

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION

PAR

Hélène Houle

**Les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire,
à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion
de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage
des sciences et de la technologie au primaire**

Mars 2001



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

REMERCIEMENTS

Je remercie en premier lieu, Monsieur Jean-Claude Vachon, directeur de recherche et professeur au Département des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Chicoutimi, d'avoir accepté de diriger ce mémoire. Je suis privilégiée d'avoir pu travailler avec cette personne compétente et professionnelle.

Je tiens aussi à remercier Madame Lise Lachance, professeure de statistiques au Département de psychologie de l'Université du Québec à Chicoutimi. Je lui dois d'avoir rendu possible l'analyse statistique des données quantitatives de cette étude.

J'éprouve une reconnaissance toute spéciale envers Madame Louise Pilote, conseillère pédagogique à la Commission scolaire Lac-St-Jean ainsi qu'à tous les directeurs de cette même Commission scolaire qui ont collaboré à la distribution du questionnaire. Ils ont investi beaucoup d'effort et de temps.

Je tiens aussi à remercier tous les enseignants qui ont aidé à réaliser cette recherche en répondant aux questionnaires. Leur participation a été exceptionnelle.

Enfin, il n'est pas de mot pour exprimer la profonde reconnaissance que j'éprouve envers mon époux et mes enfants. Sans l'aide de Gilles et la patience de Vicky et Alexandre, rien n'aurait été possible. Ils m'ont constamment encouragée pour la réalisation de ce travail. Ils ont souvent supporté que je néglige certaines tâches qui me revenaient et que je sois moins disponible pour d'autres activités.

RÉSUMÉ

Cette recherche vise l'identification de croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie au primaire. Cela se justifie par le fait que le Ministère de l'Éducation du Québec a l'intention d'intégrer la technologie à l'enseignement des sciences et parce qu'il ressort de la recension des écrits qu'une approche intégrée de cette nature soulève l'importance de considérer les croyances se rapportant aux pratiques pédagogiques des enseignants.

Le cadre théorique de la recherche est consacré à la compréhension du concept de croyances ainsi qu'aux diverses pratiques pédagogiques que sous-tend l'application d'un programme de sciences et technologie à l'ordre primaire.

Du côté méthodologique, nous avons opté pour une recherche descriptive. Notre échantillon est formé de cent deux enseignants de l'ordre primaire (3^e, 4^e, 5^e, 6^e) travaillant à la Commission scolaire du Lac-St-Jean. La collecte des données a été réalisée par le biais d'un questionnaire fermé. Enfin, les analyses statistique et descriptive ont été privilégiées pour l'interprétation des résultats de recherche.

Les résultats de recherche nous révèlent que les enseignants interrogés ont des croyances relatives à la gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) et à la gestion de l'apprentissage (soutien, conditions) à la fois congruentes et non congruentes à l'égard des impératifs du futur programme de sciences et technologie. Ces résultats nous permettent d'amorcer une réflexion afin d'aider les enseignants à mieux opérationnaliser, dans leur enseignement, les pratiques pédagogiques visées par le futur programme de sciences et technologie.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	1
RÉSUMÉ.....	III
TABLE DES MATIÈRES.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	V111
LISTE DES ANNEXES.....	X11
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 - PROBLÉMATIQUE.....	5
1.1 Définition du problème et pratiques pédagogiques en sciences et technologie.....	6
1.2 Question et objectifs de recherche.....	14
CHAPITRE 11 - CADRE THÉORIQUE.....	15
2.1 Introduction.....	16
2.2 Croyances.....	17
2.2.1 Relation entre deux objets.....	18
2.2.2 Types de croyances.....	19
2.2.3 Persistance des croyances.....	21
2.2.4 Croyances préalables et altérabilité des croyances.....	22
2.2.5 Croyances et connaissances.....	23
2.2.6 Croyances, attitudes et valeurs.....	26
2.2.7 Croyances et pratiques des enseignants.....	29
2.2.8 Définition du concept de croyances.....	34
2.3 Pratiques pédagogiques en sciences et technologie.....	35
2.3.1 Gestion d'un enseignement en sciences et technologie.....	36
2.3.1.1 Planification de l'enseignement en sciences et technologie..	38
2.3.1.2 Méthodes d'enseignement en sciences et technologie.....	42
2.3.1.3 Évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.....	53
2.3.2 Gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.....	55

2.3.2.1 Soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.....	57
2.3.2.2 Conditions d'apprentissage en sciences et technologie.....	63
2.4 Résumé.....	67
CHAPITRE 111 - MÉTHODOLOGIE.....	71
3.1 Introduction.....	72
3.2 Présentation du plan général / collecte et analyse des données.....	72
3.3 Élaboration du questionnaire fermé.....	74
3.3.1 Extraction des énoncés.....	74
3.3.2 Le choix d'une typologie.....	74
3.4 Validation et mise en forme du questionnaire.....	75
3.5 Sujets.....	76
3.6 Déroulement de la collecte des données avec le questionnaire fermé.....	76
3.7 Types d'analyse des données du questionnaire.....	78
3.7.1 Analyse statistique.....	78
3.7.2 Analyse descriptive.....	79
3.8 Retombées et limites de la recherche.....	80
3.8.1 Retombées.....	80
3.8.2 Limites.....	81
3.9 Résumé.....	83
CHAPITRE 1V - PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS..	85
4.1 Introduction.....	86
4.2 Déroulement de la collecte des données.....	86
4.3 Profil des répondants de l'échantillon.....	87
4.3.1 Données démographiques.....	88
4.3.2 Connaissance des concepts et principes scientifiques/technologiques..	90
4.3.2.1 Utilité du bagage scientifique actuel des enseignants.....	91
4.4 Croyances et conception de l'enseignement des sciences et de la technologie.....	92
4.5 Croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.....	94
4.5.1 Croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences technologie.....	95
4.5.1.1 Planification et contenu/activités.....	95
4.5.1.2 Planification et soutien à accorder aux élèves.....	96
4.5.1.3 Planification et coopération.....	97
4.5.1.4 Raisons pouvant faire varier la planification	98

4.5.2 Croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie.....	101
4.5.2.1 Exposé magistral.....	101
4.5.2.2 Démonstration.....	104
4.5.2.3 Expérience scientifique de type laboratoire.....	106
4.5.2.4 Projets.....	108
4.5.2.5 Travail par situations-problèmes.....	109
4.5.3 Croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.....	112
4.5.3.1 Instruments d'évaluation.....	112
4.5.3.2 But de l'évaluation sous toutes ses formes.....	113
4.5.3.3 Évaluation formative.....	114
4.5.3.4 Pratiques de l'évaluation formative.....	115
4.5.3.5 Évaluation sommative.....	115
4.5.3.6 Approches à privilégier lors de l'évaluation.....	116
4.6 Croyances à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et techno.	118
4.6.1 Croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.....	118
4.6.1.1 Organisation des connaissances en sciences et technologie.	119
4.6.1.2 Contextes d'application et réflexion sur le processus d'apprentissage.....	120
4.6.1.3 Questionnement et rôle d'expert.....	121
4.6.1.4 Rôles d'un enseignant de sciences et technologie.....	122
4.6.2 Croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie.....	124
4.6.2.1 Les collaborateurs.....	124
4.6.2.2 Instruments, appareils et outils.....	125
4.6.2.3 Rythmes d'apprentissage et sorties éducatives.....	126
4.6.2.4 Moyens didactiques.....	128
4.7 Résumé.....	129

CHAPITRE V - DISCUSSION ET CONCLUSIONS.....	131
5.1 Introduction.....	132
5.2 Croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.....	132
5.2.1 Croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie.....	132
5.2.2 Croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie.....	134
5.2.3 Croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et et de la technologie.....	135
5.3 Croyances à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.....	136
5.3.1 Croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.....	136
5.3.2 Croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie.....	137
Conclusions.....	140
Bibliographie.....	148

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 Présentation du plan général de la recherche..... Tableau 3.2 Réseau de distribution du questionnaire..... Tableau 4.1 Taux des réponses au questionnaire fermé pour l'ensemble des écoles..... Tableau 4.2 Données démographiques..... Tableau 4.3 Connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques de base..... Tableau 4.4 Moyenne des croyances se rapportant au bagage scientifique et technologique actuel des enseignants..... Tableau 4.5 Fréquences et pourcentages des croyances se rapportant aux conceptions de l'enseignement des sciences et de la technologie..... Tableau 4.6 Moyenne des croyances se rapportant aux conceptions de l'enseignement des sciences et de la technologie..... Tableau 4.7 Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie (contenu et activités)..... Tableau 4.8 Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie (soutien)..... Tableau 4.9 Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie (coopération)..... Tableau 4.10 Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie (variation).....	73 77 87 89 90 91 93 93 95 97 98 99
--	--

**TABLEAUX
(SUITE)**

Tableau 4.11	Moyenne des croyances se rapportant aux raisons faisant varier la planification de l'enseignement en sciences et technologie d'une année scolaire à l'autre.....	100
Tableau 4.12	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie (exposé magistral).....	102
Tableau 4.13	Relation entre l'usage de l'exposé magistral et les années d'expérience des répondants.....	103
Tableau 4.14	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie (démonstration).....	105
Tableau 4.15	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie (expérience scientifique de type laboratoire).....	106
Tableau 4.16	Relation entre l'usage de l'expérience scientifique et les cycles d'enseignement.....	107
Tableau 4.17	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie (projet).....	108
Tableau 4.18	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie (travail par situations-problèmes).....	110
Tableau 4.19	Moyenne des croyances à l'égard de cinq méthodes d'enseignement en sciences et technologie.....	111
Tableau 4.20	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des instruments d'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.....	112

**TABLEAUX
(SUITE)**

Tableau 4.21	Moyenne des croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.....	113
Tableau 4.22	Fréquences et pourcentages de l'évaluation formative en enseignement des sciences et de la technologie.....	114
Tableau 4.23	Fréquences et pourcentages des pratiques de l'évaluation formative en enseignement des sciences et de la technologie.....	115
Tableau 4.24	Fréquences et pourcentages des pratiques à l'égard de l'évaluation sommative en enseignement des sciences et de la technologie.....	116
Tableau 4.25	Moyenne des croyances à l'égard des approches permettant l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.....	117
Tableau 4.26	Relation entre l'usage du travail par situations-problèmes et les cycles d'enseignement.....	118
Tableau 4.27	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie (organisation des connaissances).....	119
Tableau 4.28	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie (contextes d'application et processus d'apprentissage)...	120
Tableau 4.29	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie (questionnement et rôle d'expert).....	121
Tableau 4.30	Relation entre la possibilité que les élèves puissent assumer un rôle d'expert et les années d'expérience....	122
Tableau 4.31	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie (rôle d'un enseignant).....	123

**TABLEAUX
(SUITE)**

Tableau 4.32	Fréquences et pourcentages à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie (collaborateurs).....	125
Tableau 4.33	Fréquences et pourcentages à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie (instruments et outils).....	126
Tableau 4.34	Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie (rythme et sorties éducatives).....	127
Tableau 4.35	Moyenne des croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie (moyens didactiques).....	128

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Modifications apportées au questionnaire.....	154
Annexe 2 Questionnaire : croyances et pratiques pédagogiques en sciences et technologie.....	158

INTRODUCTION

En 1997, le Ministère de l'Éducation annonce son intention d'intégrer la technologie à l'enseignement des sciences. Au primaire, cela signifie que l'actuel programme des sciences de la nature, à cet ordre, sera remplacé par un nouveau programme : le programme de sciences et technologie.

Ce programme d'études veut contribuer à rendre les élèves aptes à vivre dans une société largement balisée et imprégnée par la science et la technologie. Pour ce faire, les enseignants¹ doivent, entre autres, permettre aux élèves de développer leur esprit critique et inventif afin qu'ils s'adaptent aisément dans une société en constante évolution. Également, les enseignants doivent prendre en compte le rapprochement certain entre la science et la technologie en facilitant la création de liens entre celles-ci.

Cependant, une approche intégrée de cette nature soulève des enjeux particuliers en ce qui a trait aux pratiques pédagogiques des enseignants. Cela leur demande d'apporter des changements notamment à l'égard de la gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) et de la gestion de l'apprentissage (soutien et conditions).

¹ La forme masculine utilisée dans la présente étude désigne aussi bien les femmes que les hommes et n'est utilisée que pour alléger le texte.

À ce propos, il ressort de la recension des écrits que de tels changements s'opèrent difficilement. En effet, la plupart des enseignants qui utilisent le label «interdisciplinarité» ne sont pas nécessairement engagés dans de véritables pratiques intégratrices. Ceci s'explique par le fait que la capacité des enseignants à utiliser diverses pratiques pédagogiques telles que les pratiques intégratrices dépend de leur système de croyances. De cette manière, si leurs croyances ne sont pas congruentes aux impératifs d'un programme, les enseignants apportent des modifications notamment aux pratiques pédagogiques de façon à ce qu'elles correspondent à leurs propres croyances.

Ainsi, en se basant sur les résultats de plusieurs études révélés dans la recension des écrits, nous présumons que si leurs croyances relatives à la gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) et à la gestion de l'apprentissage (soutien, conditions) ne sont pas congruentes avec celles que sous-tend un nouveau programme, les enseignants altéreront alors le programme pour qu'il soit congruent avec leurs propres croyances.

Considérant ce qui précède et le fait que le Ministère de l'Éducation du Québec entend implanter un nouveau programme de sciences et technologie, à l'ordre primaire, il importe donc de réaliser une étude sur les croyances d'enseignants à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie à cet ordre d'enseignement.

Cette recherche propose alors deux objectifs. Elle vise à identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie au primaire. Deuxièmement, elle s'intéresse à identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie au primaire.

Cette étude est divisée de la manière suivante. Elle présente, en premier lieu, le problème à l'étude et la cadre théorique concernant la définition du concept de croyance et les pratiques pédagogiques que sous-tend l'application d'un programme de sciences et technologie à l'ordre primaire. Deuxièmement, la méthodologie est présentée. Elle expose la composition de l'échantillon, l'instrument servant à la collecte des données et le déroulement de celle-ci. Aussi, la méthodologie précise les deux types d'analyse des données qui sont privilégiés dans cette étude. Par la suite, les résultats sont présentés et discutés. Enfin, la conclusion comprend une synthèse des principaux résultats de la recherche, l'implication pratique des résultats et des pistes de recherche.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

1.1 Définition du problème et pratiques pédagogiques en sciences et technologie.

La culture scientifique et technologique est devenue un enjeu majeur dans une société dépendante de plus en plus des sciences et des techniques pour son épanouissement aussi bien social qu'économique.

L'école étant le premier lieu institutionnel où les jeunes sont mis en contact avec la science, c'est donc à l'école que commence, pour une bonne part, la culture scientifique et technologique. Toutefois, cet apprentissage pose des difficultés, dans l'ensemble des programmes de sciences, d'un ordre d'enseignement à l'autre et même d'un pays à l'autre et ce, depuis de nombreuses années.

En effet, dans les années 60, on remarque que l'apprentissage des sciences se limite, pour l'essentiel, à la mémorisation de concepts et de formules. Dans les années 70, on établit un constat similaire; l'enseignement et l'apprentissage des sciences sont dans un piteux état (Ste-Marie, 1976 dans Couture, 1991). Bon nombre d'élèves sont peu intéressés par les sciences entraînant ainsi un délaissage de cette matière.

Dans les années 80, on arrive à un constat similaire aux études précédentes : Les élèves sont peu ou pas intéressés à l'apprentissage des sciences et quand ils le sont c'est pour satisfaire aux exigences d'admission à certains programmes du collège et de l'université (C.S.C., 1984).

Bref, on note que lorsque les élèves apprennent les sciences, ils apprennent davantage à appliquer des formules qu'à acquérir une compétence à résoudre des problèmes (Désautels, Larochelle, Gagné et Ruel, 1993; C.P.É., 1998). On assiste donc, à un échec massif de l'enseignement des sciences un peu partout dans le monde. Cet échec se reflète notamment par un faible niveau de réussite, par un manque d'intérêt et par une attitude assez peu scientifique à l'égard des phénomènes (Walberg, 1989).

Cette crise de l'enseignement des sciences ne tarde pas à faire réagir de nombreux éducateurs et réformateurs. Pour améliorer la situation, ils insistent sur l'importance d'intégrer une base d'éducation technologique à l'éducation scientifique (Fourez, 1994). C'est ainsi qu'on assiste, au cours des années 80-90, à l'expérimentation de différentes approches favorisant l'intégration de la technologie à la science lesquelles ont donné des résultats intéressants (Aikenhead, 1994; Baez, 1988; Britton, 1997; C.P.É., 1998; Fourez, 1994; OCDE, 1996; Solomon, 1994).

S'inspirant de ces résultats encourageants, le Ministère de l'Éducation du Québec annonce, en 1997, son intention d'intégrer la technologie à l'enseignement des sciences, dès la 3^e année du primaire jusqu'à la 4^e année du secondaire

inclusivement². Toutefois, une telle approche soulève des enjeux particuliers en ce qui a trait aux pratiques pédagogiques des enseignants. En effet, une approche intégrée, de quelque matière que ce soit, y compris celle des sciences et de la technologie appelle, de la part des enseignants, une autre façon de concevoir, d'agencer, d'organiser l'apprentissage et l'enseignement.

Cela demande d'apporter des changements notamment à l'égard de la gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) (St-Pierre, 1988) et de la gestion de l'apprentissage (conditions d'apprentissage et soutien à l'apprentissage) (Lenoir, dans Delisle et Bégin, 1992).

À ce propos, St-Pierre (1988) note que de tels changements s'opèrent difficilement. En effet, les enseignants adoptent des formes plutôt timides d'intégration supposément à cause de la quantité de matière par programme, de la peur d'oublier des objectifs, du manque de matériels et de la longue planification qu'exige la préparation d'un projet.

Fazenda (1995, dans Klein, 1997) précise que la plus grande contradiction, dans l'enseignement interdisciplinaire, repose dans la prolifération de pratiques intuitives. Au Brésil, comme en Amérique du Nord et en Europe, les enseignants qui utilisent le label «interdisciplinarité» ne sont pas nécessairement engagés dans

² Il faut souligner que le Québec n'en est pas au degré zéro de l'intégration des sciences car les programmes actuels de sciences de la nature au primaire, sans être qualifiés de programmes intégrés, représentent néanmoins une rupture par rapport à une perspective étroitement «unidisciplinaire».

des pratiques adéquates et même, de ce fait, dans de véritables pratiques intégratrices.

Pour Aylwin (1997), certains facteurs interdépendants permettent d'expliquer cette situation. Le climat social, les courants culturels, la sorte de leadership exercé dans le milieu, les ressources disponibles, les modèles pédagogiques en vigueur, les caractéristiques des élèves eux-mêmes et divers autres éléments concourent à faciliter ou à freiner l'amélioration des pratiques pédagogiques.

Il demeure cependant, que dans tout ce qui influe sur le développement des pratiques pédagogiques et notamment sur la gestion de l'enseignement et la gestion de l'apprentissage (Martineau, 1999), ce sont les croyances qui comptent parmi les principaux déterminants (Aylwin, 1997; Gauthier, 1998; Noiseux, 1997).

Ce choix tient au fait que plusieurs recherches tendent à démontrer que la capacité d'un enseignant à utiliser diverses approches pédagogiques dépend de son système de croyances; système qui, lui-même, influence fortement les décisions prises par l'enseignant, notamment à l'égard du choix des activités, des méthodes d'enseignement et des conduites d'évaluation (Elbaz, 1983 dans Lenoir, 1991a; Caine et Caine, 1997 dans Aylwin, 1997) .

À cet égard, Tobin, Tippins et Hook (1994) ont effectué une recherche interprétative des changements qu'un professeur de science avait apportés, par rapport à son enseignement, lors de l'implantation d'un nouveau programme de sciences ; il ressort que le professeur de sciences a changé sa façon d'implanter le programme quand ses croyances ont délaissé la vision objectiviste de la science pour la vision constructiviste de la science. Il est ainsi passé d'un enseignement très directif où les connaissances sont enseignées comme des vérités à un enseignement plus respectueux de l'étudiant où les connaissances se construisent. Conséquemment, il ne désirait plus enseigner certains contenus de matières du programme non congruents avec ses croyances reliées au constructivisme. Ces croyances reliées au constructivisme ont donc servi de référent dans les changements apportés dans sa pratique (Morin, 1997).

Par contre, dans les laboratoires, Mc Robbie et Tobin (1995) affirment que les pratiques traditionnelles (enseignement directif) persistent malgré l'implantation de nouveaux programmes qui favorisent d'autres pratiques (enseignement laissant plus d'autonomie à l'étudiant). Les professeurs altèrent alors le programme pour qu'il corresponde à leurs croyances à l'égard des impératifs du laboratoire (Tobin, Tippins et Gallard, 1994 dans Morin, 1997).

