pas être négligées.

### 3.4. DÉMARCHE POUR L'ANALYSE DE DONNÉES

Cette section a pour but d'explicitier la démarche d'analyse de la présente recherche. Comme nous l'avons souligné plus haut, le choix de l'entrevue semi-dirigée, du groupe de discussion et de l'observation en situation comme instruments de cueillette des données témoigne respectivement d'une volonté de saisie maximale des opinions des interviewés et d'une compréhension de la signification que les acteurs attribuent à leurs pratiques. Pour nous, cet engagement technique a enclenché un mouvement méthodologique d'approfondissement des données, adapté aux théories des représentations sociales et des pratiques éducatives, lesquelles ont servi à poursuivre et concrétiser dans le choix des procédures d'analyse. Ainsi, nous sommes retrouvés, après la période de collecte de données, avec une série de «*verbatim*» d'entrevues (individuelles et de groupe) issus de la transcription fidèle des propos tenus par les interviewés et des notes de terrain prises lors de l'observation faite en classe avec les enseignants. Le choix

de la démarche d'analyse doit minimalement inclure cette hétérogénéité des sources de données et également satisfaire les exigences liées à la question et aux objectifs de recherche. Un des objectifs de la présente étude se propose de décrire et d'analyser les modifications apportées aux diverses représentations ainsi qu'aux pratiques éducatives (déclarées et effectives) des enseignants en lien avec l'ERE. Ce dernier objectif nous a conduit dans une logique d'analyse, bien précise, de confrontation entre analyse *a priori* et analyse *a posteriori*. Comme nous l'avons introduit précédemment dans ce chapitre, cette méthodologie s'est inspirée des travaux de l'ingénierie didactique, dont la validation est essentiellement fondée sur cette forme de confrontation des données (Artigue, 1996). Il convient à ce point de la recherche de mieux justifier ce choix.

En fait, l'ingénierie didactique contribue généralement au développement de situations didactiques, dont la validation des hypothèses est essentiellement fondée sur le croisement de analyses *a priori* et *a posteriori*. C'est à la fois une méthode de recherche passant par la construction d'un phénoménotechnique et un travail de production de situations d'enseignement contrôlée théoriquement par le chercheur (Orange, 2010). Ces dernières situations sont des produits, comme nous le rappelle Orange (2010) en référence aux discours d'Artigue et de Douady (1986), élaborés par le chercheur-didacticien pensant le travail du professeur. Toutefois, à la l'instar de nos propos antérieurs sur la recherche-développement, bien que faisant appel à la construction d'une SAÉ notre recherche ne se situe pas dans une logique de développement d'objets d'enseignement et de leurs validations par la mise à l'essai ou l'expérimentation. Elle s'inscrit bien davantage dans une étude des retombées chez les enseignants leur étant associées. De plus, nous nous dissociions complètement de cette vision du chercheur-

développeur se retrouvant seul à prendre les décisions en rapport avec la conception et la réalisation des situations d'apprentissage. À notre sens, ces dernières considérations nous éloignent de notre objectif plutôt que de nous en rapprocher. Orange (2010) stipule, par ailleurs, qu'une réorientation s'effectue au niveau des travaux de didactique. En effet, « il s'agirait désormais d'étudier les pratiques enseignantes ordinaires » (*Ibidem*, p.75). Force est de croire que nous abandonnons ainsi une logique d'étude focalisée sur les savoirs et les apprentissages (comme dans une approche conventionnelle de l'ingénierie) afin de prendre en compte le travail enseignant indispensable pour penser les questions de formations (par exemple les questions liées à l'ERE, à l'interdisciplinarité et autres). Conséquemment, notre approche de recherche a questionné les conduites de l'enseignant en salle de classe qui relèvent de la représentation de l'ERE et a inséré ce questionnement dans une stratégie d'analyses *a priori* et *a posteriori*. Ainsi, notre choix fait uniquement référence à cette tactique méthodologique de confrontation qui coordonne, en partie, l'analyse de la recherche. Cette considération de l'influence des représentations sur les pratiques constitue, aux dires d'Artigue (1996), « un passage obligés de l'avancée de la didactique » (p.274).

Néanmoins, connaître le chemin ne dispense pas du parcours, en ce sens qu'adopter une stratégie globale d'analyse ne constitue pas en soi une méthode d'analyse de données. À cet effet, Harvey et Loiseau (2007) appuient le fait qu'une « démarche principalement inductive semble plus appropriée pour la recherche développement parce qu'une telle approche amène une plus grande ouverture face aux données recueillies et aux pistes possibles de développement de l'objet » (p.50). C'est dans cette optique que nous avons retenu le modèle d'analyse inductive de Blais et Martineau (2006). Ce modèle

se définit comme «un ensemble de procédures systématiques permettant de traiter des données qualitatives, ces procédures étant essentiellement guidées par les objectifs de recherche» (Blais et Martineau, 2006, p.3). Elle fait appel, comme son nom l'indique, à de l'*induction* qui est une démarche par laquelle l'esprit remonte des faits à la loi, des cas à la proposition générale (Deslauriers, 1991). Les objectifs liés à l'utilisation de l'analyse inductive sont de condenser des données brutes dans un format résumé, d'établir des liens entre les objectifs de recherche et les catégories découlant de l'analyse des données brutes et de développer un cadre de référence ou un modèle à partir des nouvelles catégories émergentes (Blais & Martineau, 2006). Cette procédure, que nous appelons codage, consiste *grosso modo* à accoler une étiquette à un matériel, en l'occurrence à des catégories. Celles-ci correspondent «aux regroupements que l'analyse fait des réponses [...] il s'agit de condenser une information [...] de regrouper l'ensemble des réponses possibles sous différentes catégories, de façon à pouvoir coder les réponses semblables sous une même étiquette » (Van der Maren, 1995, p.438) De plus, le choix de l'analyse inductive s'appuie sur le fait que celle-ci «se veut relativement simple et détaillée pour le chercheur débutant, qu'il s'agisse pour lui d'analyser du verbatim d'entretien, des documents ou des notes d'observation» (Blais et Martineau, 2006, p.14).

Rétrospectivement, l'analyse s'est réalisée sur trois séquences distinctes. La première étant réalisée sur les réponses aux entrevues semi-dirigées, préliminaires à la formation continue (*a priori*), la seconde sur l'entrevue finale et le focus group (*a posteriori*) et la troisième sur la confrontation des analyses *a priori* et *a posteriori* ainsi que sur les résultats issus de l'observation en situation. Les résultats obtenus ont été, d'abord, catégorisés et, par la suite, regroupés dans différents tableaux synthèses. Trois

premiers tableaux (2A, 2B, 2C) ont premièrement été produits *a priori* et présentent, sous forme de catégorie, la synthèse des résultats pour chacun de participants avant leur participation à l'activité de formation. Ils ont mis en lumière les différents résultats ayant émergé à travers les entrevues semi-dirigées initiales. Le tableau 3 est, quant à lui, un tableau de confrontation des catégories en fonction des participants. Celui-ci témoigne de la transversalité de certains résultats à travers les différents enseignants. Ces derniers tableaux sont en quelque sorte l'image initiale de notre échantillon d'enseignants.

Le même stratagème a été utilisé pour l'élaboration des tableaux 5A, 5B et 5C ainsi que du tableau synthèse 6. Les résultats, de ce dernier tableau 6, ont par ailleurs été consolidés et contrôlés par ceux obtenus dans le groupe de discussion. À nouveau, la synthèse de ce tableau témoigne de la transversalité de certains résultats à travers les différents enseignants. Ces quatre éléments sont l'image finale de notre échantillon d'enseignants.

Par la suite, trois autres tableaux (4A, 4B, 4C) décrivent exhaustivement l'expérimentation de la SAÉ, réalisée par chacun des participants. Ils représentent un témoignage de la mise à l'essai, voire un artéfact de la pratique en salle de classe, à partir duquel nous avons appliqué nos catégories d'analyse. La résultante de cette analyse se retrouve, dans les derniers tableaux de confrontation de données (tableaux 7A, 7B, 7C), aux côtés des analyses *a priori* et *a posteriori*. L'importance de ces derniers tableaux repose sur l'aptitude de ceux-ci à répondre à notre question de recherche de départ.

### 3.5. CRITÈRES DE RIGUEUR DE LA RECHERCHE QUALITATIVE

Savoie-Zajc (2004) propose une synthèse des critères de rigueur relatifs à la recherche qualitative/interprétative. Le premier est à la crédibilité du savoir produit. Il fait référence au sens attribué au phénomène qui est considéré comme plausible et corroboré par diverses instances. La question sous-jacente à l'établissement de la crédibilité du savoir produit sera la suivante: est-ce que cette construction de sens est plausible considérant l'expérience et la connaissance que j'ai de ce phénomène, la question s'adressant aussi bien aux perspectives du participant à la recherche qu'à celles du chercheur? Dans notre recherche, nous avons tenté de répondre le plus efficacement possible à ce critère, et ce, par l'introduction de mécanismes spécifiques. Plus précisément, nous parlons ici d'une technique de *triangulation*. Cette dernière se traduit principalement par une triangulation des méthodes où l'on a recours à plusieurs modes de collecte de données (entrevue semi-dirigé et de groupe ainsi qu'observation *in situ*). Ainsi, nous avons pu, lors de l'analyse des données, enrichir la compréhension des représentations sociales et des pratiques éducatives de l'ERE développée lors de l'entrevue semi-dirigée avec celle produite dans l'observation en situation et dans le groupe de discussion. De plus, la crédibilité s'est établie dans un engagement prolongé de la part du chercheur.

La qualité du savoir produit s'évalue aussi à sa transférabilité et suppose une question sous-jacente différente, c'est-à-dire: en quoi est-ce que le savoir produit auprès de cet échantillon de personnes peut-il aider à comprendre la dynamique d'une autre situation qui possède des caractéristiques similaires (Savoie-Zajc, 2004)? L'effort de transférabilité n'est pas du ressort du chercheur, mais ce dernier devra tout de même fournir des descriptions complètes et détaillées du contexte, des participants à l'étude et

du processus de développement (Harvey & Loïselle, 2007). À cet égard, une description détaillée des différents sujets, sous la forme d'un tableau, a été faite au début de ce chapitre. Cette section véhicule également une quantité importante d'informations sur les sites de collecte ainsi que sur le contenu et le déroulement de la formation continue. Tout ceci afin de permettre une meilleure contextualisation des données de l'étude. Par ailleurs, la tenue d'un journal de bord, comme prévue dans la présente recherche, témoigne également du respect du critère de transférabilité. En effet, ce document, comme nous l'avons mentionné précédemment, a consigné les impressions, et les sentiments du chercheur ainsi que les événements jugés importants. Ainsi, le journal de bord renferme des renseignements précieux, car ce type d'informations enrichit les données d'un contexte psychologique et non uniquement contextuel.

Le troisième critère, la fiabilité, émerge de la cohérence entre les résultats et le déroulement de l'étude. Plus spécifiquement, elle porte sur la cohérence entre la question de recherche, l'évolution qu'elle a subie, la documentation de cette évolution et les résultats de la recherche. Les moyens employés ici sont l'utilisation du journal de bord et de la triangulation du chercheur.

Enfin, le dernier critère est la confirmation. Il renvoie au processus d'objectivation pendant et après la recherche. À toute fin pratique, il importe que les outils de collecte de données soient justifiés par le cadre théorique, que les formes d'analyse de données appliquées soient décrites et qu'il y ait cohérence entre eux. On peut aussi penser à des formes de vérification externe qui retracent la logique à l'intérieur du matériel de recherche. Nous estimons, que la pertinence des outils de collecte avec le sujet de recherche a bien été établie. Par ailleurs, comme cette recherche s'inscrit dans un projet

plus vaste, il a été très aisé de faire appel à des éléments externes de validation. En fait, la chercheure principale du groupe de recherche a été désignée à cette tâche.

## CHAPITRE IV

### DESCRIPTION ET ANALYSE DES RESULTATS

Cette recherche, rappelons-le, s'inscrit dans une volonté d'étudier et d'améliorer un contexte d'enseignement des sciences/technologie partiellement hermétique à la vision du programme de formation en matière d'ERE. Ce constat a conduit à la genèse de notre cadre d'étude qui s'est opérationnalisé sous la forme d'une formation continue articulée autour du développement d'une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) en ERE. La recherche a été également ponctuée par différentes actions méthodologiques, notamment l'utilisation d'entrevues semi-dirigées, d'observations en salle de classe de même que d'un groupe de discussion. Ces techniques ont constitué l'essentiel travail de collecte et ont permis de recueillir une quantité substantielle de données brutes. Le présent chapitre vise globalement la description des résultats de la recherche obtenus lors de la cueillette de données. Par leur analyse, nous tentons d'apporter un éclairage significatif à la question de recherche de départ qui se propose d'observer et de décrire les modifications aux représentations sociales ainsi qu'aux pratiques éducatives entretenues à l'égard de l'ERE chez des enseignants de sciences et technologie du secondaire, à la suite de leur participation à l'activité de formation. Rétrospectivement, l'analyse s'est réalisée sur trois séquences distinctes. La première, l'analyse *a priori*, a été réalisée sur les réponses aux questions des entrevues semi-dirigées, préalables à la formation continue. À l'instar de la première séquence, l'analyse *a posteriori* s'est d'abord intéressée aux réponses des entrevues semi-dirigées finales et, ensuite, à celles du focus group. La troisième séquence s'est, quant à elle, focalisée sur la confrontation des

analyses *a priori* et *a posteriori* ainsi que sur les résultats issus de l'observation en situation. Les résultats obtenus ont d'abord été catégorisés et, par la suite, regroupés dans différents tableaux synthèses. Par ailleurs, la plupart des tableaux présents dans ce chapitre (sauf ceux de la section 4.2) répartissent les résultats en utilisant les catégories et métacatégories établies par la démarche d'analyse inductive. Ainsi, le tableau 2 introduit ces catégories et métacatégories tout en donnant une brève description de celles-ci.

<b>Tableau 2- Description des catégories d'analyse</b>		
<b>Métacatégories</b>	<b>Description</b>	<b>Catégories associées</b>
<b>Relations à la science, à la technologie et à l'ERE</b>	- Témoigne de tout ce qui est relatif aux intérêts ainsi qu'à la motivation à l'égard des sciences, de la technologie et de l'ERE.	• <b>Intérêt personnel pour les sciences et technologie</b>
		• <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>
		• <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>
<b>Ressources</b>	- Spécifie les ressources utilisées par les praticiens pour l'enseignement de sciences et technologie de même qu'en ERE	• <b>Ressources en science/technologie</b>
		• <b>Ressources ERE</b>
<b>Pratiques de l'enseignant</b>	- Décrit la vision des participants face à leurs rôles d'enseignants en matière d'enseignement des sciences et technologie et d'ERE. - Explicite les diverses approches pédagogiques et méthodes d'évaluation en sciences/technologie et en ERE qui constituent les pratiques éducatives des enseignants.	• <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>
		• <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>
		• <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>
		• <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>
		• <b>Évaluation en science</b>
<b>Obstacles à l'enseignement</b>	- Cible, au regard des participants, les principaux obstacles à l'enseignement des sciences et technologie de même que de l'ERE.	• <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>
		• <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>
		• <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>
<b>Représentation de l'ERE</b>	- Présente un portrait de l'ERE constitué de la vision de l'ERE des enseignants et du lien qu'ils établissent entre sciences, technologie et ERE.	• <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>
		• <b>Vision de l'ERE</b>

#### 4.1. ANALYSE A PRIORI

Tel que cela a été décrit dans la cadre méthodologique, les participants ont tous été soumis à une entrevue semi-dirigée. Le contenu de ces rencontres a été transcrit fidèlement sous forme de *verbatim* qui servent de tissu élémentaire à l'analyse des données. Cette section se propose d'étayer les résultats issus du premier mouvement de collecte. Les trois premiers tableaux (3A, 3B, 3C) présentent une synthèse exhaustive des résultats pour chacun des enseignants (Marc, Michel, France) avant leur participation à l'activité de formation. Ils ont mis en lumière les différents résultats ayant émergé à travers leurs discours. Chaque tableau, subdivisé en catégories, contient un résumé des propos de l'enseignant ainsi que des citations pertinentes permettant d'appuyer les déclarations des participants. Le tableau 4 est, quant à lui, une synthèse des déclarations des sujets pour chacune des catégories. À cet effet, les colonnes *Résumé des propos* des tableaux précédents (3A, 3B et 3C) ont été déplacées intégralement et disposées de façon collatérale à l'intérieur du tableau 4. Signalons que ce dernier tableau est particulièrement significatif pour notre recherche puisqu'il permet notamment de témoigner du parallélisme de certains résultats à travers le discours des différents enseignants. *A contrario* des tableaux précédents qui sont implicitement détaillés (3A, 3B et 3C), une description des résultats est proposée, à la suite du tableau 4, et discutée à la lumière de notre premier objectif de recherche concernant l'identification des représentations sociales ainsi que des pratiques éducatives (déclarées) initiales entretenues à l'égard de l'éducation relative à l'environnement, des enseignants de science et technologie du secondaire. Ainsi, le contenu de ces derniers tableaux (3A, 3B, 3C et 4) représente en quelque sorte l'image initiale, le «déjà-là» de l'échantillon d'enseignants.

**Tableau 3A- Résultats de l'entrevue initiale de Marc**

Catégories	Résumé des propos	Citations
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intérêt marqué dans la vie de tous les jours, à la maison. Ex : technologies médicales, technologie de production d'énergie, science de la terre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] j'essaie de me tenir à jour sur les sciences et technologies (129-130).</li> </ul>
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intérêt varié sur plusieurs sujets, notamment la biomasse.</li> <li>○ L'ERE occupe la toile de fond de son enseignement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] dans le fond ERE ça fait partie de mon cursus caché [...] dans le fond c'est à travers mes intonations, à travers les termes que j'utilise, je passe un message inconscient. Dans mon cas, j'essaie qui soit le plus conscient possible sur la protection de l'environnement, sur la surconsommation, l'utilisation des énergies [...] (193-200)</li> </ul>
<p>➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La motivation de l'enseignant varie en fonction de la réceptivité des élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ça dépend de la réceptivité des élèves. Si je me rends compte que j'aborde un sujet ERE pis que les élèves embarquent juste pas, je ne serai pas motivé à aller plus loin. (191-193)</li> </ul>
<p>➤ <b>Ressources en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ses ressources se concentrent autour de la consultation de revues de même que d'Internet (utilisation de bases de données scientifiques).</li> <li>○ L'équipe pédagogique disciplinaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] j'essaie de me tenir à jour sur les sciences et technologie (129-130).</li> <li>- [...] les collègues on est une belle équipe [...] On est soudé. On travaille très bien ensemble pis on n'a pas peur de se relever les manches. (217-219)</li> </ul>
<p>➤ <b>Ressources ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reprend les travaux d'un élève dans le cadre de son cours pour illustrer un exemple.</li> <li>○ Les volumes de référence (observatoire et synergie)</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Trouve plus difficile de trouver du</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'ai un élève une fois qui m'a fait une recherche sur le système pelamiste. Pelamiste étant une marque déposée française là. Sur un système houlomotrice qui était super géniale. Ben moi depuis ce temps-là je me sers toujours de ce même exemple-là, [...] (479-483)</li> <li>- [...] je me sers beaucoup du matériel d'Observatoire, un petit peu du matériel de Synergie euh... je construis beaucoup mon propre matériel. Ensuite, quand je vois un site intéressant qui peut me servir en classe, je m'en sers [...] (643-</li> </ul>

	matériel informatique valable et utile en ERE.	646)
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Favorise le respect et l'introspection</li> <li>○ Amène l'élève à faire des liens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un passeur de connaissance, héritier d'une tradition humaine ancestrale qui permet aux élèves de recevoir [...] d'assimiler les connaissances développées par l'humanité au cours des derniers millénaires et de l'améliorer, de la bonifier. (502-506)</li> <li>- Mais les élèves ils l'ont la connaissance au départ, faut juste les aider à faire des liens dans le fond. (531-532)</li> </ul>
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère encore comme un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Forme des citoyens responsables de l'environnement</li> <li>○ Suscite des questionnements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensuite, l'enseignant des sciences devrait être en mesure de leur enseigner les concepts nécessaires pour comprendre pourquoi (enjeux environnementaux). Dans le fond la base scientifique sur laquelle s'appuyer. (687-689)</li> <li>- Dans le fond l'éducation à la citoyenneté est importante pour moi. Je forme des citoyens, des citoyens responsables de l'environnement qui vont être capables de prendre des décisions politiques plus tard avisées... (512-515)</li> <li>- J'essaie aussi de susciter des questionnements sur qu'est-ce qui se passe à la maison parce que certains d'entre eux ne font pas recyclage même si y'entendent parler que c'est mal, ils ne savent pas pourquoi. En suscitant le questionnement, ben y vont peut-être en parler à leurs parents ce qui peut susciter une discussion. Y vont finir par s'éduquer. (621-626)</li> </ul>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « animateur »</li> <li>○ Amène les élèves à faire des liens</li> <li>○ Préconise l'apprentissage par découverte (induction)</li> <li>○ Il accorde de l'importance à certaines phases d'une situation d'enseignement : retour sur les connaissances antérieures, théorisation, institutionnalisation et laboratoire.</li> <li>○ Accorde plus d'importance au transfert de connaissances et aux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mon angle d'entrée en classe c'est animateur. Je suis un animateur, j'essaie de faire un show en avant pis j'essaie de susciter une déstabilisation cognitive aux élèves pour les forcer à réfléchir, pour les forcer à faire des liens. Euh... j'essaie aussi d'utiliser des méthodes pédagogiques par induction, beaucoup. Je laisse les élèves découvrir par eux-mêmes [...] (242-247)</li> <li>- Disons, l'expérimentation (silence), une grosse part mais qui n'est pas la majorité. C'est pas le gros gros du cours. J'accorde beaucoup plus de place aux connaissances dans le fond la ... les connaissances de base avec lesquelles y va pouvoir construire sont résonnement. Pis j'accorde plus de place au résonnement en tant que tel plus qu'à l'expérimentation. (595-600)</li> <li>- Je dois ancrer mon enseignement dans la réalité de l'élève, de contextualiser mon enseignement ce qui fait que oui je dois ancrer, je dois faire référence à</li> </ul>

	<p>raisonnements qu'à l'expérimentation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilisation des TIC.</li> <li>○ Ancrer son enseignement dans le quotidien de l'élève</li> </ul>	ce que vit l'élève au quotidien chez-lui. (613-616)
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De manière générale semblable à celle utilisée en science : Transmettre des connaissances et favoriser le questionnement chez l'élève.</li> <li>○ Mentionne l'expérimentation et la conception d'une SAÉ en ERE précédemment au projet.</li> <li>○ Fait des liens avec l'environnement le plus souvent possible, notamment sous forme de capsules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'ai faite, j'ai construit une SAÉ (pour enseigner le volet environnemental) l'année dernière basée sur une autre [...] Ça s'appelait euh... cap sur le nord ou projet Grand-Nord où c'était la conception d'une baladodiffusion [...] (304-307)</li> <li>- [...] j'essaie de l'intégrer (ERE) le plus souvent possible. Dès que j'ai l'occasion je vais essayer d'y faire une référence, mais je peux difficilement dire j'ai fait exprès de construire une SAÉ spécifiquement là-dessus [...] (461-464)</li> </ul>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A peu développé sur le sujet.</li> <li>○ Se dit «équitable»</li> <li>○ Prend souvent la forme d'une régulation avec le groupe (retour sur la matière)</li> </ul>	
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redondance de certains concepts dans le programme de science/technologie au secondaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] y'a certains points qui sont très redondants, trop redondants à chaque année. Des éléments qu'on revoit de secondaire 1 à secondaire 4, à chaque année du cycle pis les élèves ça les intéresse pas d'aller plus loin. (326 -329)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le programme est trop axé sur des concepts jugés obsolètes au détriment de nouveaux qui seraient plus stimulants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Je trouve qu'il y a des lacunes impardonnables dans le programme. En particulier sur les nouvelles énergies euh... on met beaucoup l'accent sur tout le classique sur ce qui se passait avant dans les salles de classe. Il me semble qu'il serait temps de faire de la place pour du neuf. (361-365)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	

<p>➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b></p>	<p>○ Il voit la science comme la connaissance, la technologie comme la compétence et l'ERE comme un objectif à atteindre.</p>	<p>– La science serait la connaissance, la technologie serait plus la compétence pis l'éducation à l'environnement serait plus le... le produit final voulu, l'objectif à atteindre. (440-442)</p>
<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<p>○ Il décrit l'ERE comme une forme d'«alphabétisation».</p> <p>○ La responsabilité, de véhiculer l'information relative à l'ERE, est partagée entre tous et de manière égale.</p>	<p>– Moi j'aime bien le mot alphabétisation parce qu'on éduque les élèves en leur donnant les outils pour être capables de se débrouiller dans la vie de tous les jours [...] à mon avis le volet ERE c'est beaucoup l'alphabétisation des élèves. On leur donne des outils pour comprendre le monde qui les entoure et leurs implications. (420-422 et 435-436)</p> <p>– À tout le monde dans le fond. On a tous une part de responsabilité. [...] On a tous notre part à jouer. Chaque intervenant à sa part à jouer. (680-681 et 698-699)</p>

**Tableau 3B- Résultats de l'entrevue initiale de Michel**

Catégories	Résumé des propos	Citations
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	○ S'intéresse à la science au quotidien	
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	○ Mentionne qu'il a déjà songé faire carrière en science de l'environnement.	- [...] y'a le certificat en science de l'environnement aussi à l'université de Trois-Rivières y'avait des cours qui étaient conjoints... donc moi c'est ça que j'avais été cherché, j'avais un intérêt là-dedans. J'ai, euh... songé d'ailleurs à faire carrière en science de l'environnement [...] (144-148)
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	○ Se dit très motivé à l'enseigner	
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participe à des activités de formations continues ponctuelles proposées par l'école.</li> <li>○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion.</li> <li>○ S'inspire d'activités développées par un organisme de loisirs scientifiques.</li> <li>○ Travaille avec l'équipe pédagogique disciplinaire et l'équipe-école</li> <li>○ S'inspire des recherches médiatiques des élèves.</li> <li>○ Matériel pédagogique : manuel (observatoire)</li> <li>○ Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est une passion, au quotidien, je lis tout ce qui passe comme information des sections sciences/technos dans les journaux [...] (159-161)</li> <li>- Bien c'est ça, à part les collègues, on travaille en équipe, c'est... c'est ça on travaille vraiment bien en équipe par contre... Donc on a une équipe où est-ce que tout le monde collabore super bien. Aussitôt que quelqu'un trouve un petit quelque chose on le dit tout de suite à tout le monde... Pis c'est comme ça qu'on... parce qu'on a rien... pas d'autres ressources [...] (339-344)</li> <li>- Quand on a reçu la progression des apprentissages du ministère là, honnêtement, nous l'avait déjà fait, on l'avait fait en équipe-école une progression des apprentissages [...] (580-583)</li> </ul>
➤ <b>Ressources ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matériel de laboratoire conventionnel</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Livre : Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>	

<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motive ses élèves : suscite leur curiosité</li> <li>○ Bien former les élèves</li> <li>○ Variable en fonction de l'activité : Se dit un guide, un transmetteur de connaissances (magistral) et un support à l'élève.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est des jeunes qui sont promus à un avenir incroyable, ces élèves-là faut continuer des motiver pis quand qu'y nous en demandent, faut en donner. (383-385)</li> <li>- On a en même temps la responsabilité de bien former des élèves qui vont avoir les préalables pour chimie et physique, fait qu'en quelque part, tu sais faut... faut... faut le faire correctement. (573-576)</li> <li>- [...] fait que c'est ça, mon rôle c'est... c'est à la fois guide, à la fois l'agent principal de transmission de savoirs, à d'autres moments, c'est ça c'est plus un support [...] (746-748)</li> </ul>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmettre et renouveler le message environnemental dans sa «forme».</li> <li>○ Enseigner de façon quantifiable la portée de son impact environnemental.</li> <li>○ Être un modèle pour l'élève</li> <li>○ Transmettre ses valeurs éducatives aux élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] pour moi c'est important de transmettre le message. J'ai l'impression d'avoir plus de pouvoir sur l'avenir par rapport à... à qu'est-ce que, tu sais, si on peut agir pour... pour l'environnement j'ai l'impression d'avoir plus de pouvoir d'action dans une classe à faire de l'éducation que de travailler à d'autres niveaux comme au ministère, plus, j pense que j'ai plus de pouvoir ici qu'au ministère de l'environnement ou ailleurs. (229-235)</li> <li>- [...] j'disais faut amener les élèves à prendre des mesures... réelles pour qu'ils voient avec des chiffres parce que de façon qualitative, euh, c'est beau, ils n'ont beaucoup entendu parler [...] Il faut renouveler le message, dans le fond, dans le format. (204-213)</li> <li>- [...] c'est le temps de prendre, de mesurer, de pouvoir voir l'impact, de prendre connaissance de l'impact réel, des mesures quantitatives [...] (613-615)</li> <li>- [...] l'éducation relative à l'environnement c'est... c'est euh faut être un modèle en même temps, faut donner l'exemple [...] (632-635)</li> <li>- [...] moi j'ai plus l'impression que j'ai du pouvoir comme prof que peut-être en travaillant au ministère... Parce que je peux transmettre mes valeurs éducatives à mes élèves... J'ai... j'ai la parole, on me donne le privilège d'avoir la parole [...] (1055-1058)</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaille avec des activités de laboratoire autant que possible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour chacun des concepts, autant que possible, on essaie d'avoir une activité d'observation en laboratoire, de manipulation, d'investigation, tout dépendant. (410-412)</li> </ul>

<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise la démonstration davantage que l'expérimentation.</li> <li>○ Utilisation de petites capsules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est un peu plus dur parce que les concepts qu'on touche en 4 c'est l'écologie at large... tu sais l'effet de serre, les changements climatiques... c'est dur on peut faire des... on fait des démos à ce moment-là, ça ressemble plus à des démos [...] (447-451)</li> <li>- [...] parce qu'on va chercher des petites capsules, des petits films, des petits animations, des petits trucs... euh...des petits bouts de documentaire... Souvent l'ERE c'est ça...(967-969)</li> </ul>
<p>➤ <b>Évaluation en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S'assurer de la maîtrise des concepts</li> <li>○ Régulation lors d'activité de laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parce que, comme je le mentionnais, avec des programmes surchargés ce qui arrive c'est que t'as quasiment juste le temps de voir le concept, t'assurer que tes élèves l'ont bien maitrisé tu... et tu l'évalue, t'essayes de voir si ils font des liens dans ton évaluation [...] (698-702)</li> </ul>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le caractère évolutif de la science.</li> <li>○ Quantité trop importante de concepts à enseigner en secondaire 4.</li> <li>○ Redondance de concepts des années précédentes.</li> <li>○ Équilibrer la quantité de concepts dans une situation d'apprentissage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parce que les sciences ça évolue... y'a des découvertes tout le temps... Quand... quand t'es... quand t'enseignes t'as toujours le même programme tu peux pas toujours le voir de la même façon parce que ça change... Y'a des nouveautés, y'a toujours quelque chose qui change. (374-379)</li> <li>- Pour le secondaire 4 là, y'a beaucoup trop de contenus, y'a des choses qui sont... qui sont vues à d'autres niveaux comme par exemple : les roches et minéraux euh, en secondaire 2, parce que j'ai déjà enseigné du 2 aussi là... En secondaire 2 y voient la différence entre une roche et un minéral, y voit les roches, mais y voient pas les minéraux. Là les minéraux y voient ça en 4, pourquoi? (499-505)</li> <li>- Pis quand tu fais une grosse situation d'apprentissage ce qui arrive c'est que ça te bloque tellement de temps que, si à l'intérieur de la situation d'apprentissage y'a des concepts qui ont mal été appris bien t'as même plus le temps de récupérer... Fait que faut... faut vraiment trouver juste équilibre là-dedans, pis ça c'est pas facile. (712-717)</li> </ul>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saturation des élèves au message environnemental.</li> <li>○ Les concepts environnementaux sont difficilement adaptables aux activités de laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sauf que je sens que, de plus en plus, les élèves plus réticents à entendre le message. Ce que j'ai pu constater dans les, mettons, peut-être 5 ou 6 dernières années d'enseignement, si je compare, l'ouverture des élèves à l'éducation à l'environnement, moi, je sens plus en plus de fermeture, bizarrement. (193-198)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Difficile d'intégrer l'ERE à un programme très chargé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malheureusement là, les... l'ERE là la plupart des profs vont le voir quand y'ont le temps [...] (514-515)</li> </ul>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sent une «pression» pour se renouveler.</li> <li>○ Doit «livrer la marchandise» quant aux apprentissages de fin d'année des élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est des jeunes qui sont promus à un avenir incroyable, c'est élèves-là faut continuer des motiver pis quand qu'y nous en demandent, faut en donner. Fait qu'on a cette pression là aussi, à quelque part, aussi de livrer la marchandise pis de ce tenir à jour [...] (383-387)</li> <li>- Fait que c'est ça... on fait un lab, on fait un projet de construction en techno, pis tout ça pour moi ça aide à l'apprentissage pis après ça y'a un moment où faut que tu livres la marchandise. Le ministère ils le font pareil, en juin y'ont un examen à fin, en juin, où ce que là il faut que tu livres la marchandise. Hey moi, il faut que je les prépare mes élèves à ça... (878-883)</li> </ul>
<p>➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le développement de la technologie influence directement les problématiques environnementales.</li> </ul>	
<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensibiliser</li> <li>○ Mesurer son impact environnemental</li> <li>○ Agir face aux problèmes environnementaux</li> <li>○ La responsabilité de faire de l'ERE revient à tout le monde, de manière égale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est le temps de prendre, de mesurer, de pouvoir voir l'impact, de prendre connaissance de l'impact réel, des mesures quantitatives, fait que c'est... c'est... c'est de même agir, faut commencer à agir rendu à ces niveaux-là [...] (613-617)</li> <li>- Tout le monde! Tout le monde devrait prendre cette responsabilité là... Parce que l'environnement est à qui? Est à tout le monde l'environnement[...] (1007-1009)</li> </ul>

**Tableau 3C- Résultats de l'entrevue initiale de France**

Catégories	Résumé des propos	Citations
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S'y intéresse à travers ses lectures et les émissions/reportages télévisés.</li> <li>○ S'intéresse plus particulièrement aux sciences de la santé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien on est abonné à des... à une revue scientifique à la maison : Québec sciences. Euh, tous les dimanches soirs on écoute Découvertes en famille, à la maison. Euh, c'est sûr que quand il y a un reportage à la télé qui a rapport à soit l'environnement ou a un domaine qui touche nos cours [...] (154-158)</li> </ul>
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S'intéresse aux problématiques associées à l'eau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Euh, bien j'aime beaucoup le traitement des eaux, parce que moi, ma phrase de début d'année c'est toujours : L'eau que l'on flush, c'est l'eau que l'on boit [...] C'est ça, c'est vraiment la gestion de l'eau de l'eau potable pis euh... ça c'est quelque chose qui m'intéresse beaucoup. (223-226 et 247-248)</li> </ul>
<p>➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère « moyennement motivée » lorsqu'elle enseigne l'ERE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien dans le fond c'est euh, je pense que, on est comme un petit peu euh, pas sans ressources mais, c'est comment l'amener aux élèves pour que eux trouvent ça intéressant. (196-198)</li> </ul>
<p>➤ <b>Ressources en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion.</li> <li>○ Travaille de pair avec l'équipe pédagogique disciplinaire.</li> <li>○ Travaille avec le manuel (observatoire)</li> <li>○ Recherche sur Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien on est abonné à des... à une revue scientifique à la maison : Québec sciences. Euh, tous les dimanches soirs on écoute Découvertes en famille, à la maison. Euh, c'est sûr que quand il y a un reportage à la télé qui a rapport à soit l'environnement ou a un domaine qui touche nos cours [...] (154-158)</li> <li>- Non, on n'a pas de conseiller pédagogique, pis dans le fond on s'aide entre profs. (299-300)</li> <li>- On utilise la collection observatoire, de ERPI. Puis euh, on fait beaucoup de recherches sur internet, énormément. On a des idées souvent, tu sais ça se fait en collégialité avec les autres profs de sciences, [...] (847-850)</li> </ul>
<p>➤ <b>Ressources ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère avoir peu de ressources pour rendre le tout intéressant pour les élèves.</li> <li>○ Utilise le Livre Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien dans le fond c'est euh, je pense que, on est comme un petit peu euh, pas sans ressources mais, c'est comment l'amener aux élèves pour que eux trouvent ça intéressant. (196-198)</li> <li>- Fait que dans le fond c'est peut-être le manque de ressources, de comment l'amener pour que ce soit intéressant pour les élèves. (215-217)</li> </ul>

<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet.</li> </ul>	
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère pouvoir influencer la façon de penser des jeunes.</li> <li>○ Responsabilité face à la sensibilisation des élèves en matière d'environnement</li> <li>○ Se dit être plus qu'un guide, elle éveille les consciences, un support pour aller plus loin (l'orienter).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parce que c'est nous, qui avons entre nos mains, tu sais la façon de penser des jeunes, la façon dont ils vont analyser, pis leur rapport avec l'environnement. (524-527)</li> <li>- [...] sans me mettre tout le poids sur les épaules, on est comme un peu responsables de les sensibiliser à leur rapport avec l'environnement dans lequel ils évoluent. (531-534)</li> <li>- Ok, donc pas le guide, je pense qu'on est là pour les aider dans le fond à prendre conscience tu sais de tout l'impact que ça peut avoir [...] Dans le fond c'est un, j'allais dire que c'est un enseignant (rire)! Mais c'est ça, plus que guide! Parce qu'ils le trouveront pas tout seuls. (595-597 et 601-603)</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capsules technosciences basées sur l'actualité.</li> <li>○ Apprentissage par expérimentation (laboratoire) en faisant des liens avec le quotidien des élèves.</li> <li>○ Privilégie également une portion de son enseignement de manière magistrale.</li> <li>○ Pose beaucoup de questions dans son enseignement (Question-réponse)</li> <li>○ Suite à l'expérimentation elle intègre une phase de réinvestissement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...]c'est ce que j'appelle mes capsules techno-sciences, là ça mes élèves sont habitués, donc c'est vraiment de faire un lien entre l'actualité scientifique pis ce qu'on voit dans les cours, donc d'habitude c'est à chaque cours que j'ai une petite capsule que je trouve sur des sites internet, soit Radio-Canada, le côté scientifique, y'a toujours des petites informations, des petites capsules informative, ou sur d'autres sites internet, Québec sciences, pis toutes ça. Donc je fais un lien entre l'actualité et mes cours. (158-166)</li> <li>- Euh, c'est ça l'apprentissage par, par expérimentations. Donc, ça c'est ce que je privilégie le plus, euh pis après ça on fait un retour sur la matière qu'on développe, donc, pis on fait beaucoup de... de... contextualisation, de liens le plus possible avec des utilisation concrète dans la vie de tous les jours même si c'est pas toujours possible là. Mais c'est comme ça qu'on fonctionne ici surtout, oui. Là que moi je fonctionne surtout, mais c'est ça, j'ai toujours une partie magistrale dans chacun de mes cours, toujours pis, c'est ça. (341-349)</li> <li>- [...] après avoir fait l'expérimentation ou la situation d'apprentissage. Y'a toujours une partie réinvestissement où là on va souvent refaire le lien avec... Donc... y'a toujours une partie où on retourne à la situation de départ ou aux concepts scientifiques impliqués dans la situation d'apprentissage. (792-797)</li> </ul>

<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre ponctuellement de façon théorique le volet environnemental.</li> <li>○ Considère avoir une pratique variable (plus ou moins «directive») dépendamment des sujets traités.</li> </ul>	<p>– Donc c'est vraiment par petites touches qu'on va l'intégrer alors euh, oui ça va être surtout de façon théorique, pis après ça, là si c'est possible on va l'intégrer dans des projets [...] (356-360)</p>
<p>➤ <b>Évaluation en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait de l'évaluation sommative et formative.</li> </ul>	
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Certains thèmes semblent rebuter l'enseignante (ex : roches et minéraux, techno.)</li> <li>○ Trop de contenus à voir dans le programme de formation en secondaire 4.</li> </ul>	<p>– Bien, pas toute... y'en a benne trop, en secondaire 4 y'en a trop, y'en a trop, y'en a trop... Y'a pleins de choses qu'on pourrait laisser les élèves de 5<sup>e</sup> voir, surtout dans la partie chimie. (470-472)</p>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fermeture des élèves face à l'ERE (blasés).</li> <li>○ Le programme étant surchargé, le volet environnemental est vu à la fin de l'année ce qui laisse habituellement peu de temps pour le traiter.</li> <li>○ Manque de temps pour ouvrir sur des sujets avec les élèves.</li> </ul>	<p>– Je trouve ça difficile parce qu'à chaque fois qu'on en parle, c'est ça, y'a comme un... une écoeurite aigue de la part des élèves, fait que c'est ça, c'est que dans le fond, je sais pas comment l'amener pour que les élèves embarquent sans leur casser les pieds avec ça. (198-202)</p> <p>– Faut vraiment épurer là, je pense que la partie environnement c'est vraiment ça la clé conductrice du programme de 4, mais c'est une question toujours de temps, je trouve qu'on l'exploite pas suffisamment parce que le programme est bourré d'autres concepts qui ont pas leur place-là qui pourraient être vus facilement en 5e secondaire. (481-487)</p> <p>– [...] on n'a pas le loisir de dire bon, on va passer un cours à parler de ça, parlons-en... ça on peut pas faire ça! Ce serait le fun mais, c'est une question de temps. (744-746)</p>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	

<p>➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La technologie produit des objets à partir d'éléments de nature chimique qui ont une influence sur l'environnement (extraction et mise au rebut)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien, la technologie dans le fond c'est tous les objets qui nous entourent sont construits à partir de... d'éléments qui sont de nature chimique [...] Pis bien je pense que c'est dans l'extraction des... des... là je vais peut-être me mêler de termes, de matériaux minéral, je sais pas trop, mais dans l'extraction des matières premières, donc, il y a un lien avec l'environnement. Après ça, bien on en a parlé ce matin, mais la façon dont on va utiliser l'objet pis la façon dont on va s'en débarrasser après de l'objet technique. Je pense que tous les objets ont un rapport avec l'environnement dans le fond. (539-541 et 545-552)</li> </ul>
<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'ERE c'est de sensibiliser, c'est d'expliquer les grands enjeux environnementaux tout en amenant les élèves à comprendre de quelles façons ils peuvent agir.</li> <li>○ Considère l'éducation comme une voie pour changer les choses.</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation suivi de l'école et du gouvernement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Euh, dans le fond, je pense que c'est de sensibiliser les jeunes... (Hésitation) pis de leur expliquer c'est quoi les... c'est... c'est quoi les grands enjeux environnementaux, et comment on peut agir, pis comment on peut... quel point de vue, on peut pas agir non plus [...] (507-511)</li> <li>- [...] pis que la seule façon de faire bouger les choses c'était par l'éducation. Parce que c'est les jeunes de demain qui vont agir. (520-522)</li> <li>- Bien je pense que c'est la famille en priorité, euh parce que ça s'apprend très, très tôt, c'est des comportements qui s'apprennent dans la vie de tous les jours, parce que c'est la seule façon qu'on peut agir sur l'environnement. Pis après ça bien, en 2e lieux c'est à l'école parce que c'est là que les élèves, bien les enfants se retrouvent ¾ de leur journée sont à l'école [...] (910-915)</li> </ul>