Des résultats similaires ont été obtenus par Binette (1997). Elle a constaté que les futurs maîtres, en sciences, au secondaire, réaffirment leur conviction à l'égard de la méthode scientifique. De fait, même si les futurs maîtres considèrent

l'approche par projets (pratique novatrice) comme étant un atout important à l'égard de la motivation des élèves et de l'enrichissement de la pédagogie, ils considèrent nécessaire d'initier l'élève au modèle mécaniste (observation, hypothèse, expérience, conclusion).

Plus précisément, Mitchener et Anderson (1989), ont constaté lors de l'implantation d'un programme intégré: «Topics in Applied Science» que les professeurs ayant des croyances différentes à l'égard de la méthode d'apprentissage coopératif, de leur rôle (facilitateur ou scientifique) et de l'importance à accorder aux interactions entre les étudiants avaient aussi des pratiques pédagogiques différentes.

Par exemple, ces auteurs soulignent que les professeurs aux croyances plus congruentes avec la méthode d'apprentissage coopératif ont augmenté le temps de discussion entre les étudiants (en petits groupes, un à un, etc.) prévu au programme alors que ceux qui se sentaient inconfortables avec cette méthode ont préféré questionner les étudiants devant la classe. Ces derniers ont aussi mis plus d'emphase envers l'apprentissage des notions et du langage propre à la science.

Pour ce qui est de Cronin-Jones (1991), elle a identifié, tout comme l'étude précédente, le rôle du professeur comme faisant partie d'une catégorie de croyances qui influence les pratiques pédagogiques des professeurs de sciences. En plus, son étude a permis de préciser les croyances relatives à l'égard des

façons dont les étudiants apprennent ; celles sur l'importance relative de certains contenus de matière ; les dernières sur le niveau d'habileté des étudiants d'un groupe en particulier. Par exemple, à propos de la croyance se rapportant au rôle du professeur, Cronin-Jones (1991) a relevé, dans une étude de cas, qu'un professeure en sciences croyait en la nécessité de donner beaucoup de directives aux étudiants. Même si cette croyance contredisait le programme à implanter qui favorisait une approche par la découverte, le professeure a implanté le programme en rétrécissant le travail individuel ou en petits groupes des étudiants. Elle a préféré travailler avec l'ensemble de la classe pour près de 70% du temps alors que le programme n'en prévoyait que 33% (Morin, 1997 p. 24-25) .

Finalement, d'autres chercheurs (Doyle et Ponder, 1977 dans Acheson et Gall, 1993) ont déterminé jusqu'à quel point les enseignants mettent en application les changements de programme. Ils ont découvert que les enseignants suivent des règles d'éthique pratiques. Ainsi, ils investissent du temps et de l'énergie lorsque les changements de programmes sont pratiques c'est-à-dire qu'ils sont énoncés clairement et de manière spécifique, dans la mesure où ils correspondent à leurs croyances et à leurs pratiques, dans la mesure où les avantages qu'en retirent les élèves valent la dépense en énergie qu'ils doivent investir.

Donc, en se basant sur les résultats des études précédentes, on présume que si les croyances des enseignants ne sont pas congruentes aux impératifs d'un

programme de sciences et technologie, qu'ils y apporteront des modifications notamment aux pratiques pédagogiques suggérées.

Considérant ce qui précède et le fait que le MEQ entend implanter un nouveau programme en sciences et technologie au primaire, il importe donc de réaliser une étude sur les croyances des enseignants de cet ordre à l'égard de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences et de la technologie. Une telle étude est de nature à contribuer à l'exercice que veut entreprendre le MEQ et les commissions scolaires à savoir de :

permettre aux enseignantes et enseignants de réfléchir à leur pratique actuelle, de nommer leurs croyances, de percevoir ce que l'adoption d'un autre modèle signifie pour eux afin de les amener à adopter le paradigme qui sous-tend la réforme du curriculum : celui de l'apprentissage (Brossard, 1999) .

Toutefois, puisque cette étude intervient avant même la parution des programmes, des manuels, et la mise en place des formations, cette étude se centre sur les croyances préalables ou dérivées entendues comme des croyances apprises non par rencontre directe avec l'objet de croyance mais indirectement par l'intermédiaire de personnes ou de groupes agissant comme référent (Rokeach, 1980 dans Howe et Ménard, 1993) car l'allégeance envers ces croyances préalables, en plus de soutenir de nombreuses pratiques pédagogiques en ce qui a trait à l'enseignement et l'apprentissage (Elbaz 1983 dans Lenoir, 1991a ;

Martineau, 1998 ; Noiseux, 1997), sont très fortes chez les enseignants (Pajares 1992 dans Howe et Ménard, 1993).

1.2 Question et objectifs de recherche.

Cette étude veut répondre à la question suivante : *Quelles sont les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage des sciences et de la technologie au primaire ?*

Autrement dit, cette étude vise à :

- 1. Identifier les croyances préalables d'enseignants à l'ordre primaire à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie au primaire.**

- 2. Identifier les croyances préalables d'enseignants à l'ordre primaire à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie au primaire.**

CHAPITRE 11

CADRE THÉORIQUE

2.1 Introduction.

Depuis quelques années, certains chercheurs ont proposé des théories visant à expliquer les façons dont s'élaborent les pratiques pédagogiques. Les écrits tendent à démontrer que les croyances des enseignants comptent parmi les principaux déterminants des pratiques pédagogiques. Le présent chapitre explore ces écrits afin d'établir des liens entre les croyances d'enseignants à l'ordre primaire et leurs pratiques pédagogiques en sciences et technologie. Pour ce faire, nous explorons d'abord le concept de croyances et la relation avec différents éléments permettant d'une part, de circonscrire ce concept et d'autre part de montrer que les pratiques pédagogiques, notamment en sciences et technologie, reposent fortement sur des structures de croyances.

Puisque dans notre étude nous nous attardons à l'acte enseignement-apprentissage s'inscrivant dans le cadre des sciences et de la technologie, nous définirons aussi les pratiques pédagogiques concernant la gestion de l'enseignement soit l'ensemble des activités liées à la planification, aux méthodes d'enseignement et à l'évaluation puis celles se rapportant à la gestion de l'apprentissage vues comme étant les choix qu'effectuent les enseignants à propos des conditions d'apprentissage (temps, matériel, lieu) et le soutien offert aux élèves dans leur démarche d'apprentissage.

2.2 Croyances.

Il est difficile de définir les croyances, car elles sont associées et confondues avec différents termes : attitudes, jugement, axiome, opinion, idéologie, perception, conception, système conceptuel, préconceptions, dispositions, théorie personnelles, processus mental interne, stratégies d'action, règles de pratiques, principes pratiques, stratégies sociales... (Howe et Ménard, 1993 ; Pajares 1992 dans Morin, 1997). Ainsi, il a été difficile pour les chercheurs en éducation d'établir un consensus à l'égard du concept de croyances.

Malgré ce constat, ces définitions fort variées, comportent un certain nombre d'éléments communs. Entre autres, Louis et Trahan (1995 dans Morin, 1997) ont cerné, les éléments communs suivants : les croyances sont reliées à toute la personnalité de l'individu ; les croyances se rattachent au domaine affectif ; les croyances influencent les comportements et les actions des individus.

De plus, dans la présente recherche, nous pouvons dégager sept éléments se rapportant au concept de croyances soit la relation entre deux objets ; les types de croyances ; la persistance des croyances ; le lien entre croyances et connaissances ; le lien entre croyances et attitudes et valeurs ; le lien entre croyances et pratiques des professeurs ; le lien entre l'altérabilité des croyances et la profession enseignante.

Les pages suivantes traitent et analysent ces différents éléments avant de proposer une définition du concept de croyances pour cette recherche.

2.2.1 Relation entre deux objets.

Dans les définitions repérées, il semble clair qu'une croyance est une proposition ou un énoncé qui établit une relation entre deux objets. D'ailleurs, plusieurs auteurs (Fontaine et Trahan, 1990a ; Olivier et Koballa, 1992 ; Pajares, 1992 ; Shrigley, Koballa et Simpson, 1988 dans Morin, 1997) se rejoignent pour préciser cette relation entre deux objets ; ils mentionnent qu'une croyance établit une relation entre deux objets ou entre un objet et une caractéristique de celui-ci. « Par exemple, l'échec (objet) est stimulant pour tout étudiant (caractéristique). Les étudiants ne travailleraient pas autant (objet : travail) si on ne les évaluait pas (objet : évaluation) » (Fontaine et Trahan, 1990a, p.7 dans Morin, 1997 p. 34).

Quant à Fontaine et Trahan (1990a), ils précisent qu'une croyance fait référence à la perception par l'individu d'une relation quelconque entre deux choses ou entre une chose et une caractéristique de celle-ci (Morin, 1997 p. 34).

2.2.2 Types de croyances.

Selon Burelle et autres (1991 dans Howe et Ménard, 1993), divers types de croyances peuvent être générés en fonction de leurs sources ; des croyances peuvent être issues de l'expérience directe ; ce sont des croyances de nature descriptive, proches de la certitude (ex : la neige est toujours blanche) ; des croyances sont dites inférentielles lorsqu'elles sont fondées sur des relations logiques ou sur des relations constatées antérieurement (ex : si un enfant pleure, on peut croire que c'est parce qu'il est triste) ; et finalement, des croyances sont dites informationnelles lorsqu'elles sont reçues d'une tierce personne ou un intermédiaire, et la personne en fait une croyance personnelle.

Rokeach (1980 dans Howe et Ménard, 1993), quant à lui, décrit la force d'une croyance en fonction de ses connexions avec d'autres croyances. Ainsi, selon cet auteur, plus une croyance donnée est fonctionnellement reliée à d'autres croyances, plus elle sera dite centrale. Rokeach répertorie quatre catégories de connexions décrivant les degrés de «centralité» des croyances.

Il y a les *croyances existentielles* (concernent directement l'existence propre d'un individu et son identité) qui sont présumées avoir plus de liens fonctionnels avec les autres croyances ; les *croyances existentielles qui sont partagées* ont plus de liens

fonctionnels que les croyances existentielles non partagées ; les *croyances dérivées* (apprises non par rencontre directe avec l'objet de croyance mais indirectement par l'intermédiaire de personnes ou de groupes agissant comme référents) sont présumées avoir moins de liens fonctionnels avec d'autres croyances ; et finalement, les *croyances se rapportant sur des objets choisis* plus ou moins par goût possèdent moins de liens fonctionnels avec les autres croyances.

Pajares (1992) résume ce modèle de façon très simple : les humains ont diverses croyances de diverses intensités et l'importance de chacune est fonction de ses liens avec les autres (Howe et Ménard, 1993 p.27). Dans cette recherche, nous étudions les croyances préalables ou dérivées relatives aux pratiques pédagogiques en sciences et technologie relevant de la troisième catégorie.

De fait, bon nombre de croyances que l'on trouve chez les enseignants sont des connaissances immédiates qui ne font pas appel au raisonnement, mais qui sont fondées sur une première impression engendrée par l'intuition, l'expérience personnelle, le sens commun, la tradition. Par exemple, beaucoup d'enseignants croient que souhaiter bonne chance aux élèves avant un examen est une bonne façon de les encourager (sens commun), que le travail en équipe est une perte de temps, qu'un cahier d'exercices est indispensable en classe ou qu'il est inutile de donner des

devoirs à faire à la maison (expérience personnelle) qu'il suffit de connaître sa matière pour pouvoir l'enseigner (tradition) (Martineau, 1998).

D'ailleurs, Fontaine (1988 dans Howe et Ménard, 1993) réfère aussi à ces croyances dérivées lorsqu'elle affirme que les pratiques d'évaluation et de notation sont, dans la réalité, beaucoup plus «ancrées» dans la tradition que dans la formation. C'est pourquoi, ajoute-t-elle, la formation académique ou les énoncés de politique concernant l'évaluation et la notation sont souvent, à eux seuls, improductifs car ils ne prennent pas en compte les croyances dérivées qui soutiennent ces pratiques (Howe et Ménard, 1993 p. 28).

2.2.3 Persistance des croyances.

Selon Pajares (1992 dans Howe et Ménard, 1993), plus les croyances d'une personne sont anciennes, plus cette personne a tendance à mettre en œuvre des stratégies cognitives qui protègent ces croyances. Cette personne agit pour que ses croyances survivent et on entendra des choses comme : «mon professeur faisait comme cela et je m'en suis très bien tiré».

De plus, les croyances se perpétuent d'elles-mêmes et ont tendance à persévéérer malgré les éventuelles contradictions qui viennent de l'expérience, de la raison ou de l'éducation. Lorsqu'elles datent de plusieurs années, les croyances deviennent

difficiles à altérer. Une croyance, selon Howe et Ménard (1993), c'est en quelque sorte un succédané à la vérité. On la prend pour une vérité. Et si elle a servi de base à nos actions et à nos attitudes pendant longtemps et avec satisfaction, si elle est parvenue à répondre à nos questions, à nous orienter et à nous stabiliser, il nous sera difficile d'accepter qu'on nous dise qu'il faudrait en changer.

2.2.4 Croyances préalables et altérabilité des croyances.

Par ailleurs, Pajares (1992 dans Howe et Ménard, 1993) précise que l'allégeance à des croyances préalables (guidant de nombreuses pratiques d'enseignement) étant particulièrement forte chez les professeurs, il est difficile de provoquer un changement à l'égard des croyances.

De fait, selon Howe et Ménard (1993), dans toutes les professions, des croyances se perpétuent au fil des années. Lorsqu'une personne entre dans une profession, son allégeance aux croyances qui règnent dans la profession sera plus ou moins prononcée, selon que la personne aura eu, auparavant, des contacts plus ou moins forts avec la profession. L'allégeance à des croyances préalables est plus faible chez les avocats ou chez les pharmaciens parce que l'environnement de travail et la culture propre de ces professions leur sont nouveaux. Ils devront s'apprivoiser aux lieux où s'exercent ces professions et s'approprier, lentement, les connaissances et même les croyances qui y circulent.

Mais la situation en enseignement est fort différente. Les nouveaux enseignants connaissent la salle de classe depuis l'école primaire. Tout nouvel enseignant est déjà un initié et est déjà émotivement engagé dans le giron de croyances anciennes. C'est pourquoi l'allégeance aux croyances préalables est forte chez les professeurs³ (Pajares, 1992, p. 323) et que l'altérabilité des croyances, chez les enseignants, est si difficile. C'est ce type de croyance dont il est question dans cette étude puisque le nouveau programme n'est pas en application au moment où cette étude se réalise.

2.2.5 Croyances et connaissances.

Selon Morin (1997), certains auteurs présentent différents points de vue sur le lien entre croyances et connaissances. Olivier et Koballa (1992) ont relevé que des personnes estiment qu'une croyance équivaut à une connaissance tandis que, pour d'autres, une croyance est une représentation fonctionnelle de la connaissance.

Les auteurs suivants viennent appuyer l'affirmation qu'une croyance n'est pas égale à une connaissance, mais ils précisent cependant qu'une croyance demeure nécessairement reliée à une connaissance.

Pour Rokeach (1968a dans Fontaine et Trahan, 1990a) une croyance n'équivaut pas à un fait car chaque croyance comprend trois composantes : cognitive, affective et

³ Dans cette étude, ce titre est associé au professeur de l'enseignement secondaire ou supérieur.

conative. La composante cognitive représente la connaissance d'un individu. Elle est reliée à la certitude de ce qui est vrai ou faux, bon ou mauvais, désirable ou indésirable. La composante affective est capable de stimuler dans certaines conditions l'affect relié à l'objet de la croyance ou à d'autres objets (individus ou groupes) en prenant une position négative ou positive par rapport à l'objet de la croyance. Quant à la composante conative (comportementale ou behaviorale), elle correspond à une prédisposition à l'action sous des conditions appropriées. Les composantes conatives et affectives ne se manifestent pas toujours, car elles dépendent des conditions.

Gabel (1994) et Nespor (1987 dans Pajares, 1992) semblent appuyer la notion de composante cognitive de Rokeach quand ils précisent qu'une croyance est une forme de connaissance. Gabel (1994) donne comme exemple que les référents (constructivisme, objectivisme, temps, contrôle, attentes sociales) agissent pour organiser les connaissances des professeurs sous forme de croyances des composantes affectives et évaluatives et que les connaissances sont basées sur des faits (Morin, 1997 p.35).

Kagan (1992), Powell (1994) et Tobin, Tippins et Hook (1994) relient une croyance à une connaissance, mais ne traitent pas de la composante affective. Kagan (1992) souligne que les croyances sont une forme de connaissance rattachée à un contexte

(les connaissances reliées à des étudiants et à des classes) ou à un contenu (les connaissances reliées à des contenus disciplinaires comme les croyances à l'égard de l'enseignement des sciences). Tobin, Tippins et Hook (1994) définissent une croyance comme une forme de connaissance viable dans le sens qu'une croyance permet à une personne de rencontrer ses buts (Morin, 1997 p. 36).

Par ailleurs, selon Legendre (1998), l'enseignant prend appui sur un cadre de référence c'est-à-dire des connaissances qui guident sa pratique pédagogique. On peut regrouper ces connaissances en trois grandes composantes interreliées : la connaissance du contexte (au sens large, de l'école et de la classe) la connaissance des élèves (caractéristiques du groupe-classe, des élèves et des processus d'apprentissage) et la connaissance du contenu (la discipline et culture générale, le curriculum, la pédagogie de la matière).

Toutefois, Pajares (1992 dans Howe et Ménard, 1993 p. 32) rappelle que les croyances ne changent pas nécessairement à mesure que les connaissances de quelqu'un changent. Elles ont leur propre vie, elles obéissent à leurs propres lois. Si, dans le système complexe de croyances et de connaissances qui sous-tendent les pratiques pédagogiques, l'un des ingrédients déterminants était une croyance, cette croyance pourrait ne pas changer et elle pourrait donc empêcher qu'un changement

s'opère dans les pratiques visées. Elle pourrait, à elle seule, entraîner le statu-quo, comme si elle avait un droit de véto.

Par exemple, Saint-Onge (1992 dans Martineau, 1998) rapporte les résultats d'une étude américaine présentant huit postulats sur lesquels les enseignants s'appuient pour ne retenir que l'exposé comme stratégie de médiation en enseignement. Voici quelques croyances exprimées par les enseignants : Je crois que la matière que j'enseigne est assez intéressante pour capter l'attention des élèves ; je crois que les élèves sont capables de diriger leur propre compréhension ; je crois que les élèves sont assez sûrs d'eux-mêmes pour le dire lorsqu'ils ne comprennent pas...

2.2.6 Croyances, attitudes et valeurs.

Les recherches reliant les croyances aux attitudes et aux valeurs permettent aisément de clarifier les trois concepts en cause dans cette sous-section. En effet, selon Rokeach (1968a, 1973 dans Fontaine et Trahan, 1990a) les croyances tout comme les attitudes et les valeurs sont constituées de trois composantes : une composante cognitive, une affective et une autre conative.

Le système de valeurs d'un individu représente une organisation apprise de règles pour faire et résoudre des conflits entre deux ou plus de deux modes de conduite désirables ou entre deux ou plus de deux fins de l'existence qu'il cherche à atteindre.

Ce système des valeurs est composé de valeurs qui sont des croyances d'un type particulier. L'élément de base en est donc la croyance (Rokeach 1968b dans Fontaine et Trahan, 1990a).

Il en est de même pour le système attitudinal composé de plusieurs attitudes qui sont toutes constituées de plusieurs croyances. L'élément de base, la croyance, est donc le même pour le système des valeurs et le système attitudinal. Ainsi, l'attitude est en quelque sorte une synthèse des croyances qui la composent (au moins deux croyances) alors que la valeur est constituée d'une croyance unique d'un genre particulier. Une valeur est une croyance mais une croyance n'est pas nécessairement une valeur. La croyance est donc l'élément de base des attitudes et des valeurs (Howe et Ménard, 1993 p.23).

D'ailleurs, Eisenhart et autres (1998 dans Morin, 1997 p. 36) illustrent bien le lien étroit entre croyance et attitude par l'exemple suivant : La croyance que l'enseignement en classe constitue la principale priorité du professeur⁴ peut relier une attitude positive comme avoir du plaisir à enseigner.

⁴ Dans cette étude, ce titre est associé au professeur de l'enseignement secondaire ou supérieur.

Il en est de même lorsque Tardif et Presseau (1998) expriment leur point de vue à l'égard du transfert des apprentissages. Selon ces deux auteurs, les enseignants interviennent peu fréquemment en ce qui concerne le transfert des apprentissages parce que ces professeurs croient que les élèves intelligents peuvent effectuer les transferts d'une manière autonome. Pour ceux qui réussissent moins, selon eux, ils croient que ces élèves sont peu autonomes sur le plan cognitif et demandent un soutien trop important pour parvenir à transférer des connaissances et des compétences. En conséquence, les enseignants adoptent une attitude fataliste à l'égard des possibilités de chacun de leurs élèves à transférer leurs connaissances.

Par ailleurs, il est à noter que selon Fontaine et Trahan (1990a) la mesure des croyances permet d'obtenir des informations plus précises sur un objet que la mesure des attitudes, car les informations tirées des échelles d'attitudes demeurent globales puisqu'elles traduisent une synthèse des croyances en une prédisposition pour ou contre un objet.

Pour ce qui est des valeurs, celles-ci étant des croyances d'un type particulier, ces auteurs suggèrent de ne pas les exclure d'un instrument de mesure des croyances car ils peuvent amener un éclairage sur la consistance entre les valeurs et les autres croyances d'un individu pour un objet donné.

C'est d'ailleurs, dans cette optique, que Thibert (1990) a analysé sept modèles d'enseignement «interdisciplinaires» au primaire. Chacun des modèles analysés a été évalué en regard des croyances, des valeurs et des stratégies auxquelles les modèles référaient le plus souvent. Les résultats de cette analyse ont révélé qu'il y avait entre les modèles des différences assez importantes. Entre autres, la croyance en la potentialité de l'individu est peu évidente dans les modèles de «l'intégration fonctionnelle » et du «projet thématique interdisciplinaire» qui sont les deux seuls modèles dans lesquels on ne retrouve pas la stratégie de «cogestion pédagogique». Quant aux valeurs qui sont fréquemment avancées, elles sont au nombre de sept, soit l'autonomie, la liberté, l'individualité, le sens critique, la responsabilité, le respect et l'authenticité.

2.2.7 Croyances et pratiques des enseignants.

Selon Morin (1997), plusieurs auteurs (Gadbois, Burelle, Parent et Séguin, 1991; Langevin et Bélair, 1995 ; Olivier et Koballa, 1992 ; Martineau, 1997 ; Pajares 1992; Rokeach, 1968a dans Fontaine et Trahan, 1990a) s'accordent pour dire que les croyances sont reliées aux comportements et aux actions des individus dans le sens qu'elles prédisposent et guident leurs comportements et leurs actions.

Brown et Cooney (1982 dans Pajares 1992) précisent que les croyances prédisposent à l'action et sont une composante déterminante du comportement. Harvey (1986 dans

Pajares 1992) note cependant que les croyances doivent être une représentation de la réalité assez valide, vraie et crédible pour qu'elles puissent guider la pensée et le comportement.

Plus précisément, à propos des comportements des professeurs en classe, Pajares (1992 dans Morin, 1997 p. 37) mentionne qu'une large majorité d'auteurs s'entendent pour affirmer que les croyances des professeurs influencent leurs perceptions et leurs jugements qui, en retour, affectent leurs comportements en classe. Par exemple, à l'occasion d'une approche intégrée qui comportait des essais sur le terrain (le cours Logical Reasoning in Science & Technology), Aikenhead (1994) rapporte que des professeurs opposés à cette approche intégrée ont radicalement influencé l'attitude de leur étudiants face à cette innovation et se sont, par la suite, appuyés sur les réactions négatives de ces derniers pour justifier l'abandon de cette approche. La situation inverse a pu également être observée : Des professeurs croyant au succès des pratiques novatrices proposées dans cette approche ont communiqué cet enthousiasme à leurs étudiants. Il déclare également que la connaissance des croyances des professeurs est essentielle pour améliorer la préparation et les pratiques d'enseignement des professeurs.

Quant au modèle de Ajzen et Fisbein (1980 dans Howe et Ménard, 1993), reliant le comportement à des attitudes et des attitudes à des croyances, il nous permet de

mieux comprendre la structure des événements expliquant le comportement d'un individu dans une situation donnée. La séquence proposée par ces auteurs est la suivante : Le comportement d'une personne est déterminée par son intention de comportement ; l'intention de comportement est déterminée par les attitudes du sujet à l'endroit du comportement et par ses normes subjectives ; ses attitudes sont formées de croyances et ces croyances portent sur les conséquences du comportement et sur les évaluations de ces conséquences ; les normes subjectives sont formées à partir des croyances relatives aux attentes de ses principaux référents (les personnes ou groupes importants à ses yeux) et de sa motivation à s'y conformer.

Par ailleurs, Brickhouse (1990 dans Morin, 1997), réaffirme l'importance d'identifier les croyances des professeurs à l'égard de la science et de l'enseignement des sciences et de déterminer comment ces croyances influencent leurs pratiques. À ce propos, Cronin-Jones (1991) précise que les professeurs montrent des croyances différentes à l'égard des méthodes d'enseignement, de l'évaluation des apprentissages à utiliser dans un programme de sciences, parce qu'ils ne leur accordent pas le même niveau de pertinence.

Plus précisément, cette auteure a relevé, dans une étude de cas, que le professeur en sciences croyant que les étudiants devaient apprendre par des exercices répétés a réduit le temps alloué aux interactions entre les pairs ainsi qu'à l'exploration durant

ses leçons et ce, même si le programme proposait des activités telles que des débats, des discussions, des simulations par ordinateur, des activités de laboratoire etc... De plus, comme elle ne croyait pas en l'autonomie de ses étudiants, elle diminua le travail en groupe pour se concentrer vers un enseignement structuré. Pour ce professeure, son plus grand rôle était de présenter le contenu le plus clairement possible .

Dans cette même étude, l'autre professeure en sciences ne croyant pas en la pertinence des évaluations sommatives a, selon Cronin-Jones (1991), mal préparé ses étudiants ; par exemple, elle ne parlait jamais des types de questions qu'ils pouvaient y avoir dans les examens futurs. En plus, lorsqu'elle n'était pas confortable avec certaines parties du contenu du curriculum, elle refusait de l'enseigner. Ces croyances ont influencé grandement leurs pratiques au niveau de la façon d'enseigner les sciences.

D'autres études présentent le même discours à savoir que les croyances sont un facteur influençant les pratiques pédagogiques. Entre autres, selon plusieurs chercheurs (Binette, 1997 ; Conseil des sciences du Canada, 1984 ; CPÉ, 1998 ; Désautels et Larochelle, 1990), la croyance en la maîtrise de la méthode scientifique pour habituer l'élève à une rigueur qui lui servira dans l'approche d'autres matières ainsi qu'à l'assimilation d'un réseau de concepts et d'un bagage de connaissances

qui lui permettra de saisir et de décrire la réalité, suscite un enseignement de sciences centré sur la présentation d'une démarche et d'un ensemble de connaissances scientifiques préétablis que l'élève n'a qu'à ingurgiter. Quant à la démarche scientifique, lors des activités de laboratoire, elle se réduit souvent à un exercice superficiel qui consiste à appliquer, de façon linéaire, une série d'étapes prédéterminées ; elle ne s'inscrit pas dans une démarche de résolution de problèmes (CPÉ, 1998).

Pour ce qui est de Cohen et Tellez (1994 dans Morin, 1997), ils ont étudié les relations entre des variables qui affectent le degré d'implantation d'une méthode d'apprentissage coopératif (*cooperative learning methods*) par des professeurs. La recherche a conclu que les professeurs aux croyances plus congruentes avec la méthode d'apprentissage coopératif l'avaient mieux implantée que les professeurs plus incrédules.

L'analyse de quatre études sur les théories implicites des enseignants menée par Clark et Yinger (1977 dans Lenoir, 1991a) les a conduits à la conviction que, tant sur le plan cognitif que comportemental, les enseignants opèrent en fonction d'un ensemble organisé de croyances, le plus souvent inconscientes. Et cet ensemble de croyances (théories personnelles) qu'élaboreraient les enseignants influeraient fortement, selon Elbaz (1983 dans Lenoir, 1991a), leurs décisions au regard du choix

des activités, des conduites d'évaluation et des méthodes d'enseignement. Ainsi, de façon globale, ce que l'enseignant croit à l'égard de l'enseignement et de l'apprentissage détermine ses actions pédagogiques (Martineau, 1998 ; Noiseux, 1997).

Les croyances représentent donc un facteur qui guide les pratiques puisqu'il y a une interaction constante entre les croyances, les intentions, les interprétations et les pratiques (Burelle, Gadbois, Parent et Séguin, 1991 ; Fontaine et Trahan, 1990a ; dans Morin, 1997).

2.2.8 Définition du concept de croyances.

Une croyance, dans cette étude, est donc un énoncé ou une proposition qui établit une relation entre deux objets ou entre un objet et une caractéristique de celui-ci. Elle est une forme de connaissance se traduisant par l'expression « je crois que », représentant ainsi un lien étroit avec les attitudes et les valeurs, tout en étant une composante déterminante du comportement. En somme, une croyance crédible, qui donne sens à la réalité, sert de base à la pensée, aux actions, aux attitudes et aux valeurs. Par ailleurs, il est important de préciser que plus les croyances d'une personne sont anciennes plus les croyances deviennent persistantes et conséquemment difficiles à altérer (tout comme les croyances préalables si présentes chez les enseignants).

2.3 Pratiques pédagogiques en sciences et technologie.

Tout enseignant, dans sa pratique pédagogique, fait le raccordement harmonieux et efficace entre l'enseignement et l'apprentissage (Goupil et Lusignan, 1993 ; Noiseux, 1997) et ce, à travers un ensemble de règles et de modes d'action se rapportant au fonctionnement de la classe (Gauthier, 1997). Puisque, dans notre étude, nous nous attardons à l'acte enseignement-apprentissage dans le cadre des sciences et de la technologie, définissons, tout d'abord, les pratiques pédagogiques concernant la gestion de l'enseignement soit l'ensemble des activités liées à la planification, aux méthodes d'enseignement et à l'évaluation (Gauthier, 1997) puis celles se rapportant à la gestion de l'apprentissage vue comme étant, par plusieurs auteurs, (Gagné, 1972 dans Altet, 1994 ; Goupil et Lusignan, 1993) les choix qu'effectuent les enseignants à propos des conditions d'apprentissage (temps, matériel, lieu) et le soutien offert aux élèves dans leur démarche d'apprentissage.

2.3.1 Gestion d'un enseignement en sciences et technologie.

L'orientation qui guide les pratiques pédagogiques des enseignants à l'égard de la planification, des méthodes d'enseignement et l'évaluation en sciences et technologie est inspirée de plusieurs courants pédagogiques ; le socioconstructivisme, le paradigme systémique (ou de la globalité) et le paradigme de la métacognition. Ils ont une visée commune qui est celle de favoriser la construction des connaissances des élèves.

En effet, un enseignant qui adhère au socioconstructivisme pour enseigner les sciences et la technologie attribue une grande importance aux connaissances antérieures des élèves, aux échanges conflictuels et coopératifs afin de faciliter le travail interne d'adaptation, qu'effectuent les élèves lorsqu'ils apprennent (Noiseux, 1997). Dans le même ordre d'idées, la redéfinition de la structure cognitive suppose, selon le paradigme de globalité (ou systémique) la mise en jeu des processus d'intégration dans les schèmes de l'apprenant (Noiseux, 1997). En conséquence, dans cette perspective, l'idée de structures communes devient un mode de pensée et d'action (Klein, 1990 ; Piaget, 1972 dans Binette, 1997). Au niveau de l'acte d'enseignement en sciences et en technologie, cela se traduit par le choix d'une approche intégrée (CSÉ, 1997) ayant comme but de créer des liens entre les sciences et la technologie, afin d'accéder à une vision plus globale de la connaissance

(Binette, 1997). Comme par exemple, faire une étude d'impact à l'égard de l'utilisation des pesticides, comprendre le phénomène de l'effet de serre dans sa globalité (Le Curriculum de l'Ontario, 1997).

Quant au paradigme de la métacognition, il vient réitérer l'importance d'une conduite réflexive pour réguler les comportements de l'appareil cognitif des élèves c'est-à-dire améliorer la qualité organisationnelle des leurs structures et des schèmes cognitifs (Noiseux, 1997). Cela signifie que dans la gestion de l'enseignement en sciences et technologie, l'enseignant aura une place de choix pour l'objectivation. Pour ce faire, l'enseignant devra, à maintes reprises, poser des questions à l'élève l'invitant à l'introspection, afin que l'apprenant puisse réfléchir sur son propre processus d'apprentissage, notamment au niveau des stratégies cognitives et métacognitives exploitées lors d'un projet ou d'une situation-problème.

Ainsi donc, l'enchevêtrement de ces trois paradigmes contribuent à la construction des connaissances des élèves et tisse la toile de fond des pratiques pédagogiques à l'égard de la planification, des méthodes et de l'évaluation dans l'enseignement des sciences et de la technologie. Voyons plus en détail ces trois éléments.

2.3.1.1 Planification de l'enseignement en sciences et technologie.

Dans la planification de l'enseignement en sciences et technologie, il est nécessaire que les enseignants accordent une attention spéciale à plusieurs éléments. Un premier élément concerne le choix du dispositif pédagogique le plus susceptible d'influer d'une façon significative sur la construction des connaissances. Dans le domaine des sciences et de la technologie, le choix se fait en accordant une place importante à l'expérience active, réelle et à la coopération. Ainsi, l'apprentissage à partir de cas, de problèmes ou de projets, d'activités de création, de conception, de réparation constituent des choix judicieux. Cela implique donc une planification souple c'est à dire une planification où l'enseignant doit sans cesse faire le point par rapport aux objectifs de l'année et réguler le choix des situations-problèmes et la conduite des projets en conséquence, en tenant compte des acquis et des manques observés de la part des élèves (Perrenoud, 1997).

Aussi, la planification doit être ouverte (Angers et Bouchard, 1993) afin que l'enseignant s'adapte aux situations, aux intérêts des élèves. Ainsi, on ne peut enseigner en sachant, dès la rentrée des élèves, ce qu'on traitera en décembre, car tout dépendra du niveau et de l'implication des élèves, des projets et des situations-problèmes qui auront pris corps, de la dynamique du groupe-classe (Perrenoud, 1997). Tel est le cas du projet Schools for Thought, the Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1998) qui

mentionne clairement que les démarches d'apprentissage varient d'une année scolaire à l'autre, indépendamment des questions et des préoccupations des élèves. (Tardif, 1998).

Mais quel que soit le dispositif pédagogique choisi, l'enseignant doit planifier avec soin le déroulement des activités d'apprentissage. Les enseignants doivent prévoir un temps qui va leur permettre d'avoir accès aux connaissances antérieures de leurs élèves et de les valider, mais aussi de déterminer les moments où ils interviendront explicitement sur l'organisation hiérarchique des connaissances avec les élèves. Cette période est d'ailleurs clairement identifiée dans les projets mis en place à l'intérieur de différentes classes de la C.S. des Manoirs à Montréal (Tardif, 1997).

Les enseignants prévoient explicitement une période consacrée à l'activation des connaissances des élèves à l'égard de la problématique posée ainsi qu'à la structuration de ces connaissances. Pour ce faire, les enseignants ont principalement recours à des cartes d'exploration (Tardif, 1998). Aussi, il est capital qu'au cours de l'activité, l'enseignant fixe des périodes où leurs interventions porteront particulièrement sur l'établissement de liens explicites entre une compétence donnée et des connaissances déclaratives procédurales et conditionnelles. Enfin, il faut prévoir des moments d'intégration des connaissances construites dans le cadre de l'activité. Les périodes d'intégration ou de synthèse sont d'autant plus efficaces qu'elles sont fréquentes et

qu'elles suivent progressivement les métamorphoses cognitives des élèves (Tardif, 1997).

Plus spécifiquement, Angers et Bouchard (1993) proposent une planification comportant huit phases. L'école-recherche «Les petits castors» associée au CIRADE (Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation) réalise, depuis 1989, ce projet d'intégration. Il ressort que cette pédagogie qui incite l'enfant à exécuter des tâches bien précises à chacune des étapes aide l'élève à mieux organiser son travail et à répartir plus efficacement son temps et ses tâches.

De plus, comme cette approche propose dans la planification, une ouverture quant aux contenus, les enfants ont un grand intérêt à la réalisation de leur projet (Angers et Bouchard, 1993 ; Pallascio, dans Delisle et Bégin, 1992). Il en est de même pour la planification proposée par Bellavance (1997). Cette démarche pédagogique en quatre temps⁵, très motivante pour eux, permet d'apprendre aux élèves à s'organiser et à maîtriser de plus en plus des méthodes de travail et de recherche réinvestissables dans d'autres activités d'apprentissage : repérer des informations, tirer des conclusions...

⁵ Les quatre temps : global, analytique, synthétique, de communication et d'action.

Une autre planification élaborée, cette fois-ci, par Laneuville (1992 dans Delisle et Bégin, 1992), un des premiers initiateurs du projet de robotique à la C.S. de Jacques Cartier connaît, depuis 1988, un franc succès. Au cours des années, de nouvelles mises en situation ont vu le jour ; le matériel a lui aussi subi des modifications, en quantité et en qualité, mais la démarche du projet est toujours restée le même. Cette démarche proposée dans le guide pédagogique « La robotique au primaire » est divisée en 7 étapes⁶. Les projets se déroulent, en général, sur une période de six semaines, et deux équipes de deux élèves peuvent y participer simultanément. Il faut donc prévoir, dans la classe, un coin de robotique de type « atelier » que les enfants fréquentent à tour de rôle.

Après plus de cinq ans d'expérimentation, le degré de satisfaction est toujours très élevé, aussi bien chez les élèves que chez les enseignants. Les possibilités d'exploitation sont à peu près illimitées ; la limite se retrouve plus du côté de l'utilisateur que du matériel. De plus, la participation au projet a permis à plusieurs enseignants d'expérimenter diverses approches pédagogiques telles que le travail en atelier (Kelly et Leblanc, dans Delisle et Bégin, 1992).

⁶ Les sept étapes : exploitation du matériel, mise en situation, présentation du problème, supervision des projets, réalisation, préparation de la présentation orale et écrite, présentation devant les pairs et évaluation.

Finalement, les enseignants doivent aussi , dans le cadre de l'éducation technologique, prévoir des activités d'apprentissage de nature pratique. Par exemple, dans le programme des sciences et technologie, en Ontario, les élèves de 4^e année doivent concevoir, construire et mettre à l'essai un dispositif d'optique comme un télescope ou un kaléidoscope. Dans ce contexte, l'enseignant a la responsabilité de planifier le matériel scientifique et/ou électrique (ex : perceuse, scie, ponceuse) de façon à le rendre susceptible d'être sécuritairement manipulé.

2.3.1.2 Méthodes d'enseignement en sciences et technologie.

Les méthodes préconisées dans l'enseignement d'un programme de sciences et technologie prennent principalement forme autour de démarche de projets (thématiques ou non) ou du travail par situations-problèmes, d'activités de création, de conception ou de réparation d'objets à caractère technologique et ce, à partir d'un questionnement qui suscite l'intérêt des élèves (Busque et Lacasse, 1998 ; Fourez, 1994 ;MEQ, 1999 ; OCDE, 1998).

Plus spécifiquement, le projet se caractérise par l'application et l'intégration d'un ensemble de connaissances et d'habiletés dans la production et la présentation d'une réalisation à caractère scientifique ou technologique : maquette d'un cœur, recherche sur l'industrie pharmaceutique du Canada (Plan d'études du Nouveau-Brunswick, 1999).

Le projet donne aussi une très grande place pour la poursuite des intérêts personnels.

Cette grande latitude envers l'apprenant se caractérise notamment par la liberté d'explorer, de négocier avec l'enseignant des thèmes, des situations-problèmes (Chamberland, Lavoie, Marquis, 1996).

Par ailleurs, le but visé étant avant tout de rendre l'élève autonome et actif (Perrenoud, 1997) l'enseignant doit en outre favoriser l'acquisition de méthodes de travail en permettant à l'apprenant non seulement de planifier et gérer son temps mais aussi de décider des objectifs à atteindre, des moyens (ex : choix de matériel) à mettre en place pour réussir et d'anticiper les délais prévus pour les atteindre (Chamberland, Lavoie, Marquis, 1996).

À cet égard, Angers et Bouchard (1993) mentionne que les projets d'intégration vécus, par les élèves du primaire, à l'école Petit Castor, permettent non seulement d'atteindre les résultats rattachés au projet mais également les habiletés à planifier, à structurer, à explorer la documentation, à développer une recherche et à présenter aux collègues le bilan des travaux effectués. Ces activités qui font appel à l'esprit d'initiative, le sens des responsabilités et l'autonomie sont constamment exploitées à cette école.

Dans le même ordre d'idées, l'enseignant doit aussi favoriser une autre méthode de travail pour que l'élève devienne autonome ; celle concernant le processus d'apprentissage c'est-à-dire les opérations que l'élève fait pour expérimenter,

comprendre, juger et décider de ses actions. Il s'agit de la dimension la plus importante pour que l'élève devienne autonome (Angers et Bouchard, 1993). C'est celle qui consiste à aider quelqu'un à apprendre à apprendre.

À ce propos, Angers et Bouchard (1993) notent que les élèves du primaire n'ont pas encore acquis le développement nécessaire pour comprendre seuls, pour eux-mêmes, le schème des opérations , mais la méthodologie employée à l'école Petit Castor (ex : points de repère), les projets de l'apprenant et l'intervention du maître notamment son questionnement aident les élèves à progresser dans une démarche intégrée de la connaissance.