**Tableau 4- Confrontation des propos des participants**

Catégories	Résumé des propos Marc	Résumé des propos Michel	Résumé des propos France
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	○ Intérêt marqué dans la vie de tous les jours, à la maison. Ex : technologies médicales, technologie de production d'énergie, science de la terre.	○ S'intéresse à la science au quotidien	○ S'y intéresse à travers ses lectures et les émissions/reportages télévisés. ○ S'intéresse plus particulièrement aux sciences de la santé.
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	○ Intérêt varié sur plusieurs sujets, notamment la biomasse. ○ L'ERE occupe la toile de fond de son enseignement	○ Mentionne qu'il a déjà songé faire carrière en science de l'environnement.	○ S'intéresse aux problématiques associées à l'eau.
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	○ La motivation de l'enseignant varie en fonction de la réceptivité des élèves.	○ Se dit très motivé à l'enseigner	○ Se considère «moyennement motivée» lorsqu'elle enseigne l'ERE
➤ <b>Ressources en science</b>	○ Ses ressources se concentrent autour de la consultation de revues de même que d'Internet (utilisation de bases de données scientifiques). ○ L'équipe pédagogique disciplinaire	○ Participe à des activités de formations continues ponctuelles proposées par l'école. ○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion. ○ S'inspire d'activités développées par un organisme de loisirs scientifiques. ○ Travaille avec l'équipe pédagogique disciplinaire et l'équipe-école ○ S'inspire des recherches médiatiques des élèves. ○ Matériel pédagogique : manuel (observatoire) ○ Internet	○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion. ○ Travaille de pair avec l'équipe pédagogique disciplinaire. ○ Travaille avec le manuel (observatoire) ○ Recherche sur Internet

<p>➤ <b>Ressources ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reprend les travaux d'un élève dans le cadre de son cours pour illustrer un exemple.</li> <li>○ Les volumes de référence (observatoire et synergie)</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Trouve plus difficile de trouver du matériel informatique valable et utile en ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matériel de laboratoire conventionnel</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Livre : Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère avoir peu de ressources pour rendre le tout intéressant pour les élèves.</li> <li>○ Utilise le Livre Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Favorise le respect et l'introspection</li> <li>○ Amène l'élève à faire des liens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motive ses élèves : suscite leur curiosité</li> <li>○ Bien former les élèves</li> <li>○ Variable en fonction de l'activité : Se dit un guide, un transmetteur de connaissances (magistral) et un support à l'élève.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet.</li> </ul>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère encore comme un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Forme des citoyens responsables de l'environnement</li> <li>○ Suscite des questionnements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmettre et renouveler le message environnemental dans sa « forme ».</li> <li>○ Enseigner de façon quantifiable la portée de son impact environnemental.</li> <li>○ Être un modèle pour l'élève</li> <li>○ Transmettre ses valeurs éducatives aux élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère pouvoir influencer la façon de penser des jeunes.</li> <li>○ Responsabilité face à la sensibilisation des élèves en matière d'environnement</li> <li>○ Se dit être plus qu'un guide, elle éveille les consciences, un support pour aller plus loin (l'orienter).</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « animateur »</li> <li>○ Amène les élèves à faire des liens</li> <li>○ Préconise l'apprentissage par découverte (induction)</li> <li>○ Il accorde de l'importance à certaines phases d'une situation d'enseignement : retour sur les connaissances antérieures, théorisation, institutionnalisation et laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaille avec des activités de laboratoire autant que possible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capsules technosciences basées sur l'actualité.</li> <li>○ Apprentissage par expérimentation (laboratoire) en faisant des liens avec le quotidien des élèves.</li> <li>○ Privilégie également une portion de son enseignement de manière magistrale.</li> <li>○ Pose beaucoup de questions dans</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Accorde plus d'importance au transfert de connaissances et aux raisonnements qu'à l'expérimentation.</li> <li>○ Utilisation des TIC.</li> <li>○ Ancre son enseignement dans le quotidien de l'élève</li> </ul>		<p>son enseignement (Question-réponse)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Suite à l'expérimentation elle intègre une phase de réinvestissement.</li> </ul>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De manière générale semblable à celle utilisée en science : Transmission de connaissances et susciter le questionnement chez l'élève.</li> <li>○ Mentionne l'expérimentation et la conception d'une SAÉ en ERE précédemment au projet.</li> <li>○ Fait des liens avec l'environnement le plus souvent possible, notamment sous forme de capsules.</li> <li>○</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise la démonstration davantage que l'expérimentation.</li> <li>○ Utilisation de petites capsules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre ponctuellement de façon théorique le volet environnemental.</li> <li>○ Considère avoir une pratique variable (plus ou moins « directive ») dépendamment des sujets traités.</li> </ul>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A peu développé sur le sujet.</li> <li>○ Se dit « équitable »</li> <li>○ Prend souvent la forme d'une régulation avec le groupe (retour sur la matière)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S'assurer de la maîtrise des concepts</li> <li>○ Régulation lors d'activité de laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait de l'évaluation sommative et formative.</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redondance de certains concepts dans le programme de science/technologie au secondaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le caractère évolutif de la science.</li> <li>○ Quantité trop importante de concepts à enseigner en secondaire 4.</li> <li>○ Redondance de concepts des années précédentes.</li> <li>○ Équilibrer la quantité de concepts dans une situation d'apprentissage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Certains thèmes semblent rebuter l'enseignante (ex : roches et minéraux, techno.)</li> <li>○ Trop de contenus à voir dans le programme de formation en secondaire 4.</li> </ul>

<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le programme est trop axé sur des concepts jugés obsolètes au détriment de nouveaux qui seraient plus stimulants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saturation des élèves au message environnemental.</li> <li>○ Les concepts environnementaux sont difficilement adaptables aux activités de laboratoire.</li> <li>○ Difficile d'intégrer l'ERE à un programme très chargé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fermeture des élèves face à l'ERE (blasés).</li> <li>○ Le programme étant surchargé, le volet environnemental est vu à la fin de l'année ce qui laisse habituellement peu de temps pour le traiter.</li> <li>○ Manque de temps pour ouvrir sur des sujets avec les élèves.</li> </ul>
<p>➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sent une «pression» pour se renouveler.</li> <li>○ Doit «livrer la marchandise» quant aux apprentissages de fin d'année des élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>
<p>➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il voit la science comme la connaissance, la technologie comme la compétence et l'ERE comme un objectif à atteindre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le développement de la technologie influence directement les problématiques environnementales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La technologie produit des objets à partir d'éléments de nature chimique qui ont une influence sur l'environnement (extraction et mise au rebut)</li> </ul>
<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il décrit l'ERE comme une forme d'«alphabétisation».</li> <li>○ La responsabilité, de véhiculer l'information relative à l'ERE, est partagée entre tous et de manière égale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensibiliser</li> <li>○ Mesurer son impact environnemental</li> <li>○ Agir face aux problèmes environnementaux</li> <li>○ La responsabilité de faire de l'ERE revient à tout le monde, de manière égale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'ERE c'est de sensibiliser, c'est d'expliquer les grands enjeux environnementaux tout en amenant les élèves à comprendre de quelles façons ils peuvent agir.</li> <li>○ Considère l'éducation comme une voie pour changer les choses.</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation suivi de l'école et du gouvernement.</li> </ul>

#### 4.1.1. DESCRIPTION DES RÉPONSES AU TABLEAU SYNTHÈSE 4

##### Relations à la science, à la technologie et à l'ERE

Pour la première catégorie, il est aisé de remarquer que les enseignants s'intéressent de façon marquée à la science en général. Ils consultent différents médias, comme par exemple les revues et émissions de vulgarisation scientifique, à l'extérieur du cadre de leur emploi. Dans le même sens, les participants démontrent sur le plan individuel beaucoup d'intérêt quant aux thèmes environnementaux, le plus souvent en lien avec leurs préoccupations personnelles. Toutefois, même si l'intérêt semble au rendez-vous, la motivation à enseigner l'ERE n'est pas la même d'un enseignant à l'autre, passant de très motivé pour un à une motivation variable en fonction de la réceptivité des élèves ou des ressources disponibles pour les autres.

##### Ressources

Dans un autre ordre d'idée, les ressources utilisées par les enseignants, notamment en science et en ERE, s'articulent autour de quelques outils importants, soit la presse écrite, les médias de télédiffusion, l'Internet de même que les volumes de référence de la collection de manuels Observatoire. Par ailleurs, on ne pourrait omettre le rôle de premier plan que joue l'équipe pédagogique disciplinaire à titre de référence tel que décrit par chacun des participants. Enfin, il semble que, pour deux d'entre eux, la recherche de matériel à caractère environnemental, adéquat et intéressant pour les élèves, soit plutôt laborieuse.

### Pratiques de l'enseignant

Le rôle des protagonistes, dans le cadre de l'éducation relative à l'environnement, se distingue par rapport à celui qu'ils occupent dans leur enseignement scientifique. La posture *a priori* du praticien se veut plus traditionnelle avec une approche de type *transmission de connaissances*. Cette posture demeure présente en éducation relative à l'environnement, mais se spécialise en quelque sorte : elle vise à transmettre les valeurs environnementales, à sensibiliser les élèves et à influencer la façon de penser des jeunes.

En parallèle, la concrétisation dans l'action de ces derniers rôles s'effectue via diverses approches pédagogiques. En science, les approches permettant la création de liens entre les concepts, tels l'apprentissage par induction (ou, autrement dit, par découverte) et l'animation de discussions questions/réponses avec le groupe, semblent être privilégiées. De surcroît, la saillance émergeant de la contextualisation des apprentissages dans le quotidien de l'élève n'est certainement pas négligeable, et ce, chez deux de nos enseignants. En ce qui a trait aux approches pédagogiques associées au volet ERE, l'étau se resserre autour d'une pratique ou d'une méthode dominante parmi les participants. Pour tout dire, l'ERE est, plus souvent qu'autrement, greffée parcimonieusement à l'enseignement scientifique. En effet, les praticiens mentionnent intégrer l'ERE surtout de façons théorique et ponctuelle à leurs cours, en particulier à l'intérieur de ce que l'on pourrait appeler des «capsules environnementales». Enfin, un seul enseignant soutient avoir conçu et expérimenté une SAÉ en éducation relative à l'environnement précédemment au projet. Quant à l'évaluation, peu d'éléments ont ressorti dans les entrevues initiales si ce n'est que celle-ci sert principalement à s'assurer de la maîtrise des concepts et qu'elle prend souvent la forme d'une constante régulation avec le groupe.

### Obstacles à l'enseignement

Certains obstacles importants ont été mis en lumière dans le discours des participants tant dans l'enseignement des sciences que dans l'enseignement lié à l'éducation relative à l'environnement. Néanmoins, un point commun semble se dessiner entre les différents obstacles puisque tous ciblent à l'unisson la surcharge du programme de secondaire 4 en science et technologie comme l'écueil principal à l'enseignement des sciences et de l'ERE. Cette surcharge serait occasionnée, pour certains, par la redondance de concepts scientifiques ou, pour un autre, à la présence de concepts obsolètes dans les programmes de sciences et technologie du secondaire. Toutefois, quelle que soit l'origine de cette surcharge, le constat est le même : les enseignants relèvent qu'ils manquent de temps pour tout enseigner. Ce dernier manque les amène, en corollaire, à retrancher certains concepts, notamment ceux associés à l'ERE. Par ailleurs, les participants ont remarqué qu'un nouvel obstacle s'est considérablement insinué au cadre quotidien de l'enseignement de l'ERE. En effet, il apparaît que les élèves sont de plus en plus saturés, voire blasés, face au message environnemental. Dans un autre ordre d'idées, mentionnons qu'un enseignant a manifesté la présence d'une sensation très forte, une forme de «pression» dans son milieu, pour que ses élèves performant dans les évaluations de fin d'année et, dans un tel contexte, qu'il doit, pour reprendre ses mots, «livrer la marchandise».

### Représentation de l'ERE

Quant aux liaisons possibles entre la science, la technologie et l'ERE, elles semblent être assez claires pour l'ensemble de nos protagonistes. Le lien le plus manifeste est sans doute celui entre la technologie et l'ERE qui, prend notamment son sens dans le développement ainsi que dans l'utilisation de la technologie (d'objets techniques) et de

leurs impacts directs sur les problématiques environnementales. Quant à la vision de l'ERE de nos participants, les entrevues ont permis de dégager certaines tendances ou certains éléments communs à l'intérieur de celle-ci. Entre autres, on remarque que l'ERE est essentiellement pour les enseignants une forme de sensibilisation qui permettrait à l'élève de comprendre les phénomènes sous-jacents aux problématiques environnementales et d'agir ou, du moins, de comprendre comment agir face à ces dernières. Cette sensibilisation ratisse ainsi très large et devient la responsabilité d'un peu tout le monde dans la société (famille, école, gouvernement).

#### 4.2. DESCRIPTIONS DE L'EXPÉRIMENTATION DE LA SAÉ

La section qui suit propose une reconstitution de la réalisation de la SAÉ développée en activité de formation pratique. La description de l'expérimentation est une étape essentielle de la présente recherche puisqu'elle se compose d'empreintes importantes de la portion opérationnelle de la représentation sociale de l'ERE de même que des différentes traces de la pratique éducative des enseignants dans l'action.

Rétrospectivement, les enseignants participants devaient prendre possession de la version finale de la SAÉ sur les sports olympiques (annexes VI et VII) et, par la suite, la réaliser en salle de classe. Chaque enseignant a été observé au total quatre fois avec le même groupe d'élèves pour une durée de soixante-quinze minutes par séance d'observation (durée normale d'un cours). Chacune des mises à l'essai a mené à la rédaction de notes de terrain ainsi qu'à l'enregistrement des diverses séquences d'activités d'enseignement. Pour faciliter l'analyse des résultats, une restructuration du tissu de données a été faite et a permis de recréer, sous forme de tableaux, le scénario pédagogique de la réalisation des

étapes de la SAÉ. Chacun de ces tableaux reconstituent chronologiquement les sections abordées de la SAÉ (fidèles aux guides disponibles en annexes VI et VII) et sont également accompagnées de la description du déroulement de celles-ci. Par ailleurs, quelques commentaires du chercheur sont disposés dans la colonne du tableau prévue à cet effet. Ces derniers commentaires apportent généralement des éléments supplémentaires de description, de précision ou de compréhension favorisant une meilleure reconstitution de la mise à l'essai.

Ainsi, les tableaux 5A, 5B et 5C fournissent une synthèse exhaustive de l'expérimentation de la SAÉ réalisée par chacun des participants. Ils sont en quelque sorte notre matière première d'analyse à partir de laquelle nous avons par la suite appliqué notre méthode d'analyse inductive. Toutefois, il importe de préciser que l'analyse issue de l'observation en situation ne constitue pas directement une résultante attendue par les objectifs de la recherche. Ces informations sont sans doute cruciales si l'on s'insère effectivement dans une logique axée sur l'élaboration d'outils facilitant le processus de création et de développement d'objets pédagogiques comme le prône une démarche très «puriste» de recherche développement. Rappelons que pour le cadre de notre étude, nos préoccupations de recherche nous amènent surtout dans une logique de suivi du changement potentiel découlant de l'expérience de développement et de mise à l'essai au sein de notre échantillon d'enseignants. Ainsi, documenter l'expérimentation constitue surtout un moyen pour décrire le déploiement des pratiques éducatives de l'ERE dans l'action (pratiques effectives). Pour cette raison, les résultats d'analyse sont présentés uniquement dans les tableaux finaux de la section 4.4 et contribuent à la discussion portant sur les pratiques déclarées et effectives des enseignants en lien avec l'ERE.

**Tableau 5A- Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-Marc**

Chronologie des sections abordées de la SAÉ	Déroulement	Commentaires
Cours 1	<p>1. Introduction de la SAÉ</p> <p>2. Mise en situation</p> <p>3. <b>Section 1 :</b> Retour sur les connaissances antérieures</p> <p>4. <b>Section 2 :</b> Recherche d'équipe sur un sport sélectionné</p> <p>1. L'enseignant débute la SAÉ le vendredi, dernière période. Il commence par distribuer un échéancier de la SAÉ au groupe et demande aux élèves de prendre des notes dans leur agenda à cet effet. Il en fait la lecture avec le groupe et explique un peu au fur et à mesure la nature des activités de la SAÉ. Il présente la situation d'apprentissage qualifiée, selon ses propos, comme étant «assez lourde». Il met l'emphasis sur la nature de l'évaluation qu'y se rattache à la situation d'apprentissage. Par la suite, il demande aux élèves de se placer en équipe de 3 élèves (les équipes sont formées par les élèves). Enfin, il s'assure que les équipes se sont formées adéquatement.</p> <p>2. Il fait la lecture des objectifs généraux de la SAÉ et aborde les liens entre cette SAÉ et les objectifs globaux du cours de science et technologie. Il fait également la lecture de la mise en situation et des mandats associés aux activités. Il met l'accent sur le caractère environnemental de cette situation d'enseignement et rappelle au groupe que ce n'est pas la première activité du genre qu'ils font cette année. Il s'arrête par ailleurs pour questionner les élèves sur la signification qu'ils accordent au cycle de vie des produits et en fait une brève description. Enfin, il demande aux équipes d'aller à la fin du document pour sélectionner le sport qu'y leur sera associé. Pour ce faire, ils doivent mettre en ordre d'importance les 5 sports qu'ils aimeraient traiter et se sera à l'enseignant d'attribuer au final le</p>	<p>3. Pour le tableau de la question 3 qui permet d'associer les matériaux aux articles de sport, l'enseignant a choisi de ne pas utiliser les catégories de matériaux et d'utiliser à la place le nom très spécifique de ceux-ci (ex : de la fibre de verre plutôt que matériau composite)</p> <p>4. La plupart des questions des élèves a trait aux contraintes et propriétés mécaniques des matériaux.</p>

		<p>sport pour chaque équipe. L'enseignant poursuit avec la présentation d'une vidéo retraçant l'évolution du masque de hockey qu'il commente de ses connaissances sur l'évolution des matériaux dans cet objet technique. Il spécifie qu'il le diffuse à la suite de l'étape précédente pour ne pas influencer leur choix de sport. Il mentionne que cette vidéo est un beau lien avec l'activité de la section 2 où les élèves doivent entre autre faire une recherche sur l'évolution du sport qu'ils ont sélectionné.</p> <p>3. L'enseignant propose aux élèves de remplir cette section avec eux. Il demande, de façon aléatoire, à certains élèves de répondre aux questions à voix haute au meilleur de leur connaissance. Il donne des exemples concrets permettant de bien dissocier les concepts de matière première, de matériau et de matériel. Il réfère parfois avec le contenu du manuel <i>Observatoire</i>.</p> <p>4. Il demande aux membres de chaque équipe de se séparer les tâches de recherche. Il précise la présence de liens internet à la fin du document pouvant faciliter leur recherche. Exceptionnellement, il permet l'utilisation du téléphone intelligent en classe pour faciliter la recherche d'information. Cette recherche débute en classe, mais s'effectue principalement en dehors des heures de cours, pendant la fin de semaine et à la maison. Jusqu'à la fin du cours, l'enseignant circule dans la classe et aide les différentes équipes à compléter le document.</p>	
--	--	--	--

<p style="text-align: center;"><b>Cours 2</b></p>	<p><b>5. Section 2 :</b> Recherche d'équipe sur un sport sélectionné</p> <p><b>6. Section 4 :</b> Institutionnalisation du cycle du carbone et du cycle de vie des matériaux</p> <p><b>7. Section 3 :</b> Élaboration du devis de construction</p>	<p>5. L'enseignant commence le cours par une explication très brève des tâches à réaliser dans le cours. Il laisse par la suite les équipes travailler ensemble afin de mettre en commun les informations colligées par chacun des élèves.</p> <p>6. L'enseignant aborde d'entrée de jeu les explications relatives au cycle du carbone. Il affiche sur le TBI le cycle du carbone disponible dans le cahier de la SAÉ. Il anime une forme d'exposé magistral mélangé avec une discussion questions/réponses sur les principales molécules (ex : CO<sub>2</sub>) et réactions chimiques (ex : photosynthèse) qui composent ce cycle. Il fait appel spontanément au concept d'empreinte écologique et de son lien possible avec le cycle du carbone. Dans son explication du cycle, l'enseignant met en exergue la très grande influence des hydrocarbures sur le cycle et sur la problématique des changements climatiques. Par la suite, il glisse vers l'explication du phénomène de l'effet de serre et illustre ce dernier par une analogie avec ce que l'on observe à l'intérieur d'une voiture en été. Il donne par ailleurs plusieurs informations sur le potentiel de réchauffement climatique, notamment en donnant comme exemple certains gaz plus connus comme le méthane, les CFC, les oxydes nitreux, etc.</p> <p>Marc aborde en deuxième lieu les explications du cycle vie d'un produit. Il affiche à nouveau le cycle de vie disponible dans le document de la SAÉ sur le TBI. À nouveau, il anime une forme d'exposé magistral mélangé avec une discussion questions/réponses sur les principales étapes qui composent le cycle de vie d'un produit. Il met l'emphase sur les étapes du cycle où il est possible d'observer des émissions de gaz à effet de serre. Il introduit également le principe de Laure Waridel : <i>acheter c'est voter!</i></p>	<p>6. L'enseignant a décidé de devancer la section théorique sur le cycle du carbone et le cycle de vie d'un matériau et de la placer avant l'élaboration du devis de construction. Par ailleurs, la présentation du principe, <i>Acheter c'est voter!</i>, suscite de vives réactions auprès élèves.</p>
---	--	---	---

		7. Marc lit à voix haute les consignes de la section 3, incluant la lecture de la politique verte. Il laisse par la suite les équipes travailler sur cette section pour le reste de la période. L'enseignant conclut le cours en faisant un rappel des consignes pour le prochain cours.	
<b>Cours 3</b>	<p><b>8. Section 3 :</b> Élaboration du devis de construction</p> <p><b>9. Section 5 :</b> Conception d'une affiche par les élèves sur leur projet</p>	<p>8. L'enseignant débute la période par un petit bilan de ce qui a été fait jusqu'à maintenant dans la SAÉ.</p> <p>9. Marc fait une présentation de la répartition des éléments qui devraient être présents sur l'affiche produite dans cette étape. Pour ce faire, il dessine au tableau un exemple de cette répartition, et ce, afin de standardiser le contenu des affiches. Par ailleurs, l'enseignant demande à ce que les élèves ajoutent une consigne, soit d'ajouter sur l'affiche un dessin de la <u>section 2</u>, celui qui semble le plus pertinent. L'enseignant explique grossièrement la nature de la présentation par affiche ainsi que la grille de correction. Il reprend par ailleurs le contenu de cette dernière grille d'évaluation et l'explique à l'ensemble du groupe. Enfin, Marc laisse le groupe travailler sur leur projet et circule à travers les différentes équipes.</p>	
<b>Cours 4</b>	<b>10. Section 6 :</b> Synthèse des présentations par affiche (Évaluation)	10. L'enseignant donne les consignes relatives au fonctionnement de la présentation par affiche. Il laisse la moitié des équipes s'installer tandis que l'autre moitié circule d'une présentation à l'autre tout en prenant quelques notes sur ce qu'ils entendent. Après la demie du temps alloué les gens qui circulaient s'installent pour présenter et ceux qui présentaient, circule à travers les différentes présentations. Quant à l'enseignant, il s'arrête à toutes les équipes et fait une évaluation des présentations des élèves.	

**Tableau 5B- Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-Michel**

Chronologie des sections abordées de la SAÉ	Déroulement	Commentaires
Cours 1	<p>1. Michel commence par présenter les visées et objectifs généraux de la SAÉ, notamment en ce qui a trait à la portion sur les matériaux. Il distribue le document de la SAÉ au groupe et propose par la suite une façon de former les équipes. Il parle brièvement de la grille de correction ainsi que de la nature de l'évaluation (affiche).</p> <p>2. L'enseignant entreprend la lecture de la mise en situation. Il s'assure que les élèves suivent et comprennent bien la nature du mandat exposé dans cette section. Michel fait une ouverture spontanée sur la relation entre la production ainsi que le transport des matériaux (sur le cycle de vie des matériaux sans le mentionner explicitement) et l'environnement. Il présente d'autre part plusieurs éléments visuels montrant l'évolution d'équipements sportifs, notamment des photos de patin issus d'un site internet. Il demande au groupe de porter une attention particulière aux matériaux employés dans les divers stades de l'évolution de cet article sportif. Il commente abondamment le changement de forme de cet objet technique (le patin), le changement de matériaux et l'influence de ces derniers changements sur la performance du patin. Il fait un peu la même chose avec deux autres documents portant notamment sur l'évolution de l'équipement du receveur au baseball ainsi que sur le masque du gardien de but.</p> <p>L'enseignant présente par la suite les sports pouvant être traités dans la SAÉ ainsi que la formule de formation d'équipe : un chef</p>	<p>2. Les éléments visuels sur le patin et le baseball sont des ajouts personnels et n'étaient pas fournis par le groupe de recherche. Par ailleurs, lors de la présentation des éléments visuels, l'enseignant n'échangeait pratiquement pas avec l'auditoire. D'autre part, il est clair que l'enseignant démontrait un intérêt palpable pour le contenu de la SAÉ, notamment via ses interventions et commentaires sur le sujet.</p>

		<p>d'équipe est associé à un sport et les gens se greffent à l'équipe par affinité avec le sujet (4 élèves par équipe). Il précise, de façon exhaustive, l'objet technique visé par le sport étudié (ex : pour le tir à l'arc, l'équipe de recherche doit se concentrer sur l'arc plutôt que sur la flèche ou la cible). Il laisse enfin les équipes se former et s'assure que la composition de celles-ci est adéquate.</p> <p>3. Les élèves, une fois en équipe, complète les questions ainsi que les définitions de la section 1 en attendant que la formation de toutes les équipes soit complétée et vérifiée par Michel. L'enseignant fait un bref retour sur les consignes pour cette section et y reviendra en fin de période. Il passe à l'explication de la tâche de la section 2.</p> <p>4. Michel donne les consignes relatives à la recherche d'informations. Il demande aux élèves de se subdiviser le travail entre les membres de l'équipe et spécifie que cette recherche se fera en devoir et à la maison. Il donne quelques exemples en lien avec l'ingénierie des matériaux afin de préciser la nature de la recherche dans ses différentes sections (Ex : Le bâton de golf, lors de l'élan, subit une contrainte de flexion). Pour faciliter la recherche, il mentionne la présence de sites internet à la fin du document. Enfin, il laisse les équipes travailler afin de remplir la section 1 du document et, dans la mesure du possible, la section 2. L'enseignant circule à travers les différentes équipes et répond aux questions des élèves.</p> <p>Un peu avant la fin du cours, Michel demande aux élèves de retourner à leur place afin de corriger et de prendre en note les différentes réponses aux questions ainsi que des définitions de la section 1 (p. 5-6). Pour ce faire, il utilise une présentative qu'il a lui-même développée. Cette activité se fait principalement de façon</p>	<p>4. La présentative utilisée en fin de cours est une initiative personnelle de l'enseignant.</p>
--	--	--	--

		<p>magistrale et sans interaction avec les élèves. Dans ce retour sur les connaissances antérieures, l'enseignant s'assure de la compréhension des concepts, il les illustre à l'aide d'exemples concrets en plus de faire prendre en note les bons éléments de réponse dans le cahier de la SAÉ. Il met l'emphase sur les concepts de matière première, de matériaux et de matériel. En fin de cours, Michel insiste sur les mandats de chaque élève pour le prochain cours.</p>	
<b>Cours 2</b>	<p><b>5. Section 2 :</b> Recherche d'équipe sur un sport sélectionné</p> <p><b>6. Section 3 :</b> Élaboration du devis de construction</p>	<p>5. L'enseignant débute le cours en demandant aux élèves de reformer les équipes et de mettre en commun les informations recueillies sur le sport choisi. Il fait un retour sur les mandats de la période en cours, les inscrit sur le tableau en avant de la classe et rappelle le lien entre cette recherche et la production de l'affiche (évaluation).</p> <p>6. Par la suite, il passe directement aux explications de la section 3. Pour ce faire, il diffuse le devis de construction ainsi que la politique verte sur le TBI et en fait la lecture avec le groupe. Il commente et explicite plusieurs des critères de ce devis. Il met l'accent sur le besoin d'une politique verte dans une compagnie et fait le parallèle entre cette dernière politique et la réalité. Il introduit également le cas particulier de la mise en candidature de la ville de Québec pour les jeux Olympiques d'hiver et des véritables critères environnementaux du CIO. Par ailleurs, il donne quelques pistes pour aider les élèves à respecter la politique environnementale de construction (ex: acheter local, utiliser des matières recyclables, etc.) Il s'assure que les élèves dissocient les différents types de dessin qu'ils auront à faire dans la section 3, soient le croquis, le schéma de principe et le schéma de construction. Il inscrit au tableau les éléments qui doivent être présents dans chacun des dessins techniques. Enfin, il laisse les élèves travailler en équipe</p>	<p>6. Cette portion est assez étoffée par Michel. Il se distingue par le nombre d'exemples donnés pour illustrer ses propos. Visiblement, les élèves ont une bonne compréhension de la politique verte dans la situation d'enseignement.</p> <p>Par ailleurs, la plupart des questions des élèves a trait aux propriétés mécaniques des articles de sport (compréhension). L'enseignant valide plus souvent qu'autrement le</p>

		<p>pour colliger les informations de la section 2 et réaliser la tâche de la section 3.</p> <p>Pendant ce temps, l'enseignant circule dans la classe et répond aux différentes questions des équipes.</p>	<p>raisonnement des élèves sur cet aspect du travail. L'enseignant démontre une bonne compréhension du sujet et des concepts technologiques en général.</p>
<b>Cours 3</b>	<p><b>7. Section 4 :</b> Institutionnalisation du cycle du carbone et du cycle de vie des matériaux</p> <p><b>8. Section 5 :</b> Conception d'une affiche par les élèves sur leur projet</p>	<p>7. Le cours commence par un petit bilan de ce qui a été fait et de ce qu'y reste à faire dans la période. Par la suite, Michel aborde la portion institutionnalisation de la situation d'apprentissage. Cette portion de la SAÉ se fait de façon magistrale et sans interaction notable avec le groupe. Il diffuse le cycle de vie d'un produit au tableau, mais demande tout de même aux élèves de suivre avec le cahier de la SAÉ. Par ailleurs, il inscrit au fur et à mesure, sur le TBI, les notes de cours que les élèves doivent avoir sur le cycle de vie d'un produit (p.17-18). Il met l'emphase sur les extrants polluants qui peuvent être rejetés lors des différentes étapes du cycle de vie et donne d'ailleurs plusieurs exemples issus de son propre bagage de connaissances ainsi que d'expériences personnelles. Finalement, il n'aborde pas le cycle du carbone.</p> <p>8. Subséquemment, Michel aborde la portion de la réalisation de l'affiche. Pour ce faire, il reprend le tableau à la section 3 (p.13) et donne des exemples concrets ou plutôt des pistes de réponses pour la justification relative à la politique verte (ex : est-ce que la durée de vie de l'objet est maximisée?) Il fait le lien entre ce tableau et le travail de la section 5. Il demande que les élèves introduisent des éléments associés au cycle du carbone sur l'affiche, et ce, même si l'explication de celui-ci n'a pas été faite par l'enseignant. Il</p>	<p>7. Le lien, entre le cycle de vie d'un produit et les visées de la SAÉ, est moins évident à saisir à partir des explications fournies qui ne prennent pas la peine de décrire ce lien. De plus, l'enseignant met délibérément de côté la portion reliée au cycle du carbone.</p>

		<p>demande également d'introduire quelques informations issues de l'historique de l'article sportif. il expose la grille d'évaluation aux élèves et s'assure d'une compréhension commune des critères d'évaluation. Enfin, il laisse le reste du temps disponible pour avancer le travail en équipe, et ce, pendant qu'il continue de répondre aux questions des élèves.</p>	
<b>Cours 4</b>	<p>9. <b>Section 6 :</b> Synthèse des présentations par affiche (Évaluation)</p>	<p>9. L'enseignant donne les consignes relatives au fonctionnement de la présentation par affiche. Il laisse la moitié des équipes s'installer tandis que l'autre moitié circule d'une présentation à l'autre tout en prenant quelques notes sur ce qu'ils entendent. Après la demie du temps alloué les gens qui circulaient s'installent pour présenter et ceux qui présentaient, circule à travers les différentes présentations. Quant à l'enseignant, il s'arrête à toutes les équipes et fait une évaluation des présentations des élèves.</p>	<p>9. La réalisation de cette section s'effectue de la même manière que les autres participants à la recherche</p>

**Tableau 5C- Réalisation des étapes de la SAÉ en fonction des cours-France**

Chronologie des sections abordées de la SAÉ	Déroulement	Commentaires
Cours 1	<p>1. Introduction de la SAÉ</p> <p>2. Mise en situation</p> <p>3. <b>Section 1 :</b> Retour sur les connaissances antérieures</p> <p>4. <b>Section 2 :</b> Recherche d'équipe sur un sport sélectionné</p> <p>1. France commence le cours en ayant au préalable distribué le cahier ainsi que l'échéancier de la SAÉ aux élèves. Grosso modo, elle mentionne les éléments contenus à l'intérieur de ces documents sans trop entrer dans les détails. Pour l'introduction à la SAÉ, France anime une discussion questions/réponses sur l'intérêt des élèves pour le sport. Elle converge rapidement dans sa discussion sur les conceptions des élèves par rapport à l'impact environnemental de la pratique d'un sport. On sent que l'enseignante tente de se faire l'avocat du diable dans cette discussion. Elle poursuit son introduction avec la vidéo sur l'évolution du masque de hockey et demande aux élèves de remarquer ce qui change entre les différents stades de son évolution dans cet article de sport. Après la diffusion, l'enseignante questionne par la suite l'auditoire pour faire émerger les caractéristiques principales de l'évolution d'un objet technique (ex : les rôles de l'objet, les matériaux, les formes, etc.) Enfin, France fait le lien avec les objectifs de la SAÉ et la place de l'environnement dans cette activité d'apprentissage. Elle diffuse en deuxième lieu une deuxième vidéo sur l'évolution de la raquette de tennis et demande en gros de remarquer un peu les mêmes éléments qu'à la vidéo précédente.</p> <p>2. France débute la présentation plus formelle de la SAÉ. Elle demande donc aux élèves d'ouvrir le document et à un élève de lire à haute voix la mise en situation ainsi que le mandat global de l'activité. Elle s'assure de la compréhension commune du but</p>	<p>1. On décèle une intention avouée, dans la discussion avec le groupe, de faire émerger le concept de cycle de vie d'un produit. Par ailleurs, elle fait davantage parler les élèves qu'elle-même. Il est remarqué que les élèves participent activement à l'activité d'introduction.</p> <p>3. Elle cueillit abondamment les réponses auprès des élèves.</p>

		<p>général de l'activité en questionnant quelques élèves à ce sujet.</p> <p>3. L'enseignante aborde très rapidement les tâches de la section 1. Elle différencie avec les élèves (encore en discussion questions/réponses) les concepts de matière première, de matériau et de matériel et complète les questions associées à ces concepts en groupe. Elle poursuit sa discussion questions/réponses afin de remplir le tableau de la page 5 sur les types de matériaux présents dans les différents articles sportifs.</p> <p>4. L'enseignante procède à la formation des équipes. Pour ce faire, sur un papier, chaque équipe inscrit quatre choix différents qui les intéressent. Par la suite, elle procède par pige pour l'attribution du sport à traiter par l'équipe. Elle termine sa portion d'explication par le mandat de recherche des équipes. France demande aux membres de l'équipe de se séparer la recherche d'informations et donne quelques exemples pour bien saisir la nature de la recherche sur les propriétés mécaniques. La recherche d'informations s'effectue en partie en classe, mais surtout à l'extérieur de l'école et à la maison. La praticienne mentionne la présence des références à la fin du document pour orienter cette dernière recherche. Elle fait un dernier retour sur les tâches à faire et laisse les élèves travailler en équipe pour le reste de la période.</p>	
Cours 2	<p><b>5. Section 2 :</b> Recherche d'équipe sur un sport sélectionné</p> <p><b>6. Section 3 :</b> Élaboration du devis de construction</p>	<p>5. L'enseignante demande aux élèves d'entrée de jeu de sortir le document de la SAÉ et fait un retour sur les tâches qui avaient été données en devoir (sections 1 et 2). Elle spécifie que pour la période en cours, ils auront tout d'abord à mettre en commun les informations colligées sur l'article sportif.</p> <p>6. Par la suite, elle passe directement aux explications relatives à l'élaboration du devis de construction (section3). Pour ce faire, elle</p>	<p>6. Lorsque l'enseignante répond aux questions des élèves, elle ne répond pas directement, mais force davantage la réflexion des élèves. D'autre part, les questions des élèves</p>

		<p>commence par la lecture en groupe de la politique verte. Elle met tout particulièrement l'accent sur les critères de la politique verte qui ont un impact sur le devis de construction. Pour aider la compréhension commune de la tâche à accomplir, France donne plusieurs exemples de réflexion avec la politique verte. Subséquemment, elle enchaîne avec l'explicitation des différents types de dessin, soient le croquis, schéma de principe et le schéma de construction. Elle questionne les élèves afin de faire émerger les différents éléments qui doivent être présents à l'intérieur de ces derniers dessins. France piste par ailleurs les élèves sur les liens possibles entre les tâches de cette section et l'évaluation finale. Elle rappelle aux élèves que le matériel de dessin technique est disponible en avant de la classe et qu'ils peuvent l'utiliser. Enfin, les équipes se reforment et commencent le travail demandé. Simultanément, l'enseignante fait le tour des équipes et s'assure que celles-ci soient dans la bonne voie.</p>	<p>concernent principalement les matériaux et l'ingénierie mécanique.</p>
<p><b>Cours 3</b></p>	<p><b>7. Section 4 :</b> Institutionnalisation du cycle du carbone et du cycle de vie des matériaux</p> <p><b>8. Section 5 :</b> Conception d'une affiche par les élèves sur leur projet</p>	<p>7. L'enseignante débute le cours. On remarque que le plan de la rencontre est déjà inscrit au tableau. Elle commence par la présentation des cycles de la situation d'apprentissage. Pour ce faire, elle demande aux élèves de suivre avec le document de la SAE. Elle anime une forme de discussion questions/réponses et pose plusieurs questions générales, notamment sur la signification du concept de cycle. Elle fait des liens intéressants entre le contenu notionnel de cette section et le livre <i>Mal de Terre</i> d'Hubert Reeves que les élèves sont actuellement en train de lire. Pour le cycle du carbone, France demande aux élèves de regarder celui dans le manuel <i>observatoire</i> qui lui semble plus complet et questionne les élèves afin de faire émerger les composés connus qui contiennent du carbone. Elle expose plusieurs molécules et réactions chimiques impliquées par ce cycle (ex : la méthanisation, la photosynthèse, la</p>	<p>7. Les élèves étaient très impliqués dans la discussion et des échanges constructifs sur l'ERE ont pu être observés. L'enseignante, dans son attitude, encourage ce genre d'interaction avec le groupe. L'enseignante ouvre à une pratique à tendance pluridisciplinaire.</p>

		<p>respiration cellulaire, etc.) et fait des liens dans la mesure du possible avec les matériaux qui sont composés de carbone. Elle aborde, par le fait même, certaines problématiques environnementales connexes comme l'effet de serre, le phénomène de seuil, le réchauffement des eaux mondiales, l'influence de l'industrie, etc. Elle donne quelques notes de cours, très succinctes, aux élèves sur le sujet.</p> <p>France introduit dans un deuxième temps, le cycle de vie d'un produit. Elle affiche sur le tableau blanc, le schéma du cycle de vie disponible dans le document de la SAÉ et demande aux élèves de suivre dans le cahier. Elle reprend chaque étape du cycle en donnant quelques exemples concrets pour chacune d'entre-elle et met l'emphase sur les rejets de CO<sub>2</sub>. Portée par la discussion, l'enseignante ouvre sur la notion du choix individuelle, sur l'influence de la publicité et sur l'influence de la consommation de chaque individu.</p> <p>8. France explicite le fonctionnement de la conception de l'affiche. Elle lit les consignes de la section 5 et s'assure, en questionnant le groupe, de la compréhension des consignes de cette étape. Elle laisse aux équipes le choix très ouvert du contenu ainsi que de la disposition des informations sur l'affiche à produire. Par ailleurs, l'enseignante explique brièvement le fonctionnement de la présentation par affiche. Les équipes prennent finalement le temps restant au cours pour avancer le travail le plus possible. À nouveau, l'enseignante fait le tour des équipes et s'assure que celles-ci soient dans la bonne voie.</p>	
--	--	---	--

<b>Cours 4</b>	<b>9. Section 6 :</b> Synthèse des présentations par affiche (Évaluation)	9. L'enseignant donne les consignes relatives au fonctionnement de la présentation par affiche. Il laisse la moitié des équipes s'installer tandis que l'autre moitié circule d'une présentation à l'autre tout en prenant quelques notes sur ce qu'ils entendent. Après la demie du temps alloué les gens qui circulaient s'installent pour présenter et ceux qui présentaient, circule à travers les différentes présentations. Quant à l'enseignant, il s'arrête à toutes les équipes et fait une évaluation des présentations des élèves.	9. La réalisation de cette section s'effectue de la même manière que les autres participants à la recherche
----------------	--	---	---

### 4.3. ANALYSE A POSTERIORI

Comme nous l'avons introduit précédemment, les participants ont été soumis à une entrevue semi-dirigée finale et ont également collaboré à la tenue d'un groupe de discussion à la fin de la séquence d'activités de formation. À nouveau, le contenu généré par ces outils de collecte a d'abord été enregistré et, par la suite, transcrit fidèlement sous forme de verbatim servant de support à l'analyse des données. Pour l'analyse *a posteriori*, un stratagème similaire à celui utilisé pour l'analyse *a priori* fut employé pour l'élaboration des tableaux 6A, 6B et 6C. En effet, ces trois tableaux (6A, 6B, 6C) présentent une synthèse exhaustive des résultats obtenus par l'entrevue finale de chacun des enseignants (Marc, Michel, France) à la suite de leur participation aux activités de formation ainsi qu'à l'expérimentation en salle de classe de la SAÉ. Ils ont mis en lumière les différents résultats ayant émergé à travers leurs discours. À l'instar de ceux produits en début de chapitre, chaque tableau, subdivisé en catégories, contient un résumé des propos de l'enseignant ainsi que des citations pertinentes permettant d'appuyer les propos des participants (sauf pour le tableau 6B, qui s'appuie uniquement sur les notes du chercheur, puisque l'entrevue de Michel n'a pas été enregistrée comme prévu). Le tableau 7 constitue, quant à lui, une synthèse des déclarations des sujets pour chacune des catégories. À cet effet, les colonnes *Résumé des propos* des tableaux précédents (6A, 6B, 6C) ont été déplacées intégralement et disposées à l'intérieur du tableau 7. Signalons que ce dernier tableau est particulièrement significatif pour notre recherche puisqu'il permet, d'une part, de témoigner de la similitude de certains résultats à travers le discours des différents enseignants et, d'autre part, de repérer des variantes aux réponses *a priori* induites dans le discours par la formation continue. À la suite du tableau, une description des résultats est proposée et discutée à la

lumière de notre second objectif de recherche, soit d'identifier les représentations sociales ainsi que les pratiques éducatives (déclarées) finales des enseignants à l'égard de l'éducation relative à l'environnement à la suite de leurs participations à une formation continue. Cette discussion a par ailleurs été enrichie des résultats ainsi que des citations issues de l'entretien de groupe. Enfin, le contenu de ces derniers tableaux (6A, 6B, 6C et 7) représente en quelque sorte l'image finale de nos objets de recherche chez notre échantillon d'enseignants.