Le projet implique aussi que l'enseignant priorise le travail d'équipes. Dès lors, la confrontation, la critique, tout comme la collaboration et la négociation permanentes entre partenaires sont favorisées ; pas de programmation stricte élaborée dès le début, mais une régulation continue afin de permettre aux apprenants d'aller plus loin dans l'étude de certains phénomènes scientifiques et / ou technologiques et ce, suivant leurs intérêts et leurs découvertes progressives (Vial, dans Bégin, 1992).

Concernant ce propos, l'OCDE (1996) rapporte que le projet en Science intégré en Espagne a fortement priorisé le travail en groupe. Dans ce contexte, l'étude mentionne que les élèves deviennent de plus en plus responsables de la productivité de leur groupe

et très coopératifs. «Ce qui est le travail du professeur⁷ devient le travail du groupe» affirment plusieurs professeurs. Toutefois, certains professeurs ont éprouvé des problèmes à l'égard du processus d'organisation de classe qui s'est fait par essais et erreurs. Par exemple, les professeurs ne donnaient pas d'instruction pour l'organisation du groupe ou la distribution du travail ce qui a généré des difficultés d'organisation dans certains groupes de travail moins autonomes.

D'ailleurs, à cet égard, Perrenoud (1997) mentionne que les enseignants qui s'engagent dans cette voie ont besoin de nouveaux atouts notamment des capacités de métacommunication et d'analyse du fonctionnement d'un groupe de tâches, qui permettent de poser et de penser les problèmes que rencontre ce type de démarche : lassitude, leadership, exclusions et clans, stratégies de distinction, tactiques minimalistes. Toutes les pédagogies actives et coopératives rencontrent ces problèmes.

Le projet a aussi comme caractéristique d'être extrêmement intégrateur (Tardif,1998). Étant donné que les thèmes ou les problématiques, soumis dans le cadre d'un projet, sont marquées par un haut degré de complexité, aucune discipline ne peut seule fournir les informations ou les savoirs suffisants (Tardif,1998). Un projet élaboré en sciences et technologie donne ainsi l'occasion à l'enseignant de briser les cloisonnements entre ces deux disciplines afin d'aider l'élève à intégrer leurs savoirs respectifs pour la

⁷ Dans cette étude, ce titre est associé au professeur de l'enseignement secondaire (14-16 ans).

compréhension du projet dans sa globalité (Binette, 1997). Par exemple, étudier les effets à long terme de l'extinction des espèces dans sa globalité (Le Curriculum de l'Ontario, 1999).

Dans cette perspective, plusieurs projets interdisciplinaires en sciences et technologie ont vu le jour, avec succès, et ce , à travers le monde. C'est ce que révèlent plusieurs études effectuées par l'OCDE (1996) comme le projet «Voyage of the Mimi» aux États-Unis qui propose l'étude de la baleine «Mimi». Celle-ci oblige l'utilisation de plusieurs disciplines afin de mieux comprendre les différentes facettes entourant cette baleine (anatomie, produits dérivés, extermination...).

Il en est de même pour le projet «Ping» en Allemagne (Integrated Science), le projet «US CalSci» en Californie (Science in Sack), le programme d'études commun en Ontario (Maths, sciences et technologie) ainsi que le programme intégré en Belgique (FEFC) qui sont tous des projets intégrateurs ayant pour effet d'offrir aux élèves l'occasion de travailler dans deux ou plusieurs matières et de créer le maximum de relations entre les savoirs des disciplines scientifiques (Busque et Lacasse, 1998 ; MEQ, 1999 ; OCDE, 1996 ; FEFC, 1995 ; PEC, 1995).

Pour ce qui est du travail par situations-problèmes, la notion de problème prête souvent à confusion (Perrenoud, 1997). C'est pourquoi, avant de définir cette démarche quelques

approches énonçant ce concept seront explicitées. Débutons par l'apprentissage par problèmes. Cette approche suppose «simplement» que les élèves soient placés fréquemment en situation d'identification et de résolution de problèmes. Ces derniers étant construits par les enseignants afin de favoriser une progression dans l'assimilation des connaissances et la construction des compétences (Tardif, 1996 dans Perrenoud, 1997).

Quant au travail sur les problèmes ouverts, développé en didactique des mathématiques (Arsac, Germain et Mante, 1988 dans Perrenoud, 1997) il insiste plutôt sur des problèmes d'énoncés courts qui n'induisent ni la méthode, ni la solution. Les élèves ont à la chercher, à la construire, ce qui suppose évidemment que la tâche proposée par l'enseignant soit dans leur zone de proche développement et puisse prendre appui sur une certaine familiarité avec le champ conceptuel concerné.

Celui qui nous concerne, le travail par situations-problèmes est encore différent. Cette approche, développée notamment par Meirieu (1989) est maintenant relayée par de nombreux didactiens (Astolfi, 1996, 1997 ; Develay, 1992, 1995 ; De Vecchi et Carmona-Magnaldi, 1996 ; Étienne et Lerouge, 1997 dans Perrenoud, 1997) dans les disciplines les plus diverses dont les sciences et la technologie. Ainsi, selon ces auteurs, pour insister sur le fait que le problème doit être «réaliste», il propose que le problème soit en quelque sorte «enkysté» dans une situation qui lui donne sens. En conséquence,

il ne s'agit pas seulement, tout comme les approches citées auparavant, que l'enseignant propose à l'élève des problèmes artificiels et décontextualisés mais plutôt des problèmes pratiques. En effet, puisque l'apprentissage dans l'esprit du socioconstructivisme existe parce que l'être doit s'adapter à son environnement, l'apprentissage en sciences et technologie doit obligatoirement s'effectuer à partir d'un savoir pratique au sens où il permet à l'élève de mieux s'adapter à son environnement scientifique et technologique.

Dès lors, la profession d'enseignant et notamment en sciences et technologie ne consiste plus, si l'on suit ces courants de pensée, à enseigner, mais à faire apprendre, donc à créer des situations-problèmes favorables, qui accroissent la probabilité d'un apprentissage visé. À titre d'exemple, citons le projet «U.S. Kids Network». Ce projet réalisé à partir de problématiques environnementales permet à des élèves de se comporter exactement comme des chercheurs en posant des questions de recherche, en proposant des hypothèses, en recueillant des informations, en analysant des données et en les communiquant électroniquement. Ce projet authentique montre aux élèves que la science est une entreprise coopérative dont ils peuvent participer, tout en leur permettant de mieux comprendre les concepts de base en sciences et technologie (OCDE, 1996 ; Tardif, 1998).

Ainsi, selon Perrenoud (1997), il est important, pour l'enseignant, de retenir que la situation-problème doit être organisée autour du franchissement d'un *obstacle* par la

classe, obstacle préalablement bien identifié et qu'elle doit offrir une résistance assez suffisante, non conforme à ce que l'élève pense du monde scientifique et technologique de façon à ce qu'il ait le désir de remettre en cause certaines de ses connaissances antérieures et trouver des solutions pour mieux comprendre l'environnement dans lequel il vit (Astofî, 1997 dans Perrenoud, 1997 ; Pépin, 1993 ; Tardif, 1998).

Par conséquent, il est raisonnable de faire appel à divers types de situations-problèmes, les unes ayant été construites par l'enseignant à des fins bien précises, les autres surgissant de façon moins planifiées (suggérées notamment par les élèves dans une démarche de projets). Mais peu importe que la situation-problème soit proposée par les élèves ou par l'enseignant, celui-ci doit savoir exactement où il veut en venir, ce qu'il veut travailler, à quels obstacles il veut confronter car le but n'est pas ici avant tout comme le projet de rendre autonome et actif mais de confronter l'élève à des obstacles imposant de nouveaux apprentissages (Perrenoud, 1997). À titre d'exemple, lorsqu'on cherche à faire s'approprier à des élèves le fait que la Terre tourne autour du Soleil, on se heurte à la conviction empiriste inverse, fortement structurée par la perception quotidienne du phénomène : ils sont persuadés que c'est le Soleil qui tourne autour de la Terre. Le traitement de cet obstacle nécessite généralement la mise en œuvre par l'enseignant d'une situation-problème. (Étienne et Lerouge, 1997 dans Perrenoud, 1997). Un autre problème pratique suggéré dans le plan d'études, de 6^e année, au Nouveau-Brunswick (1999) est le suivant : Combien de temps faut-il pour réduire de la

matière organique en humus ? Exemple de solution : Les élèves fabriquent un récipient à compost pour étudier le processus de décomposition.

Et tous ces efforts déployés par l'enseignant pour créer une situation-problème pratique, réaliste permettra à l'étudiant, habituellement en équipes, de développer notamment, le jugement, la pensée critique (ou divergente) la métacognition et globalement, la capacité de prendre des décisions et de résoudre des problèmes (Guilbert et Ouellet, 1997).

À cet égard, l'OCDE (1996) rapporte que les projets en Écosse et à Tasmania en Australie basé sur des situations-problèmes permettent aux élèves de développer entre autres la capacité de prendre des décisions, la pensée critique et la créativité. Cette étude précise que le choix d'un problème réaliste est la clé pour responsabiliser de plus en plus l'élève à l'égard de ses apprentissages.

Donc, le travail par situations-problèmes tout comme le projet sont des formules pédagogiques centrées sur l'apprenant car celui-ci doit chercher, organiser et synthétiser les informations concernant soit le problème à l'étude ou le thème, (dans le projet) pour développer de nouvelles compétences. Toutefois, alors que dans le projet, le but est avant tout de rendre l'élève autonome responsable et actif, notamment par l'acquisition de méthodes de travail (planification du travail, gestion du temps...) à travers une réalisation à caractère scientifique et/ou technologique, le travail par situations-

problèmes sera plutôt centré sur la capacité pour l'élève de franchir un obstacle cognitif, la capacité de résoudre un problème pratique, réaliste afin de provoquer de nouveaux apprentissages.

Ce sont aussi deux approches complètement centrées sur les interactions des apprenants. De plus, elles permettent à l'élève de faire part de ses doutes, à expliciter ses raisonnements, à prendre conscience de ses façons de comprendre, de mémoriser et de communiquer. On lui demande en quelque sorte, dans le cadre de son « métier d'élève » de devenir un «praticien réflexif» (Argyris, 1995 ; Schön, 1994, 1996 dans Perrenoud, 1997). On l'invite à être de plus en plus conscient de ses stratégies cognitives et métacognitives.

Dans cette perspective, le rôle de l'enseignant est alors de présenter une situation-problème ou de négocier avec lui un thème, une activité dans le cadre d'un projet (donnant ainsi une plus grande liberté d'action que le travail par situations-problèmes) et de guider les apprenants dans leur démarche d'apprentissage par l'écoute active et le questionnement.

Ainsi, l'enseignant doit accepter de laisser de côté son statut d'autorité, d'expert, diminuer son contrôle, ses interventions au fur et à mesure que les apprenants deviennent autonomes à l'égard de leurs méthodes de travail afin de jouer plutôt un rôle

de facilitateur d'apprentissage et un agent de réflexivité (Guilbert et Ouellet, 1997 ; Perrenoud, 1997 ; Tardif, 1998).

Par ailleurs, les enseignants doivent aussi prévoir des activités d'apprentissage de nature pratique puisque l'acquisition des habiletés prescrites en matière de recherche et de conception passe par l'expérience et le concret. Ainsi, les élèves doivent être amenés à découvrir et à comprendre les concepts grâce aussi à l'expérimentation et à situer ces concepts dans un contexte social, environnemental et économique qui leur permet d'en voir clairement la pertinence et l'application (Le Ministère de l'Éducation et la formation de l'Ontario, 1997). Toutefois, une approche pratique basée sur l'expérience et le concret, implique que les élèves s'engagent à respecter les consignes de sécurité et fassent preuve de collaboration et d'esprit d'équipe.

Quant à la responsabilité des enseignants, elle consiste, d'une part, à assurer la sécurité des élèves au cours des activités d'apprentissage et, d'autre part, à inciter ces mêmes élèves à assumer la responsabilité de leur propre sécurité. Pour ce faire, les enseignants doivent posséder les connaissances nécessaires pour utiliser les matériaux et les outils et mettre en pratique les méthodes appropriées dans le domaine des sciences et de la technologie. À titre d'exemple, les enseignants surveillant des élèves qui utilisent du matériel électrique comme des perceuses, des ponceuses, des scies et des tours doivent

avoir une formation spécialisée dans le maniement des outils (Le ministère de l'Éducation et de la formation de l'Ontario, 1997).

2.3.1.3 Évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

L'évaluation dans un programme de sciences et technologie est avant tout une évaluation centrée sur ce qui se passe entre le problème et le résultat. Ainsi, au début de l'activité, l'élève, à partir de critères de réalisation et de réussite de ses tâches, planifie ses activités en fonction du but qu'il prend réellement en compte. Par conséquent, la précision des critères de performance, de la part des enseignants, doit recevoir une attention particulière. Par exemple, selon Tardif (1998), le fait d'offrir la possibilité de consulter des travaux réalisés par des élèves des années antérieures comme l'on fait les enseignantes de la C.S. des Manoirs, rend encore plus intelligibles les attentes en regard du projet.

Pendant la réalisation de l'activité, l'évaluation est aussi vue comme un outil de formation dont l'élève dispose pour poursuivre ses objectifs et pour construire son propre parcours d'apprentissage et ses propres processus de pensée (Bellavance, 1997).

À titre d'exemple, les évaluations fréquentes et intégrées à la démarche de projets proposées par Bellavance (1997) et Angers et Bouchard (1993) permettent aux élèves d'objectiver les changements qui se produisent pour eux en raison de leur engagement dans la recherche d'un nouvel équilibre ou d'une nouvelle compréhension.

Ainsi, les pauses méthodologiques effectuées à l'aide d'un journal de bord ou de fiche de soutien et le questionnement de l'enseignant renvoient constamment l'élève à ses actions et lui font constater son évolution et ses manques à combler. L'élève s'exprime alors sur la manière dont il s'y est pris pour effectuer telle ou telle étape, décrit les démarches et les outils qu'il envisage d'utiliser. C'est ainsi que par la réflexion critique, l'élève entre progressivement vers un apprentissage métacognitif (Angers et Bouchard, 1993 ; Tardif, 1998).

C'est aussi ce que rapporte les vingt-deux études de cas effectuées par l'OCDE (1996) à travers plusieurs pays ; l'évaluation formative de ce type dans l'enseignement des sciences et de la technologie aide l'élève à penser par lui-même.

Lorsqu'une pédagogie par projets est en application, l'élève, à la fin du projet, évalue l'atteinte de ses objectifs à l'aide de points de repères, inscrits sur des fiches de coévaluation formative (Angers et Bouchard, 1993) ou d'autres outils destinés à l'autoévaluation et la coévaluation (ex : questionnaire sur l'évaluation des attitudes de l'élève, portfolio...). De telles pratiques évaluatives, expérimentées à l'école Petit Castor, permettent donc aux jeunes non seulement l'intégration des matières mais également l'intégration des méthodes de travail et celle des niveaux de connaissance aussi bien cognitifs que réflexifs (Pallascio, 1992 dans Bégin, 1992).

2.3.2 Gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

La gestion de l'apprentissage en sciences et technologie s'inspire du paradigme de l'éducabilité cognitive, empreint d'une vision socioconstructiviste qui valorise l'idée qu'une action éducative bien adaptée peut occasionner un changement dans l'appareil cognitif, parce que ce dernier possède une certaine plasticité qui le rend modifiable (Noiseux, 1997). Cela réaffirme l'importance, pour l'enseignant, de soutenir efficacement l'élève dans sa démarche d'apprentissage tout en lui offrant des conditions d'apprentissage optimales.

Au plan de la pratique, cela signifie qu'au cours des différentes étapes de réalisation d'une activité scientifique, l'enseignant offre aux élèves un grand nombre de moments consacrés à la décontextualisation, à la structuration, à la réflexion et à la métacognition. Dans l'esprit d'une telle démarche, l'enseignant donne une place très importante à la médiation entre lui et l'élève et entre les pairs de façon à ce que ce soutien ne résulte pas seulement de relations didactiques verticales mais de relations coopératives horizontales (Tardif, 1998).

Quant aux conditions visant à influer sur les apprentissages des élèves, quelques critères sont à respecter. L'enseignant doit offrir à l'élève des ressources nombreuses et variées tout en favorisant une ouverture envers la communauté. Aussi, puisque lorsqu'on

travaille très fréquemment sur des projets et des problèmes, on sait quand une activité commence, rarement quand et comment elle finira, parce que la situation porte en elle-même sa propre dynamique ; en conséquence, il importe que l'enseignant adopte un horaire flexible.

À la lumière de ces propos, on peut avancer qu'une telle gestion de l'apprentissage exige non seulement une réorganisation de l'environnement pédagogique, mais aussi un rôle bien précis de la part des enseignants. D'une part, elle exige une focalisation sur l'évolution et le développement de l'élève tout au long de leur démarche d'apprentissage et d'autre part, elle «impose la mise en place d'environnements pédagogiques maximalistes» (Tardif, 1998). C'est ce que nous allons voir dans les prochaines sous-sections.

2.3.2.1 Soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.

Dans une approche axée sur l'apprentissage, la règle d'action du maître est de susciter l'activité de l'élève. Pour ce faire, l'enseignant donne à ses interventions une allure discrète et en quelque sorte indirecte ; il intervient en fournissant des indications écrites, en ouvrant des pistes, en marquant la route à suivre par des balises. À ce rôle de guide, s'ajoute un rôle d'entraîneur qui impose aux enseignants de travailler systématiquement avec les élèves sur l'explication de leurs stratégies utilisées au cours de leur démarche d'apprentissage.

En assumant ce rôle, les enseignants mettent l'accent sur des connaissances procédurales, c'est-à-dire des connaissances qui correspondent à des séquences d'actions. Dans certains cas, lorsque le degré d'expertise des élèves est très restreint, les enseignants peuvent illustrer une connaissance procédurale en présentant un modèle qui, lors de l'exécution de la tâche, constitue un cadre de référence pour la classe. Dans d'autres cas, les enseignants vont fournir des rétroactions fréquentes aux élèves au moment de la réalisation de la tâche et ces rétroactions visent à les informer du caractère judicieux de leurs choix et de leur démarche et à les interroger sur les actions à entreprendre dans la suite de la conduite de l'activité.

En outre, comme entraîneur, les enseignants mettent l'accent sur des connaissances conditionnelles, c'est-à-dire des connaissances contribuant à ce que les bonnes décisions soient prises au moment opportun. Dans cette partie de leur rôle, les enseignants sont appelés à discuter avec les élèves des raisons qui conduisent à tel ou tel choix, à telle ou telle orientation et un travail systématique est alors réalisé sur les connaissances conditionnelles.

À titre d'exemple, Angers et Bouchard (1993) proposent des points de repère vers lesquels le maître invite les élèves à se tourner pour identifier leur propre démarche lors des retours réflexifs sur les étapes parcourues. L'élève s'y réfère pour organiser sa journée, pour se fixer des objectifs, pour situer sa démarche dans une planification à moyen et à long terme. L'enseignant les utilise aussi lorsqu'une équipe se bute à des difficultés et cherche à comprendre pourquoi le projet ne débouche pas ou tourne en rond. Ces instruments peuvent prendre la forme de tableaux, de symboles, d'ordinogramme, de fiches de référence.

Au fur et à mesure que les élèves progressent, l'étude révèle qu'ils apprennent à poser des questions et à les exprimer clairement ; ils apprennent à chercher et à trouver les réponses. Ils distinguent de mieux en mieux ce qu'ils comprennent et ce qu'ils ne comprennent pas. Ils commencent à évaluer la valeur de leurs apprentissages avec un jugement qui va en s'affermissant (Angers et Bouchard, 1993).

Aussi, les enseignants doivent assumer un rôle crucial entre les savoirs, les informations et les élèves. En effet, lorsque les informations ou les savoirs sont traités par les élèves, il arrive fréquemment, puisque les situations d'apprentissage sont complexes, que les enseignants doivent soutenir les élèves dans l'établissement de relations entre les données prises en considération et les questions qui ont mené à la démarche d'un projet.

Dans l'esprit d'une telle démarche, les enseignants interviennent alors sur l'organisation hiérarchique des connaissances. Si le degré de familiarité des élèves avec le domaine de savoir en question est peu élevé, ils assument une grande partie de cette organisation. En revanche, si les élèves présentent un haut degré de familiarité avec le contenu, ils leur délèguent la responsabilité première de l'organisation hiérarchique et ils en déterminent la validité (Tardif, 1998).

Une autre raison qui milite en faveur du rôle de médiateur des enseignants a trait au fait que les informations et les savoirs traités par les élèves se transforment difficilement en connaissances, à moins d'interventions explicites visant à ce que ceux-ci puissent en prendre conscience en dehors de tout contexte. Dans ce sens, les enseignants déterminent des phases de décontextualisation. Lors de ces phases, les élèves qui sont en contact avec des informations scientifiques à l'état brut, sont conduits par l'enseignant à placer « une loupe sur une partie d'un savoir » (Tardif, 1998).

La dernière raison contribuant à la reconnaissance du rôle de médiateur touche particulièrement le transfert des apprentissages. Le processus de transfert est complexe et les élèves ont besoin de soutien pour que les recontextualisations nécessaires soient effectuées. Dans ce sens, les élèves doivent être invités, par l'enseignant, à envisager les contextes dans lesquels ils pourraient utiliser les connaissances qu'ils construisent de façon à ce qu'ils perçoivent ces dernières comme des instruments, des outils ou des ressources (Tardif, 1997).

Dans un autre ordre d'idées, cette approche axée sur l'apprentissage, se distingue également selon Tardif (1998), sur le plan des attitudes et des relations attendues de la part des élèves. De fait, l'engagement des élèves dans l'exécution de projets, dans la réalisation de recherches ou le travail par situations-problèmes, fait en sorte qu'ils deviennent des constructeurs actifs de connaissances. Plus précisément, cela signifie que les élèves doivent assumer un premier rôle qui est celui d'investigateur.

Dans cette perspective, il leur incombe d'apporter à l'école, leurs questions, leurs doutes, ainsi que leurs certitudes et de rendre publics, leurs intérêts, leurs connaissances et leurs compétences afin de conduire à bon port et ce, en étroite collaboration avec leurs pairs et leur enseignant la démarche de problématisation, à savoir l'identification d'un problème à résoudre ou d'une question sur laquelle se pencher, en fonction des connaissances et des compétences antérieures auxquelles ils ont accès. Une fois le

problème circonscrit, parce que les élèves évoluent à travers des démarches d'apprentissage caractérisées par un niveau élevé de complexité, il devient essentiel que chacun des élèves coopère avec ses collègues. Par exemple, les élèves peuvent étudier l'impact des outils et des techniques utilisés par des dentistes, des chirurgiens pour résoudre des problèmes de santé (Plan d'études du Nouveau-Brunswick, 1999).

Un second rôle que doivent assumer les élèves est donc celui de coopérateur. En effet, dans un tel contexte, chaque élève vit en classe une relation d'interdépendance avec les autres élèves et l'enseignant, et cette relation fait en sorte que l'évolution et les apprentissages de l'un résultent notamment de l'engagement et de la coopération de l'autre : La classe devient alors une véritable communauté d'apprenants (Tardif, 1998).

Cette coopération est d'ailleurs manifeste dans toutes les études de cas, effectuées par l'OCDE (1996) et portant sur des projets à caractère scientifique et/ou technologique. Ces études font ressortir que les élèves sont dynamiques, coopératifs et deviennent très rapidement responsables de la productivité, au sein de leur groupe.

Selon Tardif (1998), les élèves doivent aussi assumer un troisième rôle qui est celui de clarificateur. En tant que membres d'une communauté d'apprenants actifs, ils ont comme responsabilité de constamment questionner leurs pairs et leurs enseignants afin de s'assurer de leur compréhension des informations et des savoirs véhiculés et de la

pertinence des liens qu'ils sont en mesure d'établir lors de la problématisation ou subséquemment.

Également, à titre de clarificateur, les élèves doivent questionner leurs pairs afin de les inciter à clarifier leur pensée, à la faire évoluer en contribuant à ce que soient apportées des modifications importantes ou des nuances, selon le cas. Parmi les moyens susceptibles de participer à la clarification, la reformulation des propos de l'autre et la vérification de la compréhension qui en découle paraissent des plus efficaces. Dans un contexte de clarification, l'interaction entre les élèves peut prendre la forme d'un conflit. Le mandat d'argumenter, de justifier leur raisonnement, est alors très important pour qu'ils en arrivent à un consensus.

Qui plus est, cette attitude critique à l'égard des connaissances doit être généralisée aussi envers les informations disponibles. En effet, puisque les ressources disponibles sont multiples (ex : Internet) les élèves doivent vérifier la validité des informations retenues lors de travaux, notamment en les confrontant à celles provenant d'autres sources . Il est de la responsabilité des élèves, d'accroître leur sens critique à cet égard (Tardif, 1998).

Finalement, les élèves peuvent aussi assumer un rôle d'expert lorsque, par exemple, le projet en sciences et technologie fait appel à des domaines pour lesquels ils disposent de connaissances antérieures particulières. À cette occasion, l'enseignant devient un apprenant puisque ce sont les élèves qui prennent la décision d'explorer une problématique ou un domaine que l'enseignant ne maîtrise pas avec précision et nuance. De fait, bien que disposant d'un certain bagage de connaissances, de compétences, générales et particulières, l'enseignant se retrouve néanmoins dans la position de constructeur de connaissances avec les élèves, ce qui permet aux élèves d'observer les comportements et les attitudes de leur enseignant en situation d'apprentissage (Tardif, 1998).

2.3.2.2 Conditions d'apprentissage en sciences et technologie.

Une approche axée sur l'apprentissage, dans le but de susciter l'activité de l'élève, en sciences et technologie, exige la mise en place de conditions d'apprentissage optimales. Dans cette perspective, étant donné les exigences à la constitution de tels contextes, les enseignants se retrouvent dans un véritable rôle de créateur d'environnements pédagogiques maximalistes (Tardif, 1998).

Pour ce faire, il est très important que les enseignants accordent une attention particulière aux ressources disponibles pour leurs élèves. Bien que les matériels pédagogiques spécialisés soient l'une de ces ressources, les technologies de

l'information et de la communication et les bibliothèques constituent les banques d'informations les plus significatives. Plus précisément, la connaissance et la maîtrise des technologies de l'information et de la communication sont particulièrement importantes. Elles permettent notamment aux élèves d'observer le fonctionnement des différents systèmes du corps humain ou animal et leurs interactions systémiques, le déplacement des masses nuageuses et leurs conséquences climatiques, etc.

De plus, les TICS par les échanges électroniques, par exemple, fournissent aux élèves la possibilité d'interagir avec des personnes expertes et des pairs qui se penchent sur des problématiques semblables à celles qui constituent le cœur de leurs situations d'apprentissage. À titre d'exemple, le «National Geographic Society Kids Network» permet à plus d'un million d'élèves à travers le monde de poursuivre des recherches scientifiques. Pour chaque problématique, cet organisme fournit du personnel, chargé de regrouper les observations des élèves sur des graphiques et de retourner ces derniers à chaque groupe de recherche. À cet égard, l'OCDE (1996) rapporte que dans ce projet, les télécommunications sont un important véhicule montrant aux enfants une science plus authentique en abolissant (comme le font les scientifiques eux-mêmes) les cloisons entre les disciplines.

Aussi, d'autres ressources doivent être offertes à l'élève lorsqu'il désire réaliser des activités à caractère scientifique et/ou technologique. Ainsi, l'enseignant doit permettre à l'élève de manipuler des instruments d'observation et de mesure (loupe, balance, thermomètre...) des outils et des appareils (règle, scie, marteau, perceuse à main...) en vue de fabriquer des maquettes ou des prototypes.

Dans cet ordre d'idées, l'OCDE (1996) mentionne que les projets à caractère technologique en Écosse, aux Pays-Bas et en Norvège permettent de vraiment motiver l'élève par l'aspect pratique qu'apporte la technologie, tout en leur permettant de préciser leurs idées à l'égard de la nature de la technologie. La réalisation de projets en sciences et technologie nécessite souvent une ouverture envers la communauté de sorte que les élèves soient en contact avec des approches technologiques susceptibles de concourir à l'évolution de leurs connaissances et de leurs compétences.

C'est le cas du projet réalisé, par Busque et Lacasse (1998), dans le cadre du programme intégré de mathématiques, des sciences et de la technologie en Ontario. Des membres du personnel de deux usines de filtration d'eau ont été invités à participer aux activités qui ont eu lieu à l'école et les démarches d'investigations sur le site des usines ont eu lieu durant une journée complète. Ces auteurs rapportent que l'interaction entre le milieu scolaire et le travail offre aux élèves la possibilité de développer des

connaissances, des habiletés et des attitudes dans le champ d'études «Mathématiques, sciences et technologie» .

Une dernière caractéristique en ce qui a trait aux conditions d'apprentissage optimales concerne la priorité à accorder à la qualité des apprentissages et à la variation du temps. De fait, dans la pratique, l'apprentissage par projets ou le travail par situations-problèmes amènent à s'attacher à un petit nombre de situations fortes et fécondes qui produisent des apprentissages signifiants. Selon Perrenoud (1997), cela oblige à faire le deuil pour l'enseignant d'une bonne partie des contenus qu'aujourd'hui il estime indispensables. L'idéal est, selon cet auteur, d'accorder beaucoup de temps à un petit nombre de situations complexes plutôt que d'aborder un grand nombre de sujets à travers lesquels l'élève doit avancer trop rapidement.

Dans cette perspective, puisque la qualité et la quantité des apprentissages sont au cœur des décisions dans la classe, l'horaire doit être flexible car les connaissances construites et les compétences développées constituent le point de référence permettant de déterminer le temps qui doit être consacré à la réussite d'un projet. À cet égard, l'OCDE (1996) a noté qu'aux Pays-Bas, l'implantation de la technologie a connu un succès mitigé car plusieurs professeurs éprouvent des difficultés à abandonner leurs routines de classe, surtout lors de tâches très structurées.

2.4 Résumé.

Depuis quelques années, certains chercheurs ont proposé des théories visant à expliquer les façons dont s'élaborent les pratiques pédagogiques. Les écrits tendent à démontrer que les croyances des enseignants comptent parmi les principaux déterminants des pratiques pédagogiques. En effet, tant sur les plans cognitif, affectif que comportemental, les enseignants opèrent en fonction d'un ensemble organisé de croyances. Et cet ensemble de croyances qu'élaborent les enseignants influence fortement leurs décisions à l'égard de la gestion de l'enseignement et de la gestion de l'apprentissage.

Dans notre étude, nous nous attardons aux croyances d'enseignants à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement et de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie. Il importe donc de résumer les implications des enseignants de chacune des composantes de l'acte enseignement-apprentissage en sciences et technologie.

Selon la recension des écrits, l'orientation guidant les pratiques pédagogiques des enseignants à l'égard de la *gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) en sciences et technologie* doit s'inspirer de plusieurs courants pédagogiques ; le socioconstructivisme, le paradigme systémique et le paradigme de la métacognition.

Au point de vue de la *planification de l'enseignement en sciences et technologie*, cela signifie que l'enseignant adopte une planification souple (ouverture à l'égard des contenus). Aussi, cela se traduit par l'idée d'introduire à la planification des moments consacrés à la décontextualisation, à la structuration des connaissances, à la réflexion et à la métacognition ainsi que d'aider les élèves à lier les nouvelles connaissances scientifiques et technologiques à celles qui connaissent déjà.

À propos des *méthodes d'enseignement en sciences et technologie*, elles prennent forme autour principalement de démarche de projets signifiants et intégrateurs, de réparation ou de création d'objets à caractère technologique ou de travail par situations-problèmes pratiques. Le choix se fait donc en accordant une place importante à l'expérience active, réelle, à l'autonomie de l'élève et à la coopération afin que la méthode priorisée influe d'une façon significative sur la construction des connaissances scientifiques et technologiques.

Pour ce qui est de *l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie*, elle est vue comme un outil de formation dont l'élève dispose pour poursuivre ses objectifs et pour construire son propre parcours d'apprentissage et ses propres processus de pensée. Pour ce faire, plusieurs approches évaluatives peuvent être utilisées. Ce sont des approches telles que le projet, le travail par situations-problèmes, le portfolio qui sont priorisées. L'évaluation peut se transmettre sous forme d'auto-évaluation (évaluation formative) ou de bulletins descriptifs (évaluation sommative).

Quant à la *gestion de l'apprentissage en sciences et technologie (soutien et condition)*, puisqu'elle s'inspire du paradigme de l'éducabilité cognitive, elle réaffirme l'importance, pour l'enseignant, de soutenir efficacement l'élève dans sa démarche d'apprentissage tout en lui offrant des conditions d'apprentissage optimales.

Ainsi, concernant le *soutien à l'apprentissage en sciences et technologie*, l'enseignant donne une place importante à la médiation entre lui et l'élève (axée sur l'étayage et le désétayage) et entre les pairs de façon à ce que ce soutien ne résulte pas seulement de relations didactiques verticales mais de relations coopératives horizontales. Dans ce contexte, la classe devient une véritable communauté d'apprenants actifs (Tardif, 1998). L'élève devient alors un collaborateur, un investigateur, un clarificateur, parfois même un expert, alors que l'enseignant devient un guide, un facilitateur, un entraîneur, un créateur de situations d'apprentissage parfois même un apprenant.

Au niveau des *conditions d'apprentissage en sciences et technologie*, l'enseignant doit offrir à l'élève des ressources nombreuses et variées (TIC, bibliothèque, matériels scientifiques ou technologiques...) tout en favorisant une ouverture envers la communauté (personnes expertes, industriels...).

De plus, puisque la qualité et la quantité d'apprentissage sont au cœur des décisions dans la classe, l'enseignant doit gérer les rythmes d'apprentissage en permettant d'exécuter des tâches différentes dans un même temps donné car ce sont les connaissances et les composantes développées qui constituent, pour l'enseignant, le point de référence déterminant le temps qui doit être consacré à un élève pour la réalisation d'un projet, d'un travail par situations-problèmes ou d'une activité scientifique et/ou technologique de nature pratique.

CHAPITRE 111

MÉTHODOLOGIE

3.1 Introduction.

Dans ce chapitre, nous offrons d'abord un aperçu du plan général de la recherche à l'égard de la collecte et de l'analyse des données. En ce qui concerne la collecte des données, nous expliquons de quelle façon nous avons élaboré et validé notre instrument de collecte de données, nous présentons la composition de l'échantillon ainsi que le déroulement de celle-ci. En ce qui a trait à l'analyse des données, nous précisons les deux types d'analyse privilégiés ainsi que les éléments à tenir compte pour faciliter l'analyse.

3.2 Présentation du plan général / collecte et analyse des données.

Comme nous pouvons le constater dans le tableau 3.1 (p.73), cette recherche descriptive s'appuie sur l'utilisation d'un questionnaire fermé pour effectuer la collecte des données. Par ailleurs, les analyses statistique et descriptive ont été privilégiées pour analyser les données. Ces choix nous permettent d'obtenir des informations relatives aux deux objectifs de la recherche :

- ✓ Identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.
- ✓ Identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

Tableau 3.1
Présentation du plan général de la recherche

Phases de la Recherche	Étapes de la Recherche	Moyens	Opérations
Préopératoire	Élaboration d'instruments	Questionnaire fermé	- Extraction des énoncés - Choix d'une typologie - Validation, mise en forme du questionnaire
	Sélection de la Population		Population enseignante C. S. Lac-St-Jean
	Établissement d'un plan de distribution et de collecte des questionnaires		Contacts avec les responsables de la C. S. et les écoles.
Opératoire	Collecte des données	Questionnaire validé	- Distribution - Collecte
	Analyses	- Analyse statistique Analyse descriptive	- Cumul des fréquences et pourcentages. - Calcul des moyennes jusqu'au codage. - Tri croisé : test chi-carré - Description du profil des répondants - Descriptions des croyances - Regroupement des énoncés par catégorie.

Soulignons que ces choix tiennent au fait que plusieurs recherches ont retenu ces approches (méthodologique et/ ou d'analyse) pour tenter d'identifier les croyances d'enseignants à l'égard de pratiques souhaitées en divers domaines notamment dans la gestion de l'enseignement des sciences (Brousseau, Book et Byers 1988; Burelle, R., L. Gadbois, C., Parent; P. Séguin, 1991; Cohen et Tellez, 1994; Fontaine, 1998; Louis et Trahan, 1995; Pomeroy, 1993b dans Morin, 1997).

3.3 Élaboration du questionnaire fermé.

3.3.1 Extraction des énoncés.

Pour élaborer le questionnaire, nous identifions à l'intérieur des documents et des recherches constituant le cadre théorique, un ensemble d'énoncés portant sur les croyances à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie. La formulation des questions s'inspire notamment des travaux de Morin (1997), de Howe et Ménard (1993) et du Conseil des sciences du Canada (1994). De plus, les questions sont formulées de manière à respecter la définition de croyances donnée dans le cadre théorique.

C'est ainsi que les questions peuvent traduire une relation entre un objet (rôle d'un enseignant en sciences et technologie) et une de ses caractéristiques (médiateur) ou une relation entre un objet (planification de l'enseignant en sciences et technologie) et un autre objet (ex : la dynamique du groupe).

3.3.2 Le choix d'une typologie.

Pour nous assurer de circonscrire le domaine des pratiques pédagogiques en sciences et technologie, nous avons structuré le questionnaire selon les définitions retenues dans le cadre théorique. À cela se sont ajoutées, une partie se rapportant aux caractéristiques personnelles des enseignants ainsi qu'une autre se référant aux conceptions que peuvent avoir les enseignants à l'égard de l'enseignement des

sciences et de la technologie. Ces décisions ont contribué à l'élaboration d'un questionnaire composé des sept parties suivantes :

1. Caractéristiques personnelles
2. Conception de l'enseignement des sciences et de la technologie
3. Planification de l'enseignement en sciences et technologie
4. Méthodes d'enseignement en sciences et technologie
5. Évaluation en enseignement des sciences et de la technologie
6. Soutien à l'apprentissage en sciences et technologie
7. Conditions d'apprentissage en sciences et technologie

3.4 Validation et mise en forme du questionnaire.

Le questionnaire a été soumis à des experts universitaires pour la validation du contenu au cours du mois d'avril 2000. Ces experts ont effectué une lecture critique en regard de la clarté et de la pertinence de chacun des énoncés. De plus, nous leur avons demandé d'ajouter les commentaires et suggestions qu'ils jugeaient appropriés. Par la suite, une rencontre réunissant l'auteure de cette recherche et les experts a permis d'en arriver à une bonne compréhension des suggestions. C'est alors que la liste des énoncés a été révisée en tenant compte de leur jugement et de leurs commentaires. Les modifications apportées sont regroupées à l'annexe 1 (p. 154) et incluses à la version finale du questionnaire (Annexe 2, p. 158).

3.5 Sujets.

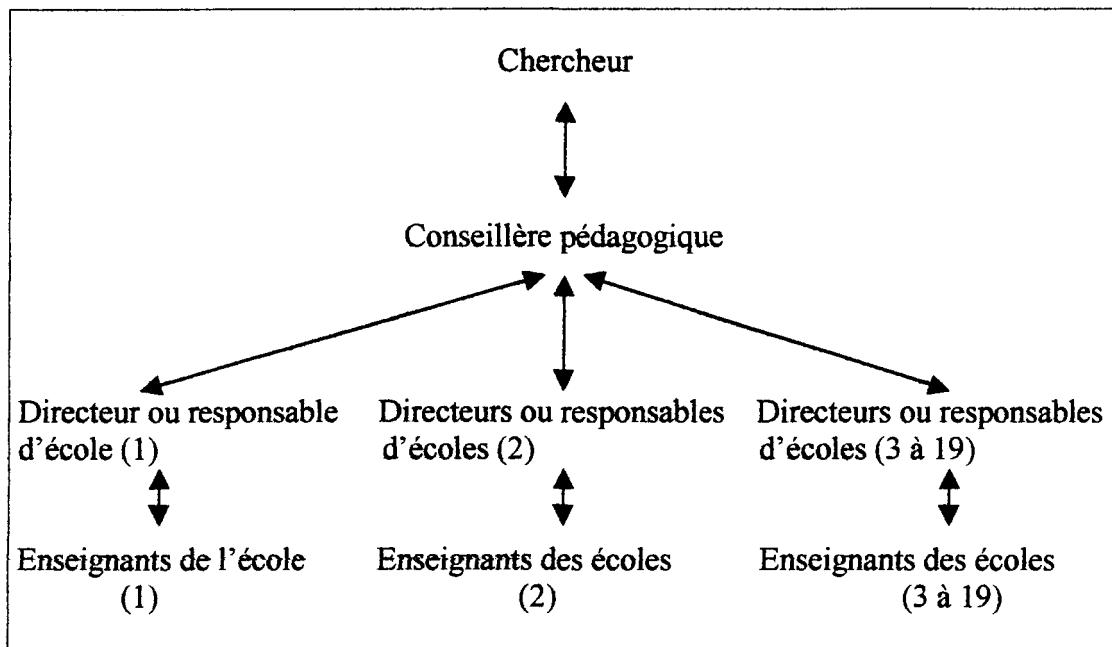
Cette recherche s'effectue auprès de cent deux enseignants à l'ordre primaire (3^e, 4^e, 5^e, 6^e) travaillant à la Commission Scolaire du Lac-St-Jean. Ils répondent au questionnaire sur une base volontaire. Le nombre d'enseignants par degré se répartit comme suit : 29 enseignants de 3^e année, 24 enseignants de 4^e année, 26 enseignants de 5^e année, 23 enseignants de 6^e année totalisant 102 enseignants.