**Tableau 6A- Résultats de l'entrevue finale de Marc**

Catégories	Résumé des propos	Citations
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à la science en général. (S-Q)</li> <li>○ Possède beaucoup de connaissances personnelles.</li> </ul>	
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à l'ERE en général. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ça fait partie des valeurs que j'essaie de passer à mes enfants. (82)</li> </ul>
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit «moyennement-supérieur» motivé lors de l'expérimentation des SAÉ : ne sait pas senti impliqué dans le processus de construction de la SAÉ (arrivé après dans le projet). (M)</li> <li>○ Se dit normalement très motivé lors de la réalisation de SAÉ à caractère environnemental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Euh... moyennement je trouve ça un petit peu trop faible pour mon degré de motivation. Je n'étais pas particulièrement... étonnamment motivé euh... mais c'était un projet qui m'intéressait, que j'aurais fait de toute façon avec mes élèves, traiter du ERE parce que je le fais d'habitude. Euh... c'était quelque chose de nouveau pour moi dans le sens où j'expérimentais une ERE qu'y'avait été construite par quelqu'un d'autre. Habituellement, c'est moi qu'y les construit. Je me suis senti un peu démuné et gauche dans l'application de la SAÉ, mais c'était quelque chose que j'étais capable de gérer. Je me disais que de toute façon c'était normal que je me sente comme ça puisque ce n'était pas moi qu'y'avait construit la SAÉ. Donc, de voir où le concepteur voulait amener les élèves c'était un peu plus difficile. (29-41)</li> <li>- J'ai pas eu l'impression d'avoir participé à la construction, mais j'étais ouvert à administrer les SAÉ... comme mes collègues l'avaient construite. (49-51)</li> </ul>
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise Internet (Youtube, Google Earth) et autres médias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- j'essaye autant que possible d'utiliser Internet en classe, mais pour ma connaissance personnelle comme je le disais tout à l'heure tous les médias sont bons. (332-335)</li> </ul>

<p>➤ <b>Ressources ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La formation continue via la SAÉ semble outiller l'enseignant quant à l'intégration de l'ERE en technologie. (M)</li> <li>○ Utilise diverses ressources telles que les revues, Internet, les manuels scolaires.</li> <li>○ Considère ne pas avoir de support autre que ses propres connaissances personnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenant, je crois que la SAÉ m'a outillé en tant que professeur pour faire des liens (avec la technologie) plus faciles avec l'ERE. C'est probablement quelque chose qui va probablement marquer mon enseignement dans l'avenir. (178-181)</li> <li>- Je suis quelqu'un qu'y'est curieux qu'y'aime se renseigner sur l'ERE euh... que j'appuie par des revues, de la littérature. Internet quand j'ai des questions plus pointues euh... je me fis beaucoup aussi aux manuels de classe pour essayer de cibler ce que les élèves doivent voir ou pas selon l'école où je travaille. (292-297)</li> <li>- Officieusement oui, je me suis équipé pour (ressources pour élaborer du matériel pédagogique). Officiellement non je n'ai pas de support. (357-358)</li> </ul>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<p style="background-color: #cccccc; text-align: center;">[Contenu masqué]</p>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conscientiser les élèves.</li> <li>○ Faire des «liens holistiques»</li> <li>○ Expliquer les phénomènes et les impacts environnementaux.</li> <li>○ Se dit un guide (diriger les élèves).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'essaie de les conscientiser à l'importance de la couche d'ozone pis ensuite j'essaie de les conscientiser à... qu'est-ce qui va se passer avec le réchauffement climatique, pourquoi c'est mal. (99-102)</li> <li>- J'essaie de faire des liens holistiques avec toutes ces préoccupations. (108-109)</li> <li>- Guide (rire)... j'essayais de diriger les élèves. Je fais beaucoup d'enseignement dirigé (191-192)</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise beaucoup de méthodes pédagogiques qui ne font pas partie habituellement des siennes (contexte de la suppléance prolongée).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J'utilise beaucoup de méthodes de pédagogie que je n'utiliserais pas dans une classe où j'aurais le plein contrôle. (53-55)</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consacre plus de temps sur les concepts liées à l'ERE, mais n'en voit pas davantage. (M)</li> <li>○ Mentionne construire des situations d'apprentissage et d'évaluation ERE régulièrement. (S-Q)</li> <li>○ Structure ses activités afin d'en faire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] je ne crois pas que ce soit... que j'ai passé plus de concepts ou plus de profondeur aux concepts. Plus de temps oui, mais en profondeur non. (71-73)</li> <li>- Régulièrement. Ça fait partie des méthodes pédagogiques (SAÉ) que j'emploie à toutes les années, avec tous les groupes que j'obtiens. (76-77)</li> <li>- J'essaie de faire des liens holistiques avec toutes ces préoccupations [...] Parce que si on est trop compartimenté, les élèves ne voient pas... l'impact que ça a. Ils ne sont pas capables de prendre en compte toutes les</li> </ul>

	<p>émerger des liens, notamment de nature holistique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Approche interdisciplinaire : veut intégrer des notions de sociologie, d'histoire, d'éthique et de sociopolitique à son enseignement.</li> <li>○ Travaille en induction avec les élèves (les amener à construire leurs propres apprentissages) (S-Q)</li> </ul>	<p>dimensions. (108-109 et 117-119)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'était justement de prendre la peine de leur donner un cours de sensibilisation en éthique, en sociologie, en histoire sur les gaz à effet de serre, sur la couche d'ozone, sur les implications sociopolitiques qu'aurait un réchauffement climatique. (121-125)</li> </ul>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Évalue tout ce que les élèves font en classe.</li> <li>○ Laisse plus de liberté lors de la correction d'activités en ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ben dans le fond toutes mes évaluations à moi sont et formatives et sommatives parce que tout ce que les élèves font en classe sont ramassés, cumulés, corrigés. Que ce soit des devoirs, des présentations... n'importe quoi, euh... En ce qui a trait à l'ERE je leur laisse plus de liberté [...] (246-250)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A l'impression d'avoir certaines lacunes quant à ses connaissances en matière de technologie.</li> <li>○ Les élèves étaient réfractaires à sa pédagogie d'induction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] j'ai eu beaucoup de difficulté parce que premièrement, j'ai de la difficulté en techno... à l'enseigner comme il faut. Euh... j'ai des lacunes [...] (145-147)</li> <li>- Mais en terme de ressource pour le projet, ressource pour les sports, ressource pour les matériaux, je crois pas que j'ai été compétent. (203-205)</li> <li>- J'ai essayé de travailler en induction beaucoup où les élèves devaient construire leurs propres apprentissages... ce n'était pas évident!(rire) Y'étaient pas habitués à ça[...] (210-212)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les élèves arrivent avec une image négative d'une SAÉ.</li> <li>○ Croit que la SAÉ du projet aurait dû être précédée d'un cours théorique.</li> <li>○ La formation trop spécialisée des enseignants de science pour avoir un discours holistique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] c'est une SAÉ qui est arrivé après plusieurs fiascos de SAÉ précédentes, ce qui fait que les élèves sont arrivés avec une mauvaise image des SAÉ et on fait le projet à reculons et souvent bâclé. (149-152)</li> <li>- les élèves ne maîtrisaient pas, selon moi, suffisamment de concepts en technologie pour être capables de s'approprier correctement l'ERE. La SAÉ devrait être fait après un cours théorique solide. (170-173)</li> <li>- À mon avis personnellement, l'enseignant de science devrait être formé aussi un peu en géopolitique et en sociologie pour être capable de faire ces liens-là... ça devrait même faire partie de son mandat. (372-375)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contexte particulier lié à sa tâche, plus limitée en secondaire 4 que ses collègues. Il a l'impression de suivre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] je dois travailler avec des collègues qui ont plus de groupes que moi, France en a deux, Michel en a trois/quatre, moi j'en ai juste un. Donc, je suis. (56-58)</li> </ul>

<b>profession</b>	<p>les autres enseignants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Précise travailler un nombre supérieur d'heures accordé dans sa tâche pour la préparation de matériel didactique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Souvent les professeurs suivent exactement ce qu'il y a dans le volume, donc c'est plus facile pour moi de ne pas trop déroger du cadre pis de suivre ce qu'y disent. (297-299)</li> </ul>
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Désormais, il peut associer l'ERE à la technologie. (M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] je faisais pas du tout ou très très peu d'ERE en technologie. Maintenant, je crois que la SAÉ m'a outillé en tant que professeur pour faire des liens plus faciles avec l'ERE. C'est probablement quelque chose qui va probablement marquer mon enseignement dans l'avenir. (177-181)</li> </ul>
➤ <b>Vision de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'enseignant de science est le mieux placé pour expliquer les mécaniques et les phénomènes à caractère environnemental. (M-&gt;pensait que la responsabilité était partagée de manière égale)</li> <li>○ En ERE, l'emphase est principalement mise sur la compréhension des concepts scientifiques sous-jacents et leur mise en relation.</li> <li>○ La responsabilité de l'enseignant s'arrête à son champ disciplinaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oui et je crois que nous sommes les mieux placés pour expliquer les mécaniques, expliquer les phénomènes, expliquer les impacts de l'ERE, mais on a besoin de notions supplémentaires que l'on aura besoin d'aller chercher dans les autres disciplines. (184-187)</li> <li>- Y faut qu'y voit large, y faut qu'y fasse des liens avec les concepts. Euh... y faut qu'y voit les interactions positives et négatives entre les concepts, [...] donc les concepts sont très bien identifiés, y doivent les décrire, doivent me montrer qu'ils comprennent et qu'ils comprennent les liens entre chaque concept. [...] C'est quelque chose que j'apprécie. (246-250 et 271-276)</li> <li>- Y'a une responsabilité (l'enseignant), mais elle s'arrête à son champ disciplinaire. (399-400)</li> </ul>

**Tableau 6B- Résultats de l'entrevue finale de Michel**

Catégories	Résumé des propos	Citations
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Son intérêt reste la même.</li> <li>○ Apprécie les concepts de puissance et d'énergie.</li> <li>○ Mentionne avoir élargi ses connaissances sur les matériaux</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Porte un intérêt accru pour l'environnement qui est dû à la pertinence du cycle de vie des produits.</li> <li>○ A acquis de nouvelles connaissances sur l'environnement, notamment de façon conceptuelle (Ex : 1 KWh produit en Chine = libération de 1 Kg de CO<sub>2</sub>)</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère très motivé parce qu'il avait en tête de réaliser la SAÉ sur les sports.</li> <li>○ Sa motivation à enseigner l'ERE s'alimente de la motivation intrinsèque des élèves sur le sujet.</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Ressources ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parle du cycle de vie des produits comme une ressource importante.</li> <li>○ Utilise le manuel, l'Internet et les TIC en général.</li> </ul>	- Notes du chercheur

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consulte le programme d'enseignement et la progression des apprentissages</li> <li>○ Utilise des instruments météorologiques</li> </ul>	
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens avec la réalité.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves dans son quotidien.</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se définit comme un guide parce que sous certains aspects il est moins expert.</li> <li>○ Baliser les contenus.</li> <li>○ Responsabiliser l'élève dans la cueillette d'informations.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves dans son quotidien</li> <li>○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens</li> </ul>	- Notes du chercheur
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait des variations de stratégies (différenciation pédagogique)</li> <li>○ Travaille beaucoup par induction (découverte) et déduction avec ses élèves.</li> <li>○ Favorise aussi des approches linéaires de transmission de connaissances parce qu'elles sont plus efficaces.</li> <li>○ Faire des liens.</li> </ul>	- Notes du chercheur

➤ <b>Évaluation en science</b>	○ Utilise parfois les réseaux de concepts comme élément d'évaluation.	– Notes du chercheur
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	○ Trop de matière en secondaire 4, trop vaste, trop de sujets. (S-Q)	– Notes du chercheur
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	○ Mentionne un manque de temps pour élaborer et réaliser du matériel pédagogique (SAÉ). ○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux (limite l'ouverture en ERE à ses connaissances)	– Notes du chercheur
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	○ Sans objet	– Notes du chercheur
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>	○ Fait un lien entre les matériaux, le cycle de vie et l'environnement.	– Notes du chercheur
➤ <b>Vision de l'ERE</b>	○ Retient l'importance d'aller chercher l'élève dans son quotidien pour contextualiser les apprentissages en ERE. (ex : le fonctionnement de l'ordinateur) ○ L'élève doit maîtriser les concepts scientifiques pour avoir un jugement critique. Pour argumenter d'une façon solide et adéquate, il s'appuie sur des concepts scientifiques. ○ Faire des liens	– Notes du chercheur

**Tableau 6C- Résultats de l'entrevue finale de France**

Catégories	Résumé des propos	Citations
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	○ Son intérêt pour la science s'est élargi à de nouveaux sujets, notamment concernant la technologie. (M)	- [...] je dirais pas davantage (intérêt pour la science/technologie), mais à des sections que je n'avais pas encore explorées. (30-31)
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	○ Prise de conscience quant à l'intégration de l'ERE dans son enseignement depuis le début du projet. (M)	- [...] oui je dirais, parce que moi euh... toute le cycle de vie d'une produit c'est pas quelque chose que j'enseignais directement. Des fois je pouvais parler du transport comme ça, d'un produit quelconque, mais sortie de son contexte pas en lien nécessairement avec toute le cycle de vie. Donc, c'est ça ça m'a fait prendre conscience que justement ça s'était vraiment autour de nous pis ça m'a intéressé davantage. (42-48)
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	○ Se dit «très motivée» (M) ○ Ressentait une «pression pour performer» face au projet de recherche.	- [...] j'étais très motivée parce que bon en ayant un projet en collaboration avec vous euh... c'est ça met un peu de pression pour performer pis que le projet se déroule bien pis je sais que la collecte de données dépend aussi de comment le projet va se dérouler un peu. (60-64) - [...] j'étais motivée comme je vous l'ai dit quand vous êtes venus je suis restée tard le soir à préparer mon cours pis vraiment écrire là mes phrases de de euh... pour aller chercher les connaissances antérieures pis motiver les élèves pis présenter le projet. (65-69)
➤ <b>Ressources en science</b>	○ Sans objet	
➤ <b>Ressources ERE</b>	○ Considère le cycle de vie d'un produit, tel que vu en formation continue, comme une ressource pédagogique importante. (M) ○ Consulte différentes ressources en ERE tels que les journaux, les manuels	- [...] c'est plus facile de faire des liens avec euh... ben je va revenir souvent aussi au le cycle de vie du produit, mais j'en parle par tout le temps directement dans ce sens-là, mais je trouve que c'est plus facile de faire le lien avec l'utilisation qu'on en fait pis l'impact d'un produit en tant que tel. (83-88) - C'est ça fec là c'est une notion (le cycle de vie d'une produit) qui me manquait

	scolaires, Internet, les TIC en général. (S-Q)	<p>pis j'avais pas cherché non plus. Donc, c'est ça oui j'ai intégré les notions vues pis ça vraiment améliorer ma façon d'enseigner l'ERE avec mes élèves. C'est plus facile. (127-130)</p> <p>- Sources de référence ERE (Réflexion)... je dirais beaucoup Internet, le manuel scolaire y'en fait pas mention tant que ça. Fec c'est les journaux, Internet... (411-413)</p>
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>	○ Travaille de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)	- [...] j'ai décidé de en collaboration avec mes collègues de vraiment retourner de bord une SAÉ qu'on avait déjà sur des calculs d'échange thermique,[...] (94-96)
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère davantage comme un guide qui oriente les élèves dans leurs recherches et leurs réflexions (non pas comme une spécialiste). (S-Q)</li> <li>○ Vérifier le raisonnement et la réflexion des élèves.</li> <li>○ Travaille de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)</li> <li>○ «Éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>	<p>- Moi je me suis plus sentie comme un guide pour orienter leur recherche à eux. Plutôt que comme quelqu'un qui sait tout et qui transmet des connaissances, ça pas du tout pis les élèves l'ont vu d'ailleurs pendant que je présentais ce projet-là. J'étais vraiment pas une spécialiste, ni des matériaux ni des sports qui étaient utilisés. Donc, moi j'orientais leur recherche, j'orientais leur réflexion [...] (256-262)</p> <p>- [...] j'ai décidé de en collaboration avec mes collègues de vraiment retourner de bord une SAÉ qu'on avait déjà sur des calculs d'échange thermique,[...] (94-96)</p> <p>- Fec, je pense que oui la responsabilité est là d'éveiller les consciences à l'environnement, de leur expliquer chacun des concepts pour qu'après ça eux-autres puissent aller plus loin là-dedans pis euh... c'est ça. (567-570)</p>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	○ Sans objet	
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre dorénavant dans son enseignement le cycle de vie d'un produit tel que vu en formation continue. (M)</li> <li>○ Participe en équipe pédagogique disciplinaire à la refonte d'une SAÉ existante en lui ajoutant des activités liées à l'ERE.</li> </ul>	<p>- [...] c'est plus facile de faire des liens avec euh... ben je va revenir souvent aussi au le cycle de vie du produit, mais j'en parle par tout le temps directement dans ce sens-là, mais je trouve que c'est plus facile de faire le lien avec l'utilisation qu'on en fait pis l'impact d'un produit en tant que tel. (83-88)</p> <p>- C'est que suite à une de nos rencontres qu'on a eu au cours de l'année où on avait justement parlé de la SAÉ des sports euh... ça vraiment allumer quelque chose chez-moi pis on a décidé de, ben... j'ai décidé de en collaboration avec</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère avoir amélioré sa façon d'enseigner l'ERE. (M)</li> <li>○ Favorise le questionnement direct et les discussions en classe. (S-Q)</li> <li>○ Utilise les TIC et la «construction» (laboratoire) comme approches de l'ERE.</li> </ul>	<p>mes collègues de vraiment retourner de bord une SAÉ qu'on avait déjà sur des calculs d'échange thermique [...] (91-96)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Donc, c'est ça oui j'ai intégré les notions vues pis ça vraiment améliorer ma façon d'enseigner l'ERE avec mes élèves. C'est plus facile. (128-130)</li> <li>- [...] ben c'est sûr que l'approche par questionnement direct pis en discussion de groupe, je trouve que c'est ça qui fait avancer le débat que ce soit au niveau individuel, que les élèves se mettent à réfléchir ou au niveau d'un débat plus de classe. (150-154)</li> </ul>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préfère évaluer, sous forme de présentations orales, la réflexion des élèves en ERE plutôt que par une évaluation écrite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vraiment, j'irais plus de la façon dont on a procédé par exposés oraux, présentations orales, ça je trouve que c'est une bonne façon de voir si y font des liens. On peut leur poser des questions en même temps pour voir si y sont capables d'aller plus loin ou si y'ont pensé aux points négatifs autant qu'aux points positifs. Donc, ça je trouve que c'est une façon plus facile que de toute lire des textes ou réflexifs... (364-370)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mentionne ne pas avoir suffisamment de connaissances liées à la technologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Donc, ça fait seulement deux ans que je donne le cours de techno aussi en 4ième secondaire. Donc, mes connaissances sont assez limitées. (207-209)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'évaluation de la réflexion en matière d'environnement est plus difficile à faire (correction).</li> <li>○ Manque de temps pour élaborer le matériel didactique. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] une évaluation écrite quand c'est en lien avec l'environnement c'est plus, je trouve au niveau de la réflexion fec c'est plus difficile à corriger en tant que prof de science. (356-359)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	
➤ <b>Vision de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'appropriation du cycle de vie d'un produit a favorisé le décloisonnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- [...] Le fait qu'on l'ait vu vraiment de façon cyclique et non pas chaque petite étape séparément.</li> </ul>

	<p>des savoirs en matière d'environnement. (M)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait le rapprochement entre sa pédagogie habituelle (décloisonnée) et son influence sur la construction des connaissances en ERE chez l'élève. (M)</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant a beaucoup de «responsabilités» sur les épaules quant à l'enseignement de l'ERE. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant doit «éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>	<p>(Intervieweur : Ok. Donc, y'avait comme un cloisonnement avant qui...) Ouais, dans ma tête à moi aussi. J'avais pas cherché non plus, plus loin, non. (48-52)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Donc, moi je... en le cloisonnant vraiment à la fin dans terre et espace surtout, cet apprentissage-là, ben je faisais comme pas le lien que dans le fond tout ce qu'on fait à un impact sur l'environnement pis ça ne permettait pas aux élèves dans n'avoir conscience non plus. (233-237)</li> <li>- [...] y'a beaucoup de responsabilités à l'enseignant, mais je veux pas mettre tout sur les épaules de l'enseignant non plus, mais ça j'en ai parlé dans ma première entrevue la question c'était comment l'enfant est sensibiliser au ERE quelque chose comme ça. Pis c'est vraiment dans la famille au départ que la responsabilité est là parce que les gestes de tous les jours c'est dans la famille qu'y l'apprennent. (550-556)</li> <li>- Fec, je pense que oui la responsabilité est là d'éveiller les consciences à l'environnement, de leur expliquer chacun des concepts pour qu'après ça eux-autres puissent aller plus loin là-dedans pis euh... c'est ça. (567-570)</li> </ul>
--	--	--

**Tableau 7- Synthèse des propos des participants aux entrevues finales**

Catégories	Résumé des propos Marc	Résumé des propos Michel	Résumé des propos France
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à la science en général. (S-Q)</li> <li>○ Possède beaucoup de connaissances personnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Son intérêt reste la même.</li> <li>○ Apprécie les concepts de puissance et d'énergie.</li> <li>○ Mentionne avoir élargi ses connaissances sur les matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Son intérêt pour la science s'est élargi à de nouveaux sujets, notamment concernant la technologie. (M)</li> </ul>
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à l'ERE en général. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Porte un intérêt accru pour l'environnement qui est dû à la pertinence du cycle de vie des produits.</li> <li>○ A acquis de nouvelles connaissances sur l'environnement, notamment de façon conceptuelle (Ex : 1 KWh produit en Chine = libération de 1 Kg de CO<sub>2</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prise de conscience quant à l'intégration de l'ERE dans son enseignement depuis le début du projet. (M)</li> </ul>
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit « moyennement-supérieur » motivé lors de l'expérimentation des SAÉ : ne s'est pas senti impliqué dans le processus de construction de la SAÉ (arrivé après dans le projet). (M)</li> <li>○ Se dit normalement très motivé lors de la réalisation de SAÉ à caractère environnemental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère très motivé parce qu'il avait en tête de réaliser la SAÉ sur les sports.</li> <li>○ Sa motivation à enseigner l'ERE s'alimente de la motivation intrinsèque des élèves sur le sujet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit « très motivée » (M)</li> <li>○ Ressentait une « pression pour performer » face au projet de recherche.</li> </ul>
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise Internet (Youtube, Google Earth) et autres médias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>
➤ <b>Ressources ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La formation continue via la SAÉ semble outiller l'enseignant quant à l'intégration de l'ERE en technologie. (M)</li> <li>○ Utilise diverses ressources telles que les</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parle du cycle de vie des produits comme une ressource importante.</li> <li>○ Utilise le manuel, l'Internet et les TIC en général.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère le cycle de vie d'un produit, tel que vu en formation continue, comme une ressource pédagogique importante. (M)</li> <li>○ Consulte différentes ressources en ERE tels</li> </ul>

	<p>revues, Internet, les manuels scolaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère ne pas avoir de support autre que ses propres connaissances personnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consulte le programme d'enseignement et la progression des apprentissages</li> <li>○ Utilise des instruments météorologiques</li> </ul>	<p>que les journaux, les manuels scolaires, Internet, les TIC en général. (S-Q)</p>
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens avec la réalité.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves dans son quotidien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaille de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)</li> </ul>
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conscientiser les élèves.</li> <li>○ Faire des «liens holistiques»</li> <li>○ Expliquer les phénomènes et les impacts environnementaux.</li> <li>○ Se dit un guide (diriger les élèves).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se définit comme un guide parce que sous certains aspects il est moins «expert».</li> <li>○ Baliser les contenus.</li> <li>○ Responsabiliser l'élève dans la cueillette d'informations.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves dans son quotidien</li> <li>○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère davantage comme un guide qui oriente les élèves dans leurs recherches et leurs réflexions (non pas comme une spécialiste). (S-Q)</li> <li>○ Vérifier le raisonnement et la réflexion des élèves.</li> <li>○ Travaille de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)</li> <li>○ «Éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise beaucoup de méthodes pédagogiques qui ne font pas partie habituellement des siennes (contexte de la suppléance prolongée).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consacre plus de temps sur les concepts liées à l'ERE, mais n'en voit pas davantage. (M)</li> <li>○ Mentionne construire des situations d'apprentissage et d'évaluation ERE régulièrement. (S-Q)</li> <li>○ Structure ses activités afin d'en faire émerger des liens, notamment de nature holistique.</li> <li>○ Approche interdisciplinaire : veut intégrer des notions de sociologie, d'histoire, d'éthique et de sociopolitique à son</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait des variations de stratégies (différenciation pédagogique)</li> <li>○ Travaille beaucoup par induction (découverte) et déduction avec ses élèves.</li> <li>○ Favorise aussi des approches linéaires de transmission de connaissances parce qu'elles sont plus efficaces.</li> <li>○ Faire des liens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre dorénavant dans son enseignement le cycle de vie d'un produit tel que vu en formation continue. (M)</li> <li>○ Participe en équipe pédagogique disciplinaire à la refonte d'une SAÉ existante en lui ajoutant des activités liées à l'ERE.</li> <li>○ Considère avoir amélioré sa façon d'enseigner l'ERE. (M)</li> <li>○ Favorise le questionnement direct et les discussions en classe. (S-Q)</li> <li>○ Utilise les TIC et la «construction»</li> </ul>

	<p>enseignement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Travaille en induction avec les élèves (les amener à construire leurs propres apprentissages) (S-Q)</li> </ul>		(laboratoire) comme approches de l'ERE.
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Évalue tout ce que les élèves font en classe.</li> <li>○ Laisse plus de liberté lors de la correction d'activités en ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise parfois les réseaux de concepts comme élément d'évaluation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préfère évaluer, sous forme de présentations orales, la réflexion des élèves en ERE plutôt que par une évaluation écrite.</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A l'impression d'avoir certaines lacunes quant à ses connaissances en matière de technologie.</li> <li>○ Les élèves étaient réfractaires à sa pédagogie d'induction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trop de matière en secondaire 4, trop vaste, trop de sujets. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mentionne ne pas avoir suffisamment de connaissances liées à la technologie.</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les élèves arrivent avec une image négative d'une SAÉ.</li> <li>○ Croit que la SAÉ du projet aurait dû être précédée d'un cours théorique.</li> <li>○ La formation trop spécialisée des enseignants de science pour avoir un discours holistique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mentionne un manque de temps pour élaborer et réaliser du matériel pédagogique (SAÉ).</li> <li>○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux (limite l'ouverture en ERE à ses connaissances)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'évaluation de la réflexion en matière d'environnement est plus difficile à faire (correction).</li> <li>○ Manque de temps pour élaborer le matériel didactique. (S-Q)</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contexte particulier lié à sa tâche, plus limitée en secondaire 4 que ses collègues. Il a l'impression de suivre les autres enseignants.</li> <li>○ Précise travailler un nombre supérieur d'heures accordé dans sa tâche pour la préparation de matériel didactique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Désormais, il peut associer l'ERE à la technologie. (M)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait un lien entre les matériaux, le cycle de vie et l'environnement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>

<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'enseignant de science est le mieux placé pour expliquer les mécaniques et les phénomènes à caractère environnemental. (M-&gt;pensait que la responsabilité était partagée de manière égale)</li> <li>○ En ERE, l'emphase est principalement mise sur la compréhension des concepts scientifiques sous-jacents et leur mise en relation.</li> <li>○ La responsabilité de l'enseignant s'arrête à son champ disciplinaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retient l'importance d'aller chercher l'élève dans son quotidien pour contextualiser les apprentissages en ERE. (ex : le fonctionnement de l'ordinateur)</li> <li>○ L'élève doit maîtriser les concepts scientifiques pour avoir un jugement critique. Pour argumenter d'une façon solide et adéquate, il s'appuie sur des concepts scientifiques</li> <li>○ Faire des liens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'appropriation du cycle de vie d'un produit a favorisé le décroisement des savoirs en matière d'environnement. (M)</li> <li>○ Fait le rapprochement entre sa pédagogie habituelle (décloisonnée) et son influence sur la construction des connaissances en ERE chez l'élève. (M)</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant a beaucoup de «responsabilités» sur les épaules quant à l'enseignement de l'ERE. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant doit «éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>
---------------------------------	--	--	--

#### 4.3.1. DESCRIPTION DES RÉPONSES AU TABLEAU SYNTHÈSE 7

##### Relations à la science, à la technologie et à l'ERE

Dans la première catégorie on observe que l'intérêt pour la science reste relativement stable chez nos participants, mais que pour deux d'entre eux leur participation au projet de recherche leur a permis d'acquérir de nouvelles connaissances en technologie. Par ailleurs, l'intérêt personnel pour l'ERE des enseignants est plutôt équivoque en ce sens que, pour un, l'intérêt est demeuré le même (Marc) tandis que pour les autres ce dernier semble s'être accru tout au long de la formation continue, cela s'expliquant entre autre par l'acquisition de nouvelles connaissances (Michel) ou par une plus grande prise de conscience face à l'intégration de l'ERE dans son enseignement (France). Quant à la motivation à enseigner cette forme d'éducation, les enseignants considèrent avoir un niveau de motivation élevé, se décrivant d'ailleurs comme «très motivés» lors de la réalisation de SAÉ à caractère environnemental.

##### Ressources

Les ressources des enseignants, notamment en science, ont peu été abordées lors de l'entrevue finale. Néanmoins, certains éléments (Internet et autres médias) ont été mentionnés par un des participants et ont, pour la majorité, été identifiés lors des entrevues initiales. Le focus group a permis également de mettre en lumière un aspect traité lors des entrevues initiales, soit l'équipe pédagogique disciplinaire comme ressource en science :

- *Parce que c'est une formule qu'on utilise déjà dans notre planification comme par exemple en secondaire 4 on est trois profs pis on a toujours des rencontres de planification...tsé en groupe pis on essaie d'avancer ensemble plutôt qu'individuellement chacun de notre côté. (France, 130-134)*

*Ça donne de la cohérence pis ça les élèves aiment ben ça quand les profs sont cohérents entre eux-autres. Pis des rencontres de concertation c'est magique, ça permet d'aplanir des difficultés, ça permet l'entraide... on partage beaucoup notre matériel dans ce temps-là... on se partage des tâches pour pas qu'on se tape toute. Le partage d'expertise... (Marc, 135-140)  
Ouais le partage d'expertise. (Michel, 141)*

D'autre part, les ressources associées à l'ERE se sont bonifiées au cours de la formation continue et lors des rencontres de développement des situations d'enseignement. Cette bonification est étroitement liée à l'appropriation et à l'introduction d'un concept environnemental, soit le cycle de vie des produits. Les propos de France et de Michel dans le focus group sont, à ce titre, très éloquents et témoignent avec justesse de l'importance de ce dernier concept:

- *C'est un outil supplémentaire comme je disais dans mon entrevue tantôt, moi j'étais plus axé sur les problématiques de l'eau à cause ma formation pis là ben là c'est comme si ça vraiment ouvert d'autres portes parce que la façon dont vous nous avez apporté l'idée de travailler sur le cycle de vie d'un produit. Ben là on peut l'intégrer en techno, on peut l'intégrer dans des SAÉ qui parlent d'isolants thermiques, on peut l'intégrer dans n'importe... dans une SAÉ de neutralisants acido-basiques... dans plein de projets dans le fond. [...]C'est ça on peut l'employer dans différents projets au lieu d'être vraiment focussée dans mon cas sur un aspect de l'enseignement relatif à l'environnement...Moi j'étais plus axé sur l'eau pis là c'est plus ouvert. (France, 257-265 et 267-270)*
- *Cependant, je pense que le cycle de vie des produits, l'intégration avec la techno ça c'est quelque chose qui est nouveau pour moi, un aspect de plus. Donc, c'est un apport très intéressant. (Michel, 280-283)*

Autrement, les éléments mentionnées par les participants s'avèrent être similaires à ceux répertoriés lors de l'entrevue initiale (les manuels scolaires, l'Internet, les TIC, les journaux, les revues, etc.) Enfin, étonnamment un seul d'entre eux dit consulter à titre de ressource le programme de formation ainsi que la progression des apprentissages.

### Pratiques de l'enseignant

En ce qui a trait aux rôles de l'enseignant en science, il est plutôt difficile de dégager une tendance dans les réponses fournies lors de l'entrevue finale. Par ailleurs, le positionnement des enseignants face à leur rôle en éducation relative à l'environnement ne se distingue pas réellement de celui issu de l'entrevue initiale. Toutefois, quelques éléments émergents peuvent être remarqués dans le discours des participants, dont le fait qu'ils se voient à l'unanimité comme des «guides» qui permettent entre autre de «conscientiser» les élèves et de les orienter dans le contenu notionnel associé aux grandes problématiques environnementales.

D'autre part, sans qu'il y ait de véritable consensus entre les trois enseignants, une récurrence est tout de même observable pour certaines approches ou pratiques pédagogiques associées à l'ERE (induction ou apprentissage par découverte, utilisation de SAÉ, structuration de situation d'enseignement susceptible de faire émerger des liens ERE, etc.) Par ailleurs, la situation d'apprentissage en ERE a été reprise comme approche pédagogique signifiante dans les propos de Marc lors du groupe de discussion final :

- *Je trouve que ces projets-là donnent de la profondeur, c'est un beau réinvestissement des connaissances pis ça permet d'actualiser les concepts de l'élève pis en plus ça fait partie de l'éducation citoyenne. Moi je peux pas être contre. (Marc, 110-113)*

Relevons également qu'une enseignante considère avoir amélioré sa façon de faire de l'éducation relative à l'environnement. D'ailleurs, elle précise davantage sa pensée sur le sujet lors du focus group final :

- *Moi c'est ce petit plus-là que vous avez apporté qu'y m'a faite rendre compte que finalement c'était facile d'intégrer l'ERE dans différents projets qu'on développe nous-même. C'est pas si compliqué que ça... on voyait ça gros pis finalement c'est*

*très simple de l'intégrer dans nos projets, de faire participer les élèves à cette discussion-là. (France, 77-82)*

Quant à l'évaluation, il semble à la lumière des réponses fournies que les méthodes utilisées en ERE soient moins rigoureuses, moins encadrées que dans leur pratique évaluative habituelle.

### Obstacles à l'enseignement

Les obstacles associés à l'enseignement des sciences se résument par un manque de connaissances important, notamment en matière de technologie. En ERE, deux enseignants mettent à nouveau en évidence le manque de temps comme une contrainte importante nuisant au développement de matériel pédagogique à caractère environnemental. De plus, il semblerait que le bagage de connaissances des enseignants soit trop spécialisé ce qui limite, d'une part, l'ouverture sur les différents enjeux environnementaux et, d'autre part, leur capacité de les traiter de manière interdisciplinaire, voire «holistique». À cet effet, France et Marc explicitent ce dernier obstacle lors du groupe de discussion finale :

- *[...] comme je disais dans mon entrevue tantôt, moi j'étais plus axé sur les problématiques de l'eau à cause ma formation [...] (France, 257-259)*
- *Mais en ce qui a trait à l'ERE, l'interdisciplinarité c'est un volet qu'y à mon avis manque, qu'y'aurait dû être fait, que ça aurait juste été mieux. Parce qu'on n'est pas des spécialistes ici en histoire, ni en politique, ni en géographie, ni en sociologie. Aller chercher des spécialistes des sciences humaines, des sciences sociales dans le fond, aurait donné un plus valu au projet pis aurait permis de passer les concepts ERE mieux, plus profond, avec une meilleure rétention. (Marc, 193-200)*

### Représentation de l'ERE

Les liens science, technologie et ERE n'ont pas été développés outre mesure par nos participants. Mentionnons simplement que deux d'entre eux formulèrent un rapprochement entre technologie et ERE, notamment en associant les concepts de matériau, de cycle de vie des produits et d'environnement. Ce lien fut abordé davantage par Michel et Marc lors du focus group final :

- *Intégrer l'ERE dans la techno pour moi c'était... le lien je le trouvais pas évident pis là à partir du cycle de vie des produits, des modes de production des matériaux ça comme fait ah... ben on peut passer par là... (Michel, 83-86)*
- *J'avais aucune idée comment le faire entrer dans la techno pis ça m'a donné les bons outils. (Marc, 95-96)*

En terminant, la vision de l'ERE des enseignants s'est davantage resserrée autour de préoccupations liées à l'élève : s'assurer de la maîtrise des concepts, contextualiser les savoirs et éveiller les consciences. Enfin, deux d'entre eux s'entendent sur le rôle important joué par les enseignants dans l'enseignement des phénomènes à caractère environnemental.

#### 4.4. CONFRONTATION DES ANALYSES A PRIORI ET A POSTERIORI

Cette section complète la présentation des résultats. Elle permet, entre autres, de confronter les phases d'analyse *a priori* et *a posteriori* ainsi que les éléments d'analyse issus de l'observation en situation. Cette mise en relief vient en réponse à notre troisième objectif de recherche qui se propose de décrire et d'analyser les modifications apportées aux diverses représentations sociales ainsi qu'aux pratiques éducatives (déclarées et effectives) des enseignants en lien avec l'ERE. Concrètement, un portrait global de chaque participant est présenté sous forme de tableau. Au compte de trois (8A, 8B, 8C), ces tableaux comprennent les résultats, respectifs à chaque participant, issus des colonnes *Résumés des propos* des tableaux 3A, 3B et 3C (*a priori*) ainsi que de celles des tableaux 6A, 6B et 6C (*a posteriori*). Par ailleurs, rappelons, à l'instar de nos propos de la section 4.2, que les résultats de l'analyse découlant de l'expérimentation en salle de classe sont présents dans ces tableaux puisqu'ils sont nécessaires à la discussion portant sur les pratiques déclarées et effectives des enseignants en lien avec l'ERE. De plus, une colonne *Remarques du chercheur* est présente. Cette dernière colonne constitue une forme de critique globale touchant à la cohérence entre les réponses verbalisées (*a priori* et *a posteriori*) dans le discours en entrevue et les actions réellement observées en salle de classe pour chacune des catégories d'analyse. Enfin, une discussion finale étayant le contenu des tableaux est proposée et nous amène assurément vers le chapitre suivant portant sur l'interprétation des résultats.

**Tableau 8A- Confrontation des données de Marc**

Catégories	<i>A priori</i>	<i>A posteriori</i>	Expérimentation	Remarques du chercheur
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b></p>	<p>○ Intérêt marqué dans la vie de tous les jours, à la maison. Ex : technologies médicales, technologie de production d'énergie, science de la terre.</p>	<p>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à la science en général. (S-Q) ○ Possède beaucoup de connaissances personnelles.</p>	<p>- Démontre un bagage de connaissances générales assez vaste lorsqu'il répond aux questions des élèves.</p>	<p>- Les éléments observés ne vont pas à l'encontre de ce qui a été mentionné en entrevue: son intérêt marqué pour la science est présent et transparait dans sa pratique par ses vastes connaissances, mais semble demeuré le même depuis le début du projet.</p>
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b></p>	<p>○ Intérêt varié sur plusieurs sujets, notamment la biomasse. ○ L'ERE occupe la toile de fond de son enseignement</p>	<p>○ Ne s'intéresse pas davantage, mais pas moins non plus à l'ERE en général. (S-Q)</p>	<p>- Fait émerger spontanément des concepts environnementaux à l'intérieur des questions posées aux élèves.</p>	<p>- Les éléments observés ne vont pas à l'encontre de ce qui a été mentionné en entrevue: son intérêt marqué pour l'ERE est présent, mais est demeuré le même.</p>
<p>➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b></p>	<p>○ La motivation de l'enseignant varie en fonction de la réceptivité des élèves.</p>	<p>○ Se dit «moyennement-supérieur» motivé lors de l'expérimentation des SAÉ : ne sait pas senti impliqué dans le processus de construction de la SAÉ (arrivé après dans le projet). (M) ○ Se dit normalement très</p>	<p>- L'enseignant démontre une belle ouverture à enseigner l'ERE, notamment par la présentation d'un contenu à caractère environnemental varié, et ce, malgré son appréhension verbalisée de la «lourdeur» de la situation</p>	<p>- Ses agissements témoignent avec une certaine fidélité de sa perception <i>a posteriori</i> de la SAÉ. En effet, il est remarqué que l'enseignant semble motivé dans la présentation du contenu ERE, mais que la formule</p>

		motivé lors de la réalisation de SAÉ à caractère environnemental.	d'apprentissage.	proposée par la SAÉ ne lui sied pas beaucoup.
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ses ressources se concentrent autour de la consultation de revues de même que d'Internet (utilisation de bases de données scientifiques).</li> <li>○ L'équipe pédagogique disciplinaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise Internet (Youtube, Google Earth) et autres médias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant utilise le TBI et Internet pour enrichir le contenu de son cours.</li> <li>- Réfère au manuel scolaire <i>Observatoire</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Force est de reconnaître qu'Internet est une ressource considérable dans la pratique de Marc. Mentionnons également que l'enseignant a fait appel au manuel de référence dans le cadre de la SAÉ et que ce dernier n'avait pas été ciblé comme une ressource en entrevue.</li> </ul>
➤ <b>Ressources ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reprend les travaux d'un élève dans le cadre de son cours pour illustrer un exemple.</li> <li>○ Les volumes de référence (observatoire et synergie)</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Trouve plus difficile de trouver du matériel informatique valable et utile en ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La formation continue via la SAÉ semble outiller l'enseignant quant à l'intégration de l'ERE en technologie. (M)</li> <li>○ Utilise diverses ressources telles que les revues, Internet, les manuels scolaires.</li> <li>○ Considère ne pas avoir de support autre que ses propres connaissances personnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant fait appel au cycle de vie d'un produit ainsi qu'à ses connaissances personnelles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il apparaît que Marc fait appel explicitement à ses connaissances personnelles ainsi qu'au cycle de vie d'un produit (tel que vu en formation continue). Ces éléments ont donc pu être observés dans la pratique et ciblés en entrevue.</li> </ul>
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Favorise le respect et l'introspection</li> <li>○ Amène l'élève à faire des liens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant s'assure de la compréhension des consignes auprès des élèves à quelques reprises.</li> <li>- Il intervient directement avec l'élève lorsque ce dernier est au travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le cadre de l'observation en salle de classe n'a pas permis de mettre en lumière les rôles plus généraux de l'enseignant de science. Toutefois, aucune contradiction ne peut être</li> </ul>

				relevée entre le discours de Marc et sa pratique.
➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se considère encore comme un « passeur de connaissance »</li> <li>○ Forme des citoyens responsables de l'environnement</li> <li>○ Suscite des questionnements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conscientiser les élèves.</li> <li>○ Faire des « liens holistiques »</li> <li>○ Expliquer les phénomènes et les impacts environnementaux.</li> <li>○ Se dit un guide (diriger les élèves).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suscite l'intérêt des élèves à travers le questionnement et favorise la discussion.</li> <li>- Amène, de par ses exemples, à faire des liens entre les concepts scientifiques et ceux environnementaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dans l'ensemble, Marc reste assez fidèle dans l'action à son rôle déclaré d'enseignant en ERE : susciter des questionnements, expliquer des phénomènes, permettre de faire des liens entre les différents concepts.</li> <li>- De plus, il se campe dans son rôle avoué de guide plus directif.</li> </ul>
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit un « animateur »</li> <li>○ Amène les élèves à faire des liens</li> <li>○ Préconise l'apprentissage par découverte (induction)</li> <li>○ Il accorde de l'importance à certaines phases d'une situation d'enseignement : retour sur les connaissances antérieures, théorisation, institutionnalisation et laboratoire.</li> <li>○ Accorde plus d'importance au transfert de connaissances et aux raisonnements qu'à l'expérimentation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise beaucoup de méthodes pédagogiques qui ne font pas partie habituellement des siennes (contexte de la suppléance prolongée).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fait appel de façon récurrente à une pédagogie magistrale.</li> <li>- Marc fait des liens entre les objectifs de la SAÉ et ceux du cours de science et technologie.</li> <li>- Il contextualise certains concepts scientifiques en donnant des exemples concrets.</li> <li>- L'enseignant adapte et modifie la structure ainsi que les façons de faire, dans le feu de l'action, de certaines sections de la SAÉ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marc se montre cohérent dans son intérêt pour le transfert de connaissances qui se manifeste dans sa pédagogie magistrale. Par ailleurs, cette cohérence est également présente dans sa façon d'ancrer son enseignement au quotidien de l'élève par l'utilisation d'exemples concrets.</li> <li>- Il est à noter que l'enseignant a ressenti le besoin de modifier la structure de la SAÉ pour la rendre plus fidèle à une vision davantage magistrale</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilisation des TIC.</li> <li>○ Ancre son enseignement dans le quotidien de l'élève</li> </ul>			et théorique de l'enseignement des sciences et technologie.
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De manière générale semblable à celle utilisée en science : Transmission de connaissances et susciter le questionnement chez l'élève.</li> <li>○ Mentionne l'expérimentation et la conception d'une SAÉ en ERE précédemment au projet.</li> <li>○ Fait des liens avec l'environnement le plus souvent possible, notamment sous forme de capsules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consacre plus de temps sur les concepts liés à l'ERE, mais n'en voit pas davantage. (M)</li> <li>○ Mentionne construire des situations d'apprentissage et d'évaluation ERE régulièrement. (S-Q)</li> <li>○ Structure ses activités afin d'en faire émerger des liens, notamment de nature holistique.</li> <li>○ Approche interdisciplinaire : veut intégrer des notions de sociologie, d'histoire, d'éthique et de sociopolitique à son enseignement.</li> <li>○ Travaille en induction avec les élèves (les amener à construire leurs propres apprentissages) (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant mentionne à la classe que cette activité s'inscrit dans la continuité des activités à caractère environnemental de l'année en cours.</li> <li>- L'enseignant questionne les élèves sur leurs connaissances en matière d'environnement à partir du cycle de vie d'un produit.</li> <li>- Fait appel à des approches pédagogiques <i>magistrocentrées</i> dans plusieurs étapes de la situation d'apprentissage.</li> <li>- Anime des discussions (questions/réponses).</li> <li>- Il contextualise certains concepts ERE en donnant des exemples concrets.</li> <li>- Fait des liens holistiques et interdisciplinaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tel que l'enseignant l'avait décrit lors des entrevues, en salle de classe, il est possible d'observer qu'il favorise le questionnement, qu'il tente de faire des liens interdisciplinaires et qu'il favorise une pédagogie basée sur la transmission de connaissance. Cependant, le contexte de la SAÉ n'a pas permis d'observer l'utilisation d'une pédagogie inductive telle que l'enseignant le prônait en entrevue.</li> </ul>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A peu développé sur le sujet.</li> <li>○ Se dit «équitable»</li> <li>○ Prend souvent la forme d'une régulation avec le groupe (retour sur la matière)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Évalue tout ce que les élèves font en classe.</li> <li>○ Laisse plus de liberté lors de la correction d'activités en ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fait des régulations constantes avec le groupe.</li> <li>- Encadre les élèves en spécifiant notamment ses attentes au niveau de l'évaluation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tant dans son discours que dans sa pratique, on observe chez l'enseignant un souci notable pour l'encadrement de l'évaluation.</li> </ul>

			-Adapte la formule proposée, notamment par l'ajout d'un élément d'évaluation.	
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	○ Redondance de certains concepts dans le programme de science/technologie au secondaire.	○ A l'impression d'avoir certaines lacunes quant à ses connaissances en matière de technologie. ○ Les élèves étaient réfractaires à sa pédagogie d'induction.	- Dès le départ, l'enseignant qualifie la SAÉ d'«assez lourde».	- Les éléments de cette catégorie (pratique déclarée) n'ont pas été observés dans sa pratique effective.
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	○ Le programme est trop axé sur des concepts jugés obsolètes au détriment de nouveaux qui seraient plus stimulants.	○ Les élèves arrivent avec une image négative d'une SAÉ. ○ Croit que la SAÉ du projet aurait dû être précédée d'un cours théorique. ○ La formation trop spécialisée des enseignants de science pour avoir un discours holistique.	- Dès le départ, l'enseignant qualifie la SAÉ d'«assez lourde».	- L'attitude de l'enseignant en salle de classe témoigne de son appréhension face à la SAÉ, ce qui n'a pas été mentionné dans les entrevues.
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	○ Sans objet	○ Contexte particulier lié à sa tâche, plus limitée en secondaire 4 que ses collègues. Il a l'impression de suivre les autres enseignants. ○ Précise travailler un nombre supérieur d'heures accordé dans sa tâche pour la préparation de matériel didactique.	- Sans objet	- Le contexte d'observation n'a pu mettre en lumière d'éléments pertinents à ce sujet.
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et PERE</b>	○ Il voit la science comme la connaissance, la technologie comme la compétence et l'ERE comme un objectif à	○ Désormais, il peut associer l'ERE à la technologie. (M)	- L'enseignant fait des liens entre la science, la technologie et l'ERE par de multiples exemples concrets.	- On observe que la pratique effective de l'enseignant concorde avec les éléments déclarés en entrevue

	atteindre.			puisqu'il fait des liens ponctués d'exemples entre la science, la technologie et l'ERE.
➤ <b>Vision de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Il décrit l'ERE comme une forme d'«alphabétisation».</li> <li>○ La responsabilité, de véhiculer l'information relative à l'ERE, est partagée entre tous et de manière égale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'enseignant de science est le mieux placé pour expliquer les mécaniques et les phénomènes à caractère environnemental. (M-pensait que la responsabilité était partagée de manière égale)</li> <li>○ En ERE, l'emphase est principalement mise sur la compréhension des concepts scientifiques sous-jacents et leur mise en relation.</li> <li>○ La responsabilité de l'enseignant s'arrête à son champ disciplinaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Marc manifeste sa subjectivité en matière d'environnement dans son discours que l'on pourrait qualifier de moralisateur.</li> <li>– Ainsi, l'enseignant tente de responsabiliser les élèves face à leur rôle dans la grande équation des problématiques environnementales en les amenant à réfléchir sur l'impact de leur consommation personnelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En ce qui a trait à sa vision de l'ERE, l'enseignant n'a pas démontré d'incohérence évidente. On remarque, tant au niveau de l'agir que du discours, que l'enseignant est responsabilisé face à son rôle d'éduquer à l'environnement.</li> </ul>

**Tableau 8B- Confrontation des données de Michel**

Catégories	<i>A priori</i>	<i>A posteriori</i>	Expérimentation	Remarques du chercheur
➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b>	○ S'intéresse à la science au quotidien	○ Son intérêt reste le même. ○ Apprécie les concepts de puissance et d'énergie. ○ Mentionne avoir élargi ses connaissances sur les matériaux	- Fait des recherches de façon personnelle sur le sujet traité dans la SAÉ et en fait profiter les élèves. - Démonstre une bonne maîtrise des concepts technologiques ainsi qu'un intérêt palpable pour le contenu scientifique de la SAÉ par ses interventions et ses commentaires.	- Michel s'intéresse visiblement à la science et cela est demeuré stable tout au long du projet. Mentionnons également que ses connaissances quant à la technologie se sont élargies et cela fut observé en salle de classe (recherche personnelle sur le sujet en plus de ce qui a été amené par le projet).
➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b>	○ Mentionne qu'il a déjà songé faire carrière en science de l'environnement.	○ Porte un intérêt accru pour l'environnement qui est dû à la pertinence du cycle de vie des produits. ○ A acquis de nouvelles connaissances sur l'environnement, notamment de façon conceptuelle	- Michel aborde spontanément des concepts à caractère environnemental souvent tirés de ses connaissances personnelles.	- Son intérêt personnel pour l'ERE, déjà élevé, s'est bonifié, notamment par l'appropriation du cycle de vie d'un produit dans le cadre du projet. Cette bonification a par ailleurs pu être observée en salle de classe.
➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b>	○ Se dit très motivé à l'enseigner	○ Se considère très motivé parce qu'il avait en tête de réaliser la SAÉ sur les sports. ○ Sa motivation à enseigner l'ERE s'alimente de la motivation intrinsèque des élèves sur le sujet.	- L'enseignant a pris l'initiative d'enrichir le contenu de la SAÉ avec des exemples abondants, des liens avec l'actualité, de la documentation issue de l'internet et du matériel	- Tant au niveau du discours que de la pratique, Michel démontre une très grande motivation à enseigner l'ERE. Il n'a pas hésité à s'outiller davantage pour la réalisation de la SAÉ.

			pédagogique qu'il a lui-même développé ce qui témoigne de son engagement, voire de sa motivation dans la réalisation de la situation d'enseignement.	
➤ <b>Ressources en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Participe à des activités de formations continues ponctuelles proposées par l'école.</li> <li>○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion.</li> <li>○ S'inspire d'activités développées par un organisme de loisirs scientifiques.</li> <li>○ Travaille avec l'équipe pédagogique disciplinaire et l'équipe-école</li> <li>○ S'inspire des recherches médiatiques des élèves.</li> <li>○ Matériel pédagogique : manuel (observatoire)</li> <li>○ Internet</li> </ul>	○ Sans objet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant utilise de la documentation provenant d'internet pour bonifier la SAÉ (recherche personnelle)</li> <li>- Michel utilise du matériel pédagogique qu'il a lui-même développé, notamment une présentative.</li> <li>- Il utilise le TBI à quelques reprises dans le cadre de la SAÉ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'observation en salle de classe n'a pu mettre en lumière toutes les ressources mentionnées par Michel en entrevue sinon l'utilisation d'Internet.</li> <li>- Notons que l'enseignant n'a pas fait référence au manuel de l'élève au cours de la SAÉ.</li> </ul>
➤ <b>Ressources ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matériel de laboratoire conventionnel</li> <li>○ Internet</li> <li>○ Livre: Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parle du cycle de vie des produits comme une ressource importante.</li> <li>○ Utilise le manuel, l'Internet et les TIC en général.</li> <li>○ Consulte le programme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les connaissances personnelles de l'enseignant, notamment en matière d'actualité, sont mises à contribution.</li> <li>- Il utilise le TBI à quelques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tel que mentionné lors de l'entrevue finale, l'enseignant fait appel de manière importante au cycle de vie des produits dans son enseignement. Autrement,</li> </ul>

		<p>d'enseignement et la progression des apprentissages</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise des instruments météorologiques</li> </ul>	<p>reprises dans le cadre de la SAÉ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant fait appel au cycle de vie d'un produit pour faire des rapprochements entre l'environnement et la technologie.</li> </ul>	<p>nous n'avons pu observer l'utilisation des autres ressources mentionnées en entrevue.</p>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Motive ses élèves : suscite leur curiosité</li> <li>○ Bien former les élèves</li> <li>○ Variable en fonction de l'activité : Se dit un guide, un transmetteur de connaissances (magistral) et un support à l'élève.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens avec la réalité.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves dans son quotidien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant donne des exemples tirés de l'actualité à plusieurs reprises sans faire de lien ERE.</li> <li>- Michel coordonne avec rigueur le bon déroulement d'étapes névralgiques de la situation d'enseignement (ex : la formation des équipes, réponses individuelles aux questions des équipes)</li> <li>- L'enseignant valide, en échangeant avec les élèves, leur raisonnement sur des problèmes de nature technologique.</li> </ul>	<p>Force est de reconnaître que Michel démontre un haut niveau de cohérence dans cette catégorie. En effet, Michel a le souci manifeste de faire des liens avec la réalité de même qu'avec l'actualité, de bien former les élèves en coordonnant avec rigueur les étapes de la SAÉ et en validant le raisonnement des élèves, et ce, tel que mentionné en entrevue.</p>
<p>➤ <b>Rôle(s) de l'enseignant en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transmettre et renouveler le message environnemental dans sa «forme».</li> <li>○ Enseigner de façon quantifiable la portée de son impact environnemental.</li> <li>○ Être un modèle pour l'élève</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se définit comme un guide parce que sous certains aspects il est moins expert.</li> <li>○ Baliser les contenus.</li> <li>○ Responsabiliser l'élève dans la cueillette d'informations.</li> <li>○ Capter l'intérêt des élèves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explique de manière directive le fonctionnement de plusieurs concepts et phénomènes relatifs à l'environnement.</li> <li>- L'enseignant cible et véhicule, dans son discours,</li> </ul>	<p>L'enseignant cible et véhicule, dans son enseignement, des comportements et des stratégies adéquates en matière d'environnement. Ce sont d'ailleurs des visées avouées de l'enseignant en</p>

	○ Transmettre ses valeurs éducatives aux élèves.	dans son quotidien ○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux	des comportements et des stratégies adéquates en matière d'environnement.	entrevue de vouloir transmettre et baliser les contenus ainsi que les valeurs éducatives associés à l'ERE.
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b>	○ Travaille avec des activités de laboratoire autant que possible.	○ Faire des liens	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorise la présentation magistrale dans les phases d'interaction avec le groupe (ex : correction d'exercices avec une présentation).</li> <li>- L'enseignant questionne très peu ses élèves, sinon pour s'assurer de leur compréhension des consignes.</li> <li>- L'enseignant s'assure de la compréhension des consignes et des concepts scientifiques auprès des élèves à quelques reprises, notamment en donnant des exemples concrets des résultats attendus.</li> </ul>	- Peu loquace sur cet aspect de sa pratique en entrevue, on remarque qu'en salle de classe la pédagogie de l'enseignant est davantage magistrale et que les interactions avec les élèves se limitent en général au suivi de la compréhension de ceux-ci.
➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise la démonstration davantage que l'expérimentation.</li> <li>○ Utilisation de petites capsules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait des variations de stratégies (différenciation pédagogique)</li> <li>○ Travaille beaucoup par induction (découverte) et déduction avec ses élèves.</li> <li>○ Favorise aussi des approches linéaires de transmission de connaissances parce qu'elles sont plus efficaces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant contextualise des éléments de la SAÉ en lien avec l'environnement en faisant des rapprochements avec l'actualité.</li> <li>- Michel donne plusieurs exemples de comportements et de stratégies responsables pour orienter la réflexion des élèves en matière</li> </ul>	- Michel, tant dans son discours que dans sa pratique, favorise une approche plus magistrale de transmission de connaissances. Dans le même sens, il démontre un souci évident d'amener l'élève à faire des liens, et ce, via l'enrichissement de son contenu de cours par de

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Faire des liens.</li> </ul>	<p>d'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignant donne des notes de cours sur le cycle de vie d'un produit de façon à ce que tous aient les mêmes informations.</li> <li>- Michel bonifie, par des exemples issus de son propre bagage de connaissances ainsi que de ses expériences personnelles, les explications de concepts environnementaux.</li> <li>- L'enseignant modifie le contenu de la SAÉ en omettant de présenter un élément conceptuel.</li> </ul>	<p>multiples exemples.</p>
<p>➤ <b>Évaluation en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S'assurer de la maîtrise des concepts</li> <li>○ Régulation lors d'activité de laboratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilise parfois les réseaux de concepts comme élément d'évaluation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Michel fait une régulation du travail des élèves en cours de réalisation de la SAÉ, notamment en rencontrant chacune des équipes.</li> <li>- L'enseignant revient à quelques reprises sur ses attentes en matière d'évaluation, et ce, tout au long de la situation d'apprentissage.</li> <li>- L'enseignant s'assure d'une compréhension commune des critères d'évaluation en</li> </ul>	<p>En entrevue, l'enseignant dit se préoccuper davantage de la maîtrise des concepts alors que ce qui a été observé relève davantage de la régulation et de la finalité de l'évaluation. Par ailleurs, dans la pratique, l'évaluation semble prendre une place plus importante que ce qui a été discuté en entrevue.</p>

			explicitant la grille de correction au groupe.	
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le caractère évolutif de la science.</li> <li>○ Quantité trop importante de concepts à enseigner en secondaire 4.</li> <li>○ Redondance de concepts des années précédentes.</li> <li>○ Équilibrer la quantité de concepts dans une situation d'apprentissage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trop de matière en secondaire 4, trop vaste, trop de sujets. (S-Q)</li> </ul>	- Sans objet	- Le contexte d'observation de la SAÉ n'a pas permis de mettre en lumière la surcharge du programme de secondaire 4 telle que ciblée et décrite abondamment par Michel en entretien.
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Saturation des élèves au message environnemental.</li> <li>○ Les concepts environnementaux sont difficilement adaptables aux activités de laboratoire.</li> <li>○ Difficile d'intégrer l'ERE à un programme très chargé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mentionne un manque de temps pour élaborer et réaliser du matériel pédagogique (SAÉ).</li> <li>○ L'enseignant choisit où il est capable de parler des thèmes environnementaux (limite l'ouverture en ERE à ses connaissances)</li> </ul>	- L'emphase a principalement été mise sur les concepts technologiques lors des explications en classe.	- À partir de ce qui a été observé en salle de classe, on remarque que l'emphase a surtout été mise sur les concepts relevant de la science. Ainsi, il devient pertinent de se demander si cela pouvait s'expliquer par les obstacles avoués en entrevue tels que la difficulté à intégrer l'ERE au programme ou encore l'aisance de l'enseignant avec le sujet de la SAÉ.
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sent une « pression » pour se renouveler.</li> <li>○ Doit « livrer la marchandise » quant aux apprentissages de fin d'année des élèves.</li> </ul>	○ Sans objet	- Sans objet	- Le contexte d'observation n'a pu mettre en lumière d'éléments pertinents à ce sujet.

<p>➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b></p>	<p>○ Le développement de la technologie influence directement les problématiques environnementales.</p>	<p>○ Fait un lien entre les matériaux, le cycle de vie et l'environnement.</p>	<p>- Michel fait un lien explicite entre la production ainsi que le transport des matériaux (cycle de vie d'un produit) et l'environnement.</p>	<p>- On observe que la pratique effective de l'enseignant concorde avec les éléments déclarés en entrevue puisqu'il fait des liens entre la technologie et l'ERE. Par ailleurs, ce lien technologie et environnement s'est bonifié du concept de cycle de vie d'un produit tel qu'étayé en formation continue.</p>
<p>➤ <b>Vision de l'ERE</b></p>	<p>○ Sensibiliser          ○ Mesurer son impact environnemental          ○ Agir face aux problèmes environnementaux          ○ La responsabilité de faire de l'ERE revient à tout le monde, de manière égale.</p>	<p>○ Retient l'importance d'aller chercher l'élève dans son quotidien pour contextualiser les apprentissages en ERE. (ex : le fonctionnement de l'ordinateur)          ○ L'élève doit maîtriser les concepts scientifiques pour avoir un jugement critique. Pour argumenter d'une façon solide et adéquate, il s'appuie sur des concepts scientifiques.          ○ Faire des liens</p>	<p>- Michel donne plusieurs exemples de comportements et de stratégies responsables pour orienter la réflexion des élèves en matière d'environnement (ex : <i>acheter local</i>).          - Rejoint les préoccupations environnementales des élèves en faisant des liens avec leur quotidien et l'actualité.          - L'enseignant tente de responsabiliser les élèves notamment en leur permettant de comprendre les mécanismes scientifiques sous-jacents aux problématiques environnementales</p>	<p>- La vision de l'ERE de Michel démontre une cohérence évidente : il dit et agit de manière à rejoindre et sensibiliser l'élève dans ses préoccupations quotidiennes et en l'amenant à maîtriser les concepts scientifiques sous-jacents aux problématiques environnementales.</p>

**Tableau 8C- Confrontation des données de France**

Catégories	<i>A priori</i>	<i>A posteriori</i>	Expérimentation	Remarques du chercheur
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour la science</b></p>	<p>○ S'y intéresse à travers ses lectures et les émissions/reportages télévisés. ○ S'intéresse plus particulièrement aux sciences de la santé.</p>	<p>○ Son intérêt pour la science s'est élargi à de nouveaux sujets, notamment concernant la technologie. (M)</p>	<p>– L'observation en salle de classe n'a pas permis de confirmer ou d'infirmer son intérêt personnel pour la science. France était plutôt neutre dans son attitude.</p>	<p>– Selon les dires de France, son intérêt personnel pour la science s'est accru, notamment en matière de technologie, mais cela n'a pu se confirmer lors de l'observation.</p>
<p>➤ <b>Intérêt personnel pour l'ERE</b></p>	<p>○ S'intéresse aux problématiques associées à l'eau.</p>	<p>○ Prise de conscience quant à l'intégration de l'ERE dans son enseignement depuis le début du projet. (M)</p>	<p>– Elle partage ses connaissances en matière d'environnement à plusieurs reprises, notamment en présentant des exemples ou en sensibilisant les élèves aux problématiques environnementales.</p>	<p>– Dans les faits, l'enseignante intègre de manière générale du contenu à caractère environnemental dans son enseignement ce qui appuie ses propos tenus en entretien et dit en avoir davantage pris conscience.</p>
<p>➤ <b>Motivation à enseigner l'ERE</b></p>	<p>○ Se considère « moyennement motivée » lorsqu'elle enseigne l'ERE</p>	<p>○ Se dit « très motivée » (M) ○ Ressentait une « pression pour performer » face au projet de recherche.</p>	<p>– L'enseignante démontrait de l'enthousiasme face à la situation d'apprentissage, notamment lors de l'introduction de celle-ci auprès des élèves.</p>	<p>– France démontre une amélioration significative de son niveau de motivation à intégrer l'ERE tout au long de sa participation au projet.</p>
<p>➤ <b>Ressources en science</b></p>	<p>○ Consulte la presse écrite ainsi que les médias de télédiffusion. ○ Travaille de pair avec l'équipe</p>	<p>○ Sans objet</p>	<p>– Utilise de la documentation issue d'internet pour bonifier le contenu de son cours. – Présente des schémas sur son</p>	<p>– On remarque une certaine cohérence entre le déclaré et l'effectif en ce sens que l'enseignante utilise le manuel</p>

	<p>pédagogique disciplinaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○Travaille avec le manuel (observatoire)</li> <li>○Recherche sur Internet</li> </ul>		<p>TBI.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-L'enseignante fait référence au manuel observatoire.</li> </ul>	<p>de l'élève ainsi que l'internet comme références.</p>
<p>➤ Ressources ERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Considère avoir peu de ressources pour rendre le tout intéressant pour les élèves.</li> <li>○Utilise le Livre Mal de Terre d'Hubert Reeves</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Considère le cycle de vie d'un produit, tel que vu en formation continue, comme une ressource pédagogique importante. (M)</li> <li>○Consulte différentes ressources en ERE tels que les journaux, les manuels scolaires, Internet, les TIC en général. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- France utilise le cycle de vie d'un produit pour arrimer les aspects technologique et environnemental de la SAÉ.</li> <li>- L'enseignante fait référence au manuel observatoire ainsi qu'au livre Mal de Terre d'Hubert Reeves (lecture obligatoire pour les élèves).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un changement important s'est opéré au sein des ressources de l'enseignante en ERE. En effet, elle considère dorénavant avoir davantage de ressources, (dont le cycle de vie d'un produit) et cela s'est observé en salle de classe.</li> </ul>
<p>➤ Rôle(s) de l'enseignant en science</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Sans objet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Travaille de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionne les élèves pour faire émerger les concepts et pour les faire participer plus activement dans le processus d'apprentissage.</li> <li>- France fait un suivi rigoureux des consignes auprès de ses élèves.</li> <li>- Elle intervient directement avec les élèves, et ce, afin de s'assurer du bon déroulement de la période de travail en équipe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'observation de la pratique a laissé transparaître davantage de rôles que ce qui avait abordé en entretien. Manifestement, ses rôles visent l'encadrement de l'élève sous différentes formes : faire participer, questionner et faire des suivis.</li> </ul>
<p>➤ Rôle(s) de l'enseignant en ERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Considère pouvoir influencer la façon de penser des jeunes.</li> <li>○Responsabilité face à la sensibilisation des élèves en matière d'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○Se considère davantage comme un guide qui oriente les élèves dans leurs recherches et leurs réflexions (non pas comme une</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante explicite les objectifs de la situation d'apprentissage afin d'aider à mieux saisir la dimension environnementale de la SAÉ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- France, tant dans son discours que dans sa pratique, valide la réflexion des élèves et les oriente à travers le questionnement.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se dit être plus qu'un guide, elle éveille les consciences, un support pour aller plus loin (l'orienter).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>spécialiste). (S-Q)</li> <li>○ Vérifier le raisonnement et la réflexion des élèves.</li> <li>○ Travailler de pair en équipe pédagogique disciplinaire. (S-Q)</li> <li>○ «Éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- France encourage par le questionnement la discussion en classe, notamment lorsqu'elle aborde des notions environnementales.</li> </ul>	
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en science</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capsules technosciences basées sur l'actualité.</li> <li>○ Apprentissage par expérimentation (laboratoire) en faisant des liens avec le quotidien des élèves.</li> <li>○ Privilégie également une portion de son enseignement de manière magistrale.</li> <li>○ Pose beaucoup de questions dans son enseignement (Question-réponse)</li> <li>○ Suite à l'expérimentation elle intègre une phase de réinvestissement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante fait appel à une approche magistrale ponctuée de multiples questions dans le but de faire émerger les conceptions initiales des élèves.</li> <li>- France favorise l'interaction avec les élèves par un questionnement soutenu tout au long de la SAÉ. De plus, lorsque l'enseignante répond aux questions des élèves, elle le fait de manière à favoriser leur réflexion (n'y répond pas directement).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tel que décrit en entrevue, France privilégie une approche magistrale ponctuée d'un questionnement soutenu favorisant l'interaction avec les élèves.</li> </ul>
<p>➤ <b>Approche(s) pédagogique(s) en ERE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre ponctuellement de façon théorique le volet environnemental.</li> <li>○ Considère avoir une pratique variable (plus ou moins «directive») dépendamment des sujets traités.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intègre dorénavant dans son enseignement le cycle de vie d'un produit tel que vu en formation continue. (M)</li> <li>○ Participe en équipe pédagogique disciplinaire à la refonte d'une SAÉ existante en lui ajoutant des activités liées à l'ERE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- France nourrit ses explications à caractère environnemental d'exemples variés, et ce, afin de bien illustrer ses propos et questionne régulièrement les élèves.</li> <li>- Elle fait des liens entre le contenu environnemental de la SAÉ et le contenu de cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante considère avoir amélioré sa façon d'intégrer l'ERE. Cette amélioration prend racine dans l'appropriation du cycle de vie d'un produit ce qui par ailleurs émergea lors de l'observation en situation.</li> <li>- Tel que mentionné en</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Considère avoir amélioré sa façon d'enseigner l'ERE. (M)</li> <li>○ Favorise le questionnement direct et les discussions en classe. (S-Q)</li> <li>○ Utilise les TIC et la «construction» (laboratoire) comme approches de l'ERE.</li> </ul>	<p>précédents.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante présente en détails le cycle de vie d'un produit qu'elle commente abondamment à partir d'exemples.</li> </ul>	<p>entrevue, France ponctue son enseignement d'exemples, de discussions et de questionnements.</p>
➤ <b>Évaluation en science</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fait de l'évaluation sommative et formative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Préfère évaluer, sous forme de présentations orales, la réflexion des élèves en ERE plutôt que par une évaluation écrite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante piste dès le départ ses élèves quant à ses attentes en matière d'évaluation.</li> <li>- France permet aux élèves de personnaliser l'affiche qui sera évaluée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bien qu'elle ait le souci de l'évaluation, tant dans sa pratique que dans son discours, France effectivement donne une certaine marge de manœuvre à ses élèves dans le cadre d'une activité d'ERE.</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement des sciences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Certains thèmes semblent rebuter l'enseignante (ex : roches et minéraux, techno.)</li> <li>○ Trop de contenus à voir dans le programme de formation en secondaire 4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mentionne ne pas avoir suffisamment de connaissances liées à la technologie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'enseignante mentionne avoir peu d'affinité avec l'enseignement de la technologie, mais cela n'est pas apparu lors de l'observation en classe.</li> </ul>
➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fermeture des élèves face à l'ERE (blasés).</li> <li>○ Le programme étant surchargé, le volet environnemental est vu à la fin de l'année ce qui laisse habituellement peu de temps pour le traiter.</li> <li>○ Manque de temps pour ouvrir sur des sujets avec les élèves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'évaluation de la réflexion en matière d'environnement est plus difficile à faire (correction).</li> <li>○ Manque de temps pour élaborer le matériel didactique. (S-Q)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sans objet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques obstacles sont mis en lumière par France en entretien (manque de temps, évaluation difficile, fermeture possible des élèves), mais cela n'est pas apparu lors de l'observation en classe.</li> </ul>

➤ <b>Obstacle(s) à l'enseignement lié(s) à la profession</b>	○ Sans objet	○ Sans objet	- Sans objet	
➤ <b>Lien(s) entre science, technologie et l'ERE</b>	○ La technologie produit des objets à partir d'éléments de nature chimique qui ont une influence sur l'environnement (extraction et mise au rebut)	○ Sans objet	- L'enseignante fait des liens entre les différents concepts scientifiques, technologiques et environnementaux de la SAÉ, entre autre à partir du cycle de vie d'un produit.	- Le lien science, technologie et ERE semble s'être enrichi au contact de la formation continue, notamment par l'apport de la notion du cycle de vie d'un produit.
➤ <b>Vision de l'ERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'ERE c'est de sensibiliser, c'est d'expliquer les grands enjeux environnementaux tout en amenant les élèves à comprendre de quelles façons ils peuvent agir.</li> <li>○ Considère l'éducation comme une voie pour changer les choses.</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation suivi de l'école et du gouvernement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'appropriation du cycle de vie d'un produit a favorisé le décroisement des savoirs en matière d'environnement. (M)</li> <li>○ Fait le rapprochement entre sa pédagogie habituelle (décloisonnée) et son influence sur la construction des connaissances en ERE chez l'élève. (M)</li> <li>○ La famille est le premier acteur de sensibilisation. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant a beaucoup de «responsabilités» sur les épaules quant à l'enseignement de l'ERE. (S-Q)</li> <li>○ L'enseignant doit «éveiller les consciences» en ERE. (S-Q)</li> </ul>	- Dans les discussions animées par l'enseignante, on remarque une volonté de sensibiliser les élèves, de les faire réfléchir quant à leurs rôles dans la grande équation des problématiques environnementales (comme par exemple l'impact de la consommation).	- La vision de l'ERE de France démontre une cohérence évidente : elle dit et agit de manière à rejoindre et sensibiliser l'élève, par le questionnement et la discussion. De plus, elle l'amène à développer sa responsabilité individuelle face aux défis environnementaux.

#### 4.4.1. DESCRIPTION DES RÉSULTATS AUX TABLEAUX 8A, 8B ET 8C

##### Relations à la science, à la technologie et à ERE

Pour la première métacatégorie, on remarque que l'intérêt pour la science est demeuré stable pour nos trois enseignants, mais que pour deux d'entre eux (Michel et France) l'intérêt en matière de technologie s'est accru suite au projet de recherche. Par ailleurs, l'évolution de l'intérêt personnel pour l'ERE est différente pour chacun des protagonistes : pour Marc, son intérêt initial marqué pour l'ERE est demeuré le même tandis que pour Michel et France, il s'est respectivement bonifié par l'appropriation du cycle de vie d'un produit ainsi que par une prise de conscience importante en lien avec l'intégration de l'ERE dans son enseignement. Quant à la motivation pour enseigner l'ERE, Marc et Michel démontrent un niveau soutenu de motivation, tant dans leurs discours que dans leurs pratiques, tout au long du projet. On peut penser que ce constat est attribuable à leur formation initiale liée aux sciences de l'environnement. En ce qui a trait à France, elle démontre une amélioration significative de son niveau de motivation à intégrer l'ERE, ce qu'elle verbalise très clairement en entrevue et qu'elle démontre visiblement dans sa pratique.

##### Ressources

Rétrospectivement, la première phase d'analyse a recensé plusieurs ressources en science utilisées par les enseignants de sciences/technologie, notamment l'Internet, l'équipe pédagogique disciplinaire, la presse écrite ou les revues scientifiques de même que, pour deux d'entre eux (Michel et France), le manuel scolaire. *A posteriori*, il apparaît que le

nombre de ressources soit beaucoup plus limité, ce qui est en partie dû au cadre restreint d'observation. Néanmoins, cette deuxième phase de cueillette de données a très clairement permis de mettre en exergue la prépondérance d'Internet pour l'ensemble de l'échantillon de même que du manuel scolaire de référence chez deux de nos participants (Marc et France). Ces dernières ressources ont par ailleurs été ciblées lors des entrevues comme des outils de référence pour l'enseignement plus particulier de notions environnementales. De plus, il est certain que, pour Marc et Michel, leurs connaissances personnelles en matière d'environnement teintent de façon significative la dimension ERE de leur enseignement, ce qu'ils ont démontré en action dans leurs pratiques. Ces dernières connaissances personnelles se sont également enrichies, par l'introduction *a posteriori* dans les ressources ERE, du concept de cycle de vie d'un produit, tel que présenté en formation continue. Il va s'en dire que ce concept a marqué manifestement les participants puisqu'il a occupé une place d'importance dans les activités de formation ainsi que dans les discussions avec les élèves en salle de classe (expérimentation).

### Pratiques de l'enseignant

La pratique de l'enseignant se décline grossièrement entre ses rôles, ses approches pédagogiques et ses pratiques d'évaluation. Débutons par l'explicitation des rôles plus généraux de l'enseignant en science. Les résultats corroborent le fait que les trois participants se campent d'abord dans leur rôle d'*animateur* qui génère, entre autres, de l'intérêt et de la motivation, qui s'assure de la compréhension des consignes et qui fait des suivis en ce sens. Par ailleurs, un consensus se dresse également face au rôle essentiel d'amener l'élève à «faire des liens», notamment entre les concepts scientifiques et la réalité

de l'élève ou l'actualité. À notre sens, cela renforce d'autant plus la vision encore très dominante du praticien où l'enseignant est au cœur des apprentissages de l'élève, où il occupe une posture de «passeur ou transmetteur de connaissances». Notons que ce dernier rôle fut observé pour l'ensemble de nos participants et verbalisé par deux d'entre eux (Marc et Michel). Dans le cadre de l'éducation relative à l'environnement, les rôles des enseignants se distinguent par rapport à ceux qu'ils occupent dans leur enseignement scientifique. La posture plus traditionnelle du passeur de connaissances demeure présente en ERE, mais se spécialise en quelque sorte puisqu'elle vise à transmettre les valeurs environnementales et les concepts environnementaux, à sensibiliser les élèves, à les conscientiser et à influencer la façon de penser des jeunes. Mentionnons également que l'ensemble de nos protagonistes se considère *a posteriori* comme des guides, mais pour différentes raisons. Pour Marc, être un guide en ERE revient à diriger les élèves, tandis que pour Michel et France, cela signifie respectivement de baliser les contenus notionnels et d'orienter les élèves dans leurs recherches et leurs réflexions.

En ce qui a trait aux approches pédagogiques liées à l'enseignement des sciences en général, différentes formes d'interaction avec les élèves ont été mentionnées et observées, celles-ci s'inscrivant généralement dans une pédagogie magistrocentrée. Pour Marc, les échanges visent essentiellement le «transfert de connaissances» et se contextualisent, entre autres, par l'utilisation d'exemples concrets. Michel favorise la présentation magistrale dans les phases d'interaction avec le groupe et limite les échanges au suivi de la compréhension des consignes et des concepts chez l'élève. Quant à France, sa pédagogie magistrale est ponctuée d'un questionnement récurrent, soutenu et ouvert aux aléas de la

discussion. En ce qui a trait aux approches pédagogiques associées à l'ERE, les trois enseignants partagent, toujours dans une perspective magistrale, un certain nombre de pratiques communes : ils font des liens entre les éléments de contenu, les différentes matières (interdisciplinarité) et l'actualité ou le quotidien de l'élève ; ils nourrissent leurs explications d'exemples variés pour illustrer leurs propos et pour orienter la réflexion des élèves en matière d'environnement (comportements et stratégies). Par ailleurs, le questionnement sur les connaissances en matière d'environnement est une méthode pédagogique utilisée par deux des participants (Marc et France) afin d'animer les discussions en classe et de faire participer les élèves. Enfin, il importe de souligner que France verbalise en entrevue qu'elle considère avoir amélioré sa façon d'intégrer l'ERE à son enseignement suite à sa participation aux activités de formation continue. En matière d'évaluation, les résultats disponibles ne fournissent pas énormément d'information sur le sujet sinon que tous les enseignants ont le souci de bien encadrer leurs élèves afin de favoriser leur réussite. Ce souci se traduit généralement par une régulation constante du travail des élèves de façon à s'assurer de la compréhension des consignes et des attentes relatives à l'évaluation finale. Dans la pratique, notons que l'évaluation a semblé prendre une place plus importante en salle de classe (lors de l'observation) que ce que laissait entrevoir les données d'entrevue.

### Obstacles à l'enseignement

À travers les résultats, deux principaux obstacles à l'enseignement des sciences ont été identifiés, soit la surcharge du programme de sciences et technologie en secondaire 4 de même que le manque de connaissances des enseignants pour le volet technologique.

Toutefois, le cadre restreint de l'observation n'a pu mettre en lumière ces constats. D'autre part, différents obstacles à l'enseignement de l'ERE ont été mentionnés en entrevue comme la fermeture de élèves face à l'ERE et à la formule des situations d'apprentissage de même que la surcharge du programme, celle-ci laissant peu de place pour traiter du volet environnemental. Les effets de cette dernière surcharge ont pu être observés chez un enseignant (Michel) qui mettait manifestement l'emphase sur les concepts relevant de la science, plutôt que sur ceux associés à l'environnement. Enfin certains obstacles liés à la profession ont été soulevés, mais demeurent des préoccupations davantage personnelles que collectives.

### Représentation de l'ERE

La dernière métacatégorie rassemble différents éléments permettant d'étayer la représentation de l'ERE, dont le lien fait par les enseignants entre la science, la technologie et l'ERE et leur vision de l'ERE. En premier lieu, un changement important s'est opéré, pour nos trois participants, au sein du lien plus spécifique entre la technologie et l'environnement qui peut dorénavant s'ancrer dans la compréhension du concept de cycle de vie d'un produit. Ceci a d'ailleurs été verbalisé en entrevue et observé en salle de classe. Quant à la vision de l'ERE, on observe une certaine convergence au niveau des résultats pour nos trois participants : ils considèrent que faire de l'ERE signifie en premier lieu sensibiliser et responsabiliser les individus quant aux défis environnementaux. En réalité, ils expriment et interviennent de manière cohérente avec leur vision de l'ERE. Cette dernière vision s'est d'ailleurs raffinée et précisée à la fin du projet, notamment en ce qui a trait à l'importance accordée à la compréhension des concepts scientifiques sous-jacents

aux problématiques environnementales. Pour eux, la maîtrise des concepts scientifiques, tel que le cycle de vie d'un produit, devient une condition *sine qua non* pour qu'une réflexion s'enclenche chez l'élève et pour qu'il agisse de manière responsable.

## CHAPITRE V

### INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cette recherche aborde la modification des pratiques éducatives et des représentations sociales en lien avec l'intégration de l'éducation relative à l'environnement dans l'enseignement des sciences et de la technologie. La présente étude s'est, plus spécifiquement, intéressée au changement qu'a pu apporter une formation continue basée sur le développement d'une situation d'apprentissage et d'évaluation en ERE. Ce dernier changement dépend en grande partie de la stratégie de formation adoptée, chapeauté par la communauté de pratique, qui a fait appel, entre autres, à l'échange, au partage et à la discussion entre les enseignants ainsi qu'à l'élaboration et à l'expérimentation en salle de classe d'une SAÉ comme moyens d'intervention auprès d'eux. Jusqu'à présent notre analyse de données a fait émerger différents résultats issus de la cueillette d'informations auprès de nos participants, notamment en matière de pratique éducative et de représentation sociale de l'ERE.

Ce chapitre constitue l'essentielle interprétation des résultats qui se doivent maintenant d'être explicités à la lumière de notre matrice conceptuelle et de notre question de recherche. Les pages qui suivent contiennent, en premier lieu, un retour général sur l'ensemble des résultats du chapitre précédent. Ce retour nous conduit à faire une synthèse schématique de ceux-ci qui se consacre principalement à resserrer la description laconique de la pratique éducative et de la représentation sociale autour de l'ERE. Ce dernier schéma guide par la suite l'interprétation des résultats *a priori* et des éventuelles modifications aux

objets de recherche *a posteriori*. Enfin, la question de recherche est de nouveau abordée et élucidée à la lueur de la discussion subséquente.