Il est à noter que douze enseignants (3 enseignants par cycle) sont retranchés de ce nombre afin de les comptabiliser qu'une fois puisqu'ils enseignent dans des classes multiprogrammes c'est-à-dire à la fois en 3^e et en 4^e ou à la fois en 4^e et en 5^e ou à la fois en 5^e et en 6^e.

3.6 Déroulement de la collecte des données avec le questionnaire fermé.

Nous rejoignons les enseignants à l'aide d'un réseau de distribution tel que représenté au tableau 3.2 (p. 77).

Tableau 3.2
Réseau de distribution du questionnaire



Ainsi, de cette manière nous avons mis en place un réseau de distribution qui prend appui sur la collaboration d'un répondant, soit le directeur de chacune des écoles primaires de la Commission Scolaire du Lac-St-Jean. Pour ce faire, une conseillère pédagogique à la Commission Scolaire du Lac-St-Jean demande à tous les directeurs de distribuer les questionnaires aux enseignants du 2^e et 3^e cycles dans chacune de leur écoles respectives. De cette manière, 21 écoles sont contactées. Le retour des questionnaires se fait par le courrier interne de la Commission Scolaire du Lac-St-Jean.

3.7 Types d'analyse des données du questionnaire.

Pour ce questionnaire fermé, l'analyse statistique sert au traitement des données quantitatives. Celles-ci sont compilées à l'aide du logiciel SPSS-Windows.

3.7.1 Analyse statistique.

L'analyse statistique des croyances à l'égard de la conception de l'enseignement des sciences et de la technologie ainsi que de la gestion de l'enseignement et de l'apprentissage comprend le cumul des fréquences et le calcul des pourcentages. Ces traitements élémentaires nous permettent une première vue d'ensemble des croyances. Quant aux calculs des moyennes et du tri croisé, ils sont utilisés afin de permettre une description plus détaillée des croyances à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie (Dominjon-Freyssinet, J. 1997).

Pour faciliter l'analyse statistique, quelques éléments sont à considérer. Tout d'abord, puisque les enseignants répondent sur une base volontaire, nous devons prévoir regrouper, si le nombre de répondants s'avère insuffisant, les indicateurs de l'échelle de la façon suivante ; Fortement en accord et en accord (1 + 2 = Accord) , En désaccord et Fortement en désaccord (3 + 4 = Désaccord).

Aussi, parmi les variables signalétiques, citées dans la première partie du questionnaire, deux variables sont retenues : les variables «expérience» et «degré d'enseignement». Ces choix tiennent au fait que dans les recherches repérées (Brousseau, Book et Byees, 1998; Pomeroy, 1983a; Yore, 1991 dans Morin, 1997)

qui ont porté sur l'étude des croyances, «l'expérience d'enseignement» s'avère une variable significative alors que la variable «degré d'enseignement» qui est très souvent utilisée par les chercheurs semble être la plus susceptible d'avoir une influence sur les croyances d'enseignants à l'égard de la gestion de l'enseignement et de l'apprentissage en sciences et technologie. Il est à noter que les indicateurs de ces deux variables peuvent être aussi regroupés de la manière suivante si le nombre de répondants s'avère insuffisant : 1 à 9 ans d'expérience = (1+2+3), 10 ans et plus d'expérience = (4 + 5); 2^e cycle = (3^e année, 4^e année, 3^e et 4^e année) 3^e cycle = (5^e année, 6^e année, 5^e année et 6^e année) 2^e et 3^e cycles (4^e et 5^e années).

Pour terminer, nous prévoyons coder les réponses aux questions ouvertes ayant la mention «autres».

3.7.2 Analyse descriptive.

L'analyse descriptive comprend la description du profil des répondants, la description des croyances se rapportant à l'enseignement des sciences et de la technologie et la description des croyances se rapportant à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie. Ce type d'analyse complémentaire permet d'obtenir une description plus globale des croyances à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie (Dominjon-Freyssinet, J. 1997). Pour faciliter cette analyse, nous prévoyons regrouper les énoncés de croyances par catégories en regard des objectifs.

3.8 Retombées et limites de la recherche.

3.8.1 Retombées.

Cette recherche vise, d'abord, à améliorer les connaissances dans le domaine des croyances. Plus spécifiquement, celles concernant les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage des sciences et de la technologie au primaire. Elle permet également d'obtenir un instrument de mesure des croyances à l'égard de ces aspects. Aucun instrument de mesure détaillé des croyances n'a été repéré sur ces aspects.

Ensuite, les informations obtenues sur ces croyances d'enseignants, à l'ordre primaire, peuvent être particulièrement utiles pour les concepteurs du futur programme de sciences et technologie. Ils peuvent juger si les croyances des enseignants au primaire, à la Commission Scolaire Lac-St-Jean à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage des sciences et de la technologie sont congruentes avec ce qui est prévu dans le futur programme de sciences et de technologie. En effet, si les croyances ne sont pas congruentes, ils peuvent utiliser l'instrument de mesure dans le cadre de cette recherche et alors obtenir une étude plus détaillée des croyances qui soit représentative de l'ensemble des enseignants (ce qui n'est pas possible dans cette recherche étant donné le nombre restreint de répondants) et ainsi selon les résultats obtenus, favoriser le succès de l'implantation des aspects du nouveau programme

touchant à la gestion de l'enseignement et à la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

Puis, les enseignants du primaire (2^e et 3^e cycles) peuvent utiliser les résultats de cette recherche concernant les pratiques pédagogiques à l'égard de la gestion de l'enseignement et de l'apprentissage. Ces résultats peuvent notamment les aider à opérationnaliser dans leur enseignement des pratiques pédagogiques visées par le futur programme de sciences et technologie.

3.8.2 Limites.

Étant donné le nombre restreint de répondants, les résultats de cette étude ne peuvent être généralisés à l'ensemble des enseignants du Québec. C'est pourquoi, il serait préférable qu'une étude plus détaillée des croyances, représentative de l'ensemble des enseignants, soit faite par les concepteurs du futur programme de sciences et technologie. Cela pourrait se faire en utilisant l'instrument de mesure de cette étude (questionnaire fermé).

Par ailleurs, il est clair que cette recherche s'attarde aux croyances d'enseignants au primaire à l'égard de certains aspects sans aller observer ce qu'ils réalisent vraiment. Cette recherche est limité dans le sens qu'elle ne tient pas compte du fait que les enseignants n'appliquent pas nécessairement dans la réalité de leur enseignement ce qu'ils mentionnent dans le questionnaire en tant que croyances (Rosenthal dans Van der Maren, 1990). Ainsi, pour tenir compte du décalage possible entre ce que les

enseignants répondent pour se conformer aux attentes sociales et ce qu'ils réalisent vraiment, il serait souhaitable qu'une autre méthodologie soit utilisée afin d'observer par exemple, un petit nombre d'enseignants, en classe, après l'implantation du programme de sciences et technologie. Par exemple, il serait intéressant d'étudier l'application du projet en sciences et technologie par des enseignants manifestant des croyances congruentes à l'égard de l'application de cette méthode d'enseignement et par d'autres entretenant des croyances non congruentes. Une telle étude de cas comparative viserait alors à exposer les différences et les similitudes dans l'implantation ainsi que les changements possibles de croyances. Selon Kagan (1992 dans Morin, 1997), peu de recherches se sont penchées sur le processus de changement des croyances.

Aussi, il faudrait accentuer les recherches sur les croyances des enseignants concernant leur capacité à établir des liens STS avec leurs élèves car notre étude n'a pas permis de les définir. De telles enquêtes identifieraient les croyances des enseignants, à cet égard, dans le contexte de l'enseignement en classe, afin de déterminer si ces croyances concordent avec les impératifs du futur programme de sciences et technologie.

Enfin, une réflexion théorique doit se poursuivre sur la notion de croyance. Il faut préciser davantage les éléments considérés comme essentiels au développement d'une croyance. Ceci nous permettra de mieux expliquer les façons dont s'élaborent les pratiques pédagogiques en sciences et technologie. Par exemple, il serait

intéressant de s'interroger sur la signification des liens possibles (ex : de cause à effet) entre les croyances se rapportant au bagage scientifique et technologique actuel des enseignants (ex : peu de compréhension des processus cognitifs propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie) et les croyances relatives à leurs rôles (ex : peu de croyances dans les interventions directes permettant absolument la rupture d'acquis antérieurs erronés). Cette étude n'a pas permis d'établir clairement de liens entre ces deux types de croyances.

3.9 Résumé.

Cette recherche descriptive s'appuie sur l'utilisation d'un questionnaire fermé. Il a été soumis à des experts universitaires pour la validation du contenu au cours du moins d'avril 2000. Nous avons rejoint cent deux enseignants de l'ordre primaire (3^e, 4^e, 5^e, 6^e) travaillant à la Commission scolaire du Lac-St-Jean (fin juin 2000).

Par ailleurs, ce sont les analyses statistique et descriptive qui sont privilégiées pour analyser les données. Ces choix nous permettent d'obtenir des informations relatives aux deux objectifs de la recherche :

- Identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.
- Identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

Également, cette étude nous permet d'obtenir un instrument de mesure des croyances à l'égard des objectifs cités précédemment.

Cependant, cette recherche est limitée dans le sens qu'elle ne tient pas compte du fait que les professeurs n'appliquent pas nécessairement dans la réalité de leur enseignement ce qu'ils mentionnent dans le questionnaire en tant que croyances. En conséquence, il est souhaitable qu'une autre méthodologie soit utilisée afin d'observer un petit nombre d'enseignants en classe (ex : observer l'application du projet) après l'implantation du programme de sciences et technologie au primaire.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1 Introduction.

Ce chapitre sur la présentation des résultats est divisé en cinq parties. La première décrit le déroulement de la collecte des données. La second partie présente les résultats relatifs aux répondants. La troisième révèle les croyances à l'égard de la conception de l'enseignement des sciences et de la technologie. Les deux autres sections traitent respectivement de la présentation des résultats relatifs aux croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement et de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie au primaire.

4.2 Déroulement de la collecte des données avec le questionnaire fermé.

Par le biais du réseau de distribution, décrit au chapitre précédent, le 29 mai 2000, douze enseignants nous font parvenir leur questionnaire. Un deuxième rappel est alors fait auprès des directeurs le 31 mai 2000 par la conseillère pédagogique. Nous leur laissons un délai supplémentaire d'une semaine pour qu'ils nous acheminent le document demandé (c'est-à-dire jusqu'au 7 juin 2000).

Quatorze autres questionnaires nous sont retournés par courrier interne. Après le deuxième rappel (31 mai 2000), nous contactons des enseignants pour vérifier s'ils ont été sollicités par leur directeur. Comme cela n'a pas été fait pour six écoles, nous demandons cette fois-ci à un enseignant d'agir en tant que répondant pour son école et de nous retourner les questionnaires dûment complétés. Cette action a permis d'obtenir quinze autres questionnaires. Enfin, cinq autres enseignants sont rejoints

personnellement par l'auteure de cette recherche. Donc, le 12 juin 2000, de l'ensemble des questionnaires distribués, 46 nous sont retournés.

Ainsi, la procédure de collecte de données telle que recommandé par Van der Maren (1990) consistant à privilégier le plus possible le face à face, nous a permis de maximiser notre taux de réponse. En effet, comme le révèle le tableau 4.1 (p. 87), nous avons obtenu un taux de réponse de 45,2%. Ce taux est nettement suffisant puisque dans les cas d'envois postaux, il n'est pas rare d'aboutir à un taux de réponse ne dépassant pas 10% (Van der Maren, 1990).

Tableau 4.1

Taux des réponses au questionnaire fermé pour l'ensemble des écoles

	Premier contact au directeur	Rappel aux directeurs	Contact direct aux enseignants	Autres
Nombre de personnes Consultées	102	90	21	5
Nombre de questionnaires Retournés	12	14	15	5
Pourcentage de réponses	11,80%	13,80%	14,70%	4,90%
Nombre cumulatif de questionnaires retournés	12	26	41	46
Pourcentage cumulatif des Réponses	11,80%	25,60%	40,30%	45,20%

4.3 Profil des répondants de l'échantillon.

Pour compléter cette section, nous utilisons les sept réponses de la première partie du questionnaire qui se rapporte aux caractéristiques personnelles des enseignants (Annexe 2, p. 158).

4.3.1 Données démographiques.

L’analyse du tableau 4.2 (p. 89) nous révèle que dans l’ensemble, les répondants sont de sexe féminin. Ils appartiennent à trois catégories d’âge soit : 26 à 35 ans (34,80%), 36 à 45 ans (26,10%) et 46 à 55 ans (28,30%). De plus, ils enseignent majoritairement les degrés suivants : 3^e (23,9%), 5^e (21,7%), 6^e (23,9%) et cumulent plus de 14 années d’expérience. Aussi, leur niveau de scolarité est le baccalauréat et aucun répondant n’a occupé un emploi de nature scientifique et/ou technologique en dehors de l’enseignement.

Tableau 4.2
Données démographiques

Q1- Sexe	Fréquence	Pourcentage %
Q1a- Féminin	39	84,80%
Q1b- Masculin	7	15,20%
Total:	46	100%
Q2- Années d'expérience	Fréquence	Pourcentage %
Q2.1- 1 an	2	4,30%
Q2.2- 2 à 5 ans	9	19,60%
Q2.3- 6 à 9 ans	6	13,0%
Q2.4- 10 à 13 ans	8	17,40%
Q2.5- 14 ans et plus	21	45,70%
Total:	46	100%
Q3- Catégories d'âge	Fréquence	Pourcentage %
Q3.1- Moins de 26 ans	3	6,50%
Q3.2- 26 à 35 ans	16	34,80%
Q3.3- 36 à 45 ans	12	26,10%
Q3.4- 46 à 55 ans	13	28,30%
Q3.5- Plus de 55 ans	2	4,30%
Total:	46	100%
Q4- Degrés d'enseignement	Fréquence	Pourcentage %
Q4.1- 3e année	11	23,90%
Q4.2- 4e année	5	10,90%
Q4.3- 5e année	10	21,70%
Q4.4- 6e année	11	23,90%
Q4.5- 3e et 4e années	3	6,50%
Q4.6- 4e et 5e années	3	6,50%
Q4.7- 5e et 6e années	3	6,50%
Total:	46	100%
Q5- Niveau de scolarité	Fréquence	Pourcentage %
Q5.1- Brevet d'enseignement	3	6,50%
Q5.4- Baccalauréat	42	91,30%
Q5.5- Maîtrise	1	2,20%
Total:	46	100%
Q6- Emplois de nature scient. et/ou techno.	Fréquence	Pourcentage %
Q6.1- Aucun	46	100%

4.3.2 Connaissance des concepts et principes scientifiques / technologiques.

Pour ce qui est de leur connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques et technologiques de base (Q7a), les opinions sont très partagées. En effet, le tableau 4.3 (p. 90) nous révèle que près de la moitié des répondants (47,8%) considèrent qu'ils n'ont pas du tout ou très peu de connaissances à l'égard des concepts et principes scientifiques alors que l'autre moitié des répondants (52,2%) expriment le contraire (de passablement à beaucoup).

Tableau 4.3
Connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques de base

Q7- Bagage scientifique et technologique actuel des ens.	Pas du tout	Très peu	Passablement	Beaucoup	Total:
	Fréq / Pour.	Fréq / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	
Q7a- Concepts et principes	3 / 6,5%	19 / 41,3 %	17 / 37%	7 / 15,2%	46 / 100%
Q7b- Habiléités fondamentales		4 / 8,7%	24 / 52,2%	17 / 37%	45 / 97,8%
Q7c- Processus cognitifs		11 / 23,9%	20 / 43,5%	14 / 30,4%	45 / 97,8%
Q7d- Compréhension STS		13 / 28,3%	21 / 45,7%	12 / 26,1%	46 / 100%

Il en est de même en ce qui a trait à la compréhension des interactions STS ainsi que les processus cognitifs propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie. En effet, pour ce qui est du premier aspect, 28,3% des répondants affirment qu'ils ont très peu de compréhension actuelle des interactions STS alors que 26,1% des autres répondants affirment qu'ils en ont beaucoup; quant au deuxième aspect, 23,9% des répondants affirment qu'ils ont très peu de compréhension des processus cognitifs

propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie alors que 30,4% des autres répondants affirment qu'ils en ont beaucoup. En fait, ce n'est que leur connaissance des habiletés scientifiques de base, qui est considérée comme – passablement à beaucoup - dans une large portion de 89,2%.

4.3.2.1 Utilité du bagage scientifique actuel des enseignants.

La comparaison des moyennes relatives à ces quatre aspects de l'enseignement des sciences et de la technologie (concepts, habiletés, processus cognitifs, liens STS) présentées dans le tableau 4.4 (p. 91), nous révèle ce qui suit. Il y a peu de différence entre leur connaissance actuelle des processus cognitifs propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie (3,07) et leur compréhension actuelle des interactions STS (2,98) qui peuvent leur être utile dans leur enseignement.

Tableau 4.4

Moyenne des croyances se rapportant au bagage scientifique et technologique actuel des enseignants

Connaissance actuelle des...	Rangs (de + à -)	Nombre
Q7b- Habilétés	3,29	45
Q7c- Processus cognitifs	3,07	45
Q7d- Liens STS	2,98	46
Q7a- Concepts	2,61	46

Par contre, il existe un grand écart entre leur connaissance actuelle des habiletés scientifiques et technologiques (3,29) et celle concernant les concepts et principes scientifiques et technologiques de base (2,61). Ainsi, les enseignants croient

majoritairement que c'est leur connaissance des habiletés qui leur sera le plus utile dans leur futur enseignement des sciences et de la technologie. Au contraire, (tout en étant fort partagés sur cet énoncé de croyance), ils estiment que c'est dans l'ensemble leur connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques et technologiques de base qui leur sera le moins utile.

De ce qui précède, il s'avère impossible d'établir des liens significatifs entre ces énoncés de croyances et les années d'expérience (Q2) ainsi que les degrés d'enseignement (Q4).

4.4 Croyances et conception de l'enseignement des sciences et de la technologie.

Afin d'identifier les croyances se rapportant à la conception que les enseignants peuvent avoir de l'enseignement des sciences et de la technologie, nous utilisons les données recueillies à la deuxième partie du questionnaire (Annexe 2, p. 158). Pour ce faire, nous nous aidons des fréquences et pourcentages obtenus à la question huit qui portait sur l'importance de faire acquérir des habiletés, des attitudes, des concepts ou des liens STS en sciences et technologie.

À cette question, les enseignants inscrivaient un choix de réponses sur une échelle de 1 à 5⁸. Aussi, il est à noter que cette même échelle est utilisée pour les parties subséquentes (partie 3 à partie 7) (Annexe 2, p.158).

⁸ 1= Fortement en accord 2= En accord 3= En désaccord 4= Fortement en désaccord 5=Ne sais pas

Tableau 4.5**Fréquences et pourcentages des croyances se rapportant aux conceptions de l'enseignement des sciences et de la technologie**

Q8- Conception de l'ens. des Sciences et de la tech. et...	Fort. en acc.	En accord	En désaccord	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q8a- Habiletés	22 / 47,8%	21 / 45,7%	1 / 2,2%			44 / 95,7%
Q8b- Attitudes	25 / 54,3%	16 / 34,8%	2 / 4,3%	1 / 2,2%		44 / 95,7%
Q8c- Concepts	12 / 26,1%	28 / 60,9%	3 / 6,5%		1 / 2,2%	44 / 95,7%
Q8d- Liens STS	22 / 47,8%	19 / 41,3%	3 / 6,5%		1 / 2,2%	45 / 97,8%

L'analyse du tableau 4.5 (p. 93) nous révèle que globalement les enseignants sont unanimes en ce qui a trait aux croyances se rapportant aux conceptions de l'enseignement des sciences et de la technologie. En effet, plus de 90% des répondants croient (fortement et modérément) que l'enseignement des sciences et de la technologie consiste à faire acquérir aux élèves des habiletés, des attitudes, des concepts reliés aux sciences et à la technologie ainsi qu'à faire connaître des liens STS. Cependant, lorsqu'on isole chacun des quatre aspects, on se rend compte que leurs croyances sont partagées.

Tableau 4.6
**Moyenne des croyances se rapportant aux conceptions
de l'enseignement des sciences et de la technologie**

Acquisition des...	Rangs (du 1^{er} au 4^e)	Nombre
Q8a- Habiletés	1,52	44
Q8b- Attitudes	1,52	44
Q8d- Liens STS	1,57	44
Q8c- Concepts	1,79	43

En effet, le tableau 4.6 (p. 93) nous révèle trois moyennes semblables en ce qui concerne les croyances se rapportant à l'importance de faire acquérir, dans le cadre d'un programme de sciences et technologie, des habiletés propres à la démarche scientifique et technologique (1,52) des attitudes nécessaires à la recherche scientifique et à la conception technologique (1,52) et des connaissances reliant les sciences, la technologie et la société (1,57). Cependant, il existe un écart plus grand entre la croyance relative à l'acquisition des concepts de base en sciences et technologie (1,79) et leurs croyances portant sur ces trois aspects (habiletés (1,52), attitudes (1,52) et liens STS (1,57).