### 5.1. QUELQUES CONSTATS GÉNÉRAUX

De manière générale, la relation des participants à la science, à la technologie et à l'ERE, positive à l'origine, a été, à tout le moins, soutenue, voire rehaussée par le projet de recherche et la formation continue. Dans le même sens, on remarque que les résultats témoignent d'un maintien ou d'une amélioration de l'intérêt et de la motivation pour l'intégration de l'éducation relative à l'environnement à l'enseignement. Ainsi, la formation continue a, sans doute, contribué à générer un climat favorable au maintien ou à l'amélioration de la relation à l'ERE.

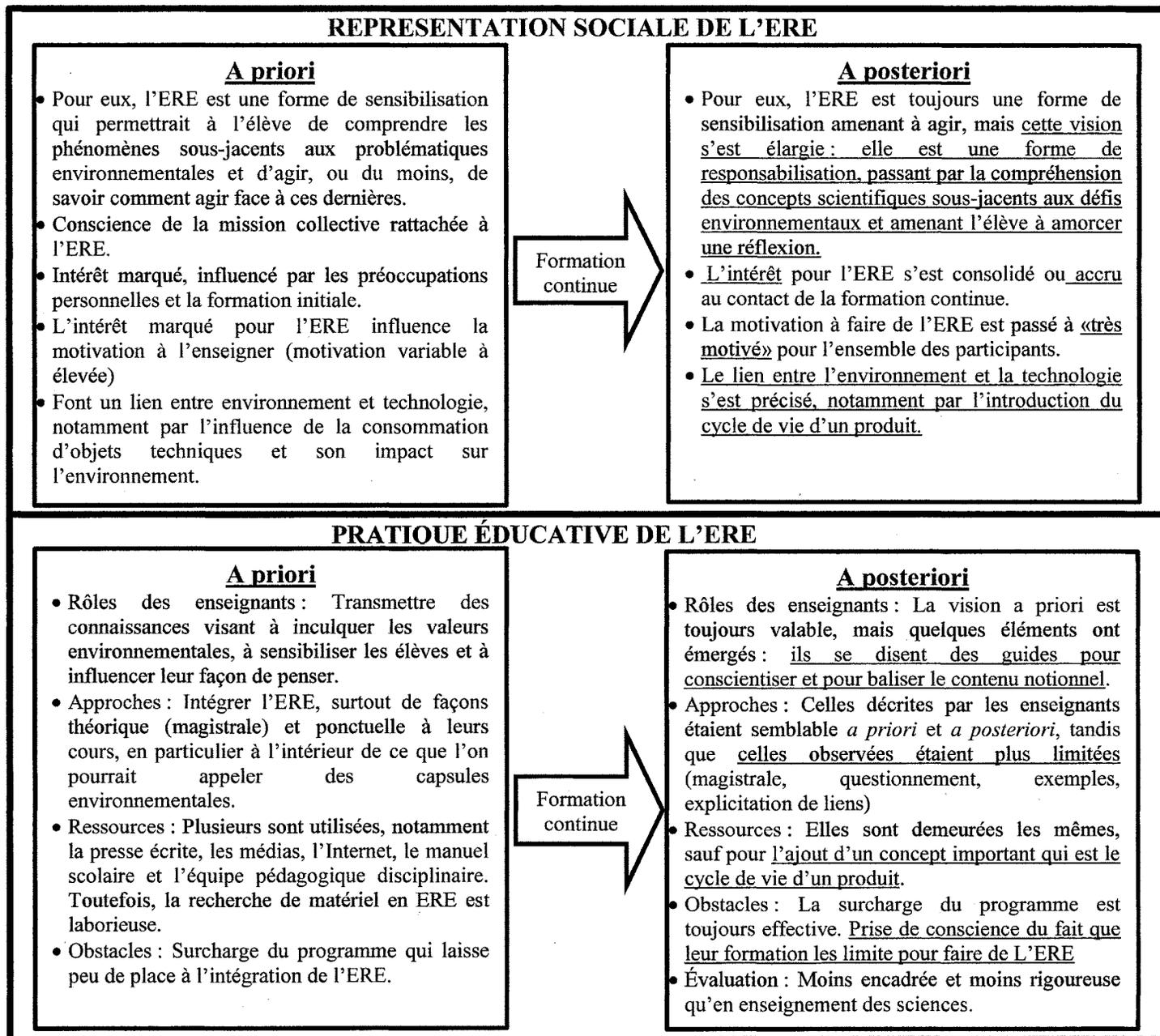
D'autre part, rappelons que certaines ressources des enseignants ont pu être observées en action. Ces observations ont permis de circonscrire les ressources dominantes tant dans l'enseignement des sciences que dans celles associées à l'ERE, soit l'Internet, les connaissances personnelles des protagonistes et le manuel scolaire. Ajoutons que le concept de cycle de vie des produits jouit dorénavant d'une place de choix à titre de ressource ERE au sein de notre échantillon d'enseignants.

Par ailleurs, force est de reconnaître que l'enseignement magistral, tant de manière générale que de manière spécifique à l'ERE, est une vision pédagogique dominante dans la pratique enseignante. Dans un champ ou dans l'autre, elle se décline essentiellement de la même façon lors des interactions avec les élèves, soit par le questionnement, par l'explicitation de liens entre les concepts théoriques, l'actualité ou le quotidien de l'élève de même que par l'emploi abondant d'exemples. Ainsi, pour nos praticiens, l'éducation

relative à l'environnement est un champ d'enseignement où se côtoient le besoin observé de diriger les élèves dans une approche traditionnaliste de l'éducation (magistrale) et la volonté exprimée de les guider, de les orienter. Dans le cas de France, la pratique de l'ERE s'est bonifiée au contact du projet de recherche en améliorant, entre autres, sa façon d'intégrer et d'enseigner des notions environnementales. Pour Marc et Michel, il est apparu que leur pratique respective en matière d'ERE semble être demeurée stable, voire consolidée puisque, selon leurs dires, elle était déjà maîtrisée c'est-à-dire bien intégrée à leur enseignement. De plus, relevons que la surcharge du programme de secondaire 4 a été mentionnée et demeure un obstacle à l'intégration de l'ERE dans le cadre de l'enseignement des sciences/technologie. Dans un tel contexte de surcharge, il n'est pas rare que l'enseignant favorise le choix des concepts scientifiques au détriment de ceux à caractère environnemental.

Enfin, la représentation de l'ERE s'est manifestement raffinée et précisée au cours du projet de recherche. Au départ, l'ERE est essentiellement pour les enseignants une forme de sensibilisation qui permettrait à l'élève de comprendre les phénomènes sous-jacents aux problématiques environnementales et d'agir ou, du moins, de comprendre comment agir face à ces dernières. Suite au projet de recherche, l'ERE demeure une forme de sensibilisation, mais constitue également une forme de responsabilisation des individus face aux défis environnementaux. Sensibilisation et responsabilisation passent par une compréhension des concepts scientifiques sous-jacents aux problématiques environnementales tout en permettant à l'élève de réfléchir et d'agir ou de comprendre comment agir de manière plus responsable.

Le schéma qui suit synthétise et resserre, autour de l'ERE, les résultats mentionnés ci-haut tout en les répartissant sous les étiquettes de «pratique éducative» et de «représentation sociale».



**Figure 5: Dynamique de la représentation sociale et de la pratique éducative au cours du projet de recherche**

## 5.2. INTERPRÉTATION DES RESULTATS A PRIORI

### 5.2.1. IMAGE INITIALE DE LA REPRÉSENTATION SOCIALE DE L'ERE

#### A priori

- Pour eux, l'ERE est une forme de sensibilisation qui permettrait à l'élève de comprendre les phénomènes sous-jacents aux problématiques environnementales et d'agir, ou du moins, de savoir comment agir face à celles-ci.
- Conscience de la mission collective rattachée à l'ERE.
- Intérêt marqué, influencé par les préoccupations personnelles et la formation initiale.
- L'intérêt marqué pour l'ERE influence la motivation à l'enseigner (motivation variable à élevée)
- Font un lien important entre environnement et technologie, notamment par l'influence de la consommation d'objets techniques et son impact sur l'environnement.

La théorie des représentations sociales repose sur le principe que chaque objet cognitif est issu d'une démarche de reconstruction de la réalité, basée et influencée respectivement par l'interaction avec l'objet et par différents processus cognitifs de même que de l'expérience de vie des individus qui s'insèrent dans une telle démarche (Minier, 1995; Moscovici, 1976). Dans le cadre de notre recherche, rappelons que c'est plus spécifiquement la représentation sociale de l'ERE qui nous intéresse. Elle se compose globalement d'un objet, l'éducation relative à l'environnement, relié à un sujet, l'enseignant de science et technologie. Entre les enseignants, ce sujet partage des valeurs et des normes généralement reconnues dans le monde de l'éducation. Ces valeurs et ces normes sont constituées d'un ensemble de connaissances soutenues et nourries par des croyances ainsi que par un grand nombre d'observations et d'expériences tirées de la pratique. Elles contribuent à former un savoir commun (Jodelet, 1994) et à donner un sens à la représentation qui guide l'enseignant dans sa sélection de stratégies d'enseignement (Bourassa, et al., 2000).

L'analyse des résultats a précisé partiellement, pour notre groupe d'enseignants, le contenu de la représentation sociale associée à l'éducation relative à l'environnement avant le déroulement de la formation continue. Pour eux, l'ERE a été une forme de sensibilisation qui permettrait à l'élève de comprendre les phénomènes sous-jacents aux problématiques environnementales et d'agir, ou du moins, de savoir comment agir face à celles-ci. Cette sensibilisation relève à fois de chaque individu et de l'ensemble de la collectivité. D'autre part, cette représentation est constituée du rapport entre les individus et l'objet. Ce rapport a été, pour l'ensemble des participants, positif à l'origine, notamment appuyé par l'intérêt marqué de chacun à l'égard de l'ERE. Cet intérêt a été par ailleurs soutenu et influencé par différentes préoccupations environnementales personnelles ainsi que par la formation initiale des enseignants. Par exemple, dans le cas de France, on remarque une préoccupation, pour le thème de la pollution de l'eau, plus grande que pour le reste des participants. Ceci est en partie dû au fait que la formation initiale de l'enseignante était à l'origine axée sur la biologie aquatique (maîtrise sur le sujet) et, conséquemment, qu'elle est plus familière, voire à l'aise, avec les questions environnementales touchant à l'eau. Ainsi, cela ne va pas s'en rappeler les propos de Hart (1996) qui souligne que les éducateurs s'engagent dans des activités dites d'éducation relative à l'environnement selon leurs propres façons de faire sens.

D'autre part, la représentation sociale de l'objet influence à son tour la motivation à faire de l'ERE (Minier, 1995) et aura des répercussions inévitables sur les actions entreprises en ERE, voire sur les pratiques éducatives qui en découlent. Ces derniers énoncés constituent en quelque sorte le noyau central c'est-à-dire les éléments cristallisés de

la représentation (Flament & Rouquette, 2003). Cette image de l'ERE répond bien à cette vision de la discipline par laquelle l'élève est, d'abord, informé et sensibilisé aux problèmes environnementaux et, ensuite, amené à développer une «culture technoscientifique» (Charland & Cyr, 2011). Cela s'inscrit également dans la volonté avouée des concepteurs du programme de formation (MELS, 2004, 2006) d'acquérir un savoir permettant la compréhension des enjeux environnementaux. Par ailleurs, cette vision partagée ne va pas sans rappeler la définition originale, explicitée par Orellana (2002) et Sauvé (1997b), qui prône que l'ERE est, entre autres, un processus de prise de conscience et d'acquisition de connaissances et qui implique l'engagement dans des actions individuelles et collectives. Elle rejoint également la définition de Boutet (2000) puisqu'elle place d'emblée le développement de l'élève ou de l'apprenant au cœur de l'objet particulier de l'éducation relative à l'environnement.

Toutefois, un certain nombre de ramifications semble être éludé par la présente vision de l'ERE, notamment celles associées à la formation d'un citoyen critique. Rappelons à cet égard que l'ERE doit impérativement œuvrer au développement d'une dimension citoyenne (Charland & Cyr, 2011), notamment la participation et l'engagement social (MELS, 2004, 2006). Ces éléments sont manifestement absents du discours *a priori* des enseignants, ce qui nous permet de croire qu'ils ne sont pas considérés ou, du moins, verbalisés comme des avenues fondamentales de l'éducation relative à l'environnement. Ce constat renforce d'autant plus l'idée, comme le souligne Hart (1996), qu'il existe un écart considérable entre le discours officialisé de l'ERE et la formulation qu'en font les acteurs et les actrices sur le terrain.

Par ailleurs, la représentation sociale de l'ERE se compose d'un système périphérique (Bourgeat, 2002) constitué d'éléments plus fluctuants, moins centraux, comme le lien entre le concept d'environnement et ceux, plus généraux, de science et de technologie. La description faite par les enseignants de ce lien nous amène à considérer que celui-ci repose de façon plus saillante entre les concepts d'environnement et de technologie, notamment par l'influence de la consommation d'objets techniques (associée à la technologie) et son impact sur l'environnement. À la lumière des propos des enseignants, ce lien peut, en d'autres mots, s'énoncer comme suit : plus on consomme d'objets techniques, plus on favorise ce qui est à l'origine des problématiques environnementales. Ainsi, faire appel à la notion de consommation contribue sans doute, à l'instar des attentes du programme de formation, à alimenter en salle de classe des discussions visant à conscientiser les élèves à l'égard de l'influence de leurs actions et des répercussions de celles-ci sur la préservation de l'environnement (Charland, et al., 2009).

### 5.2.2. IMAGE INITIALE DE LA PRATIQUE ÉDUCATIVE DE L'ERE

#### A priori

- Rôles des enseignants : Transmettre des connaissances visant à inculquer les valeurs environnementales, à sensibiliser les élèves et à influencer leur façon de penser.
- Approches : Intégrer l'ERE, surtout de façons théorique (magistrale) et ponctuelle à leurs cours, en particulier à l'intérieur de ce que l'on pourrait appeler des capsules environnementales.
- Ressources : Plusieurs sont utilisées, notamment la presse écrite, les médias, l'Internet, le manuel scolaire et l'équipe pédagogique disciplinaire. Toutefois, la recherche de matériel en ERE est laborieuse.
- Obstacles : Surcharge du programme qui laisse peu de place à l'intégration de l'ERE.

Comme nous l'avons introduit auparavant dans ce chapitre, les représentations sociales sont le résultat d'une activité mentale produisant un système d'interprétation de la réalité qui guide l'action (Jodelet, 1994). Elles occupent donc des fonctions d'orientation et de conduite qui façonnent les comportements et les pratiques qui en découlent (Abric, 1994b), les rendant particulièrement intéressantes dans le cadre de notre étude. La section précédente a contribué à circonscrire la représentation de l'ERE partagée par notre échantillon d'enseignants avant la formation continue. Celle-ci est constituée d'un corpus de croyances, de connaissances, d'associations, d'attitudes et de valeurs qui privilégie des postures et des stratégies d'enseignements relevant de la pratique éducative de l'ERE. Ainsi, cette pratique des enseignants en ERE se décline entre les rôles des enseignants, les approches pédagogiques préconisées, les ressources utilisées ainsi que les obstacles étant associés à la portion ERE de leur enseignement. La description du rôle des praticiens est plutôt explicite quant à son indissociable fonction de «transmetteur». Cette transmission, notamment de connaissances, est le préambule d'une sensibilisation très hiérarchisée, très verticale (de l'enseignant vers l'élève) visant à inculquer des valeurs environnementales et à influencer la façon de penser des jeunes. Ces derniers rôles sont par ailleurs inscrits dans une tradition d'approches pédagogiques profondément magistrale qui demeure très dominante encore aujourd'hui (Bourassa, et al., 2000). À la lueur de la représentation de l'ERE explicitée antérieurement, il va de soi que les enseignants préconisent ce genre d'approches puisque, pour eux, l'ERE c'est avant tout l'acquisition d'un savoir permettant la compréhension des enjeux environnementaux et qui les amènera éventuellement à comprendre comment agir face à ceux-ci. Mentionnons également que ces dernières

approches de l'ERE sont *a priori* plutôt timorées et limitées presque exclusivement à la diffusion ponctuelle de contenus environnementaux à l'intérieur de «capsules» à saveur ERE. Cela ne va pas sans rappeler les propos de Charland et Cyr (2011) qui relèvent que des interventions tangibles en matière d'éducation relative à l'environnement sont plutôt rarissimes à l'école. À notre sens, force est de croire que les enseignants faillissent, en quelque sorte, à leur rôle qui désormais doit favoriser la formation d'élèves conscientisés et critiques à l'égard des impacts que peuvent avoir les sciences et la technologie sur la nature et sur les espèces qui y vivent (Charland, et al., 2009).

Dans un autre ordre d'idée, les ressources utilisées par nos protagonistes sont constituées essentiellement de la presse écrite ou des médias en général, de l'Internet, du manuel scolaire de référence ainsi que de l'équipe pédagogique disciplinaire. Toutefois, notons que la recherche de matériel en ERE est quelque chose de plutôt laborieux au quotidien pour les enseignants. Ajoutons à cela la présence d'un obstacle important, soit la surcharge du programme de sciences/technologie. Ces derniers constats font écho aux écrits de Sauvé (1997a) qui relatent, entre autres, que la surcharge du programme ainsi que le manque de matériel sont des facteurs limitant significativement l'intégration de l'ERE à l' cole québécoise. Cette surcharge constitue un écueil majeur puisqu'elle peut éventuellement amener les enseignants à choisir entre différents contenus notionnels, notamment entre l'enseignement de concepts scientifiques ou environnementaux. Les résultats de recherche ont démontré que cette sélection est habituellement défavorable pour l'ERE et que les enseignants optent, volontairement ou non, de ne pas les aborder avec leurs élèves (Charland & Cyr, 2011).

### 5.3. INTERPRÉTATION DES MODIFICATIONS (A POSTERIORI)

#### 5.3.1. IMAGE FINALE ET MODIFICATIONS DE LA REPRÉSENTATION SOCIALE DE L'ERE

##### A posteriori

- Pour eux, l'ERE est toujours une forme de sensibilisation amenant à agir, mais cette vision s'est élargie : elle est une forme de responsabilisation, passant par la compréhension des concepts scientifiques sous-jacents aux défis environnementaux et amenant l'élève à amorcer une réflexion.
- L'intérêt pour l'ERE s'est consolidé ou accru au contact de la formation continue.
- La motivation à faire de l'ERE est passé à «très motivé» pour l'ensemble des participants.
- Le lien entre l'environnement et la technologie s'est précisé, notamment par l'introduction du cycle de vie d'un produit.

Comme nous l'avons introduit précédemment, une représentation sociale est constituée, à la fois d'éléments cristallisés formant le noyau central et d'éléments subsidiaires, plus fluctuants, composant le système périphérique. Le noyau ou le système central est celui qui résistera le plus au changement, et ce, notamment parce qu'il est constitué des éléments les plus stables de la représentation (Bataille, 2002). Quant au système périphérique, il est davantage fonctionnel que son imminent acolyte puisqu'il joue, en quelque sorte, le rôle de médiateur avec l'environnement, absorbant et interprétant toute nouveauté provenant de l'extérieur (Bourgeat, 2002; Lucie Sauvé & Machabée, 2000).

Les représentations sociales peuvent donc être considérées comme des objets dynamiques qui peuvent être influencées et modifiées par l'environnement extérieur. Comme stratégie d'intervention auprès de notre groupe d'enseignants, la formation continue s'est d'abord appuyée sur l'utilisation d'échanges et de discussions avec les enseignants pour les amener à préciser et à expliciter leurs représentations de l'ERE.

Toutefois, à l'instar des propos de Flament et Rouquette (2003), nous avons estimé que cet exercice ne pouvait constituer l'unique démarche de modification. En effet, ce ne sont pas uniquement les discours qui influencent les représentations, mais les changements dans les pratiques (Abric, 1994b; Flament, 1994). Il a donc fallu expérimenter en salle de classe des SAÉ en cohérence avec les principes de l'ERE, de façon à confronter les pratiques reconnues à celles que proposent les auteurs du programme de formation, et ce, pour que des modifications puissent survenir dans les constituants de la représentation sociale de l'ERE des enseignants de sciences/technologie.

*A posteriori*, les résultats démontrent que certains éléments du système central de la représentation sociale de l'ERE se sont manifestement raffinés et précisés au cours du projet de recherche. Notons d'abord que des changements peuvent être observés dans le rapport entre les individus et l'objet de représentation. On remarque que les résultats témoignent d'un maintien ou d'une amélioration de l'intérêt et de la motivation pour l'intégration de l'éducation relative à l'environnement à l'enseignement. Ainsi, la formation continue à sans doute contribué à générer un climat favorable au maintien ou à l'amélioration de la relation à l'ERE.

De surcroît, comme nous l'avons vu en début de chapitre, l'ERE était essentiellement pour les enseignants une forme de sensibilisation qui permettrait à l'élève de comprendre les phénomènes sous-jacents aux problématiques environnementales et de comprendre comment agir face à ces dernières. Suite au projet de recherche, l'ERE demeure une forme de sensibilisation pour les enseignants, mais constitue également une forme de responsabilisation des individus face aux défis environnementaux. Sensibilisation

et responsabilisation passent par une compréhension des concepts scientifiques sous-jacents aux problématiques environnementales tout en permettant à l'élève de réfléchir et d'agir ou de comprendre comment agir de manière plus responsable. Cette vision de l'ERE fait assurément écho aux écrits de Charland et Cyr (2011) qui stipulent que l'ERE est un processus par lequel le développement d'une culture scientifique et la formation de citoyens critiques, informés et sensibilisés aux problèmes environnementaux touchant leur société sont favorisés. De plus, cela s'inscrit dans la volonté avouée des concepteurs du programme de formation d'acquérir un savoir permettant la compréhension des enjeux environnementaux (MELS, 2004, 2006). Mentionnons également une ouverture, nouvelle dans le discours, d'amener l'élève à soutenir une réflexion découlant des problèmes socio-environnementaux.

À l'instar des propos de Boutet (2000), il est vrai que les connaissances sont essentielles pour que les apprenants puissent comprendre et cerner les enjeux environnementaux dans toute leur complexité. Force est de reconnaître que les capacités réflexives des élèves, soutenues par l'acquisition de connaissances en matière d'environnement, sont certes un premier pas vers le développement d'élèves s'insérant dans une participation démocratique active (Albe, 2008). Cependant, la préoccupation pour les connaissances ne devrait pas faire ombre aux autres aspirations essentielles que sous-tend la campagne de l'éducation relative à l'environnement. *A posteriori*, un écart considérable demeure présent entre le discours officiel portant sur l'éducation relative à l'environnement et celui des enseignants, notamment en ce qui trait à la dimension citoyenne. À notre sens, nous sommes encore loin d'être en mesure d'habiliter les élèves à négocier avec les savoirs

experts et à participer aux controverses socioscientifiques, sociotechniques et socioenvironnementales. Cela représente donc une ouverture, mais que nous considérons très limitées.

En ce qui a trait au système périphérique, on remarque que le lien entre les concepts d'environnement, de sciences et de technologie s'est, en quelque sorte, bonifié au contact de la formation continue. En fait, le lien entre environnement et technologie s'est précisé, notamment par l'introduction du concept de cycle de vie d'un produit. L'explicitation de ce lien par les enseignants est très importante puisqu'elle leur permettra d'alimenter la discussion en matière d'environnement avec plus de cohérence et de rigueur. Cela aura également un impact important au niveau des pratiques éducatives associées à l'ERE, comme nous le verrons subséquemment.

L'ensemble des résultats présentés, notamment ceux associés au système (noyau) central, tend à soutenir la thèse qu'une transformation de type progressive de la représentation sociale de l'ERE peut avoir été amorcée par la démarche de formation. On parle de transformation progressive lorsque les pratiques nouvelles ne sont pas totalement contradictoires avec le noyau central de la représentation (Flament & Rouquette, 2003). Ce n'est qu'un changement partiel du système central qui se trouve alors requis, ce qui permet une certaine continuité dans les contenus de pensée (*Ibidem*).

Rétrospectivement, il est clair que certains aspects de la sensibilisation effectuée en formation continue revenaient à un travail de «prêcher chez des convertis» en ce sens que les participants étaient tous habités à la base par une considération significative, une

volonté évidente d'intégrer des thèmes environnementaux à leur enseignement. Cela signifie que le noyau central était à la base compatible avec les pratiques proposées dans le cadre de la formation, ce qui l'a préservé de l'éclatement. Ce dernier souci envers l'ERE les a, par ailleurs, amené à s'impliquer volontairement dans le programme de formation continue. À la lueur des écrits de Flament et Rouquette (2003) ainsi que de Sauvé et Machabée (2000), rappelons que le fait de se sentir personnellement impliqué par une question que l'on juge importante et de penser en même temps que l'on dispose de la possibilité d'agir efficacement à son propos détermine le changement. Il est donc tout à fait probable qu'il y ait réellement eu modification à la représentation sociale de l'ERE. Toutefois, la méthodologie retenue ne permet pas de valider avec certitude la pérennité de cette modification qui pourrait se révéler en définitive comme une simple adaptation du système périphérique, consolidant ainsi l'adoption d'une autre thèse, soit celle de la transformation de résistance (Flament & Rouquette, 2003).

### 5.3.2. IMAGE FINALE ET MODIFICATIONS DE LA PRATIQUE ÉDUCATIVE DE L'ERE

#### A posteriori

- Rôles des enseignants : La vision a priori est toujours valable, mais quelques éléments nouveaux ont émergés : ils se disent des guides pour conscientiser et pour baliser le contenu notionnel.
- Approches : Celles décrites par les enseignants étaient semblable *a priori* et *a posteriori*, tandis que celles observées étaient plus limitées (magistrale, questionnement, exemples, explicitation de liens)
- Ressources : Elles sont demeurées les mêmes, sauf pour l'ajout d'un concept important qui est le cycle de vie d'un produit.
- Obstacles : La surcharge du programme est toujours effective. Prise de conscience du fait que leur formation les limite pour faire de L'ERE
- Évaluation : Moins encadrée et rigoureuse qu'en enseignement des sciences.

Notre projet de recherche s'est en premier lieu appuyé sur le passage par l'action pour influencer la dynamique de changement au sein des pratiques éducatives. Ce choix de stratégie d'intervention repose sur une vision de l'apprentissage de l'enseignement qui implique, comme nous le rappellent Argyris et Schön (1974), que la personne en formation s'approprie, d'abord des concepts ou des théories et, ensuite, qu'elle les mette en application dans l'action. La modification des pratiques relève également d'une dimension collective qui résulte de l'interaction entre les enseignants. En effet, cet apprentissage peut être fonction de la relation réflexive entre les pratiques d'une communauté (B. Charlier, 2010). Cette relation, que nous qualifions d'interactionniste, est rattachée dans le cadre de notre recherche à la question d'accompagnement en formation qui maximise les échanges et le partage entre les enseignants (Savoie-Zajc, 2010). C'est uniquement dans le respect de ces deux conditions qu'a pu s'opérer un renouvellement des pratiques éducatives de l'ERE.

Les résultats de recherche ont démontré très clairement que l'enseignement magistral, tant *a priori* qu'*a posteriori*, demeure une vision pédagogique dominante dans la pratique éducative de l'ERE des participants. Elle se décline essentiellement lors des interactions avec les élèves de la même façon qu'*a priori*, soit par le questionnement, par l'explicitation de liens entre les concepts théoriques, l'actualité ou le quotidien de l'élève de même que par l'emploi abondant d'exemples. À la lueur de la représentation de l'ERE explicitée *a posteriori*, il est cohérent que les enseignants préconisent ce genre d'approches puisque, pour eux, l'ERE c'est une sensibilisation et une responsabilisation qui passent nécessairement par une compréhension des concepts scientifiques sous-jacents aux problématiques environnementales. Il n'est donc pas surprenant que le magistral, cet aspect

prépondérant de la pratique éducative en ERE, soit aussi tenace face au changement. Autrement, le prélude d'une nouvelle image du rôle de l'enseignant en ERE est visible dans le discours des participants qui doit désormais se rapprocher de celui d'un «guide». Ce guide est, en quelque sorte, là pour conscientiser, pour questionner, pour déclencher des réflexions chez l'élève et pour baliser le contenu notionnel à s'approprier.

En synthèse, les enseignants tentent de tirer profit de diverses approches d'enseignement qui s'avèrent parfois incompatibles. Pour nos praticiens, l'éducation relative à l'environnement est un champ d'enseignement où se côtoient le besoin observé de diriger les élèves dans une approche traditionaliste de l'éducation (magistrale) et la volonté exprimée de les guider, de les orienter. C'est en quelque sorte la confrontation de deux paradigmes, l'un, celui de l'enseignement de la science, est davantage orienté sur la compréhension objective du monde, la rationalité et la rigueur tandis que l'autre, l'éducation relative à l'environnement, est imprégnée par le développement des valeurs de respect, de responsabilité et de solidarité (Charland & Cyr, 2011). Cela ne va pas s'en rappeler les écrits de Charland (2006-2007) et de Thésée (2008) qui ont relevé cette incompatibilité entre ERE et enseignement des sciences qui constitue pour eux un paradoxe de transposition didactique.

D'autre part, les résultats ont permis de circonscrire les ressources dominantes en ERE qui s'avèrent être l'Internet et le manuel scolaire. Les résultats ont également permis de cibler l'utilisation très abondante et fréquente des connaissances personnelles des protagonistes dans leur enseignement. Soulevons que ces dernières connaissances personnelles sont pour la plupart issues de leur formation initiale respective. Dans une

logique magistrale de l'enseignement, ce constat peut constituer un obstacle important au déploiement de l'éducation relative à l'environnement. En effet, rappelons à l'instar de Fortin (2007) et Soichot (2008) que les recherches portant sur les cours d'ERE démontrent que l'enseignant formé pour la transmission de connaissances devient rapidement confronté aux limites de ses savoirs scientifiques de même qu'aux implications économiques et sociales des connaissances qu'il enseigne. Ajoutons que ces connaissances se rapportent presque exclusivement au contenu de la discipline dans lequel s'inscrit la formation initiale. En ERE, cela favorise l'exclusion d'un grand nombre de thèmes environnementaux pouvant être abordés, limitant l'ouverture au domaine de savoirs de l'enseignant. Ce constat fait écho aux propos de Boutet et Samson (2010) qui renforcent l'idée que les contenus d'enseignement et la formation des enseignants sont les principaux écueils auxquels se heurte l'enseignement des sciences et de la technologie dans une perspective sociétale et, nous ajouterons, environnementale. Toutefois, mentionnons que la formation continue a permis aux enseignants de pallier très modestement ce problème. En effet, le concept de cycle de vie des produits s'est ajouté aux connaissances personnelles de l'ensemble de notre groupe et jouit dorénavant d'une place de choix à titre de ressource ERE. Ce dernier concept s'est également annexé à la représentation sociale de l'ERE qui s'est concrétisée par une description plus précise du lien entre les concepts d'environnement et de technologie. En ce qui a trait à la pratique, il constitue un pont conceptuel entre les différents apprentissages scolaires, notamment en permettant d'ancrer, à la réalité quotidienne, la production d'objets techniques. Ce concept favorise ainsi la contextualisation et l'établissement de liens interdisciplinaires entre les différents concepts.

Enfin, à l'instar des propos des enseignants, cela leur permet d'intégrer de l'ERE à leur enseignement de façons plus ouvertes et fréquentes. De ce fait, il n'est pas incohérent de penser que la formation continue a sans doute contribué à ouvrir l'horizon des possibles pédagogiques en ERE pour notre échantillon d'enseignants de sciences/technologie.

Rétrospectivement, il est possible d'observer que sous différents aspects, les pratiques éducatives de nos trois enseignants ont bel et bien été modifiées suite à leur passage aux activités de formation continue, et ce, même si seulement une personne l'a très clairement verbalisée dans ses propos. Pour France, sa pratique de l'ERE s'est bonifiée au contact du projet de recherche en améliorant, entre autres, sa façon d'intégrer et d'enseigner des notions environnementales. Pour Marc et Michel, il est apparu que leur pratique respective en matière d'ERE semble s'être davantage consolidée puisque, selon leurs dires, elle était à l'origine déjà maîtrisée, soit bien intégrée à leur enseignement.

## CONCLUSION

Cette dernière partie du travail se veut un retour général depuis notre questionnement initial jusqu'à l'interprétation des données. En somme, il s'agit maintenant de rappeler le cheminement, de dégager les forces et les faiblesses de ce mémoire ainsi que de soulever les pistes que des efforts ultérieurs de recherche pourraient éventuellement explorer.

Le cadre problématique s'est d'abord penché sur l'association possible entre éducation scientifique et éducation relative à l'environnement. L'arrimage entre ces deux formes d'éducation repose, entre autres, sur l'adhésion à des orientations communes en matière d'éducation citoyenne. Par la suite, la description du contexte d'enseignement scientifique via le PFEQ nous a donc conduit à la certitude qu'il était capital d'œuvrer à l'ERE dans le contexte actuel de l'enseignement des sciences/technologie. Toutefois, l'intégration de l'ERE dans cette dernière discipline ne se fait pas sans difficulté puisqu'elle semble rencontrer de sérieux écueils. La situation problématique a permis de mettre en exergue, le rôle de premier plan des pratiques éducatives des enseignants dans ce constat, qui divergent d'une application juste des principes de l'ERE. Ces pratiques découlent de la représentation sociale qu'ont les praticiens de l'ERE. Notre questionnement de recherche s'est ainsi articulé autour du problème des pratiques éducatives et de la représentation sociale qui en découlent. Nous avons ainsi tenté d'apporter un éclairage significatif à la question de recherche de départ qui s'est proposée d'observer et de décrire la modification aux représentations sociales ainsi qu'aux pratiques éducatives entretenues à l'égard de

l'ERE chez des enseignants de sciences et technologie du secondaire, à la suite de leur participation à une formation continue.

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes d'abord affairés à étayer la compréhension des concepts d'ERE, de représentation sociale et de pratique éducative, tout en insistant sur la dynamique de changement qui peut s'opérer au sein de ces derniers. Cette construction théorique nous a conduits, dans le cadre méthodologique, à privilégier un type de recherche d'épistémologie de qualitative/interprétative, soit la recherche développement. Ainsi, c'est avec trois enseignants de sciences/technologie que nous avons, en communauté de pratique, développé une situation d'apprentissage et d'évaluation adaptée aux principes de l'éducation relative à l'environnement. L'appareillage méthodologique que nous avons utilisé par la suite nous a permis de cerner, *a priori* et *a posteriori*, une partie de la structure des dites représentations et pratiques de l'ERE. Pour ce faire, nous avons préconisé l'utilisation d'entrevues semi-dirigée, d'observations en situation et d'un groupe de discussion.

Dès lors, l'analyse inductive des données émergentes nous a permis de dégager une image initiale et une image finale de nos objets de recherche; un «avant» et un «après» la formation continue qui ont par la suite été confrontés l'un à l'autre, dégageant du coup les modifications qui y ont été apportées. Globalement, les résultats de recherche ont soutenu qu'il y a bel et bien eu «modification», pour notre échantillon, des pratiques éducatives et des représentations sociales dans le processus de recherche. Ces dernières modifications constituent les premiers ancrages, les amorces à partir desquels les enseignants pourront éventuellement approfondir individuellement la philosophie inhérente à cette discipline.

C'est donc un travail en évolution qui pourra possiblement se perpétuer chez nos praticiens ou, dans la négative, être ignoré.

D'abord, en ce qui a trait au volet représentation sociale de l'ERE, certains éléments centraux se sont bonifiés en cours de projet, notamment la vision de cette discipline ainsi que le rapport entre les individus et l'objet de représentation. Par ailleurs, des éléments périphériques, comme le lien entre les concepts de science, de technologie et d'environnement se sont vu modifier, et ce, en grande partie par l'intégration du concept de cycle de vie d'un produit. Évidemment, le partage de ces éléments représentationnels n'est pas aussi exhaustif qu'une démarche très puriste sur l'étude des représentations sociales impose, mais constitue tout de même un effort de description qui ne diminue guère le potentiel compréhensif de la recherche.

D'autre part, les pratiques éducatives des enseignants se sont manifestement transformées par notre activité de formation. En effet, le prélude d'une nouvelle image du rôle de l'enseignant en ERE est visible dans le discours des participants qui doit désormais se rapprocher de celui d'un «guide». Par ailleurs, les enseignants ont pu s'approprier le concept de cycle de vie des produits, s'ajoutant ainsi aux connaissances personnelles de l'ensemble de notre groupe. Ce dernier concept constitue une ressource ERE importante puisqu'il peut servir de pont conceptuel entre les différents apprentissages scolaires, notamment en permettant d'ancrer, à la réalité quotidienne, la production d'objets techniques. En plus, cela leur permet d'intégrer de l'ERE à leur enseignement de façons plus ouvertes et fréquentes. Il est vrai que les résultats de recherche ont aussi démontré que l'enseignement magistral, tant a priori qu'a posteriori, demeure une vision pédagogique

dominante dans la pratique éducative de l'ERE des participants. Cependant, il est cohérent de penser que la formation continue a potentiellement contribué à ouvrir l'horizon des possibles pédagogiques en ERE pour notre échantillon d'enseignants de sciences/technologie. Par ailleurs, il est certain que notre cadre de recherche ne permet pas d'observer la persistance des divers changements opérés au sein des pratiques éducatives de l'ERE. Une étude longitudinale aurait sans doute permis d'aborder les résultats de recherche sous cet angle.

Nous présentons maintenant, comme dernier mouvement de cette conclusion, les nouveaux questionnements ou avenues de recherche qui semblent émerger des résultats de la recherche. Ceux-ci débordent évidemment de notre questionnement initial, mais sont essentiels pour la postérité de la recherche en éducation relative à l'environnement. Premièrement, les résultats de recherche ont démontré que l'orientation citoyenne, rattachée à l'ERE et à l'éducation scientifique, a été significativement éclipsée par des considérations liées à l'acquisition du savoir scientifique. L'honnêteté intellectuelle nous amène à mettre d'abord en cause les activités de formation qui auraient sans doute pu insister davantage sur l'importance de la dimension citoyenne. Toutefois, nous estimons que ce constat est également largement tributaire de la vision pédagogique dominante qui s'ancre encore et toujours dans une tradition d'approches pédagogiques magistrales. Force est de croire que les enseignants ont de la difficulté à se dégager de leur charge d'acquisition du contenu scientifique. Cela les amène même, nous l'avons constaté, à déprécier les situations d'apprentissages et d'évaluation afin de les relayer au rang de simple activité de révision ou, au mieux, de réinvestissement. Les formations à

l'enseignement, tant initiales que continues, doivent ainsi permettre aux enseignants de se voir au-delà de leur rôle de «transmetteur de connaissances», d'opérer un glissement de l'enseignement vers l'élève qui vise non pas à lui transmettre un savoir, mais bien davantage à le «construire» à l'image d'un citoyen doté d'une pensée critique. À notre sens, il est impératif que les recherches futures s'intéressent à ce constat qui, selon nous, continuera de faire obstruction à l'intégration de l'ERE à l'enseignement des sciences/technologie.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abric, J.-C. (1994a). L'organisation interne de représentations sociales: système central et système périphérique. Dans C. Guimelli (Éd.), *Structures et transformations des représentations sociales* (pp. 11-36). Paris: Delachaux et Niestlé.
- Abric, J.-C. (Éd.). (1994b). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: Presses universitaires de France.
- Albe, V. (2008). Pour une éducation aux sciences citoyennes. Dans Y. Girault et L. Sauvé (dir.) *L'éducation à l'environnement et au développement durable, Aster(46)*, p.44-70.
- Andrew, J.& Robottom, I. (2001). Science and Ethics: Some Issues for Education. Dans: Charland, P., Potvin, P. et Riopel M. (2009) *L'éducation relative à l'environnement en enseignement des sciences et de la technologie: une contribution pour mieux Vivre ensemble sur terre, XXXVII(2)*.
- Argyris, C.& Schön, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San-Francisco: CA: Jossey-Bass.
- Artigue, M. (1996). Ingénierie didactique. Dans J. Brun (Éd.), *Didactique des mathématiques* (pp. 243-274). Paris: Delachaux et Niestlé.
- Artigue, M.& Douady, R. (1986). La didactique des mathématiques en France, note de synthèse. *Revue française de pédagogie*, 76, 69-88.
- Astolfi, J.-P.& al. (Éds.). (1997). *Pratiques de formation en didactique des sciences*. Bruxelles: De Boeck.
- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B.& Vérin, A. (2001). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris: RETZ.
- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B.& Vérin, A. (2006). *Comment les enfants apprennent les sciences?* Paris: Retz.
- Bader, B. (1994). *L'éducation relative à l'environnement : pour une caractérisation de la complexité de son objet d'études*. Mémoire de Maîtrise, Université Laval, Québec.
- Bakhtine, M. (1979). *Esthétique de la création verbale*. Paris.

- Bataille, M. (2002). Un noyau peut-il ne pas être central? Dans C. Garnier & W. Doise (Éds.), *Les représentations sociales, Balisage du domaine d'études* (pp. 25-32). Montréal: Éditions Nouvelles.
- Bélaïr, L. M. (2009). Formes plurielles de la reconnaissance professionnelle, . Dans A. Jorro (Éd.), *La reconnaissance professionnelle en éducation, évaluer, valoriser, légitimer* (pp. 41-60). Ottawa: Presses de l'Université d'Ottawa.
- Bertrand, Y.& Valois, P. (1999). *Fondements éducatifs pour une nouvelles société* (Éditions Nouvelles éd.). Montréal.
- Blais, M.& Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherche qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Bourassa, B., Serre, F.& Ross, D. (2000). *Apprendre de son expérience*: Presses de l'Université du Québec.
- Bourgeat, G. (2002). À propos du statut des éléments d'une représentation sociale: *Vers une modèle intégrateur?* Dans C. Garnier & W. Doise (Éds.), *Les représentations sociales: Balisage du domaine d'études* (pp. 35-48). Montréal: Éditions Nouvelles.
- Boutet, M. (2000). *Analyse du contenu réflexif de discussions d'étudiants en formation initiale à l'enseignement dans le contexte de séminaires de formation à la didactique de l'éducation relative à l'environnement*. Doctorat en éducation, Université laval, Québec.
- Boutet, M.& Samson, G. (2010). Jalons pour une démarche de formation citoyenne et scientifique. Dans A. Hasni & J. Lebeaume (Éds.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 155-179). Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage.
- Charaudeau, P. (1983). *Langage et discours- Éléments de sémiolinguistique*. Paris: Hachette Éducation.
- Charland, P. (2006-2007). La triade en science, technologie et environnement: nouveaux enjeux théoriques, curriculaires et pédagogiques. *Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 6, 61-72.
- Charland, P.& Cyr, S. (2011). Enjeux et défis liés à l'intégration des préoccupations environnementales en enseignement des sciences et de la technologie au secondaire au Québec. *Formation et Profession: Bulletin du CRIFPE*, vol 18(n°2), 18-21.