Cela signifie que les enseignants croient majoritairement en une conception de l'enseignement des sciences et de la technologie orientée davantage vers l'acquisition d'habiletés, d'attitudes et de connaissances des liens STS que vers l'acquisition de concepts de base en sciences et technologie.

4.5 Croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.

Cette section présente principalement des données quantitatives tirées du questionnaire fermé. Elle discute des croyances vis-à-vis la planification, les méthodes et l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

4.5.1 Croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie.

Les paragraphes suivants examinent les résultats des croyances à l'égard de la planification en sciences et technologie (Annexe 2, p. 158).

4.5.1.1 Planification et contenu / activités.

L'analyse du tableau 4.7 (p. 95) nous révèle que, dans l'ensemble, les enseignants croient que la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit permettre à l'enseignant de bien identifier et cerner l'ensemble des activités à proposer aux élèves (Q9) et d'étudier le contenu indiqué dans le programme du MEQ (Q10). En effet, 91,3% des répondants croient vraiment qu'ils doivent identifier et cerner l'ensemble des activités à proposer aux élèves lors de l'étape de la planification. Quant à la croyance qui propose de planifier du temps pour permettre aux élèves d'étudier le contenu indiqué dans le programme du MEQ, les enseignants y croient plus modérément (80,4%).

Tableau 4.7

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie
(contenu et activités)**

Planification de l'enseignement en sciences et Technologie et...	Fort. en acc.	En Acc.	En dés.	Fort. en pas dés.	Total:
	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	
Q9- Activités à proposer aux Elèves	24 / 52,2%	18 / 39,1%	2 / 4,3%	1 / 2,2%	45 / 97,8%
Q10- Contenu du MEQ	12 / 26,1%	25 / 54,3%	5 / 10,9%	2 / 4,3%	45 / 97,8%

4.5.1.2 Planification et soutien à accorder aux élèves.

En ce qui a trait au soutien à accorder aux élèves au moment de la planification, les croyances des enseignants sont unanimes. En effet, le tableau 4.8 (p. 97) nous révèle que 97,8 % des répondants croient que la planification de l'enseignement en sciences et technologie, doit aider les élèves à lier les nouvelles connaissances à celles qu'ils connaissent déjà (Q11). Aussi, les répondants croient dans une proportion respective de 95,6% et 89,2% que la planification doit comprendre un moment qui permet aux élèves d'expliquer eux-mêmes les procédures à suivre au cours de la démarche scientifique ou technologique ainsi que les stratégies d'apprentissage employées (Q12). Dans le même ordre d'idées, 93,5% des répondants croient qu'ils doivent prévoir des situations d'apprentissage aidant les élèves à organiser leurs idées avec cohérence (Q14). Enfin, 100% des répondants croient qu'il faut planifier du temps pour aider les élèves à établir des liens entre les sciences, la technologie et la société (Q16).

Tableau 4.8

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification
de l'enseignement en sciences et technologie
(soutien)**

Planification de l'enseignement en sciences et technologie et...	Fort. en acc. Fréq. / Pour.	En acc. Fréq. / Pour.	En dés. Fréq. / Pour.	Fort. en dés. Fréq. / Pour.	Ne sais pas Fréq. / Pour.	Total:
Q11- Liens avec les connaissances antérieures	31 / 67,4%	14 / 30,4%				45 / 97,8%
Q12a- Explications par les élèves des procédures à suivre..	29 / 63%	15 / 32,6%			1 / 2,2%	45 / 97,8%
Q12b- Explications par les élèves de leurs stratégies d'apprentissage	24 / 52,2%	17 / 37%	1 / 2,2%		1 / 2,2%	43 / 93,5%
Q14- Organisation des idées	24 / 52,2%	19 / 41,3%	1 / 2,2%		1 / 2,2%	45 / 97,8%
Q16- Liens STS	26 / 56,5%	20 / 43,5%				46 / 100%

4.5.1.3 Planification et situations d'apprentissage basées sur la coopération.

Toutefois, les croyances sont plus partagées envers l'idée que la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit prévoir nécessairement des situations d'apprentissage basées sur la coopération (Q 13). En effet, selon le tableau 4.9 (p. 98) 81,3% des répondants croient fortement ou modérément qu'il est nécessaire de prévoir des situations d'apprentissage basées sur la coopération alors que les autres répondants n'y croient pas (19,6%).

Tableau 4.9

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification
de l'enseignement en sciences et technologie
(coopération)**

Planification de l'enseignement en sciences et technologie et...	Fort. en acc.	En accord	En désaccord	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q13- Situations d'apprentissage ba- sées sur la coopé- ration	24 / 55,2%	12 / 26,1%	9 / 19,6%			45 / 97,8%

Il est à noter qu'aucune différence significative n'a pu être établie entre ce dernier énoncé de croyance et le croisement avec les années d'expérience (Q2) ainsi que les degrés d'enseignement (Q4).

4.5.1.4 Raisons pouvant faire varier la planification.

Concernant les croyances précisant les raisons qui doivent faire varier la planification d'une année scolaire à l'autre, l'analyse du tableau 4.10 (p. 99) nous offre quelques tendances révélatrices.

Tableau 4.10

Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie (variation)

Planification de l'enseignement en sciences et technologie et....	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total :
	Fréq. / Pour.					
Q15a- L'intérêt et la personnalité du professeur	9 / 19,6%	18 / 39,1%	12 / 26,1%	4 / 8,7%	2 / 4,3%	45 / 97,8%
Q15b- Les activités suggérées par les élèves	12 / 26,1%	23 / 50%	9 / 19,6%	1 / 2,2%		45 / 97,8%
Q15c- Le nombre d'élèves	16 / 34,8%	14 / 30,4%	11 / 23,9%	4 / 8,7%		45 / 97,8%
Q15d- La dynamique du groupe	19 / 41,3%	15 / 32,6%	7 / 15,2%	3 / 6,5%	1 / 2,2%	45 / 97,8%

Nous constatons que parmi les quatre raisons suggérées à la question 15 , l'intérêt et la personnalité de l'enseignant (15a) ainsi que le nombre d'élèves (15c) sont deux raisons pour lesquelles les enseignants ne croient pas qu'elles peuvent faire varier leur planification d'une année scolaire à l'autre. En effet, seulement 60% et 66,7% des répondants respectivement sont fortement en accord et en accord. Quant aux raisons mentionnant les activités suggérées par les élèves (15b) et la dynamique du groupe (15d), nous observons une majorité un peu plus élevée de répondants (77,8% et 75,6%) croyant que ces deux raisons doivent faire varier leur planification d'une années scolaire à l'autre.

D'autre part, lorsque nous analysons les moyennes des croyances à ces quatre raisons, représentées au tableau 4.11 (p.100), nous pouvons préciser que, dans l'ensemble, les enseignants croient qu'en raison de l'intérêt des élèves, ils peuvent faire varier leur planification. En effet, lorsque nous ordonnons les énoncés de croyances mentionnant les quatre raisons suggérées, nous constatons qu'elles se présentent dans l'ordre d'importance croissant suivant : la dynamique du groupe (1,86), les activités suggérées par les élèves (1,98), le nombre d'élèves (2,07) et l'intérêt et la personnalité de l'enseignant (2,26).

Tableau 4.11

**Moyenne des croyances se rapportant aux raisons faisant varier
la planification de l'enseignement en sciences et technologie
d'une année scolaire à l'autre**

Elle doit varier selon...	Rangs (du 1er au 4e)	Nombre
Q15d- La dynamique du groupe	1,86	44
Q15b- Les activités suggérées par les élèves	1,98	45
Q15c- Le nombre d'élèves	2,07	45
Q15a- L'intérêt et la personnalité de l'enseignant	2,26	43

D'ailleurs, lorsque nous considérons les commentaires exprimés à l'énoncé « autres » nous retrouvons cette même tendance à savoir que ce sont les élèves qui comptent parmi les principaux déterminants pouvant faire varier la planification en sciences et technologie. En effet, quatre autres enseignants précisent que ce sont les connaissances, les acquis, les compétences et le niveau d'âge des élèves (classes multiples) qui font varier leur planification. Seulement un enseignant mentionne le matériel disponible comme raison valable.

4.5.2 Croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie.

Afin d'identifier les croyances d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie, nous utilisons les données recueillies aux six questions de la quatrième partie du questionnaire (Annexe 2, p. 158). Les paragraphes subséquents discutent de l'analyse de leurs fréquences et pourcentages.

4.5.2.1 Exposé magistral.

Concernant les croyances à l'égard des raisons possibles pour appliquer l'exposé magistral à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie, le tableau 4.12 (p. 102) une majorité de répondants (80,4%) ne croit pas qu'en priorisant cette méthode d'enseignement, l'enseignant économise du temps qu'il peut consacrer à des matières plus fondamentales au besoin (Q17b).

TABLEAU 4.12

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes
d'enseignement en sciences et technologie
(exposé magistral)**

Q17- L'exposé magistral doit être appliqué car...	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q17a- les élèves sont capables d'être attentifs	2 / 4,3%	12 / 26,1%	20 / 43,5%	12 / 26,1%		46 / 100%
Q17b- cela économise du temps...		7 / 15,2%	19 / 41,3%	18 / 39,1%	1 / 2,2%	45 / 97,8%
Q17c- la matière «sciences et technologie» capte l'attention des élèves	3 / 6,5%	9 / 19,6%	23 / 50,0%	9 / 19,6%	1 / 2,2%	45 / 97,8%

Une autre majorité un peu moins forte (69,6%), cette fois-ci, ne croit pas qu'elle se justifie par le fait que les élèves sont capables d'enregistrer un nombre impressionnant d'informations s'ils sont attentifs (Q17a), ni par l'idée que la matière « sciences et technologie » est assez intéressante en elle-même pour capter l'attention des élèves et les motiver à apprendre (Q17c).

Toutefois, sur ces deux derniers points, nous pouvons établir un lien significatif avec les années d'expérience. C'est ce que représente le tableau 4.13 (p. 103).

Tableau 4.13
Relation entre l'usage de l'exposé magistral
et les années d'expérience des répondants

Q17a- L'exposé magistral doit être appliqué si les élèves sont attentifs.	Années d'expérience			Test: Chi-carré
	1 à 9 ans	10 ans et +	Total:	
Fortement en accord et en accord	2	12	14	
Fortement en désaccord et en désaccord	15	17	32	
Total:	17	29	46	0,035

Q17c- L'exposé magistral doit être appliqué car la matière "sciences et technologie" capte l'attention des élèves.				
Fortement en accord et en accord	1	11	12	
Fortement en désaccord et en désaccord	16	16	32	
Total:	17	27	44	0,011

En effet, l'analyse du tableau 4.13 (p. 103) nous montre que 15/17 des répondants, de 1 à 9 ans d'expérience, soit 88,2% de ce groupe, ne croient pas vraiment que les élèves peuvent enregistrer un nombre impressionnant d'informations s'ils sont attentifs lors d'un exposé magistral. Cependant, les croyances du groupe de 10 ans et plus d'expérience à cet égard, sont beaucoup plus partagées, mitigées. En effet, dans ce dernier groupe, 17/29 des répondants, soit 58,62% de ce groupe, sont très en désaccord alors que 12/29 des répondants, soit 41,3% de ce groupe, croient, au contraire, que nous devons utiliser l'exposé magistral pour cette raison. Toutefois, dans l'ensemble, c'est 69,5% du groupe total (32/46 des rép.) qui ne croient pas que l'exposé magistral est une méthode d'enseignement où les élèves peuvent enregistrer un nombre impressionnant d'informations s'ils sont attentifs.

Quant à la croyance à l'effet que les enseignants doivent choisir l'exposé magistral car la matière « sciences et technologie » est assez intéressante en elle-même pour capter l'attention des élèves et les motiver à apprendre, les enseignants des deux

groupes (1 à 9 ans et 10 ans et plus) se répartissent à part égales (16 répondants chacun) leur désaccord à l'égard de cette raison.

Par contre, lorsque nous considérons que les enseignants ayant 10 ans et plus d'expérience, nous constatons qu'ils ont des croyances différentes. En effet, 40,7% de ce groupe (11/27 rép.) sont très en accord alors que 59,2% de ce même groupe (16/27 rép.) s'opposent à cette justification.

Finalement, les commentaires exprimés à l'énoncé « autres » nous permettent de préciser d'autres croyances. Deux enseignants spécifient respectivement que l'exposé magistral peut être appliqué à l'occasion pour certains concepts plus mathématiques ou lorsque le contenu s'y prête, un autre mentionne que cela dépend du type d'élèves (auditif, visuel...) le dernier, justifie cette méthode d'enseignement par le fait qu'une combinaison de plusieurs sortes d'enseignement permet de rejoindre un plus grand nombre d'élèves.

4.5.2.2 Démonstration.

À propos des croyances à l'égard des arguments militant en faveur de l'application de la démonstration d'un phénomène scientifique à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences et technologie, les croyances des répondants sont encore partagées. En effet, selon le tableau 4.14 (p. 105), 50% des répondants croient que la démonstration favorise l'apprentissage de la méthode scientifique (18a) et 60,9% des répondants croient qu'elle facilite l'apprentissage de données autrement trop

théoriques (18b). Cependant, il y a aussi près de la moitié des répondants (47,9%) qui ne croit pas qu'elle favorise l'apprentissage de la méthode scientifique (18a) ainsi que 37% de répondants qui ne croient pas qu'elle facilite l'apprentissage de données autrement trop théoriques (18b).

Tableau 4.14

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard
des méthodes d'enseignement en sciences et technologie
(démonstration)**

Q18- La démonstration doit être appliquée car elle...	Fort. en acc.	En accord	En désaccord	Fort. en dés.	Ne sais pas	
	Fréq. / Pour.	Total :				
Q18a- favorise l'apprentissage de la méthode scientifique.	6 / 13%	17 / 37%	17 / 37%	5 / 10,9%		45 / 97,8 %
Q18b- facilite l'apprentissage de données théoriques.	7 / 15,2%	21 / 45,7%	13 / 28,3%	4 / 8,7%		45 / 97,8 %
Q18c- réduit la durée de la séquence d'apprentissage.	1 / 2,2%	18 / 39,1%	21 / 45,7%	6 / 13%		46 / 100 %

Par contre, à la raison mentionnant que cette méthode d'enseignement réduit la durée de la séquence d'apprentissage (18c), les enseignants sont en désaccord dans une proportion de 58,7%. Aussi, deux enseignants ont mentionné respectivement à l'énoncé « autres » qu'ils croient que la démonstration d'un phénomène scientifique doit être appliquée lorsque le contenu de la leçon s'y prête et pour nous assurer que l'expérience a bien été réalisée. Un dernier enseignant croit que cette méthode d'enseignement peut être utilisée mais seulement occasionnellement.

4.5.2.3 Expérience scientifique de type laboratoire.

Quant à l'expérience scientifique de type laboratoire, le tableau 4.15 (p. 106) nous révèle que dans l'ensemble, les répondants croient que c'est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie. Ils y croient fortement (91,3%) parce que, selon eux, cette méthode d'enseignement favorise la compréhension des phénomènes scientifiques et technologiques (19a). Ils croient aussi dans une proportion de 91,4% qu'elle développe chez les élèves une rigueur qui leur serviront dans l'approche d'autres matières (19c). Enfin, ils croient dans une proportion de 97,9% qu'elle place les élèves dans des situations de pratiques scientifiques valables (19b).

Tableau 4.15
Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard
des méthodes d'enseignement en sciences et technologie
(expérience scientifique de type laboratoire)

Q19- L'expérience scientifique doit être appliquée car elle...	Fort. en acc. Fréq. / Pour.	En accord Fréq. / Pour.	En désaccord Fréq. / Pour.	Fort. en dés. Fréq. / Pour.	Ne sais pas Fréq. / Pour.	Total:
	24 / 52,2%	18 / 39,1%	2 / 4,3%	1 / 2,2%	45 / 97,8%	
Q19a- favorise la compréhension des phénomènes scientifiques et technologiques						
Q19b- place les élèves dans des situations de pratiques scientifiques véritables	24 / 52,2%	21 / 45,7%	1 / 2,2%			46 / 100%
Q19c- développe de la rigueur.	21 / 45,7%	21 / 45,7%	3 / 6,5%			45 / 97,8%

Dans un autre ordre d'idées, nous pouvons ajouter qu'il y a un lien significatif entre le fait de privilégier l'expérience de type laboratoire (Q22c) et les cycles d'enseignement (Q4). C'est ce que nous révèle le tableau 4.16 (p. 107).

Tableau 4.16
Relation entre l'usage de l'expérience scientifique
et les cycles d'enseignement

Expérience scientifique de type laboratoire.	Cycles d'enseignement			Test:
	2e	3e	2e et 3e	
Fortement en accord	6	10	2	18
En accord	6	3		9
En désaccord	6	9		15
Fortement en désaccord			1	1
Total:	18	22	3	43
				0,006

En effet, l'analyse que contient le tableau 4.16 (p. 107) nous révèle que les répondants du 2^e cycle (12/18 des rép. : 66,6%) croient davantage que ceux du 3^e cycle (13/22 des rép. : 59%) en la possibilité d'appliquer l'expérience scientifique de type laboratoire. Aussi, lorsque nous considérons les enseignants des deux groupes (2^e et 3^e cycles) nous constatons qu'il y a certains enseignants qui ne croient pas appliquer cette méthode d'enseignement à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences et de la technologie. En effet, le tableau 4.16 (p. 107) nous révèle que les enseignants du 3^e cycle (9/22 des rép. : 40,9%) sont plus nombreux que ceux du 2^e cycle (6/18 des rép. : 33,3%) à rejeter la possibilité d'appliquer l'expérience scientifique de type laboratoire à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie.

4.5.2.4 Projets.

En ce qui a trait à l'application du projet en sciences et technologie à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie, elle est une autre méthode d'enseignement qui obtient la faveur des répondants. En effet, le tableau 4.17 (p. 108) nous révèle que 95,7% des enseignants croient que nous devons appliquer le projet car il facilite l'acquisition des apprentissages liés aux compétences d'un programme de sciences et technologie (20a). De plus, ils croient (91,3%) qu'il permet l'intégration des matières (20b) et aux apprenants, d'aller plus loin dans l'étude de certains phénomènes scientifiques et technologiques suivant leurs intérêts et leurs découvertes progressives (95,7%) (20c).

Tableau 4.17
Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des méthodes
d'enseignement en sciences et technologie
(projet)

Q 20- Le projet doit être appliqué car il...	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q20a- développe des compétences en sciences et technologie.	23 / 50%	21 / 45,7%				44 / 95,7%
Q20b- permet l'intégration de matières.	26 / 56,5%	16 / 34,8%	2 / 4,3%			44 / 95,7%
Q20c- permet aux élèves de suivre leurs intérêts.	27 / 58,7%	17 / 37%	1 / 2,2%			45 / 97,8%
Q20d- permet à l'ens. un choix de thème.	23 / 50%	16 / 34,8%	5 / 10,9%			44 / 95,7%

Cependant, leurs croyances sont un peu moins élevées (84,8%) , lorsqu'il s'agit de justifier l'application du projet par l'idée qu'elle permet à l'enseignant de choisir des thèmes en tenant compte des acquis ou des manques rencontrés par la majorité du groupe d'élèves (20d).

4.5.2.5 Travail par situations-problèmes.

Également, selon les données du tableau 4.18 (p. 110), les croyances sont presque aussi fortes à l'égard des raisons prônant le travail par situations-problèmes à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et technologie.

Tableau 4.18

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard
des méthodes d'enseignement en sciences et technologie
(travail par situations-problèmes)**

Q21- Le travail par situations-problèmes doit être appliqué car il...	Fort. en acc.	En accord	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	
	Fréq. / Pour.	Total:				
Q21a- incite certains élèves à chercher des solutions.	23 / 50%	18 / 39,1%	1 / 2,2%	2 / 4,3%	44 / 95,7%	
Q21b- permet de tenir compte des acquis ou manques des élèves.	22 / 47,8%	19 / 41,3%	3 / 6,5%	1 / 2,2%	45 / 97,8%	
Q21c- développe des compétences en sciences et technologie.	18 / 39,1%	22 / 47,8%	4 / 8,7%	1 / 2,2%	45 / 97,8%	
Q21d- permet de créer ses propres situations-problèmes.	21 / 45,7%	22 / 47,8%	1 / 2,2%	1 / 2,2%	1 / 2,2%	45 / 97,8%

En effet, plus de 89,1% des répondants croient que les enseignants doivent prioriser cette méthode d'enseignement car elle incite les élèves possédant les habiletés nécessaires à chercher activement des solutions à partir de problèmes pratiques (Q21a). De plus, ils croient (89,1%) qu'elle permet à l'enseignant de prioriser des situations-problèmes qui tiennent compte des acquis ou manques rencontrés par la majorité du groupe d'élèves (Q21b) et de créer ses propres situations-problèmes afin d'inciter les élèves à remettre en cause certaines connaissances antérieures erronées (93,5%) (Q21d). Toutefois, à la croyance concernant l'effet que le travail par

situations-problèmes facilite l'acquisition des apprentissages liés aux compétences d'un programme de sciences et technologie (Q21c), les répondants y croient un peu moins (86,9%) que les raisons précédentes.