- Charland, P., Potvin, P.& Riopel, M. (2009). L'éducation relative à l'environnement en enseignement des sciences et de la technologie: une contribution pour mieux *Vivre ensemble sur Terre. Éducation et francophonie, ACELF, XXXVII(2)*, 63-78.
- Charlier, B. (1998). *Apprendre et changer sa pratique d'enseignement. Expériences d'enseignants*. Paris-Bruxelle: De Boeck Université.
- Charlier, B. (2010). L'échange et le partage de pratiques d'enseignement au coeur du développement professionnel. *Éducation & formation, e-293*(Mai 2010), 137-149.
- Charlier, É.& Charlier, B. (1998). *La formation au coeur de la pratique : Analyse d'une formation continuée d'enseignants*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Clark, C.& Lambert, M. (1986). *Quels savoirs sur l'enseignement pourraient être utiles aux maîtres, quelques réflexions inspirées des recherches sur les aspects cognitifs des processus d'enseignement*. Bruxelles: Labor.
- Clément, P. (2010). Conceptions, représentations sociales et modèle KVP. *Skholé (Université de Provence, IUMF)*, 16, 55-70.
- Commission des programmes d'études. (1998). *L'enseignement des sciences et de la technologie dans le cadre de la réforme du curriculum du primaire et du secondaire. Avis au ministre de l'Éducation*. Québec: Repéré à <http://www.ccpe.gouv.qc.ca/sc-tech.htm#NT1#NT1>.
- Correa-Molina, E.& Gervais, C. (2011). Se former professionnellement par la pratique: une dynamique individuelle et collective. *Revue des sciences de l'éducation*, 37(2), 231-236.
- Deale, A.& Charlier, B. (2006). *Les communautés virtuelles d'enseignants*. Paris: L'Harmattan.
- Deslauriers, J.-P. (1991). *Recherche qualitative, guide pratique*. Montréal: McGraw-Hill.
- Deslauriers, J.-P.& Kérisit, M. (1997). Le devis de recherche qualitative. Dans J. Poupard, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer & A. P. Pires (Éds.), *La recherche qualitative; Enjeux épistémologiques et méthodologiques* (pp. 85-109). Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- Deslauriers, J.-P.& Mayer, R. (2000). L'observation directe. Dans R. Mayer, F. Ouellet, M. C. Saint-Jacques, D. Turcotte & Collaborateurs (Éds.), *Méthodes de recherche en interventions sociales* (pp. 135-157). Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.

- Dionne, L., Lemyre, F. & Savoie-Sajc, L. (2010). Vers une définition englobante de la communauté d'apprentissage (CA) comme dispositif de développement professionnel. *Revue des sciences de l'éducation*, vol 36(n°1), 25-43.
- Doise, W. (1990). Les représentations sociales. Dans R. Ghiglione, C. Bonnet & J.-F. Richars (Éds.), *Traité de psychologie cognitive 3* (pp. 112-174). Paris: Dunod.
- Durkheim, E. (1898). Représentations individuelles et représentations collectives. *Revue de métaphysique et de morale*, 6, 273-302.
- Flament, C. (1994). Structure, dynamique et transformation des représentations sociales. Dans J.-C. Abric (Éd.), *Pratiques sociales et représentations* (pp. 37-57). Paris: Presses universitaires de France.
- Flament, C. & Rouquette, M.-L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires: Comment étudier les représentations sociales*. Paris: Armand Colin.
- Forissier, T. (2003). *Les valeurs implicites dans l'Éducation à l'environnement: analyse de la formation d'enseignants de SVT et de conceptions de futurs enseignants français, allemands et portugais.*, université Claude-Bernard-Lyon 1,, Lyon.
- Fortin, C. (2007). Aspects curriculaires des manuels scolaires sur la question des OGM. . *Aster*(45), p.189-210. .
- Fourez, G. (2002a). En echo à l'article de Fensham. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*(n° 2), p.197-202.
- Fourez, G. (2002b). Les sciences dans l'enseignement secondaire : Scientific Education in Secondary Schools. *Didaskalia*, n° 21 (novembre), 107 -122.
- Garnier, C. & Rouquette, M.-L. (2000). Représentations sociales et éducation. Montréal: Éditions nouvelles.
- Garnier, C. & Sauvé, L. (1998-1999). Apport de la théorie des représentations sociales à l'éducation relative à l'environnement: *Conditions pour un design de recherche. Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 1, 65-77.
- Gauthier, R. (1995). *La représentation de la science chez les finissants de sciences humaines au collégial*. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi.
- Geoffrion, P. (2010). Le groupe de discussion. Dans B. Gauthier (Éd.), *Recherche sociale. De la problématique à la collecte de données* (5<sup>e</sup> éd., pp. 391-414). Québec: Presses de l'Université du Québec.

- Giordan, A. (2010). Nouveaux contenus, nouvelles pratiques: peut-on mutualiser les problèmes et les acquis? Dans A. Hasni & J. Lebeaume (Éds.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 17-49). Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.
- Girault, Y.& Sauvé, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable, croisements, enjeux et mouvances. *L'éducation à l'environnement et au développement durable.*, Aster(46), p. 7-30.
- Grégoire, R. (1997). *Communauté d'apprentissage. Attitudes fondamentales*. Université Laval: Production Tact.
- Guimelli, C. (1994). Présentation de l'ouvrage- Introduction. Dans C. Guimelli (Éd.), *Structures et transformations des représentations sociales* (pp. 11-24). Paris: Delachaux et Niestlé.
- Hart, P. (1996). Problematizing enquiry in environmental education: Issues of method in a study of teacher thinking and practice. Dans Rooney, E., *L'Education relative a l'environnement: La representation sociale d'educatrices et d'educateurs*.(Ph.D., Université Laval ).
- Harvey, S. (2007). *Développement d'un logiciel-outil formatif pour les personnes bénévoles et d'un modèle proposant des principes adaptés à ce contexte.Thèse de doctorat inédite.*, Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Harvey, S.& Loiselle, J. (2007). La recherche développement en éducation: fondements, apports et limites. *Recherches Qualitatives*, 27(1), 40-59.
- Harvey, S.& Loiselle, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche développement. *Recherches Qualitatives*, 28(2), 95-117.
- Hasni, A. (2010). L'éducation à l'environnement et l'interdisciplinarité: de la contextualisation des savoirs à la scolarisation du contexte? Dans A. Hasni & J. Lebeaume (Éds.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 179-222). Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.
- Hasni, A. (2011). Comment l'éducation scientifique et technologique peut-elle intégrer les problématiques sociales contemporaines? Le cas de l'éducation relative à l'environnement. *Formation et Profession: Bulletin du CRIFPE*, vol 18(n°2), 22-25.
- Hasni, A.& Lebeaume, J. (2010). Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique. Dans A. Hasni & J. Lebeaume (Éds.), (pp. 1-16). Ottawa: Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa.

- Jodelet, D. (1994). Représentation sociale : phénomènes, concept et théorie. Dans S. Moscovici (Éd.), *Psychologie sociale* (pp. 357-378). Paris: Presses universitaires de France.
- Karsenti, T.& Savoie-Zajc, L. (Éds.). (2004). *La recherche en éducation: étapes et approches*. Sherbrooke.
- Lantheaume, F. (2006). Les difficultés de la transmission scolaire : le lien Algérie-France dans les programmes d'histoire, les manuels et l'enseignement en France. *Communication au colloque Pour une histoire critique et citoyenne*(juin 2006), 20-22
- Legendre, R. (Éd.) (2005) *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3 éd.). Montréal: Guérin.
- Levin, B. (2001). *Reforming education: from origins to outcomes*. London: Routledge-Falmer Press.
- MacKinnon, A. M. (1989). "Conceptualizing a Hall of mirror in science teaching practicum". *Journal of Curriculum and Supervision*, 5(1), 41-59.
- Martinand, J. L. (2003). L'éducation technologique à l'école moyenne en France: problèmes de didactique curriculaire. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies.* , 3(1), 100-116.
- Martineau, S. (2005). L'observation en situation: enjeux, possibilités et limites. *Recherche qualitatives, Hors série 2*(Acte du colloque: *L'instrumentation dans la collecte de données*), 5-17.
- Mayer, R.& Saint-Jacques, M.-C. (2000). L'entrevue de recherche. Dans R. Mayer, F. Ouellet, M. C. Saint-Jacques, D. Turcotte & Collaborateurs (Éds.), *Méthodes de recherche en interventions sociales* (pp. 115-131). Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- MELS. (2004). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 1er cycle*. Québec: Gouvernement du Québec.
- MELS. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire 2<sup>e</sup> cycle*. Québec : Gouvernement du Québec.
- MEQ. (1997). *Prendre le virage du succès. Réaffirmer l'école. Rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum (Rapport Inschauspé)*. Québec: Gouvernement du Québec.

- MEQ. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire et enseignement primaire*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation.
- Minier, P. (1995). *Les représentations de l'apprentissage : système symbolique médiateur de l'interaction parents-enseignants*. Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).
- Mondada, L.& Pekarek-Doehler, S. (2000). Interaction sociale et cognition située: quels modèles pour la recherche sur l'acquisition des langues? *Acquisition et interaction en langue étrangère*, 12(2000).
- Moscovici, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: Presses universitaires de France.
- Moscovici, S. (1969). *Introduction*. In Herzlich, C. Paris: Mouton.
- Moscovici, S. (1976). *La psychanalyse, son image, son public* (2<sup>ème</sup> éd.). Paris: Presses universitaires de France.
- Orange, C. (2010). Situations forcées, recherches didactiques et développement du métier d'enseignant. *Recherches en éducation, La culture professionnelle des enseignants: entre savoirs, recherches et pratiques*(Hors série N°2, Octobre 2010), 73-85.
- Orellana, I. (1998). La communauté d'apprentissage en éducation relative à l'environnement: une nouvelle stratégie dans un processus de changements éducationnels. *Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 1, 225-232.
- Orellana, I. (2002). *La communauté d'apprentissage en éducation relative à l'environnement : signification, dynamique, enjeux*. Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Ouellet, F.& Saint-Jacques, M.-C. (2000). Les techniques d'échantillonnage. Dans R. Mayer, F. Ouellet, M. C. Saint-Jacques, D. Turcotte & Collaborateurs (Éds.), *Méthodes de recherche en interventions sociales* (pp. 71-89). Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- Poupart, J. (1997). L'entretien de type qualitatif. Dans J. Poupart, J.-P. Deslauriers, L.-H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer & A. P. Pires (Éds.), *La recherche qualitative: Enjeux épistémologiques et méthodologiques* (pp. 173-210). Boucherville: Gaëtan Morin Éditeur.
- Raymond, D. (1993). Éclatement des savoirs et savoirs en ruptures : une réplique de Van der Maren. *Revue des Sciences de l'Éducation* XIX(1), 187-200.

- Roger, L., Maubant, P. & Caselles-Desjardins, B. (2011). Les pratiques éducatives des enseignants, Entre savoirs d'enseignement, savoirs d'expérience et savoirs professionnels. Dans P. Maubant (Éd.), *Enjeux de la place des savoirs dans les pratiques éducatives en contexte scolaire* (pp. 213-248). Québec: Les presses de l'Université du Québec.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. New-York: Oxford University Press.
- Rooney, E. (2001). *L'Education relative a l'environnement: La representation sociale d'educatrices et d'educateurs*. Ph.D., Université Laval (Canada), Canada. Repéré à <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=726120291&Fmt=7&clientId=13817&RQT=309&VName=PQD>
- Rouquette, M.-L. (1984). Les communications de masse. *Psychologie sociale*, 19, 495-512.
- Sandall, J. (2005). *Conceptual frameworks for environmental and natural resource policy. Social research working paper 01/05, AgResearch*.
- Sauvé, L. (1997a). *L'éducation relative à l'environnement à l'école secondaire québécoise : état de la situation : rapport d'une enquête diagnostique dans le cadre d'un programme de recherches intitulé Théories et pratiques de l'éducation relative à l'environnement à l'école secondaire québécoise*. Montréal: Université du Québec à Montréal, Centre interdisciplinaire de recherches sur l'apprentissage et le développement en éducation.
- Sauvé, L. (1997b). *Pour une éducation relative à l'environnement : éléments de design pédagogique : guide de développement professionnel à l'intention des éducateurs*. Montréal: Montréal : Guérin.
- Sauvé, L. (2005). Repères pour la recherche en éducation relative à l'environnement. Dans L. O. Sauvé, I. Van Steenberghe, E. (Éd.), *Éducation et environnement-un croisement des savoirs* (Vol. 140, pp. 27-49). Montréal: Acfas.
- Sauvé, L. & Machabée, L. (2000). La représentation: point focal de l'apprentissage. *Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 2, 183-194.
- Savoie-Zajc, L. (2004). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti & L. Savoie-Zajc (Éds.), *Le recherche en éducative: étapes et approches* (3<sup>e</sup> éd., pp. 123-150). Sherbrooke: Éditions CRP, Faculté d'éducation.
- Savoie-Zajc, L. (2009). L'entrevue semi-dirigée. Dans B. Gauthier (Éd.), *Recherche sociale, de la problématique à la collecte des données* (5<sup>e</sup> éd., pp. 337-360). Québec: Presses de l'Université du Québec.

- Savoie-Zajc, L. (2010). Les dynamiques d'accompagnement dans la mise en place de communautés d'apprentissage de personnels scolaires. *Éducation & formation*, e-293, 9-20.
- Schön, D. (1994). *Le praticien réflexif*. Montréal: Éditions Logiques.
- Shamos, M. (1995). The myths of scientific literacy cité par V. Albe. Dans Y. Girault et L. Sauvé (dir.) *L'éducation à l'environnement et au développement durable*, Aster(46), p.44-70.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform *Harvard Educational Review*, 53, 1-22.
- Soichot, M. (2008). Quelle éducation à la citoyenneté dans les expositions sciences et société. Dans Y. Girault et L. Sauvé (dir.) *L'éducation à l'environnement et au développement durable.*, Aster(46), p.71-94.
- Thésée, G. (2008). Un paradoxe de transposition didactique: l'éducation relative à l'environnement confiée à l'enseignement des sciences et technologies. *Spectre*, 38(1), 50-53.
- Tiberghien, A. (2007). *Legitimacy and references of scientific literacy*. Communication présentée Linnaeus Tercentenary 2007 Symposium, Université Uppsala, Uppsala, Suisse (Mai)
- UNESCO-PNUE. (1978). *Conférence intergouvernementale sur l'éducation relative à l'environnement*. Compte-rendu, Tbilissi (URSS), 14-26, oct. 1977.
- UNESCO-PNUE. (1990). *Éléments pour une stratégie internationale d'action en matière d'éducation et de formation relative à l'environnement pour les années 1990*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2005). *Décennie des Nations-Unies pour l'éducation en vue du développement durable 2005-2014-Projet de programme d'application international*. Paris: Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- Van der Maren, J.-M. (1995). *Méthode de recherche pour l'Éducation*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement* (2<sup>e</sup> éd.). Bruxelles: De Boeck Université.

- Vergès, P. (1995). Représentations sociales partagées, périphériques, indifférentes, d'une minorité: méthodes d'approche. *Les cahiers internationaux de psychologie sociale*, 28, 77-96.
- Vergnolle-Mainar, C. (2009). Approche transdisciplinaire dans l'éducation au développement durable dans l'enseignement secondaire. *Mappemonde*, vol. 94.
- Villeneuve, C. (2007). *Vivre les changements climatiques : réagir pour l'avenir*. Sainte-Foy, Québec: Sainte-Foy, Québec : MultiMondes.
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique: Apprentissage, sens et identité*: Les presses de l'Université Laval.
- Zapata, A. (2004). *L'épistémologie des pratiques: Pour l'unité des pratiques*. Paris: L'Harmattan.

## **LES ANNEXES**

# **ANNEXE I**

## FEUILLE DE ROUTE POUR L'ENTRETIEN SEMI-DIRIGÉ

---

### **Salutations d'usage et buts de l'entretien:**

- Se présenter comme quelqu'un qui cherche à comprendre une situation que l'interlocuteur connaît mieux que soi, de par son expérience.
- Exprimer à quel point nous sommes heureux de sa PRÉCIEUSE participation au projet.

### **Rappeler les buts principaux de l'entretien BUT :**

- *On cherche à mieux comprendre comment la participation au projet à influencer son enseignement.*
- *Également, comment l'ERE est représentée chez les enseignants et comment elle se traduit dans ses pratiques éducatives*

### **Bref rappel des buts de la recherche :**

- *Identifier les représentations initiales ainsi que les pratiques éducatives actuellement entretenues à l'égard de l'éducation relative à l'environnement, des enseignants de science et technologie du secondaire.*
- *Observer des modifications apportées aux diverses représentations ainsi qu'aux pratiques éducatives des enseignants en lien avec l'ERE, pendant et à la suite de leurs participations à une formation continue.*

### **Rappel des normes de confidentialité et du droit de refus:**

*Je vous rappelle que :*

- *Un souci de confidentialité constant sera présent tout au long du processus.*
- *Toute publication ultérieure ne permettra en aucun temps de vous identifier.*

*De même :*

- *Vous avez le droit de refuser de répondre ou non aux différentes questions qui vous seront posées.*

### **APRÈS L'ENTRETIEN :**

#### **Remerciements d'usage...**

Témoigner de tout l'intérêt que vous avez pour ce qui a été dit. Combien nous sommes reconnaissants!

**QUELQUES NOTES GÉNÉRALES (JOURNAL DE BORD)**

<b>Le climat</b>	
<b>Le déroulement :</b>	
<b>L'attitude générale :</b>	
<b>Les éléments évités :</b>	
<b>Les éléments développés davantage :</b>	
<b>Autres observations :</b>	

## ANNEXE II

## QUESTIONNAIRE DE L'ENTREVUE INITIALE

### QUESTIONNAIRE A L'INTENTION DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE

#### Grille d'entrevue individuelle

Intervieweur

École	Date d'entrevue	Niveau enseigné	Enseignant(e)	
			Femme	Homme

Description des lieux physiques décrits comme étant associés à la science (laboratoires et autres)

## Bloc 1 : Formation

### A) FORMATION EN ENSEIGNEMENT

Type de formation	Durée de la formation	Lieu de la formation	Titre du diplôme obtenu	Année

1) Depuis combien de temps enseignez-vous au secondaire?
2) Depuis combien de temps enseignez-vous en science?

B) FORMATION CONTINUE				
Type de formation	Durée de la formation	Lieu de la formation	Titre du diplôme obtenu	Année

Bloc 2 : Intérêt pour les sciences et la technologie		
Questions	Information requise	Commentaire
1. Dans la formation que vous avez reçue, à quand remonte votre dernier cours de sciences? Et plus précisément en environnement...	Dernier cours de sciences	
2. Dans votre vie quotidienne, vous intéressez-vous aux sciences et à la technologie?	Intérêt pour les sciences dans la vie quotidienne	
3. Est-ce que vous consultez des médias scientifiques? Si oui, lesquels? (journaux scientifiques, émissions de télé, revues, etc.)  3.1. Quel(s) sujet(s) vous intéresse(ent) le plus?	Formation continue dans les médias scientifiques	
4. Lorsque vous enseignez de l'ERE, vous considérez-vous très motivé(e), moyennement motivé(e), passablement motivé(e) ou très peu motivé(e) ? Expliquez votre réponse.	Intérêt, motivation pour les sciences	

4.1. Qu'est-ce qui vous intéresse le plus en ERE ? (le programme, le contenu des activités, les thèmes abordés, les conditions de réalisation, les expériences, l'actualité, etc.)		
5. Disposez-vous d'un support pédagogique de l'école ou de la commission scolaire pour votre enseignement des sciences-techno ? Lequel ?	Support pédagogique des collègues et autres	

## Bloc 3 : Enseignement des sciences et de la technologie

### A) LES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT

Questions	Informations requises	Commentaire
<p>1. Y a-t-il des approches pédagogiques d'enseignement que vous privilégiez pour l'enseignement des sciences ? Pourquoi ces approches pédagogiques ?</p> <p>1.1. Pourriez-vous donner un exemple d'une approche pédagogique que vous utilisez en classe ?</p> <p>1.2. Est-ce les mêmes lorsque vous enseigner le volet environnemental?</p>	<p>Approches pédagogiques, donner des exemples au besoin :</p> <p>Par découverte guidée; Par résolution de problèmes; Par démonstration; Par exposition du contenu; Par induction et déduction; Par collaboration.</p>	
<p>2. Est-ce qu'il y a des contenus plus désagréables ou moins pertinents à enseigner ? Si oui, lesquels ?</p> <p>2.1. Selon vous, qu'est-ce qui les rend plus désagréable ou moins pertinents à enseigner?</p>	<p>Maîtrise du contenu</p> <p>Quel contenu est difficile à enseigner</p>	

<b>*** ERE***</b>		
3. Est-ce que vous croyez que les concepts prescrits sont adaptés au cycle d'enseignement ?	Pertinence du contenu pour ce cycle	
3.1. Pourriez-vous donner un exemple ?	<b>*** ERE***</b>	Exemple

B) LE RAPPORT ENTRE LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'ERE		
Questions	Informations requises	Commentaire
1. Qu'entendez-vous par « ERE » ?  1.1. Selon vous, y a-t-il un lien entre la science, la technologie et l'ERE? S'il y a un lien, comment le définissez-vous?	Rapport entre science, technologie et ERE, arrimage	
2. Pourriez-vous donner un exemple d'une situation d'enseignement lors de laquelle vous avez fait ressortir un lien entre la science et l'ERE ?	Concrétisation dans l'agir pédagogique	

C) ROLE DE L'ENSEIGNANT(E) DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES-TECHNOLOGIE		
Questions	Informations requises	Commentaire
1. Comment percevez-vous votre rôle d'enseignant(e) lorsque vous enseignez en sciences-techno ?  1.1. Est-ce que ce rôle se modifie lorsque vous enseignez en ERE?	(Médiateur; Animateur; Guide; Transmetteur de connaissances; Gestionnaire de la discipline; Expert; etc.)	
2. Quels rôles ont vos élèves durant les activités de sciences-techno	Constance du rôle selon la progression de l'activité	

<p>2.1. Est-ce que vos élèves changent de rôle durant l'activité? Comment?</p> <p>2.2. Plus précisément, lorsque vous parlez d'ERE avec vos élèves, en général adoptez-vous une pratique ouverte ou plutôt directive dans l'énoncé des contenues?</p> <p>2.2.1. De quelle(s) façon(s) les contenus son véhiculés?</p>	<p>Rôle des élèves Changement chez les élèves Objectivité/subjectivité</p>	
<p>3. Quelle(s) attitude(s) encouragez-vous en classe de la part de vos élèves?</p>	<p>Attitude chez les élèves</p>	
<b>D) LES PHASES DE L'INTERVENTION PEDAGOGIQUE</b>		
<b>Questions</b>	<b>Informations requises</b>	<b>Commentaire</b>
<p>1. Quelle place accordez-vous à l'expérimentation dans votre enseignement ?</p> <p>1.1. Vous arrive-t-il de faire des liens avec les enjeux environnementaux?</p>	<p>Expérimentations scientifiques</p>	
<p>2. Avez-vous eu l'opportunité de placez les élèves en contexte réel (visite, film, discussion) avant l'activité ? Comment ça se passe ?</p>	<p>Vérification des préalables et expression des représentations de base</p>	
<p>3. Comment favorisez-vous l'établissement de liens entre l'expérience vécue en classe et les théories scientifiques?</p> <p>3.1. Pourriez-vous donner un exemple ?</p>	<p>Établissement de liens entre concepts, principes et théories</p>	
<p>4. Parlez-vous des liens de l'expérimentation en salle de classe avec la réalité quotidienne et les enjeux environnementaux ? Si oui, comment ça se passe ?</p>	<p>Quête de sens</p>	
<p>5. Lors des expérimentations comment vous assurez-vous de la compréhension des concepts par vos élèves ?</p>	<p>Importance</p>	

5.1. Pouvez-vous donner un exemple ?		

## Bloc 4 : Matériel

### A) MATERIEL DIDACTIQUE ET EQUIPEMENT

Questions	Informations requises	Commentaire
1. Quelles sont vos sources de référence pour élaborer votre matériel pédagogique?  1.1. Certaines sont-elles plus spécifiques à l'ERE	Type de matériel utilisé (exemple : volumes et cahiers d'exercices, etc.)	
2. Est-ce que les technologies de l'information vous sont utiles lorsque vous enseignez les sciences-techno ? Comment ? L'élève est-il dirigé lorsqu'elles sont utilisées?	Technologies de l'information, Internet et autres	

## Bloc 5 : Modalités de formation continue

Questions	Informations requises	Commentaire

<p>1. Selon vous, dans notre société, à qui revient la responsabilité de véhiculer l'information relative à l'ERE?</p> <p>1.1. Quel ordre d'importance leur accordez-vous?</p>	Acteurs de transmission	
--	-------------------------	--

## Bloc 6 : Questions supplémentaires

Questions	Informations requises	Commentaire
1. Avez-vous été dérangé par certaines questions? Lesquelles?	Questions qui ont dérangé, difficultés lors de l'entrevue	
2. Trouvez-vous cet exercice pertinent? Pourquoi?	Pertinence de l'exercice	
3. Aimeriez-vous ajouter quelque chose suite à ce que vous venez d'exprimer?	Ajouter autre chose	

**ANNEXE III**

Rapport-Gratuit.com

## QUESTIONNAIRE DE L'ENTREVUE FINALE

### QUESTIONNAIRE A L'INTENTION DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS DU SECONDAIRE

#### Grille d'entrevue individuelle

Intervieweur

École	Date d'entrevue	Niveau enseigné	Enseignant(e)	
			Femme	Homme

### Bloc 2 : Intérêt pour les sciences et la technologie

Questions	Information requise	Commentaire
6. Depuis le début du projet, vous intéressez-vous davantage aux sciences et à la technologie?		
7. Depuis le début du projet, vous intéressez-vous davantage aux sciences de l'environnement?		
8. Lorsque vous avez expérimenté les SAE construites, étiez-vous très motivé(e), moyennement motivé(e), passablement motivé(e) ou très peu motivé(e) ? Expliquez votre réponse (l'affinité au sujet de la SAE).		

<p>9. Depuis le début du projet, avez-vous intégré davantage de notions relatives à l'environnement dans votre enseignement?</p> <p>9.1. Avez-vous construit des SAE en ce sens?</p> <p>9.2. Lorsqu'il vous est arrivé d'intégrer des notions d'ERE, étiez-vous très motivé(e), moyennement motivé(e), passablement motivé(e) ou très peu motivé(e) ? Expliquez votre réponse.</p>		

## Bloc 3 : Enseignement des sciences et de la technologie

### A) LES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT

Questions	Informations requises	Commentaire
<p>4. <i>A posteriori</i>, y a-t-il des approches pédagogiques d'enseignement qui vous semblent plus prometteuses pour l'enseignement des notions environnementales? Pourquoi ces approches pédagogiques ?</p>	<p>Approches pédagogiques, donner des exemples au besoin :</p> <p>Par découverte guidée;</p> <p>Par résolution de problèmes;</p> <p>Par démonstration;</p> <p>Par exposition du contenu;</p> <p>Par induction et déduction;</p> <p>Par collaboration.</p>	

5. Dans les SAE, est-ce qu'il y a eu des contenus avec lesquels vous avez eu plus d'affinités que d'autres?		
6. Est-ce que vous croyez que les concepts reliés à l'ERE sont adaptés à votre cycle d'enseignement?  6.1. Pourriez-vous donner un exemple ?		

#### B) LE RAPPORT ENTRE LA SCIENCE, LA TECHNOLOGIE ET L'ERE

Questions	Informations requises	Commentaire
3. Depuis le début du projet, votre vision de l'ERE a-t-elle changée? Comment et pourquoi?	Rapport entre science, technologie et ERE, arrimage	
4. Est-ce que l'ERE s'intègre bien aux sciences et technologies?		

#### C) ROLE DE L'ENSEIGNANT(E) DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES-TECHNOLOGIE

Questions	Informations requises	Commentaire
4. Dans quel(s) rôle(s) vous êtes-vous senti le plus confortable lors de la réalisation des SAE ou lors de l'intégration de l'ERE à votre enseignement ?	(Médiateur; animateur; Guide; Transmetteur de connaissances; Gestionnaire de la discipline; Expert; etc.)	

<p>5. Quelle(s) attitude(s) avez-vous encouragée(s) en classe de la part de vos élèves lors de la réalisation des SAE ou lors de l'intégration de l'ERE à votre enseignement?</p> <p>5.1. Quels rôles vos élèves ont-ils joué au cours de ces activités?</p>		

D) LES PHASES DE L'INTERVENTION PEDAGOGIQUE		
Questions	Informations requises	Commentaire
<p>6. Depuis le début du projet, avez-vous établi des liens entre l'expérience vécue en classe et avec la réalité quotidienne?</p> <p>6.1. Pourriez-vous donner un exemple?</p>	Établissement de liens entre concepts, principes et théories	
<p>7. Y a-t-il un type d'évaluation que vous privilégiez lorsque vous validez la compréhension des élèves suite à la réalisation d'activités à caractère environnemental?</p> <p>7.1. Pouvez-vous donner un exemple ?</p>	Importance de l'ERE dans l'évaluation	
<p>8. Votre vision de l'interdisciplinarité a-t-elle changée depuis le début du projet?</p> <p>8.1. Comment et pourquoi?</p>		

## Bloc 4 : Matériel et terminologie

### A) MATERIEL DIDACTIQUE ET EQUIPEMENT

Questions	Informations requises	Commentaire
3. Quelles sont vos sources de référence lorsque vous élaborer votre matériel pédagogique spécifiques à l'ERE?	Type de matériel utilisé (exemple : volumes et cahiers d'exercices, etc.)	
4. Est-ce que les technologies de l'information vous sont utiles lorsque vous enseignez les sciences-techno ? Comment ? L'élève est-il dirigé lorsqu'elles sont utilisées?	Technologies de l'information, Internet et autres	
5. Considérez-vous avoir suffisamment de temps pour élaborer du matériel didactique à caractère environnemental?		
6. Considérez-vous avoir les outils nécessaires pour élaborer du matériel didactique à caractère environnemental?(transposition didactique)		

## Bloc 5 : Modalités de formation continue

Questions	Informations requises	Commentaire
2. Selon vous, dans le système scolaire actuel, quelle(s) responsabilité(s) incombe à l'enseignant quant à l'enseignement de l'ERE?	Acteurs de transmission	

## Bloc 6 : Questions supplémentaires

Questions	Informations requises	Commentaire
4. Avez-vous été dérangé par certaines questions? Lesquelles?	Questions qui ont dérangé, difficultés lors de l'entrevue	
5. Trouvez-vous cet exercice pertinent? Pourquoi?	Pertinence de l'exercice	
6. Aimeriez-vous ajouter quelque chose suite à ce que vous venez d'exprimer?	Ajouter autre chose	

Merci beaucoup d'avoir pris le temps de participer à cette recherche. Nous sommes très reconnaissants de votre témoignage. Soyez assurés que nous vous tiendrons au courant des suites de la recherche dans les mois qui viennent.

## **ANNEXE IV**

**GRILLE D'OBSERVATION***Enseignant :**Date :**École :**SAE :**# période :**Observateur :*

<b>SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE (IMPORTANTE SECTION)</b>	<i>Présentation ENSEIGNANT</i>	<i>Connaissances antérieures ENSEIGNANT</i>	<i>Liens autre contenu ENSEIGNANT</i>	<i>Approche pédagogique ENSEIGNANT</i>

<i>Choix didactique</i> <i>ENSEIGNANT</i>	<i>Ajout d'informations</i> <i>ENSEIGNANT</i>	<i>Terminologie</i> <i>verbalisation</i> <i>ENSEIGNANT</i>	<i>Interdisciplinarité</i> <i>ENSEIGNANT</i>	<i>Commentaires</i> <i>ENSEIGNANT</i>

## **ANNEXE V**

Rapport-Gratuit.com

## Guide de discussion pour le focus group final (bilan)

---

Limiter l'intervention.

Questions portant à la discussion entre les participants et non uniquement avec l'animateur (entre-deux).

### 1) Phase de dégel :

Qu'est-ce qui fait que vous vous soyez impliqués cette année?

- Pertinence de faire de la recherche conjointement avec le milieu universitaire.
- Formation continue...
- Autre...

Que reprenez-vous principalement de ce qu'on a fait ensemble cette année? (on s'attarde plus globalement au projet de recherche)

- Faire ressortir les éléments positifs (ex : travail en équipe)
- Faire ressortir les éléments négatifs
- éléments à reconduire
- éléments à modifier
- éléments à retirer
- autre...

### 2) L'ERE :

Rétrospectivement, votre vision de la façon dont prend forme l'ERE dans la société/monde de l'éducation a-t-elle changée depuis le début du projet?

Votre façon d'intégrer les notions d'ERE dans vos cours de science a-t-elle changée?

- Conscientisation de leurs pratiques en lien avec l'ERE
- ERE teinte leur pédagogie, leur enseignement, leur pratique enseignante.

### 3) L'interdisciplinarité :

Au cours de cette année, nous avons mis l'accent sur le volet interdisciplinaire. Pour vous, comment a-t-elle pris forme?

- L'a-t-on déjà fait selon vous? (observé dans les SAE de l'année précédente)
- Qu'est-ce que l'interdisciplinarité?
- Quelle contrainte associée à cette pratique.
- Quel avantage associé à cette pratique.
- Ouverture quand à travailler avec les enseignants d'autres disciplines (réelle-actuelle et éventuelle)

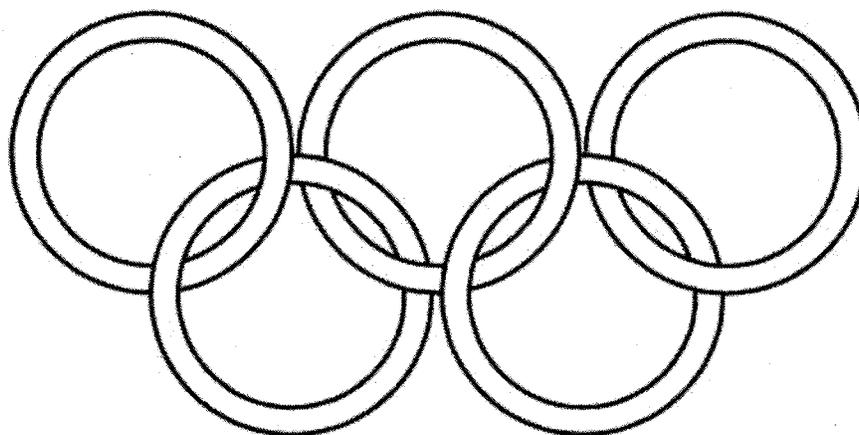
### 4) BILAN : Si je comprends bien... (5 minutes)

- (surtout le point 1 : pour la mise à niveau de la suite).
- résumer les points les plus importants et inviter les participants à commenter cette synthèse.
- plus importants et inviter les participants à commenter cette synthèse.

## ANNEXE VI

Nom: \_\_\_\_\_ Groupe: \_\_\_\_\_

## ***Catastrophe olympique***



### **Guide de l'élève**

*Au cours de cette situation, tu devras te questionner sur la fabrication d'articles de sport et sur leur impact du point de vue environnemental.*

---

**Buts de cette activité:**

- Sensibiliser et responsabiliser face à l'impact environnemental lié à la fabrication de divers articles sportifs;
- Développer un sens critique suite à une réflexion sur une problématique environnementale liée à l'évolution et la fabrication d'articles sportifs.

---

CLIENTÈLE VISÉE : 2<sup>e</sup> année du 2<sup>e</sup> cycle du secondaire

## **Communiqué spécial**

Mauvaise nouvelle STOP.

Un crash aérien vient de survenir dans  
l'océan Atlantique STOP.

Tous les équipements olympiques  
réglementaires ont été détruits STOP.

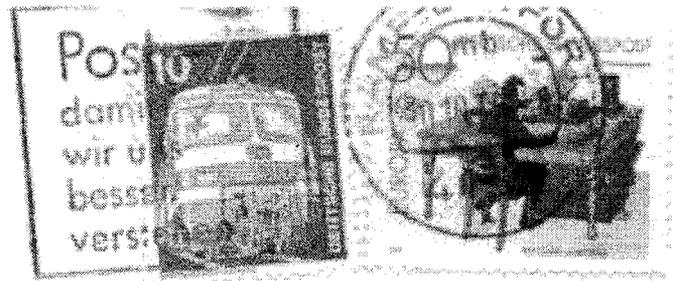
Les plans et devis ont été emportés  
STOP.

Il ne reste que quelques mois avant  
l'ouverture des jeux olympiques STOP.

Tout est à reconstruire STOP.

Bonne chance STOP.

*Interpol*



Comité international olympique  
(CIO)

Jeux de Londres 2012

Olympic.org

### **Mandat**

Votre firme de génie-conseil est mandatée pour reconstruire les devis d'équipements sportifs réglementaires en vue des prochains Jeux olympiques. À l'intérieur même de la firme, diverses équipes de travail se répartiront cette tâche colossale afin de soumettre ces derniers au CIO dans les plus bref délais.

Par ailleurs, sachez que votre firme de génie-conseil a choisi d'adopter une politique verte lors de tous les travaux qu'elle réalise. Pour ce faire, l'ensemble des équipements devra respecter certaines normes environnementales en tenant compte, entre autres, des cycles de vie des produits et des contraintes liées à la production de gaz à effet de serre.

## SECTION 1 : Préambule

**Consignes :** Dans cette section, vous devrez, à l'aide de vos connaissances personnelles, tenter de mettre en évidence certains principes de technologies préalablement vus en classe. Cela te permettra de mieux cerner les bases nécessaires à la fabrication des devis techniques.

1. Quelle est la différence entre un matériau, un matériel et une matière première?

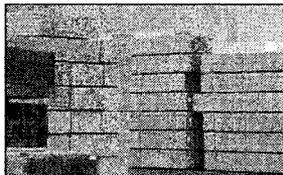
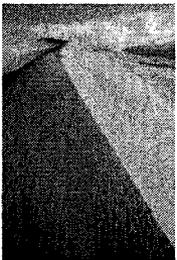
---

---

---

---

2. Associez chacune des images suivantes soit à un matériau, à un matériel ou à une matière première.



ALCAN 25'

---



3. Quels types de matériaux étaient le plus utilisés auparavant dans la fabrication des articles suivants. Essaie de répondre au maximum de tes connaissances en utilisant le nom des catégories de matériaux que vous avez vu en classe.

<b>Articles</b>	<b>Matériaux</b>	<b>Articles</b>	<b>Matériaux</b>
Bâton de hockey		Cadre de bicyclette	
Panier de basketball		Pagaie de kayak	
Bâton de golf		Marteau/disque /haie	
Poutres / barres asymétriques de gymnastique		Tremplin (3m) et tour de 10 m	
Ballon de soccer		Épée/fleuret/sabre (escrime)	
Raquette de tennis		Arc et flèches	

3.1. À partir du tableau précédent, existe-t-il une tendance dans l'utilisation d'une matière première dans la fabrication de ces objets? Pourquoi?

---



---



---



---



---

4. On sait que les matières premières possèdent plusieurs caractéristiques. Par contre, elles peuvent aussi subir diverses contraintes. Décrivez chacune des contraintes ou propriétés mécaniques suivantes

<b>Contraintes</b>	<b>Définition</b>	<b>Propriétés</b>	<b>Définition</b>
Compression		Dureté	
Traction		Élasticité	

Torsion		Résilience	
Flexion		Ductilité	
Cisaillement		Malléabilité	
		Rigidité	
		Fragilité	
		Ténacité	

## SECTION 2 : J'investigue

*En équipe de 3 personnes, vous devrez choisir un sport, à partir de ceux mentionnés précédemment, pour lequel vous aurez à approfondir vos connaissances (N.B. Chaque sport ne peut être traité qu'une seule fois). Après cette dernière étape accomplie, vous ferez donc le devis technique de l'équipement de ce sport, en suivant les diverses étapes de ce document.*

**Consignes :** Dans cette section, vous devrez, en vous basant sur les références fournies, retracer l'évolution de votre article sportif, notamment en mettant l'emphase sur l'évolution qu'ont eu les matériaux utilisés dans la composition de l'accessoire. Également, vous devrez mettre en évidence les propriétés particulières (mécaniques) qu'ont les matériaux utilisés actuellement dans votre article sportif, et ce, en présentant le lien entre le matériau et sa ou ses fonction(s) dans le sport. Parallèlement, vous aurez à déterminer les avantages ainsi que les inconvénients de la l'utilisation de ces matériaux (économique, environnemental, social).

**Sport choisi :** \_\_\_\_\_

### Historique

- Année d'invention
- Inventeur
- Évolution technique
- Évolution technologique
- Règlements généraux
- Principaux équipements

<b>Caractéristiques actuelles des équipements</b>		
<b>Propriétés mécaniques impliquées</b>		
<b>Contraintes mécaniques sollicitées</b> (*Voir section précédente pour descriptions*)		
<b>Utilisation actuelle des matériaux impliqués</b>	<b>1- Avantages</b>	
	<b>2- Inconvénients</b>	

## **SECTION 3 : Je conçois**

### **Orientation verte de la firme de génie-conseil**

Dans un souci constant d'évoluer dans le respect de tous, considérant que tous les pays participants aux Jeux olympiques ne possèdent pas le même impact environnemental global, votre firme de génie-conseil a choisi d'adopter une orientation verte pour l'élaboration des devis de construction et de proposer des suggestions au CIO en matière de protection de l'environnement. Pour ce faire, un comité a été formé; voici les mandats qui ont été soulevés :

#### **Propositions pour le CIO :**

- Réduire l'impact des déplacements des athlètes tout au long des Jeux
- Réduire l'impact environnemental des équipements sportifs en s'assurant d'une utilisation raisonnable de matériaux
- Diminuer la présence de matériaux jugés non-recyclables dans le montage des zones spectateurs, tout comme pour les aires de jeux officielles.
- Réduire au maximum les déchets émis sur le site des Jeux pendant tout son déroulement
- Diminuer le transport solo entre les différents sites officiels
- Veiller à une saine gestion des matières résiduelles à la fin des Jeux
- Compenser les émissions de GES produits lors du déroulement des Jeux
- Encourager chacun des pays participants à compenser les GES produits pour venir à Londres

#### **Propositions pour l'élaboration des devis de construction :**

- Diminuer la présence de matériaux jugés non-recyclables dans la construction des articles sportifs.
- Diminuer l'impact relié aux transports entre les différents sites dédiés à la construction de l'article sportif.
- Veiller à une saine gestion des matières résiduelles à la fin de la construction des articles sportifs.

Cette politique vise principalement une prise de conscience environnementale de tous les participants aux Jeux, et ce, dans le but de conserver une atmosphère saine pour tous, peu importe le pays d'origine. En outre, la compensation des GES permet de réduire de manière considérable l'impact du CO<sub>2</sub> et ainsi diminuer son effet nocif à court et à long terme.

**Consignes :**

Maintenant que vous avez une vue d'ensemble de l'évolution de votre sport, vous possédez les outils nécessaires à l'élaboration d'un devis provisoire pour l'article sportif lui étant associé. Pour cette étape, vous disposez maximalelement 3 périodes non consécutives afin de concevoir votre devis.

1- Tracez le croquis de votre objet technique.

## Croquis

2- Tracer le schéma de principe de votre objet technique (Nom des pièces, Mouvements des pièces, Forces impliquées dans le fonctionnement de l'objet et autres informations utiles.)

## Schéma de principe

3- Tracer le schéma de construction de votre objet technique (Formes et dimensions importantes, Nom des pièces, Matériaux à utiliser, Organes de liaison, formes de guidage et autres informations utiles.)

*N'oubliez pas que le choix des matériaux dans votre objet technique devra respecter à la fois les contraintes liées à son utilisation et celles liées à la politique verte de votre firme de génie-conseil. Le tableau de la page suivante vous permettra de synthétiser votre réflexion sur le sujet.*

## Schéma de construction

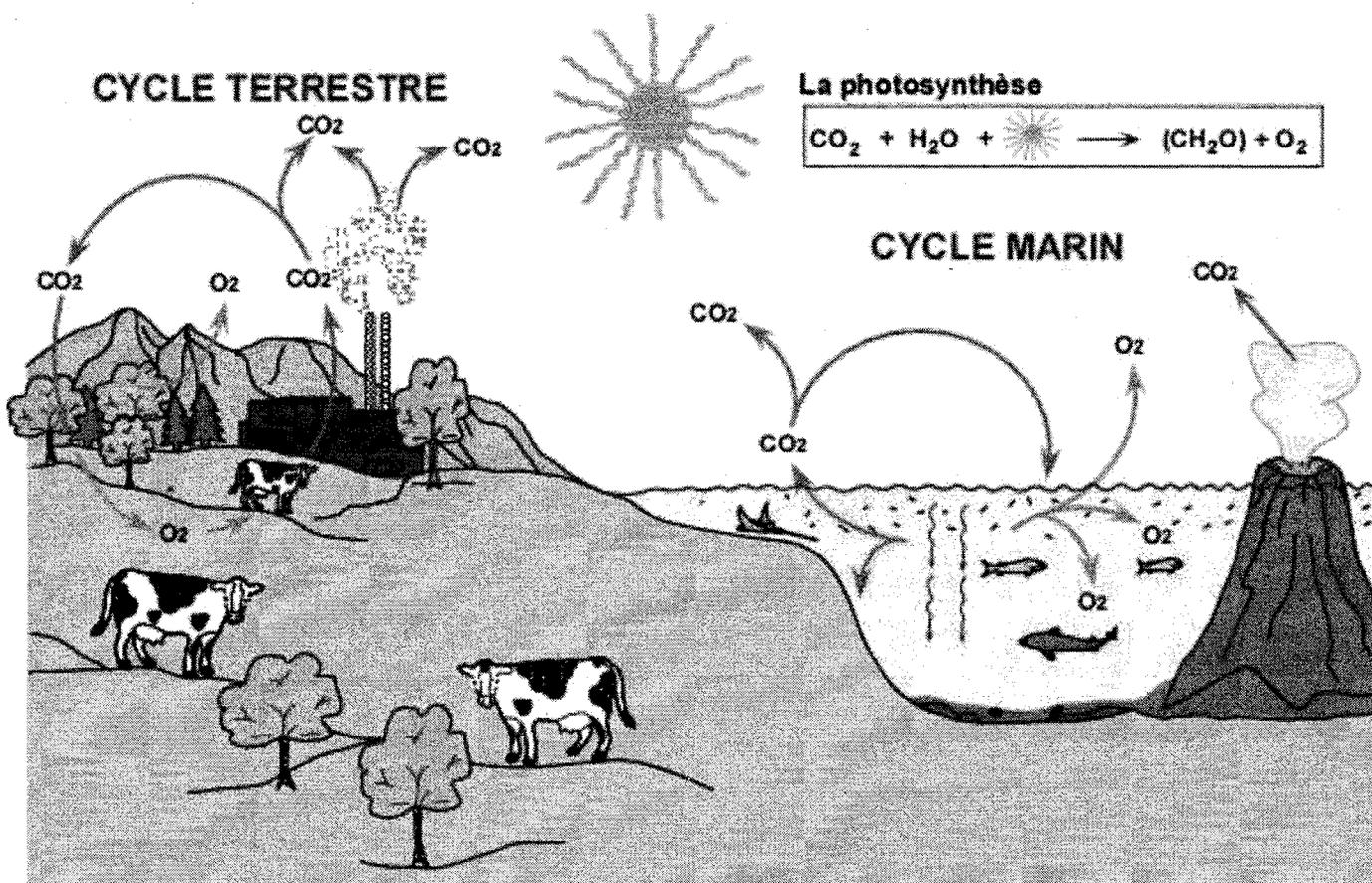
4- Remplir le tableau ci-dessous en y inscrivant le nom de chaque pièce, le matériau sélectionné, la justification liée aux contraintes et aux propriétés mécaniques ainsi que la justification liée à la politique verte.

<b>Tableau de pièces et matériaux</b>			
<b>Noms des pièces</b>	<b>Matériaux sélectionnés</b>	<b>Justifications</b>	
		<b>Contraintes et Propriétés mécaniques</b>	<b>Politique Verte</b>

## SECTION 4 : J'enrichis mes connaissances

**Consignes :** Cette section te permettra de mieux comprendre quel est l'impact de l'utilisation de divers produits sur l'environnement. Tu comprendras aussi le rôle clé que jouent certains gaz atmosphériques parfois jugés inoffensifs dans les phénomènes naturels.

# Cycle du carbone



**N.B** Le cycle du carbone présenté ci-haut est évidemment très simplifié et, de ce fait, ne comprend pas une liste exhaustive de tous les phénomènes présents dans ce cycle biogéochimique. Pour avoir plus de précision, vous pouvez consulter celui proposé dans votre manuel scolaire (Observatoire p. 256-257).

**Je prends des notes...**

## 1. Principaux gaz du cycle

---

---

---

---

## 2. Principaux phénomènes de ce cycle

---

---

---

---

## 3. Rôle du cycle dans l'effet de serre

---

---

---

---

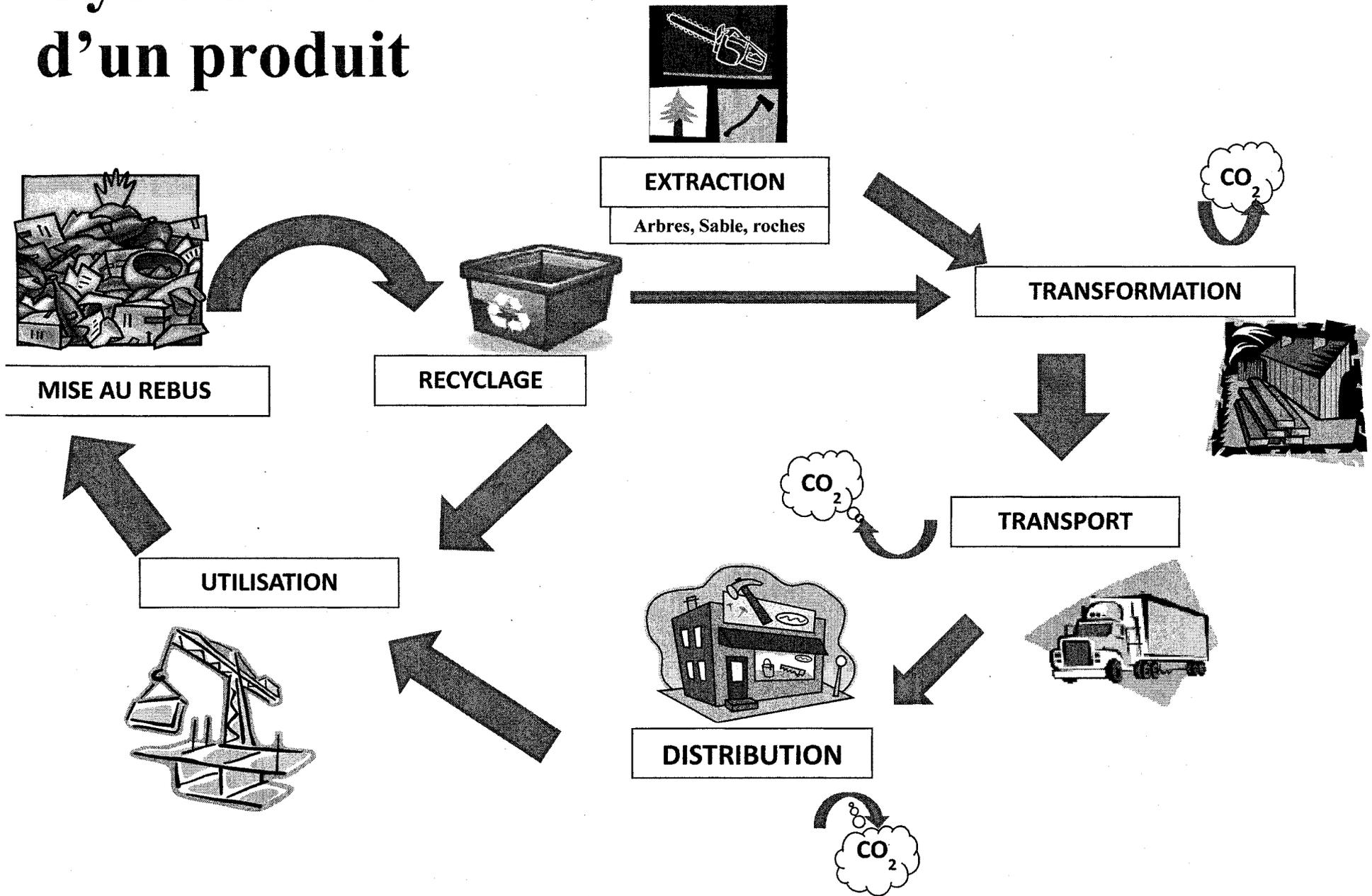
---

---

---

---

# Cycle de vie d'un produit



**Je prends des notes...**

1- Extraction :

---

---

---

---

2- Transformation

---

---

---

---

3- Transport

---

---

---

---

4- Distribution

---

---

---

---

5- Utilisation

---

---

---

---

6- Mise au rebus

---

---

---

---

7- Recyclage

---

---

---

---

appport-Gratuit.com

**Consignes** : Suite aux informations que tu as reçues sur le cycle de vie d'un produit et le cycle du carbone, réponds aux questions suivantes, selon ton expérience personnelle.

1. De quelle manière, le cycle de vie des produits, change-t-il votre vision de l'utilisation des matériaux et de leur impact sur l'environnement?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Comment votre vision de la consommation a-t-elle changée?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Quels autres sujets mériteraient d'être abordés de la même manière ?  
Expliquez ce choix.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Section 5 : J'informe

### Consignes :

Afin que votre firme d'ingénieurs puisse livrer les devis demandés par le CIO, vous devez d'abord informer vos collègues de l'évolution de vos travaux personnels. Pour ce faire, vous disposerez d'une période pour monter une affiche de format standardisé sur laquelle on retrouve les informations des sections 3 et 4.

### Critères d'évaluation :

- L'originalité de votre affiche,
- le respect des normes,
- la qualité de synthèse
- l'utilisation d'un langage scientifique et technologique approprié

En plus de la réalisation de cette affiche, vous devrez présenter son contenu aux autres membres de votre firme. Elle se fera sous la forme d'une présentation par affiche. Vous devrez concevoir l'affiche et votre présentation de manière claire et précise de sorte à ce que vos collègues puissent en retirer facilement l'information essentielle et la synthétiser dans le tableau présenté à la page suivante.

Bon travail!!!

**Section 6 : Je résume**

<b>Sport</b>	<b>Équipement</b>	<b>Historique</b>	<b>Évolution</b>	<b>Caractéristiques actuelles</b>	<b>Environnement</b>

<b>Sport</b>	<b>Équipement</b>	<b>Historique</b>	<b>Évolution</b>	<b>Caractéristiques actuelles</b>	<b>Environnement</b>

## Références et grille d'évaluation

Villeneuve, C. (2007). *Vivre les changements climatiques : réagir pour l'avenir*. Sainte-Foy, Québec: Sainte-Foy, Québec : MultiMondes

SPORT	LIENS INTERNET
<b>Hockey</b>	<p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Hockey sur gazon », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Hockey-sur-gazon/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Hockey-sur-gazon/</a></p> <p>CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA, (2010) « Un bâton de hockey plus résistant », <a href="http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/recherches/decouvertes/sports/baton-hockey.html">http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/recherches/decouvertes/sports/baton-hockey.html</a>.</p> <p>HOCKEY SUR GAZON FIELD HOCKEY, (2011), « Les origines du hockey », <a href="http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html">http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html</a></p> <p>KYPSTA, (2011), « Zoom sur un sport de crosse : le hockey sur gazon », <a href="http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html">http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « La crosse », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0004453">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0004453</a>,</p> <p>RDS.CA, (2011), « Petites histoires de hockey », <a href="http://www.rds.ca/hockey/chroniques/135414.html">http://www.rds.ca/hockey/chroniques/135414.html</a></p>
<b>Basketball</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Basketball », <a href="http://www.olympic.org/fr/basketball">http://www.olympic.org/fr/basketball</a>,</p> <p>COMITÉ OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Basketball », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Basketball/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Basketball/</a>,</p> <p>FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE BASKETBALL, (2000), « Équipement de basketball », <a href="http://cdbb12.free.fr/textes-officiels/equipement.pdf">http://cdbb12.free.fr/textes-officiels/equipement.pdf</a></p>

	<p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Basketball », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0000549">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0000549</a>,</p>
<b>Golf</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), <a href="http://www.olympic.org/fr/golf">http://www.olympic.org/fr/golf</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Golf », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/golf/">http://www.olympic.ca/fr/sports/golf/</a>,</p> <p>GOLFYFOU.FR, (2011), « Histoire du golf », <a href="http://www.golfyfou.fr/golf1.html">http://www.golfyfou.fr/golf1.html</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Golf », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003310">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003310</a>,</p> <p>HISTOIRE DES CLUBS DE GOLF, (2009), « Histoire du golf », <a href="http://www.golf4style.com/?id=43">http://www.golf4style.com/?id=43</a></p>
<b>Gymnastique</b>	<p>AIDE-GYMNASTIQUE, (2011), « Les barres asymétriques », <a href="http://www.aide-gymnastique.com/Les-barres-asymetriques">http://www.aide-gymnastique.com/Les-barres-asymetriques</a>,</p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Gymnastique artistique », <a href="http://www.olympic.org/fr/gymnastique-artistique">http://www.olympic.org/fr/gymnastique-artistique</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Gymnastique », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/gymnastique-artistique/">http://www.olympic.ca/fr/sports/gymnastique-artistique/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Gymnastique artistique », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003510">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003510</a>,</p> <p>DELOBEL, Karine. QA international Collectif &amp; Fournier, Denis (2000), <i>Encyclopédie visuelle des sports</i>, Canada, 370 PAGES</p>

<p><b>Soccer</b></p>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Football», <a href="http://www.olympic.org/fr/football">http://www.olympic.org/fr/football</a>,</p> <p>COMITÉ OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Football », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Football/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Football/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Soccer », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007515">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007515</a>,</p>
<p><b>Tennis</b></p>	<p>ANONYME, (2011), « Évolution de la balle et de la raquette », <a href="http://www.tennis-histoire.com/materiel.html">http://www.tennis-histoire.com/materiel.html</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Tennis », <a href="http://www.olympic.org/fr/tennis">http://www.olympic.org/fr/tennis</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Tennis », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Tennis/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Tennis/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Tennis », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007917">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007917</a>,</p> <p>LES RAQUETTES DE TENNIS, (2011), « Raquettes de tennis », <a href="http://raquettes.zeblog.com/c-raquettes-de-tennis">http://raquettes.zeblog.com/c-raquettes-de-tennis</a></p>
<p><b>Cyclisme</b></p>	<p>ANONYME, (2011), « Évolution des vélos », <a href="http://claud46.pagesperso-orange.fr/techno/cours/6/tpevol/indexvelo.htm">http://claud46.pagesperso-orange.fr/techno/cours/6/tpevol/indexvelo.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Cyclisme sur route », <a href="http://www.olympic.org/fr/cyclisme-sur-route">http://www.olympic.org/fr/cyclisme-sur-route</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Cyclisme -route », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/cyclisme-route/">http://www.olympic.ca/fr/sports/cyclisme-route/</a></p> <p>DOC-VÉLO, (2011), « Géométrie des cadres de bicyclette », <a href="http://www.docvelo.com/geometrie_velo.htm">http://www.docvelo.com/geometrie_velo.htm</a></p> <p>HOLTZ, Julien (2006) « Quels matériaux pour son cadre? Acier, aluminium, titane, carbone... », <a href="http://passionvelo.over-blogue.com/article-4637553.html">http://passionvelo.over-blogue.com/article-4637553.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Cyclisme », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002095">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002095</a></p>

	<p>VÉLO CARBONE, (2011), « Cadre carbone monocoque look », <a href="http://www.velo-carbone.com/fabrication-cadre-carbone-monocoque-look.html">http://www.velo-carbone.com/fabrication-cadre-carbone-monocoque-look.html</a>,</p>
<b>Kayak</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Canoë-kayak course en ligne », <a href="http://www.olympic.org/fr/canoe-kayak-course-en-ligne">http://www.olympic.org/fr/canoe-kayak-course-en-ligne</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Canoë-kayak- sprint », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/canoe-kayak-sprint/">http://www.olympic.ca/fr/sports/canoe-kayak-sprint/</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Canotage », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0001354">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0001354</a>,</p>
<b>Athlétisme</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.olympic.org/fr/athletisme">http://www.olympic.org/fr/athletisme</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Athletisme/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Athletisme/</a></p> <p>FÉDÉRATION FRANCAISE D'ATHLÉTISME, (2011), « Réglementation », <a href="http://www.canot-kayak.qc.ca/index.asp?id=455">http://www.canot-kayak.qc.ca/index.asp?id=455</a>,</p> <p>FITNESS. Cardio, (2011) « Athlétisme : lancer de marteau », <a href="http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-de-marteau.html">http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-de-marteau.html</a></p> <p>FITNESS. Cardio, (2011) « Athlétisme : lancer du disque », <a href="http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-du-disque.html">http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-du-disque.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0008078">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0008078</a></p>

<p><b>Plongeon</b></p>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.olympic.org/fr/plongeon">http://www.olympic.org/fr/plongeon</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/sports-aquatiques-plongeon/">http://www.olympic.ca/fr/sports/sports-aquatiques-plongeon/</a></p> <p>FÉDÉRATION SUISSE DE NATATION, (2011), « Exigences quant aux installations de compétition », <a href="http://www.fsn.ch/fr/Portaldata/1/Resources/Dokumente/Reglemente/Allgemein/7.2-x_Baeder/722-f.pdf">http://www.fsn.ch/fr/Portaldata/1/Resources/Dokumente/Reglemente/Allgemein/7.2-x_Baeder/722-f.pdf</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002322#ArticleContents">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002322#ArticleContents</a></p> <p>PLONGEON QUÉBEC, (2011), « Le plongeon », <a href="http://www.plongeon.qc.ca/?q=node/11">http://www.plongeon.qc.ca/?q=node/11</a></p> <p>WORDPRESS (2010), « L'Évolution du matériel » <a href="http://alexplongeon.wordpress.com/2010/01/26/levolution-du-materiel/">http://alexplongeon.wordpress.com/2010/01/26/levolution-du-materiel/</a></p>
<p><b>Escrime</b></p>	<p>CLUB D'ESCRIME DE WATTRELOS, (2007), « Histoire de l'escrime », <a href="http://www.escrime-wattrelos.fr/l'histoire_de_l'escrime.htm">http://www.escrime-wattrelos.fr/l'histoire_de_l'escrime.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Escrime », <a href="http://www.olympic.org/fr/escrime">http://www.olympic.org/fr/escrime</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Escrime », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Escrime/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Escrime/</a>,</p> <p>ESCRIME QUÉBEC, (2011), « L'escrime », <a href="http://www.escrimequebec.qc.ca/PagesFr/escrime.htm">http://www.escrimequebec.qc.ca/PagesFr/escrime.htm</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Escrime », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0002756">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0002756</a></p>

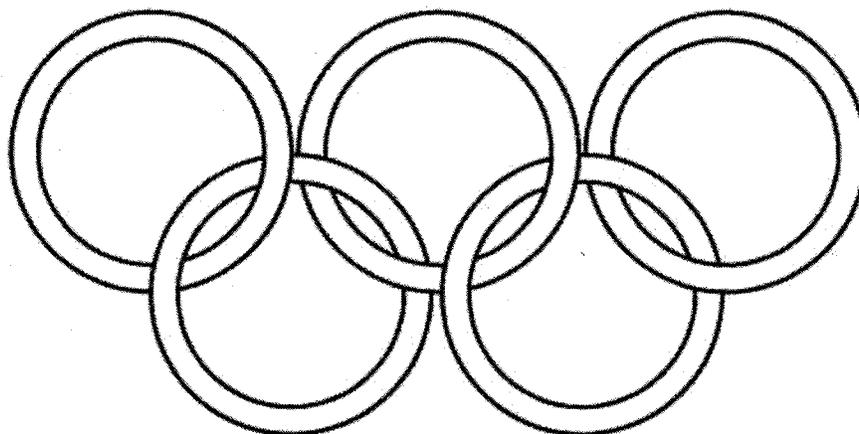
<b>Tir à l'arc</b>	<p>BONJEAN. Gery, Emmanuel Martin, (2011), « Arcs : fabrication des arcs primitifs », <a href="http://gery.bonjean.com/arcs/arcs5.htm">http://gery.bonjean.com/arcs/arcs5.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.olympic.org/fr/tir-a-l-arc">http://www.olympic.org/fr/tir-a-l-arc</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Tir-a-arc/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Tir-a-arc/</a>,</p> <p>LAFURIE, Cécile (2007), « Tir à l'arc », <a href="http://ceciletoxofree.fr/technique.html">http://ceciletoxofree.fr/technique.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0000279">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0000279</a>,</p>
--------------------	--

<i>Compétence</i>	<i>Critères / Niveau d'atteinte</i>	<b>5</b> <i>(marquée)</i>	<b>4</b> <i>(assurée)</i>	<b>3</b> <i>(acceptable)</i>	<b>2</b> <i>(peu développée)</i>	<b>1</b> <i>(très peu développée)</i>
<b>CD2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques</b>	<b>Anticiper des retombées à long terme</b>	Au terme du processus, identifie des retombées positives et négatives liées à la problématique	Au terme du processus, identifie des retombées réalistes liées à la problématique.	Au terme du processus, identifie des retombées accessoires à la problématique.	Au terme du processus, produit une ébauche d'explication ou de solution.	
	<b>Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés</b>	Justifie son explication, sa solution ou son opinion provisoire à l'aide de principes scientifiques connus.	Formule des questions ou propose une explication, une solution ou une opinion provisoire concernant les aspects essentiels liés à la problématique et à son contexte  Justifie ses explications, ses solutions ou ses opinions en s'appuyant sur des principes scientifiques tirés d'informations obtenues de sources crédibles.	Formule des questions ou propose une explication, une solution ou une opinion provisoire concernant en partie des aspects essentiels de la problématique	Formule des questions axées principalement sur des éléments accessoires. Propose une explication, une solution, ou une opinion provisoire, sans fondement.	
	<b>Repérer des informations pertinentes</b>	Rehausse la qualité de la communication en faisant appel à des éléments complémentaires	Sélectionne les éléments appropriés à la réalisation de la tâche. Identifie et utilise des sources d'information crédible.	Utilise des sources d'information dont la crédibilité peut varier.		Présente un nombre restreint d'éléments, ce qui rend difficile la compréhension du message.
	<b>Structurer son message</b>	Organise les informations recueillies sous des formes facilitant leur traitement ou leur interprétation.	Organise correctement les éléments de son message,	Organise et adapte partiellement des éléments de son message.	Produit un message en juxtaposant des éléments	Transcrit des données contenues dans le message à interpréter.
	<b>Utiliser les formes de langage appropriées</b>	Rehausse la qualité de la communication en faisant appel à des éléments complémentaires.	Utilise une terminologie conforme aux règles et aux conventions en usage.	Emploie, pour les concepts les plus simples, une terminologie qui respecte les règles et les conventions.	Utilise un vocabulaire élémentaire ou des modes de représentation qui respectent peu les règles et les conventions.	Utilise un vocabulaire familier ou des modes de représentation sans se soucier des règles et des conventions.

## ANNEXE VII

Nom: \_\_\_\_\_ Groupe: \_\_\_\_\_

## ***Catastrophe olympique***



### **Guide de l'enseignant**

*Au cours de cette situation, tu devras te questionner sur la fabrication d'articles de sport et sur leur impact du point de vue environnemental.*

---

#### **Buts de cette activité:**

- Sensibiliser et responsabiliser face à l'impact environnemental lié à la fabrication de divers articles sportifs;
  - Développer un sens critique suite à une réflexion sur une problématique environnementale liée à l'évolution et la fabrication d'articles sportifs.
- 

**CLIENTÈLE VISÉE : 2<sup>e</sup> année du 2<sup>e</sup> cycle du secondaire**

## Fiche Descriptive

### Résumé de la situation :

Cette activité d'apprentissage vise une meilleure compréhension des matériaux impliqués dans la fabrication de divers équipements sportifs. De plus, une prise en compte des impacts environnementaux liés à cette fabrication devra être effectuée. Également, il sera possible pour l'élève de mettre en contexte les réalités associées aux cycles de vie des produits et à certains cycles biogéochimiques (cycle du carbone et de l'oxygène). Les élèves se verront attribuer le rôle d'un ingénieur d'une firme-conseil, mandatée pour concevoir certaines parties des équipements sportifs réglementaires pour les Jeux olympiques.

### Domaines généraux de formation :

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Environnement et consommation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Médias</li> <li>✓ Vivre-ensemble et citoyenneté</li> </ul> |
|---|---|

### Compétence disciplinaire ciblée :

Compétence 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques,  
Communiquer à l'aide des langages scientifiques et technologiques

### Concepts préalables à la réalisation :

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Croquis</li> <li>- Schémas de principes et de construction</li> <li>- Types et propriétés des matériaux</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctions de liaisons et de guidage</li> <li>- Déformations / Contraintes</li> </ul> |
|---|---|

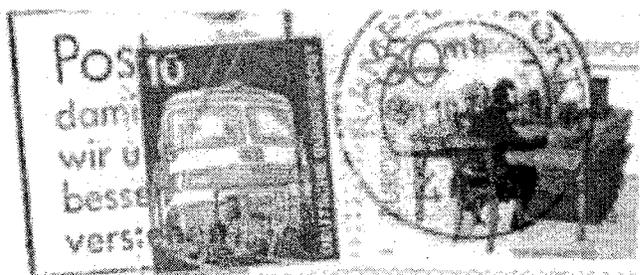
### Savoirs essentiels visés :

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contraintes mécaniques</li> <li>- Modification des propriétés</li> <li>- Flux de matière et d'énergie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recyclage chimique</li> <li>- Minéraux</li> <li>- Ressources énergétiques</li> </ul> |
|---|---|

**Durée :** Entre 4 et 5 périodes de 75 minutes

## Communiqué spécial

Mauvaise nouvelle STOP.  
Un crash aérien vient de survenir dans  
l'océan Atlantique STOP.  
Tous les équipements olympiques  
réglementaires ont été détruits STOP.  
Les plans et devis ont été emportés  
STOP.  
Il ne reste que quelques mois avant  
l'ouverture des jeux olympiques STOP.  
Tout est à reconstruire STOP.  
Bonne chance STOP.



Comité international olympique  
(CIO)  
Jeux de Londres 2012  
Olympic.org

*Interpol*

### Mandat

Votre firme de génie-conseil est mandatée pour reconstruire les devis d'équipements sportifs réglementaires en vue des prochains Jeux olympiques. À l'intérieur même de la firme, diverses équipes de travail se répartiront cette tâche colossale afin de soumettre ces derniers au CIO dans les plus brefs délais.

Par ailleurs, sachez que votre firme de génie-conseil a choisi d'adopter une politique verte lors de tous les travaux qu'elle réalise. Pour ce faire, l'ensemble des équipements devra respecter certaines normes environnementales en tenant compte, entre autres, des cycles de vie des produits et des contraintes liées à la production de gaz à effet de serre.

## SECTION 1 : Préambule

**Consignes :** Dans cette section, vous devrez, à l'aide de vos connaissances personnelles, tenter de mettre en évidence certains principes de technologies préalablement vus en classe. Cela te permettra de mieux cerner les bases nécessaires à la fabrication des devis techniques.

5. Quelle est la différence entre un matériau, un matériel et une matière première?

**Matière première** -> Une matière première se retrouve à l'état naturel. Aucune transformation n'y a été apportée et il est possible de concevoir plusieurs matériaux à partir d'une même matière première. (Ex. : Sable, arbre, minerai, bauxite, ...)

**Matériau** -> Un matériau provient de la transformation d'une matière première. C'est à partir d'un matériau qu'il est possible de fabriquer divers objets. (Ex : Planche de bois, verre, lingot d'aluminium,...)

**Matériel** -> Un matériel est un outil utilisé pour fabriquer un objet technique (Ex. : Marteau, scie, ...)

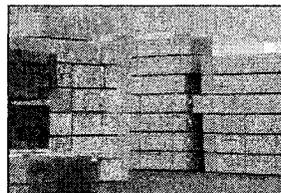
6. Associez chacune des images suivantes soit à un matériau, à un matériel ou à une matière première.



Matière première



Matériel



Matériau



Matériau



Matière première

7. Quels types de matériaux étaient le plus utilisés auparavant dans la fabrication des articles suivants. Essaie de répondre au maximum de tes connaissances en utilisant le nom des catégories de matériaux que vous avez vu en classe. (*Réponses variables*)

<b>Articles</b>	<b>Types de matériaux</b>	<b>Articles</b>	<b>Types de matériaux</b>
Bâton de hockey	<i>Bois/ Bois modifiés</i>	Cadre de bicyclette	<i>Métaux/ Alliage/ Matériaux composites</i>
Panier de basketball	<i>Métaux</i>	Pagaie de kayak	<i>Bois/ Métaux / Matière plastique</i>
Bâton de golf	<i>Bois / Bois modifiés/ Métaux</i>	Marteau/disque /haie	<i>Métaux/Alliage/ Bois</i>
Poutres / barres asymétriques de gymnastique	<i>Bois / Métaux</i>	Tremplin (3m) et tour de 10 m	<i>Bois/ Matières plastiques</i>
Ballon de soccer	<i>Coton</i>	Épée/fleuret/sabre (escrime)	<i>Métaux</i>
Raquette de tennis	<i>Bois /Bois Modifié/ Aluminium(Métaux)</i>	Arc et flèches	<i>Bois / Métaux / Matières plastiques/ Matériaux composites</i>

7.1. À partir du tableau précédent, existe-t-il une tendance dans l'utilisation d'un type de matériau dans la fabrication de ces objets? Pourquoi?

*Il est possible de remarquer que les premiers matériaux utilisés provenaient pour la plupart de la transformation du bois. Cela est dû en grande partie à sa grande disponibilité, à sa facilité d'accès et à son coût peu élevé. De plus, ce type de matériau peut être transformé de diverses manières (bois modifiés) et démontre une efficacité relative pour résister aux contraintes mécaniques qui lui sont soumises.*

8. On sait que les matières premières possèdent plusieurs caractéristiques. Par contre, elles peuvent aussi subir diverses contraintes Décrivez chacune des contraintes ou propriétés mécaniques suivantes

<b>Contraintes</b>	<b>Définition</b>	<b>Propriétés</b>	<b>Définition</b>
Compression	<i>Provient de deux forces opposées appliquées vers le centre d'un matériau, amenant les composantes intérieures à se comprimer et donc à se rapprocher.</i>	Dureté	<i>Capacité d'un matériau à résister à la pénétration d'un autre matériau.</i>
Traction	<i>Provient de deux forces opposées appliquées sur un matériau en sens inverse, amenant les composantes à l'intérieur à s'éloigner.</i>	Élasticité	<i>Capacité de se déformer et de retrouver sa forme initiale après avoir subi une contrainte</i>
Torsion	<i>Provient de deux forces de rotation en sens opposé tendant à le tordre.</i>	Résilience	<i>Capacité de résister aux chocs sans se rompre.</i>

Flexion	<i>Provient d'une ou plusieurs forces (forces de flexion) amenant le matériau à se courber ou se plier. À l'intérieur, certaines composantes subissent un étirement tandis que d'autres sont comprimées.</i>	Ductilité	<i>Capacité de s'étirer sans se rompre</i>
Cisaillement	<i>Provient de l'application de deux forces parallèles de sens opposé et légèrement décalées, amenant le matériau à se fendre ou se rompre.</i>	Malléabilité	<i>Sous-propriété de la ductilité. Capacité de s'aplatir ou de se courber sans se rompre.</i>
<p><i>* Pour compléter cette section de connaissances essentielles liées à la réalisation de cette situation, il serait très pertinent de consulter la section du manuel concernant les types de matériaux et leurs propriétés. *</i></p>		Rigidité	<i>Capacité de garder sa forme lorsque soumis diverses contraintes.</i>
		Fragilité	<i>Disposition à se briser avant de subir une déformation plastique. (Contraire de la ductilité)</i>
		Ténacité	<i>Capacité d'un matériau d'absorber les chocs d'y résister. Combinaison entre ductilité et résistance</i>

## SECTION 2 : J'investigue

En équipe de 3 personnes, vous devrez choisir un sport, à partir de ceux mentionnés précédemment, pour lequel vous aurez à approfondir vos connaissances (N.B. Chaque sport ne peut être traité qu'une seule fois). Après cette dernière étape accomplie, vous ferez donc le devis technique de l'équipement de ce sport, en suivant les diverses étapes de ce document.

**Consignes :** Dans cette section, vous devrez, en vous basant sur les références fournies, retracer l'évolution de votre article sportif, notamment en mettant l'emphase sur l'évolution qu'ont eu les matériaux utilisés dans la composition de l'accessoire. Également, vous devrez mettre en évidence les propriétés particulières (mécaniques) qu'ont les matériaux utilisés actuellement dans votre article sportif, et ce, en présentant le lien entre le matériau et sa ou ses fonction(s) dans le sport. Parallèlement, vous aurez à déterminer les avantages ainsi que les inconvénients de la l'utilisation de ces matériaux (économique, environnemental, social).

**Sport choisi :** \_\_\_\_\_

**Exemple pour le Plongeon (Tremplin)** \_\_\_\_\_

<p><b>Historique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Année d'invention</li> <li>- Inventeur</li> <li>- Évolution technique</li> <li>- Évolution technologique</li> <li>- Règlements généraux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dérivé de la gymnastique</li> <li>- Existe depuis 400 av JC (selon les dessins Romains et Égyptiens)</li> <li>- Pratiqué de manière plus acrobatique depuis le 18<sup>e</sup> siècle en Suède et en Allemagne</li> <li>- Premier passage aux JO en 1904 (hommes) et 1912 (femmes)</li> <li>- Avant : tremplin de 3 m et plate-forme de 10 m fabriqué en bois</li> <li>- Maintenant : Tremplin de 1m, 3m ; Plate-forme de 5m, 7.5m et 10 m</li> </ul>
--	---

<p>- Principaux équipements</p> <p><b>Caractéristiques actuelles des équipements</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tremplin : Longueur minimale : 4.8m, Largeur minimale : 0.5m</i></li> <li>- <i>Maintenant : Tremplin de 1m, 3m ; Plate-forme de 5m, 7.5m et 10 m</i></li> <li>- <i>Tremplin : Longueur minimale : 4.8m, Largeur minimale : 0.5m</i></li> <li>- <i>Surface antidérapante sur l'ensemble du tremplin</i></li> <li>- <i>Tremplin doit contenir un rouleau de réglage pouvant être manipulé par le plongeur</i></li> <li>- <i>Échelle pour y monter</i></li> <li>- <i>Évolution du matériel : Bois (1908) → Lamellé (1945) → Matières synthétiques (1950) → Alliage d'aluminium (1960 à aujourd'hui)</i></li> </ul>
<p><b>Propriétés mécaniques impliquées</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Élasticité</i></li> <li>- <i>Résilience</i></li> <li>- <i>Ductilité</i></li> <li>- <i>Dureté</i></li> </ul>
<p><b>Contraintes mécaniques sollicitées</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Flexion</i></li> <li>- <i>Traction</i></li> </ul>
<p><b>actuelle des matériaux impliqués</b></p>	<p><b>1- Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Léger</i></li> <li>- <i>Souple</i></li> <li>- <i>Permet des figures plus spécialisées</i></li> </ul>

	<b>2- Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Durée de vie du produit très courte (entre 1 an ou 2 en utilisation quotidienne)</i></li><li>- <i>Implique une grande utilisation de matériau pour remplacer les tremplins</i></li><li>- <i>Coûts importants</i></li></ul>
--	-------------------------	---

## **SECTION 3: Je conçois**

### **Orientation verte de la firme de génie-conseil**

Dans un souci constant d'évoluer dans le respect de tous, considérant que tous les pays participants aux Jeux olympiques ne possèdent pas le même impact environnemental global, votre firme de génie-conseil a choisi d'adopter une orientation verte pour l'élaboration des devis de construction et de proposer des suggestions au CIO en matière de protection de l'environnement. Pour ce faire, un comité a été formé; voici les mandats qui ont été soulevés :

#### **Propositions pour le CIO :**

- Réduire l'impact des déplacements des athlètes tout au long des Jeux
- Réduire l'impact environnemental des équipements sportifs en s'assurant d'une utilisation raisonnable de matériaux
- Diminuer la présence de matériaux jugés non-recyclables dans le montage des zones spectateurs, tout comme pour les aires de jeux officielles.
- Réduire au maximum les déchets émis sur le site des Jeux pendant tout son déroulement
- Diminuer le transport solo entre les différents sites officiels
- Veiller à une saine gestion des matières résiduelles à la fin des Jeux
- Compenser les émissions de GES produits lors du déroulement des Jeux
- Encourager chacun des pays participants à compenser les GES produits pour venir à Londres

#### **Propositions pour l'élaboration des devis de construction :**

- Diminuer la présence de matériaux jugés non-recyclables dans la construction des articles sportifs.
- Diminuer l'impact relié aux transports entre les différents sites dédiés à la construction de l'article sportif.
- Veiller à une saine gestion des matières résiduelles à la fin de la construction des articles sportifs.

Cette politique vise principalement une prise de conscience environnementale de tous les participants aux Jeux, et ce, dans le but de conserver une atmosphère saine pour tous, peu importe le pays d'origine. En outre, la compensation des GES permet de réduire de manière considérable l'impact du CO<sub>2</sub> et ainsi diminuer son effet nocif à court et à long terme.

**Consignes:**

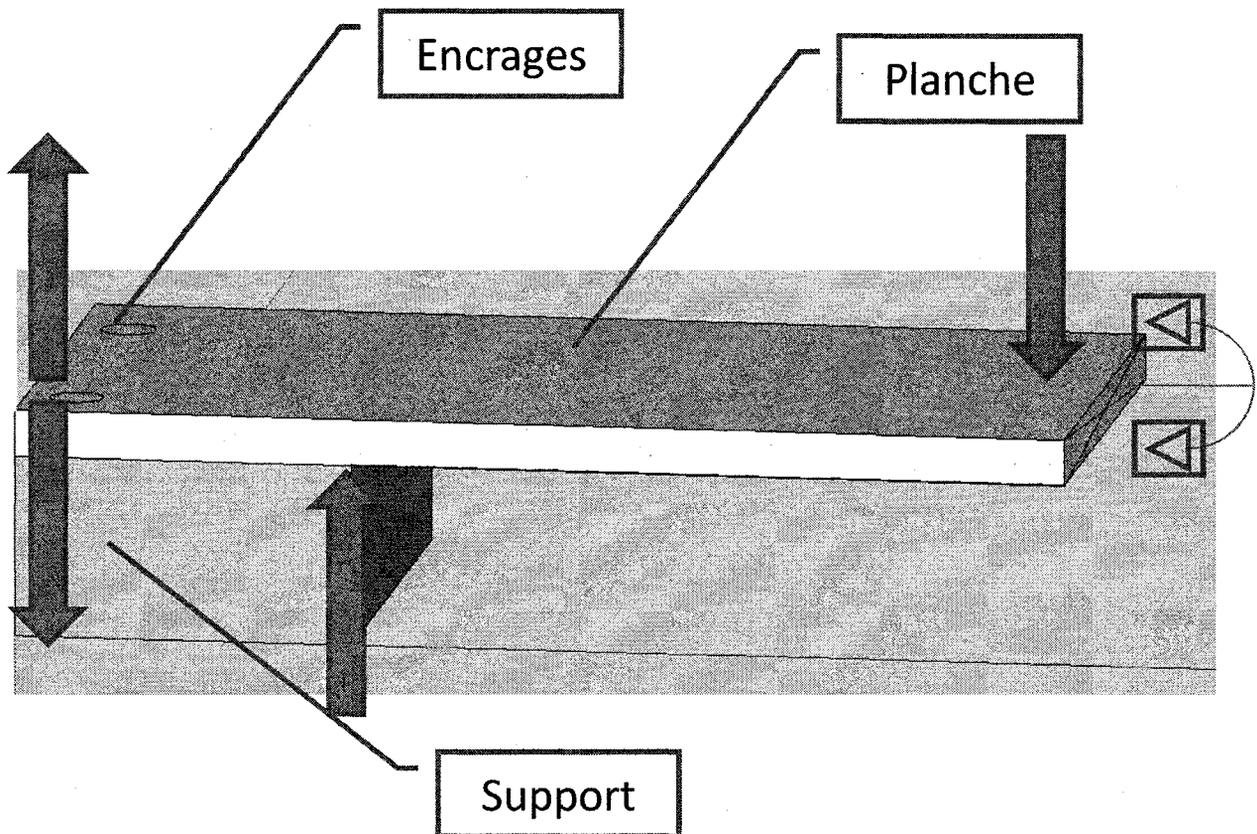
Maintenant que vous avez une vue d'ensemble de l'évolution de votre sport, vous possédez les outils nécessaires à l'élaboration d'un devis provisoire pour l'article sportif lui étant associé. Pour cette étape, vous disposez maximalelement 3 périodes non consécutives afin de concevoir votre devis.

- 1- Tracez le croquis de votre objet technique.

## Croquis

2- Tracer le schéma de principe de votre objet technique (Nom des pièces, Mouvements des pièces, Forces impliquées dans le fonctionnement de l'objet et autres informations utiles.)

## Schéma de principe

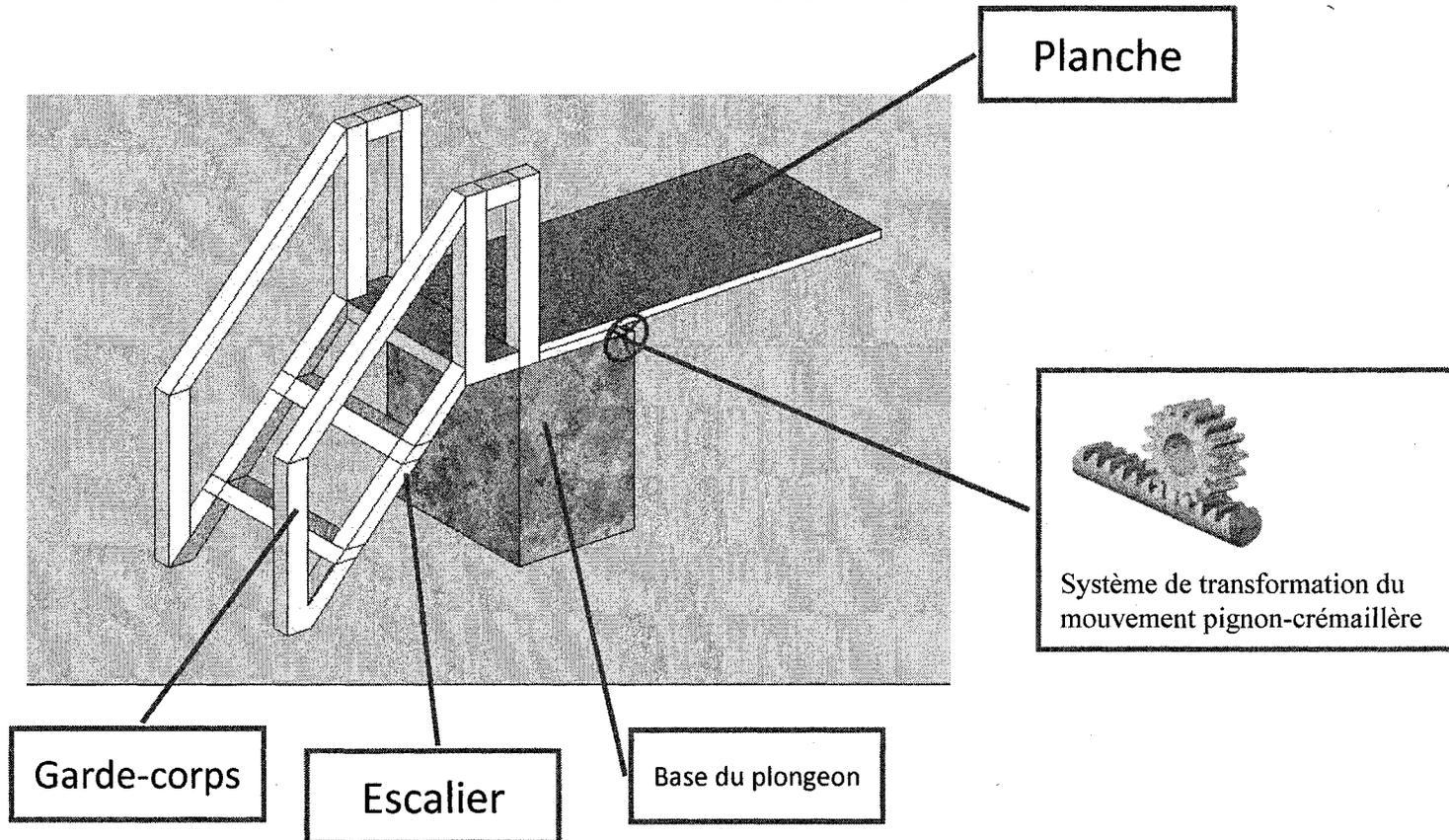


*Il est essentiel de considérer que tout schéma de principe complet doit contenir les forces et contraintes en jeu en plus d'être une représentation simplifiée de l'objet technique.*

3- Tracer le schéma de construction de votre objet technique (Formes et dimensions importantes, Nom des pièces, Matériaux à utiliser, Organes de liaison, formes de guidage et autres informations utiles.)

**N'oubliez pas que le choix des matériaux dans votre objet technique devra respecter à la fois les contraintes liées à son utilisation et celles liées à la politique verte de votre firme de génie-conseil. Le tableau de la page suivante vous permettra de synthétiser votre réflexion sur le**

## Schéma de construction

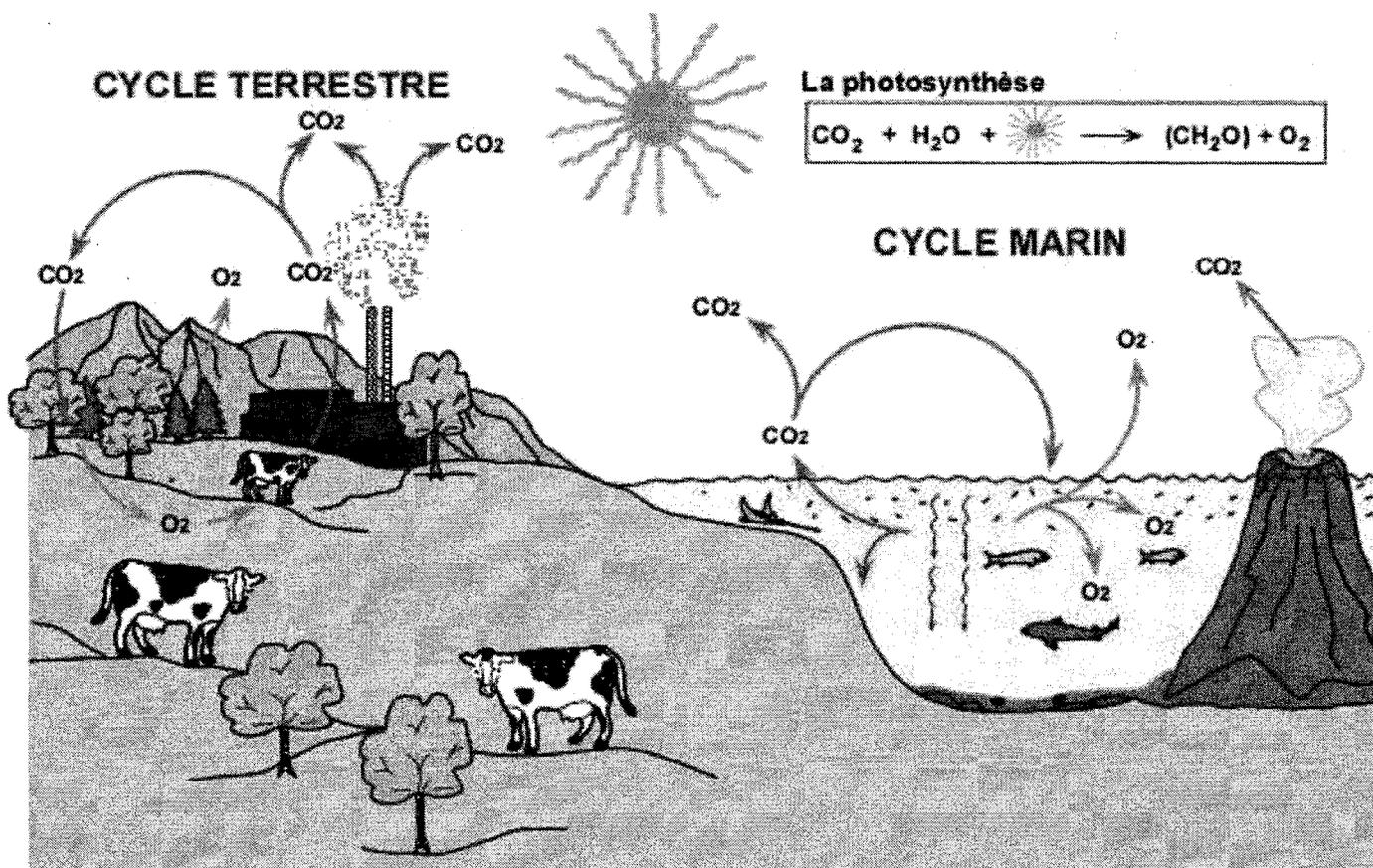




## SECTION 4 : J'enrichis mes connaissances

**Consignes :** Cette section te permettra de mieux comprendre quel est l'impact de l'utilisation de divers produits sur l'environnement. Tu comprendras aussi le rôle clé que jouent certains gaz atmosphériques parfois jugés inoffensifs dans les phénomènes naturels.

# Cycle du carbone



**N.B** Le cycle du carbone présenté ci-haut est évidemment très simplifié et, de ce fait, ne comprend pas une liste exhaustive de tous les phénomènes présents dans ce cycle biogéochimique. Pour avoir plus de précision, vous pouvez consulter celui proposé dans votre manuel scolaire (Observatoire p. 256-257).

## Je prends des notes...

### **1. Principaux gaz du cycle**

*Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>), Dioxygène (O<sub>2</sub>), Méthane (CH<sub>4</sub>), Vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O)*

### **2. Principaux phénomènes de ce cycle**

*Le cycle du carbone est un cycle biogéochimique qui correspond à l'ensemble des échanges d'éléments carbone sur une planète*

*Celui de la Terre est particulièrement complexe du fait des divers échanges entre les eaux (océans surtout), les roches, la matière vivante (biomasse), la nécromasse et l'atmosphère (il existe quatre réservoirs de carbone : l'hydrosphère, la lithosphère, la biosphère et l'atmosphère)*

*En mer, le carbone est surtout stocké sous forme de carbonate et de biomasse planctonique. Sur les continents, les tourbières, prairies et forêts, mais aussi certains sols jouent un rôle plus ou moins important de stockage de carbone ou de puits de carbone.*

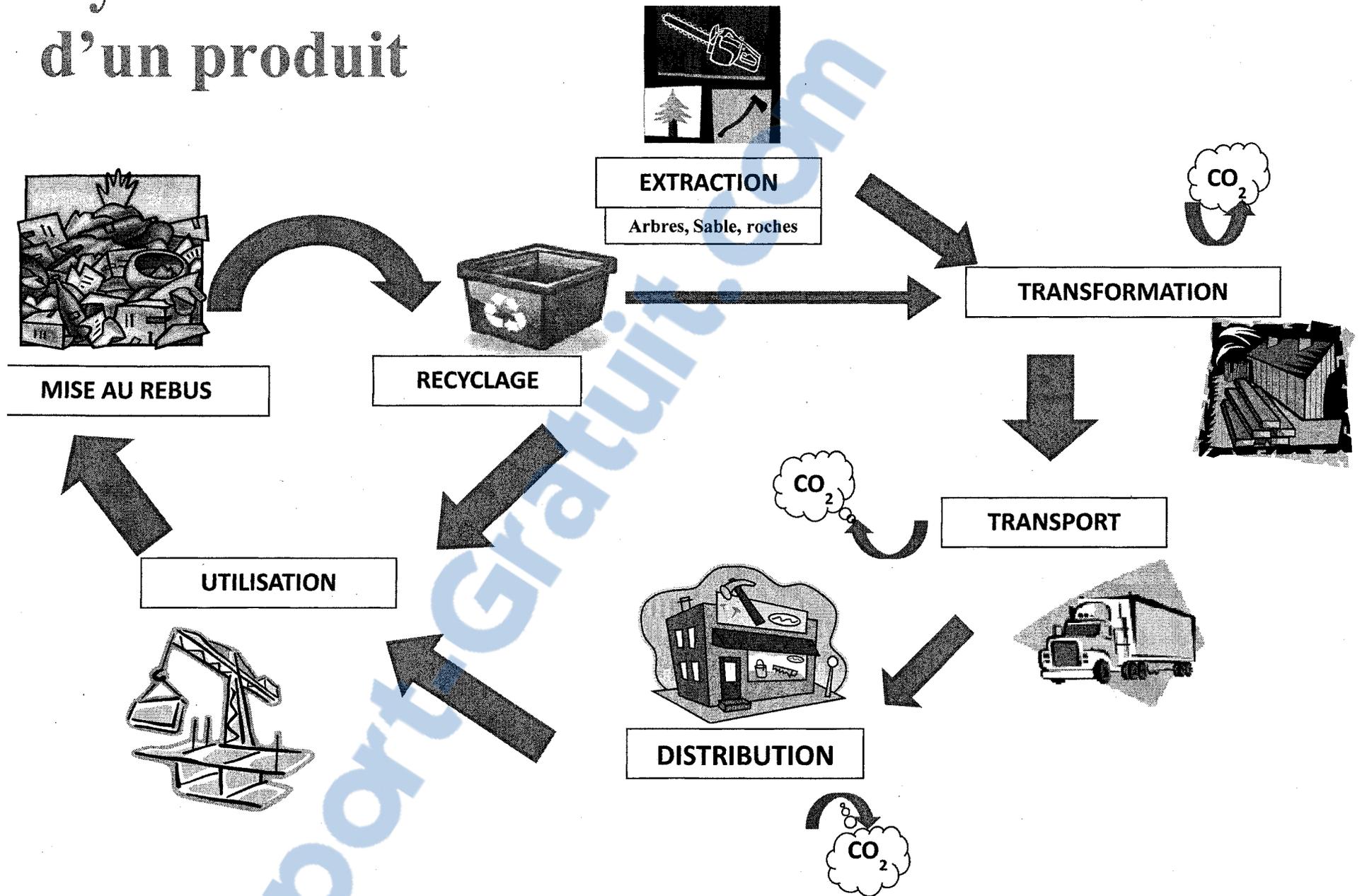
*Les êtres vivants échangent 60 Gt/an de carbone avec l'atmosphère. Cet échange se fait dans les deux sens : alors que la fermentation, la respiration des bactéries, des animaux et des végétaux dégagent du CO<sub>2</sub>, la photosynthèse des végétaux chlorophylliens fixe le carbone dans la matière organique ou biomasse. Ces deux mécanismes font à la fois partie du cycle du carbone et du cycle de l'oxygène.*

### **3. Rôle du cycle dans l'effet de serre**

*Dans sa fonction normale, le gaz carbonique ne possède pas d'effet néfaste sur l'atmosphère. Comme les végétaux consomment ce que rejettent les animaux, il y a annulation des rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.*

*Par contre, les rejets causés par les industries, quelles qu'elles soient, par les transports ou autres activités humaines viennent augmenter la quantité de gaz en présence dans l'atmosphère. C'est cette quantité en surplus qui devient alors problématique. C'est d'ailleurs dans une tentative d'annulation de ces rejets que la compensation des émissions de GES par la plantation d'arbres est grandement favorisée.*

# Cycle de vie d'un produit



## **Je prends des notes...**

*Le cycle de vie d'un produit passe par diverses étapes, toutes aussi importantes les unes que les autres : l'extraction, la transformation, la distribution, l'utilisation, la mise au rebus et le recyclage. Pour en faciliter la compréhension, un exemple sur la fabrication du béton sera inclus.*

### **1. Extraction :**

*L'extraction consiste à extraire de la nature (lithosphère, biosphère, hydrosphère, atmosphère), la matière première. Généralement, cette dernière est transportée directement jusqu'à un centre de transformation, située tout près du site d'extraction, où elle sera transformée.*

### **2. Transformation**

*La transformation est une étape importante du cycle puisque cette dernière permet de transformer la matière première en un matériau utilisable ou bien en matériel fini. Lors de la transformation, on utilise diverses sources d'énergies fossiles, biomasses ou rebus de toutes sortes, afin d'obtenir une température très élevée.*

### **3. Transport**

*Le transport est une étape qui assure l'approvisionnement des différents centres de distribution en matériau ou en matériel. Cette dernière est généralement la plus longue du cycle puisqu'elle s'effectue, en général, sur une très grande distance (bateaux, camion, avion, etc.). Habituellement, on transporte le matériau prêt à être vendu de l'usine de transformation jusque dans les quincailleries. Cette étape libère beaucoup de CO<sub>2</sub> via les gaz d'échappements des camions de transport.*

#### **4. Distribution**

*À cette étape, le produit se déplace encore puisqu'il part des centres de distribution pour être acheminer à leur destination finale. La distribution est la dernière étape où du gaz carbonique sera libéré, par l'utilisation des de divers outils de machinerie lourde (Villeneuve, 2007).*

#### **5. Utilisation, Mise au rebus et Recyclage**

*L'utilisation correspond à la période de vie utile d'un produit. La durée de cette période est extrêmement variable, puisqu'elle dépend de la nature du produit. Une fois la vie utile du produit échue, la matière résiduelle créée est ramassée et envoyée vers des sites d'enfouissement où elle sera dégradée par un très long processus pouvant entraîner la libération de gaz à effet de serre comme le méthane (par décomposition anaérobique). D'un autre côté, certaines matières peuvent être recyclées et réutilisées, ce qui diminue grandement leur impact environnemental. Dans cette perspective, le cycle recommence, de la transformation du produit jusqu'à sa mise au rebus ou son recyclage.*

**Consignes** : Suite aux informations que tu as reçues sur le cycle de vie d'un produit et le cycle du carbone, réponds aux questions suivantes, selon ton expérience personnelle.

1. De quelle manière, le cycle de vie des produits, change-t-il votre vision de l'utilisation des matériaux et de leur impact sur l'environnement?

*Réponses variables*

2. Comment votre vision de la consommation a-t-elle changée?

*Réponses variables*

3. Quels autres sujets mériteraient d'être abordés de la même manière ? Expliquez ce choix.

*Réponses variables*

## **Section 5 : J'informe**

### **Consignes :**

Afin que votre firme d'ingénieurs puisse livrer les devis demandés par le CIO, vous devez d'abord informer vos collègues de l'évolution de vos travaux personnels. Pour ce faire, vous disposerez d'une période pour monter une affiche de format standardisé sur laquelle on retrouve les informations des sections 3 et 4.

### Critères d'évaluation :

- L'originalité de votre affiche,
- le respect des normes,
- la qualité de synthèse
- l'utilisation d'un langage scientifique et technologique approprié

En plus de la réalisation de cette affiche, vous devrez présenter son contenu aux autres membres de votre firme. Elle se fera sous la forme d'une présentation par affiche. Vous devrez concevoir l'affiche et votre présentation de manière claire et précise de sorte à ce que vos collègues puissent en retirer facilement l'information essentielle et la synthétiser dans le tableau présenté à la page suivante.

**Bon travail!!!**

## Section 6: Je résume

Sport	Équipement	Historique	Évolution	Caractéristiques actuelles	Environnement
Hockey	Bâton	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Premières apparitions très lointaines (Antiquité ou avant)</li> <li>- Popularité en hausse fin des années 1800 en Europe</li> <li>- Première fois aux JO : 1908</li> <li>- Équipe féminine pour la première fois en 1980</li> <li>- Joué sur gazon réel jusqu'en 1970, synthétique par la suite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Premiers bâtons fabriqués en bois par les amérindiens en une seule pièce</li> <li>- Par la suite : bâtons en pièces détachées dans des essences plus souples et légères</li> <li>- Apparition des matières composites vers le milieu du 20<sup>e</sup> siècle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralement fait de matériaux composites</li> <li>- Présence accrue des nanotubes de carbone (léger et résistant)</li> <li>- Quelques bâtons sont encore fabriqués en bois mais plus rare</li> </ul>	<p>Réponses variables en fonction des choix des élèves.</p>
Basketball	Panier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Première fois : 1891</li> <li>- Premier match féminin : 1893</li> <li>- Sport olympique à partir de 1936</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paniers de pêche utilisés comme buts (sans trous)</li> <li>- Paniers de pêche troués ensuite</li> <li>- Anneau de métal fixé à un panneau en 1906</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panneau en verre transparent</li> <li>- Pied en nanotube</li> <li>- Anneau en fer robuste</li> <li>- Filet de coton ou synthétique</li> </ul>	<p>Réponses variables en fonction des choix des élèves.</p>

Golf	Club	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Premières origines nébuleuses</li> <li>- Apparition du jeu avec un trou en Écosse au 15<sup>e</sup> siècle</li> <li>- Influence royale importante</li> <li>- Présences Olympique : 1900 (hommes et femmes), 1904 (hommes), 2016 (hommes et femmes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Premier club taillé dans des essences de bois mou (arbres fruitiers)</li> <li>- Fin du 19<sup>e</sup> siècle : utilisation de balle en caoutchouc nécessite une essence de bois plus dur -&gt; on y introduit de l'os, de l'ivoire et plus tard du plastique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aujourd'hui ce sont des laminés et autres matériaux similaires (manche en acier)</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.
Gymnastique	Barres asymétrique/ Poutres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origine grecque (expression de la parfaite harmonie entre le corps et l'esprit)</li> <li>- Début des années 1800, naissance du terme gymnastique</li> <li>- Première apparition olympique : 1896 à Athènes. Développement du programme féminin -&gt;1952</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bois comme principal matériau de fabrication</li> <li>- Actuellement, matériau utilisé varie en fonction des besoins (écoles, compétition, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux barres à hauteurs différentes (165 cm et 245 cm) avec armature en acier;</li> <li>- Les barres peuvent être en acier, en matériaux composites ou en verre selon les besoins</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.

Soccer	Ballon	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origine très lointaine en Grèce ou en Chine</li> <li>- Jeu de coups de pieds sur un ballon plus populaire au Moyen-Âge en Angleterre</li> <li>- Règle du football moderne issue du moyen-âge en Angleterre</li> <li>- 1<sup>er</sup> match canadien, Toronto 1876</li> <li>- Sport Olympique à partir de 1900</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuis 1930, les types de ballon changent à chaque rencontre officielle mondiale de la FIFA. La sphéricité du ballon a même été à l'origine de grandes polémiques.</li> <li>- Ballon de cuir véritable à 12 panneaux en 1930;</li> <li>- Passant par un ballon à 24 panneaux de cuir (renforcé sur les coutures) en 1966;</li> <li>- 1982, mélange de cuir véritable et synthétique ainsi qu'une membrane en polyuréthane</li> <li>- Évolution : Cuir véritable → Mélange cuir véritable et cuir synthétique → Cuir synthétique → Diverses matières synthétiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuellement, le ballon de soccer est entièrement fabriqué de matière synthétique, ce qui facilite la fabrication d'une sphère parfaitement homogène.</li> <li>- Depuis 1986, le ballon est entièrement fait de matière synthétique en couches successives pour augmenter la résistance et l'imperméabilité.</li> <li>- Ne compte plus que 14 panneaux (faces)</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.
--------	--------	--	--	--	--

<i>Tennis</i>	<i>Raquette</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tire ses racines d'un ancien jeu appelé grec « Sfairistiki »;</i></li> <li>- <i>Tire son origine moderne du jeu de paume pratiqué en France au 11<sup>e</sup> siècle</i></li> <li>- <i>Plus populaire que le croquet en Angleterre pendant un certain temps</i></li> <li>- <i>Pratiqué de manière plus active depuis 1870.</i></li> <li>- <i>1<sup>ère</sup> apparition aux jeux olympiques en 1876.</i></li> <li>- <i>Exclu des JO de 1924 à 1988</i></li> <li>- <i>Retiré en 1924, il réintègre les rangs des sports olympiques en 1984 sous forme de démonstration et officiellement en 1988</i></li> <li>- <i>Athlète professionnel ont le droit de participer aux JO</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Initialement, la raquette était complètement faite de bois (comme celle du ping-pong) et attaché au poignet du joueur.</i></li> <li>- <i>1505, 1<sup>ère</sup> raquette de bois, mais avec du cordage;</i></li> <li>- <i>Début 1900, la raquette était fabriquée avec diverses sortes de bois</i></li> <li>- <i>1875, le cordage est fabriqué à partir de cordes de violoncelle.</i></li> <li>- <i>Il faut attendre les années 70 pour voir apparaître les premières raquettes de métal.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Variété de matériaux disponibles pour la fabrication du cadre (composite, aluminium, acier,...) avec un cordage</i></li> </ul> <p><i>Le cadre :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Constitué de divers matériaux, principalement de matière synthétique (fibre de carbone)</i></li> </ul> <p><i>Le cordage :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Fait de nylon, une fibre synthétique.</i></li> </ul>	<p><i>Réponses variables en fonction des choix des élèves.</i></p>
---------------	-----------------	--	---	--	--

Cyclisme	Bicyclette	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depuis l'invention du vélo, le cyclisme est un sport pratiqué mondialement.</li> <li>- La fabrication du 1<sup>er</sup> vélo date de 1790;</li> <li>- 1<sup>ère</sup> apparition aux JO en 1896; Le cyclisme sur route en 1896 (sauf 1900, 1904 et 1908)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1817, poutre de bois reliant 2 roues, pas de pédale.</li> <li>- 1861, apparition du repose pied, mieux connu sous le nom de pédalier.</li> <li>- 1875, 1<sup>er</sup> vélo en acier.</li> <li>- 1890, cadre à figure géométrique(en triangle).</li> <li>- 1<sup>er</sup> vélo de montagne de type BMX, début des années 70</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de plus en plus fréquente de cadre en alliage fait à partir de plusieurs métaux : acier, titane, aluminium. Également, il y a des matériaux composites fait à partir de carbone.</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.
Canoë-Kayak	Canoë	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développé par les peuples autochtones du Canada,</li> <li>- Première compétition de canoë au 19<sup>ème</sup> siècle.</li> <li>- 1<sup>ère</sup> apparition JO : Jeux olympiques de 1936 pour les hommes et 1948 pour les femmes</li> <li>- Pratiqué de manière plus spécialisée après la deuxième Guerre Mondiale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1<sup>er</sup> fabriqué en écorce de bouleau.</li> <li>- Vers 1850, Fait de planches de cèdre et d'une membrure en orme.</li> </ul>	<p>Aujourd'hui, le canoë peut être fabriqué de plusieurs matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bois, propriété bon isolant, capacité de flottaison,</li> <li>- Aluminium, légèreté, bon conducteur thermique</li> <li>- Fibre de verre, rigidité, flexibilité, légèreté</li> <li>- Kevlar : légèreté et rigidité</li> <li>- Polyéthylène moussé : indestructibilité</li> <li>- Résines: Pour tenir ensemble les différentes couches</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.

Athlétisme	Marteau/Disque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tire ses origines de la Grèce antique;</li> <li>- L'origine canadienne de l'athlétisme vient des peuples autochtones;</li> <li>- Disputé aux Jeux de l'antiquité en 776 avant J-C</li> <li>- Première apparition J-O : depuis les Jeux de 1896</li> </ul>	Ne s'applique pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Marteau :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tête, faite de fer massif (soit de métal aussi dur que le laiton ou rempli de plomb)</li> <li>• câble, fait d'un seul morceau de fil d'acier droit</li> <li>• poignée, fait d'un ou deux tours de câble (doit être rigide).</li> </ul> </li> <li>- <b>Disque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le disque comporte un corps fait de bois ou de tout autre matériel convenable et une jante métallique. Il comporte, en son centre, un petit disque de métal qui assure son poids.</li> </ul> </li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.
------------	----------------	--	-------------------	---	--

Plongeon	Tremplin	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dérivé de la gymnastique ;</li> <li>- Existe depuis 400 av JC (selon les dessins Romains et Égyptiens) ;</li> <li>- Pratiqué de manière plus acrobatique depuis le 18e siècle en Suède et en Allemagne ;</li> <li>- Premier passage aux JO en 1904 (hommes) et 1912 (femmes) ;</li> <li>- Avant : tremplin de 3 m et plate-forme de 10 m ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface antidérapante sur l'ensemble du tremplin</li> <li>- Tremplin doit contenir un rouleau de réglage pouvant être manipulé par le plongeur</li> <li>- Échelle pour y monter</li> <li>- <b>Matériel</b> : Bois (1908) → Lamellé (1945) → Matières synthétiques (1950) → Alliage d'aluminium (1960 à aujourd'hui)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintenant : Tremplin de 1m, 3m ; Plate-forme de 5m, 7.5m et 10 m</li> <li>- Tremplin : Longueur minimale : 4.8m, Largeur minimale : 0.5m</li> <li>- Tremplin de type « Maxiflex » en alliage d'aluminium perforé avec un rouleau permettant d'ajuster l'amplitude de la flexion du plongeur.</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.
Escrime	Épée/Fleuret/ Sabre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Origine ancestrale égyptienne;</li> <li>- Apparaît au 14<sup>ième</sup> siècle;</li> <li>- Devient un sport structuré à la fin du 19<sup>ième</sup> siècle.</li> <li>- Premières apparitions olympiques; jeux d'Athènes 1896 pour les hommes et pour les femmes aux jeux de Paris de 1924</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les épées se sont allégées avec le temps;</li> <li>- Au moyen-âge, l'épée est lourde et se manie à deux mains;</li> <li>- Au 12<sup>ième</sup> siècle le fleuret devient une épée d'entraînement et d'étude</li> <li>- Au 17<sup>ième</sup> siècle, on commence à la manier à une main;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La lame de ces armes est faite d'acier</li> <li>- Il y a plusieurs caractéristiques techniques, notamment au niveau du poids de l'arme, de la longueur maximale, etc.</li> </ul>	Réponses variables en fonction des choix des élèves.

<i>Tir à l'arc</i>	<i>Arc</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Plusieurs siècles avant J-C, les Égyptiens et les Chinois pratiquaient ce sport.</i></li> <li>- <i>1<sup>ère</sup> compétition en Angleterre en 1583;</i></li> <li>- <i>Discipline olympique qui va et vient entre 1900 et 1920. Le retour officiel se fait en 1972;</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Initialement, les arcs étaient fabriqués à partir de bois et recouvert de tendons d'animaux morts, idéalement de cervidés.</i></li> <li>- <i>1<sup>er</sup> arc, fabriqué à partir de bois, de cornes et de tendons et assemblé avec de la colle de poisson ainsi que des fils de soie.</i></li> </ul>	<p><i>Actuellement, ils sont fabriqués à partir de bois, de fibre de verre, d'alliage léger (magnésium ou aluminium) et de branche à fibre de carbone ou d'autres matériaux composites</i></p>	<p><i>Réponses variables en fonction des choix des élèves.</i></p>
--------------------	------------	---	--	--	--

## Références

SPORT	LIENS INTERNET
<b>Hockey</b>	<p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Hockey sur gazon », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Hockey-sur-gazon/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Hockey-sur-gazon/</a></p> <p>CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA, (2010) « Un bâton de hockey plus résistant », <a href="http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/recherches/decouvertes/sports/baton-hockey.html">http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/recherches/decouvertes/sports/baton-hockey.html</a>.</p> <p>HOCKEY SUR GAZON FIELD HOCKEY, (2011), « Les origines du hockey », <a href="http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html">http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html</a></p> <p>KYPSTA, (2011), « Zoom sur un sport de crosse : le hockey sur gazon », <a href="http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html">http://www.hockey-sur-gazon.com/les-informations/le-hockey-sur-gazon.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « La crosse », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0004453">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0004453</a>,</p> <p>RDS.CA, (2011), « Petites histoires de hockey », <a href="http://www.rds.ca/hockey/chroniques/135414.html">http://www.rds.ca/hockey/chroniques/135414.html</a></p>
<b>Basketball</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Basketball », <a href="http://www.olympic.org/fr/basketball">http://www.olympic.org/fr/basketball</a>,</p> <p>COMITÉ OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Basketball », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Basketball/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Basketball/</a>,</p> <p>FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE BASKETBALL, (2000), « Équipement de basketball », <a href="http://cdbb12.free.fr/textes-officiels/equipement.pdf">http://cdbb12.free.fr/textes-officiels/equipement.pdf</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Basketball »,</p>

	<a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0000549">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0000549</a> ,
<b>Golf</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), <a href="http://www.olympic.org/fr/golf">http://www.olympic.org/fr/golf</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Golf », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/golf/">http://www.olympic.ca/fr/sports/golf/</a>,</p> <p>GOLFYFOU.FR, (2011), « Histoire du golf », <a href="http://www.golfyfou.fr/golf1.html">http://www.golfyfou.fr/golf1.html</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Golf », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003310">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003310</a>,</p> <p>HISTOIRE DES CLUBS DE GOLF, (2009), « Histoire du golf », <a href="http://www.golf4style.com/?id=43">http://www.golf4style.com/?id=43</a></p>
<b>Gymnastique</b>	<p>AIDE-GYMNASTIQUE, (2011), « Les barres asymétriques », <a href="http://www.aide-gymnastique.com/Les-barres-asymetriques">http://www.aide-gymnastique.com/Les-barres-asymetriques</a>,</p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Gymnastique artistique », <a href="http://www.olympic.org/fr/gymnastique-artistique">http://www.olympic.org/fr/gymnastique-artistique</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Gymnastique », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/gymnastique-artistique/">http://www.olympic.ca/fr/sports/gymnastique-artistique/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Gymnastique artistique », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003510">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0003510</a>,</p> <p>DELOBEL, Karine. QA international Collectif &amp; Fournier, Denis (2000), <i>Encyclopédie visuelle des sports</i>, Canada, 370 PAGES</p>

<b>Soccer</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Football», <a href="http://www.olympic.org/fr/football">http://www.olympic.org/fr/football</a>,</p> <p>COMITÉ OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Football », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Football/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Football/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Soccer », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007515">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007515</a>,</p>
<b>Tennis</b>	<p>ANONYME, (2011), « Évolution de la balle et de la raquette », <a href="http://www.tennis-histoire.com/materiel.html">http://www.tennis-histoire.com/materiel.html</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Tennis », <a href="http://www.olympic.org/fr/tennis">http://www.olympic.org/fr/tennis</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Tennis », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Tennis/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Tennis/</a>,</p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Tennis », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007917">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0007917</a>,</p> <p>LES RAQUETTES DE TENNIS, (2011), « Raquettes de tennis », <a href="http://raquettes.zeblog.com/c-raquettes-de-tennis">http://raquettes.zeblog.com/c-raquettes-de-tennis</a></p>
<b>Cyclisme</b>	<p>ANONYME, (2011), « Évolution des vélos », <a href="http://claudio46.pagesperso-orange.fr/techno/cours/6/tpevol/indexvelo.htm">http://claudio46.pagesperso-orange.fr/techno/cours/6/tpevol/indexvelo.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Cyclisme sur route », <a href="http://www.olympic.org/fr/cyclisme-sur-route">http://www.olympic.org/fr/cyclisme-sur-route</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Cyclisme -route », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/cyclisme-route/">http://www.olympic.ca/fr/sports/cyclisme-route/</a></p> <p>DOC-VÉLO, (2011), « Géométrie des cadres de bicyclette », <a href="http://www.docvelo.com/geometrie_velo.htm">http://www.docvelo.com/geometrie_velo.htm</a></p> <p>HOLTZ, Julien (2006) « Quels matériaux pour son cadre? Acier, aluminium, titane, carbone... », <a href="http://passionvelo.over-blogue.com/article-4637553.html">http://passionvelo.over-blogue.com/article-4637553.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Cyclisme »,</p>

	<p><a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002095">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002095</a></p> <p>VÉLO CARBONE, (2011), « Cadre carbone monocoque look », <a href="http://www.velo-carbone.com/fabrication-cadre-carbone-monocoque-look.html">http://www.velo-carbone.com/fabrication-cadre-carbone-monocoque-look.html</a>,</p>
<b>Kayak</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Canoë-kayak course en ligne », <a href="http://www.olympic.org/fr/canoe-kayak-course-en-ligne">http://www.olympic.org/fr/canoe-kayak-course-en-ligne</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Canoë-kayak- sprint », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/canoe-kayak-sprint/">http://www.olympic.ca/fr/sports/canoe-kayak-sprint/</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Canotage », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0001354">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0001354</a>,</p>
<b>Athlétisme</b>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.olympic.org/fr/athletisme">http://www.olympic.org/fr/athletisme</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Athletisme/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Athletisme/</a></p> <p>FÉDÉRATION FRANCAISE D'ATHLÉTISME, (2011), « Réglementation », <a href="http://www.canot-kayak.qc.ca/index.asp?id=455">http://www.canot-kayak.qc.ca/index.asp?id=455</a>,</p> <p>FITNESS. Cardio, (2011) « Athlétisme : lancer de marteau », <a href="http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-de-marteau.html">http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-de-marteau.html</a></p> <p>FITNESS. Cardio, (2011) « Athlétisme : lancer du disque », <a href="http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-du-disque.html">http://www.fitness-cardio-training.com/exercices_cardio-training/Athletisme/lancer-du-disque.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Athlétisme », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0008078">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0008078</a></p>

<p><b>Plongeon</b></p>	<p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.olympic.org/fr/plongeon">http://www.olympic.org/fr/plongeon</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/sports-aquatiques-plongeon/">http://www.olympic.ca/fr/sports/sports-aquatiques-plongeon/</a></p> <p>FÉDÉRATION SUISSE DE NATATION, (2011), « Exigences quant aux installations de compétition », <a href="http://www.fsn.ch/fr/Portaldata/1/Resources/Dokumente/Reglemente/Allgemein/7.2-x_Baeder/722-f.pdf">http://www.fsn.ch/fr/Portaldata/1/Resources/Dokumente/Reglemente/Allgemein/7.2-x_Baeder/722-f.pdf</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Plongeon », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002322#ArticleContents">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=F1ARTF0002322#ArticleContents</a></p> <p>PLONGEON QUÉBEC, (2011), « Le plongeon », <a href="http://www.plongeon.qc.ca/?q=node/11">http://www.plongeon.qc.ca/?q=node/11</a></p> <p>WORDPRESS (2010), « L'Évolution du matériel » <a href="http://alexplongeon.wordpress.com/2010/01/26/levolution-du-materiel/">http://alexplongeon.wordpress.com/2010/01/26/levolution-du-materiel/</a></p>
<p><b>Escrime</b></p>	<p>CLUB D'ESCRIME DE WATTRELOS, (2007), « Histoire de l'escrime », <a href="http://www.escrime-wattrelos.fr/l'histoire_de_l'escrime.htm">http://www.escrime-wattrelos.fr/l'histoire_de_l'escrime.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Escrime », <a href="http://www.olympic.org/fr/escrime">http://www.olympic.org/fr/escrime</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Escrime », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Escrime/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Escrime/</a>,</p> <p>ESCRIME QUÉBEC, (2011), « L'escrime », <a href="http://www.escrimequebec.qc.ca/PagesFr/escrime.htm">http://www.escrimequebec.qc.ca/PagesFr/escrime.htm</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Escrime », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0002756">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0002756</a></p>

<b>Tir à l'arc</b>	<p>BONJEAN. Gery, Emmanuel Martin, (2011), « Arcs : fabrication des arcs primitifs », <a href="http://gery.bonjean.com/arcs/arcs5.htm">http://gery.bonjean.com/arcs/arcs5.htm</a></p> <p>COMITE INTERNATIONAL OLYMPIQUE, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.olympic.org/fr/tir-a-l-arc">http://www.olympic.org/fr/tir-a-l-arc</a>,</p> <p>COMITE OLYMPIQUE CANADIEN, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.olympic.ca/fr/sports/Tir-a-arc/">http://www.olympic.ca/fr/sports/Tir-a-arc/</a>,</p> <p>LAFURIE, Cécile (2007), « Tir à l'arc », <a href="http://ceciletoxo.free.fr/technique.html">http://ceciletoxo.free.fr/technique.html</a></p> <p>L'ENCYCLOPÉDIE CANADIENNE, (2011), « Tir à l'arc », <a href="http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0000279">http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&amp;Params=f1ARTf0000279</a>,</p>
--------------------	--

- Villeneuve, C. (2007). *Vivre les changements climatiques : réagir pour l'avenir*. Sainte-Foy, Québec: Sainte-Foy, Québec : MultiMondes.

## ***Annexes***

### **Liens documents vidéos concernant l'évolution des sports dans le temps (baseball et hockey)**

Chanson Theme des EXPOS de Montreal LIVE @t JARRY PARK in 1970 Expos Theme - YouTube

Le Baseball - Ouverture - 1969 - YouTube

Souvenirs des Expos de Montréal - YouTube

Evolution of Tennis Racket - YouTube

The Evolution of Baseball - YouTube

1958 Stanley Cup Montreal Canadiens and Boston Bruins - YouTube

1898 Hockey Match on the Ice - YouTube Evolution Of The Goalie Mask - YouTube

Top 20 NHL Goalies - The Hockey News - YouTube

Evolution of Bauer Hockey Skates - YouTube JACQUES PLANTE - YouTube

<i>Compétence</i>	<b>Critères / Niveau d'atteinte</b>	<b>5 (marquée)</b>	<b>4 (assurée)</b>	<b>3 (acceptable)</b>	<b>2 (peu développée)</b>	<b>1 (très peu développée)</b>
<b>CD2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques</b>	<b>Anticiper des retombées à long terme</b>	Au terme du processus, identifie des retombées positives et négatives liées à la problématique	Au terme du processus, identifie des retombées réalistes liées à la problématique.	Au terme du processus, identifie des retombées accessoires à la problématique.	Au terme du processus, produit une ébauche d'explication ou de solution.	
	<b>Justifier son opinion en s'appuyant sur les éléments considérés</b>	Justifie son explication, sa solution ou son opinion provisoire à l'aide de principes scientifiques connus.	Formule des questions ou propose une explication, une solution ou une opinion provisoire concernant les aspects essentiels liés à la problématique et à son contexte  Justifie ses explications, ses solutions ou ses opinions en s'appuyant sur des principes scientifiques tirés d'informations obtenues de sources crédibles.	Formule des questions ou propose une explication, une solution ou une opinion provisoire concernant en partie des aspects essentiels de la problématique	Formule des questions axées principalement sur des éléments accessoires. Propose une explication, une solution, ou une opinion provisoire, sans fondement.	
	<b>Repérer des informations pertinentes</b>	Rehausse la qualité de la communication en faisant appel à des éléments complémentaires	Sélectionne les éléments appropriés à la réalisation de la tâche. Identifie et utilise des sources d'information crédible.	Utilise des sources d'information dont la crédibilité peut varier.		Présente un nombre restreint d'éléments, ce qui rend difficile la compréhension du message.
	<b>Structurer son message</b>	Organise les informations recueillies sous des formes facilitant leur traitement ou leur interprétation.	Organise correctement les éléments de son message,	Organise et adapte partiellement des éléments de son message.	Produit un message en juxtaposant des éléments	Transcrit des données contenues dans le message à interpréter.
	<b>Utiliser les formes de langage appropriées</b>	Rehausse la qualité de la communication en faisant appel à des éléments complémentaires.	. Utilise une terminologie conforme aux règles et aux conventions en usage.	Emploie, pour les concepts les plus simples, une terminologie qui respecte les règles et les conventions.	Utilise un vocabulaire élémentaire ou des modes de représentation qui respectent peu les règles et les conventions.	. Utilise un vocabulaire familier ou des modes de représentation sans se soucier des règles et des conventions.