Par ailleurs, l'analyse des moyennes des croyances à ces cinq méthodes d'enseignement, représentées au tableau 4.19 (p. 111), révèle des différences significatives.

Tableau 4.19
Moyenne des croyances à l'égard de cinq méthodes d'enseignement en sciences et technologie

Méthodes d'enseignement	Rangs (du 1er au 5e)	Nombre
Q22c- Expérience scientifique	1,98	43
Q22d- Projet en sciences et Technologie	2,02	43
Q22e- Travail par situations-problèmes	2,33	42
Q22a- Exposé magistral	3,08	13
Q22b- Démonstration	3,29	45

En effet, l'expérience scientifique (1,98) et le projet (2,02) sont considérés comme étant les plus applicables. Le travail par situations-problèmes (2,33) se situe dans la moyenne alors que l'exposé magistral (3,08) et la démonstration (3,29) sont définitivement les moins applicables selon les répondants.

4.5.3 Croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

Les paragraphes ci-après présentent les résultats des croyances d'enseignants à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie (Annexe 2, p. 158).

4.5.3.1 Instruments d'évaluation.

Selon le tableau 4.20 (p. 112), les enseignants croient (93,5%), dans l'ensemble, que leurs instruments d'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie doivent vérifier beaucoup plus la capacité à appliquer la méthode scientifique (Q23b) que celle de faire des liens STS (89,2%) (Q23d) ou d'acquérir des connaissances relatives à un contenu interdisciplinaire (65,2%) (Q23a). Notons aussi, qu'à ce dernier énoncé de croyance, 6,5% des répondants sont indécis.

Tableau 4.20
Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard
des instruments d'évaluation en enseignement des sciences
et de la technologie

Q23- Mes instruments d'évaluation doivent vérifier surtout:	Fort. en acc.	En accord	En désaccord	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q23a- la connaissance du contenu	5 / 10,9%	25 / 54,3%	13 / 28,3%	3 / 6,5%	46 / 100%	
Q23b- l'application de la méthode scientifique	13 / 28,3%	30 / 65,2%	3 / 6,5%		46 / 100%	
Q23c- les habiletés manuelles	5 / 10,9%	19 / 41,3%	17 / 37%	3 / 6,5%	2 / 4,3%	46 / 100%
Q23d- la capacité à faire des liens STS	24 / 52,2%	17 / 37%	4 / 8,7%	1 / 2,2%	46 / 100%	

Quant à la possibilité d'évaluer les habiletés manuelles nécessaires à la conception technologique (Q23c), les croyances sont plus partagées. Elles se répartissent à peu près en parts égales entre l'intention de les évaluer (52,2%) et de ne pas les évaluer (43,5%). Par ailleurs, aucune différence significative n'a pu être établie entre ces diverses croyances et les degrés d'enseignement (Q4) ainsi que les années d'expérience(Q2).

4.5.3.2 But de l'évaluation sous toutes ses formes.

Cependant, une analyse des moyennes des croyances à propos de l'évaluation (sous toutes ses formes) nous révèle des différences significatives. C'est ce que révèle le tableau 4.21 (p.113).

Tableau 4.21
**Moyenne des croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement
des sciences et de la technologie**

Elle sert à informer...	Rangs (du 1er au 3e)	Nombre
Q24c- L'enseignant	1,76	45
Q24a- Les élèves	1,87	45
Q24b- Les parents	2	45

En effet, selon l'analyse du tableau 4.21(p. 113), elle sert, en premier lieu, à informer l'enseignant à l'égard des forces et faiblesses des élèves en qui a trait aux compétences à développer en sciences et technologie (1,76). En second lieu, elle est utile aux élèves (1,87) et en troisième lieu, aux parents (2,00).

4.5.3.3 Évaluation formative.

Quant à la conception que les répondants se font de l'évaluation formative, les croyances sont assez fortes. Selon les données présentées au tableau 4.22 (p. 114), 97,8% des enseignants croient que l'évaluation formative en enseignement des sciences et de la technologie est un outil de formation dont les élèves disposent pour réfléchir sur leur processus d'apprentissage (Q25c). Aussi, ils croient, dans une proportion de 91,3%, que cette évaluation permet de suivre la progression des étudiants pendant la formation afin qu'ils puissent ajuster leur enseignement (Q25b). Par contre, un bon nombre d'enseignants interrogés (65,2%) sont en désaccord à l'idée de définir l'évaluation formative comme étant des évaluations ponctuelles notées servant à préparer les élèves à l'évaluation sommative (Q25a).

Tableau 4.22

**Fréquences et pourcentages à l'égard de l'évaluation formative
en enseignement des sciences et de la technologie**

Q25- L'évaluation formative en enseignement des sciences et de la techno- logie....	Fort. en acc.	En accord	En désacc	Fort. en ord	Ne sais pas	Total:
	Fréq. Pour.	Fréq. Pour.	Fréq. Pour.	Fréq. Pour.	Fréq. Pour.	
Q25a- consiste en des évaluation notées	7 / 15,2%	8 / 17,4%	20 / 43,5%	10 / 21,7%	1 / 2,2%	46 / 100%
Q25b- sert à ajuster son enseignement	19 / 41,3%	23 / 50%	3 / 6,5%			45 / 97,8%
Q25c- est un outil de formation pour les élèves	26 / 56,5%	19 / 41,3%	1 / 2,2%			46 / 100%

4.5.3.4 Pratiques de l'évaluation formative.

Pour ce qui est des pratiques à l'égard de ce type d'évaluation, le tableau 4.23 (p. 115) si la majorité des répondants (95,6%) croient que l'évaluation formative doit s'effectuer régulièrement sous forme d'auto-évaluation (à l'aide d'un journal de bord, portfolio, grille d'observation) (Q26a) un peu moins de répondants (80,4%) croient qu'elle doit s'effectuer régulièrement en co-évaluation (Q26c). Par ailleurs, seulement 63% des répondants croient que l'évaluation formative doit être accompagnée de rencontres individuelles régulières avec les élèves (Q26b).

Tableau 4.23

**Fréquences et pourcentages des pratiques de l'évaluation formative
en enseignement des sciences et technologie**

Q26- L'évaluation formative en enseignement des sciences et de la techno- logie...	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	Fréq. / Pour.	
Q26a- doit être sous forme d'auto-évaluation	22 / 47,8%	22 / 47,8%	1 / 2,2%	1 / 2,2%	46 / 100%	
Q26b- doit impliquer des rencontres individuelles avec l'enseignant	10 / 21,7%	19 / 41,3%	12 / 26,1%	2 / 4,3%	2 / 4,3%	45 / 97,8%
Q26c- doit s'effectuer en co-évaluation	12 / 26,1%	25 / 54,3%	5 / 10,9%	2 / 4,3%	1 / 2,2%	45 / 97,8%

4.5.3.5 Évaluation sommative.

D'autre part, concernant les pratiques à l'égard de l'évaluation sommative, le tableau 4.24 (p. 116) nous révèle que la grande majorité des répondants (80,4%) croient que ce type d'évaluation en enseignement des sciences et technologie doit être critériée et

se transmettre sous la forme de bulletins descriptifs (Q27). Notons toutefois, que 8,7% des répondants sont tout de même indécis à l'idée d'appliquer régulièrement ce type d'évaluation.

Tableau 4.24

**Fréquences et pourcentages des pratiques à l'égard
de l'évaluation sommative en enseignement des sciences
et de la technologie**

Q27- L'évaluation sommative en enseignement des sciences et de la technologie...	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q27a- doit être critériée et avec des bulletins descriptifs	19 / 41,3%	18 / 39,1%	2 / 4,3%	1 / 2,2%	4 / 8,7%	44 / 95,7%

4.5.3.6 Approches à privilégier lors de l'évaluation.

Quant aux dix approches, suggérées aux questions 28 et 29, pour effectuer l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie, plusieurs approches sont privilégiées par les répondants. C'est ce que révèle le tableau 4.25 (p. 117).

Tableau 4.25**Moyenne des croyances à l'égard des approches permettant l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie**

Approches évaluatives à prioriser...	Rangs (du 1er au 10e)	Nombre
Q29g- Projet en sciences et techno.	2,71	41
Q29h- Travail par situation-problèmes	3,26	39
Q29b- Portfolio	3,28	40
Q29c- Recherche scientifique	4,51	35
Q29j- Réalisation d'objets techniques	5,46	37
Q29i- Exercices en classe	5,64	44
Q29e- Questions à développement	6,17	42
Q29d- Questions orales	6,26	39
Q29f- Questions à choix multiples	7,41	44
Q29a- Devoirs à la maison	8,51	45

En effet, l'analyse du tableau 4.25 (p. 117) nous révèle que les répondants croient que le projet (2,71), le travail par situations-problèmes (3,26) et le portfolio (3,28) sont les trois meilleures approches. Pour ce qui est des autres approches, la recherche scientifique (4,51), la réalisation d'objets techniques (5,46) et les exercices (5,64) ils croient qu'il faut en faire un usage modéré. Par ailleurs, les répondants croient qu'il faut accorder beaucoup moins d'importance aux questions à développement (6,17), aux questions orales (6,26), aux questions à choix multiples (7,41) et aux devoirs. (8,51). Finalement, parmi ces approches évaluatives, soulignons qu'il existe un lien significatif entre la croyance à l'égard de l'approche par situations-problèmes (Q 29h) et les degrés d'enseignement (Q4). C'est ce que révèle le tableau 4.26 (p. 118).

Tableau 4.26
Relation entre l'usage du travail par situations-problèmes et les cycles d'enseignement

Ordre d'importance de l'approche par situations-problèmes.	Cycles d'enseignement			Test: Chi-carré
	2e	3e	2e et 3e	
1 ^{er}	3	4		7
2 ^e	4	5	1	10
3 ^e	5	3		8
4 ^e	2	6		8
6 ^e			1	1
7 ^e	1	2		3
8 ^e	1			1
9 ^e		1		1
Total:	16	21	2	39 0,032

En effet, à l'aide des données du tableau 4.26 (p. 118), nous constatons que ce sont les enseignants du 3^e cycle soit 21/39 des répondants (81,9%) qui sont les plus nombreux à croire en la possibilité de privilégier cette approche permettant l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

4.6 Croyances à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

Cette section présente principalement des données quantitatives tirées du questionnaire fermé. Elle discute des croyances vis-à-vis le soutien à l'apprentissage ainsi que les conditions d'apprentissage en sciences et technologie.

4.6.1 Croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.

Dans la sixième partie du questionnaire, les enseignants répondaient à six questions (Annexe 2, p. 158). Les paragraphes suivants examinent les résultats de leurs croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.

4.6.1.1 Organisation des connaissances en sciences et technologie.

Selon les données du tableau 4.27 (p. 119), une proportion équivalente de répondants (91,3%) croient que pour aider les élèves à organiser leurs connaissances en sciences et technologie, ils doivent surtout considérer les connaissances antérieures des élèves (Q30b) et favoriser la discussion entre eux (Q30e).

Tableau 4.27

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien
à l'apprentissage en sciences et technologie
(organisation des connaissances)**

Q30- Pour aider l'élève dans l'organisation de ses connaissances l'ens. doit :	Fort.	En acc.	En dés.	Fort.	Ne dés.	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q30a- transformer les informations scient. et tech. en connaissances précises	3 / 6,5%	23 / 50%	16 / 34,8%	3 / 6,6%	45 / 97,8%	
Q30b- considérer les connaissances antérieures des élèves	14 / 30,4%	28 / 60,9%	4 / 8,7%		46 / 100%	
Q30c- discuter avec les élèves des liens STS	18 / 39,1%	21 / 45,7%	7 / 15,2%		46 / 100%	
Q30d- faire mémoriser les concepts	1 / 2,2%	7 / 15,2%	32 / 69,6%	6 / 13%	46 / 100%	
Q30e- favoriser la discussion entre les élèves	15 / 32,6%	27 / 58,7%	4 / 8,7%		46 / 100%	

Toutefois, le tableau 4.27 (p. 119) nous révèle que les enseignants croient plus modérément (84,8%) à l'idée de discuter des liens STS avec les élèves (Q30c). D'autre part, les croyances sont très partagées (56,5% et 34,8%) quant à la croyance de devoir transformer les informations scientifiques et technologiques en connaissances précises. En plus, à cet énoncé de croyance, notons que 6,5% des

répondants sont indécis. Par contre, à la croyance à l'effet qu'ils doivent aider les élèves en leur faisant mémoriser des concepts (Q30d), les répondants la réfutent dans une bonne proportion de 82,6%.

4.6.1.2 Contextes d'application et réflexion sur le processus d'apprentissage.

Cependant, lorsque nous considérons les croyances des enseignants à l'égard de l'utilisation de différents contextes d'application pour aider les élèves à transférer leurs apprentissages en sciences et technologie (Q31) qu'ils sont tous d'accord. Par ailleurs, ils croient dans une proportion un peu moins grande (91,4%) qu'ils doivent toujours amener les élèves à réfléchir sur leurs processus d'apprentissage (Q34).

C'est ce que révèle le tableau 4.28 (p. 120).

Tableau 4.28

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien
à l'apprentissage en sciences et technologie
(contextes d'application et processus d'apprentissage)**

	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
						Fréq. / Pour.
Q30- Pour aider l'élève dans l'organisation de ses connaissances l'ens. doit :						46 / 100%
Q31- L'enseignant doit proposer différents contextes d'application	22 / 47,8%	24 / 52,2%				44 / 95,7%
Q34- L'enseignant doit amener les élèves à réfléchir sur leur processus d'apprentissage	45,7%	45,7%	4,3%			

4.6.1.3 Questionnement et rôle d'expert.

Quant à savoir si les enseignants doivent questionner les élèves afin de permettre absolument la rupture d'acquis antérieurs erronés (Q33) ou que les élèves doivent toujours assumer un rôle d'expert auprès de leur enseignant lorsqu'ils possèdent des connaissances antérieures particulières en sciences et technologie (Q32) leurs croyances sont beaucoup moins fortes (56,5% et 65,2% respectivement). Notons qu'à ce sujet de 4,3% à 6,5% des répondants sont même indécis. C'est ce que nous révèle le tableau 4.29 (p. 121).

Tableau 4.29

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien
à l'apprentissage en sciences et technologie
(questionnement et rôle d'expert)**

Pour assurer un soutien à l'apprentissage	Fort. en acc. Fréq. / Pour.	En acc. Fréq. / Pour.	En dés. Fréq. / Pour.	Fort. en dés. Fréq. / Pour.	Ne sais pas Fréq. / Pour.	Total: 45 / 97,8%
Q32- les élèves doivent assumer un rôle d'expert s'ils ont des connaissances ...	7/ 15,2%	19 / 41,3%	15 / 32,6%	1 / 2,2%	3 / 6,5%	
Q33- L'enseignant doit questionner les élèves et provoquer la rupture d'acquis	6/ 13%	24 / 52,2%	13 / 28,3%	1 / 2,2%	2 / 4,3%	46 / 100%

Qui plus est, en ce qui a trait au dernier énoncé de croyance (rôle d'expert), il existe un lien significatif avec les années d'expérience. C'est ce que nous révèle le tableau 4.30 (p. 122).

Tableau 4.30

Relation entre la possibilité que les élèves puissent assumer un rôle d'expert et les années d'expérience des répondants

Les élèves doivent toujours assumer un rôle d'expert s'ils ont des connaissances particulières	Années d'expérience			Test: Chi-carré
	1 à 9 ans	10 ans et +	Total:	
Fortement en accord et en accord	13	13	26	
Fortement en désaccord et en désaccord	2	14	16	
Total:	15	27	42	0,014

L'analyse du tableau 4.30 (p. 122) montre que les enseignants ayant 1 à 9 ans d'expérience sont les plus nombreux soit 13/15 des répondants (86,6%) à croire que les élèves puissent assumer un rôle d'expert. Cependant, les enseignants de 10 ans et plus ont des croyances plus partagées à cet égard. En effet, parmi les 27 répondants de ce groupe, 13(48,1%) croient que les élèves peuvent assumer un rôle d'expert alors que les 14 autres enseignants de ce groupe (51,8%) rejettent cette croyance.

4.6.1.4 Rôles d'un enseignant de sciences et technologie.

Dans un autre ordre d'idées, le tableau 4.31 (p. 123) nous révèle que la grande majorité des répondants croit que le rôle d'un enseignant de sciences et technologie est à la fois celui d'un créateur de situations d'apprentissage (95,6%) (Q35f), d'un guide (100%) (Q35a) et d'un médiateur (95,6%) (Q35g). Quant à ceux d'entraîneur (Q35b) et d'apprenant (Q35d), ils croient s'attribuer ces rôles dans une plus faible proportion (73,9% et 67,4%).

Tableau 4.31

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard du soutien
à l'apprentissage en sciences et technologie
(rôle d'un enseignant)**

Q35- Le rôle d'un enseignant de sciences et technologie doit être:	Fort.	En acc.	En dés.	Fort.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q35a- un guide	27 / 58,7%	19 / 41,3%				46 / 100%
Q35b- un entraîneur	10 / 21,7%	24 / 52,2%	10 / 21,7%	2 / 4,3%		46 / 100%
Q35c- un transmetteur de connaissances	5 / 10,9%	12 / 26,1%	24 / 52,2%	5 / 10,9%		46 / 100%
Q35d- un apprenant	7 / 15,2%	24 / 52,2%	12 / 26,1%	2 / 4,3%	1 / 2,2%	46 / 100%
Q35e- un expert	5 / 10,9%	16 / 34,8%	21 / 45,7%	3 / 6,5%	1 / 2,2%	46 / 100%
Q35f- un créateur de situations d'apprentissage	29 / 63%	15 / 32,6%	2 / 4,3%			46 / 100%
Q35g- un médiateur	18 / 39,1%	26 / 56,5%	2 / 4,3%			46 / 100%

Cependant, lorsqu'il s'agit pour eux de s'identifier au rôle de transmetteur de connaissances, ils sont en désaccord dans une proportion de 63,1%. En ce qui a trait au rôle d'expert, ils ont des croyances partagées . En effet, 45,7% des répondants sont d'accord pour s'identifier à un rôle d'expert alors que 52,2% des autres répondants ne le désirent pas. Notons aussi qu'à ces différents rôles aucun lien significatif n'a pu être établi avec les années d'expérience (Q2) et les degrés d'enseignement (Q4) des répondants.

4.6.2 Croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie.

Dans la septième et dernière partie du questionnaire, les enseignants répondaient à sept questions (Annexe 2, p. 158). Les paragraphes suivants présentent les résultats de leurs croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie.

4.6.2.1 Les collaborateurs.

Au tableau 4.32 (p. 125), nous constatons que la majorité des répondants (91,3%), croient que l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant aux élèves de réaliser régulièrement des situations d'apprentissage avec des compagnons de classe (Q 36d). Cependant, les enseignants sont un peu moins en accord avec la croyance leur suggérant de les réaliser avec des membres de la communauté (86,7%) (Q36b) ou des ouvriers spécialisés (84,4%) (Q36c). Enfin, ils croient encore plus faiblement (73,3%) les réaliser avec des scientifiques (Q36a).

Tableau 4.32

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des conditions
d'apprentissage en sciences et technologie
(collaborateurs)**

Q36- Les élèves doivent réaliser des situations d'apprentissage avec:	Fort. en acc.	En accord	En désaccord	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q36a- des scientifiques	8 / 17,4%	25 / 54,3%	12 / 26,1%			45 / 97,8%
Q36b- des membres de la communauté	7 / 15,2%	32 / 69,6%	6 / 13%			45 / 97,8%
Q36c- des ouvriers spécialisés	8 / 17,4%	30 / 65,2%	7 / 15,2%			45 / 97,8%
Q36d- des compagnons de classe	16 / 34,8%	26 / 56,5%	2 / 4,3%	1 / 2,2%		45 / 97,8%

4.6.2.2 Instruments, appareils et outils.

Lorsque nous considérons les croyances des enseignants à l'effet de privilégier l'utilisation régulière d'instruments d'observation et de mesure (Q37b) et des technologies de l'information et de la communication (Q37c), il y a consensus entre eux. En effet, selon le tableau 4.33 (p. 126), 97,8% des répondants croient en l'utilisation d'instruments d'observation et de mesure alors que 93,5% des répondants croient en l'utilisation des technologies de l'information et des communications .

Tableau 4.33

**Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des conditions
à l'apprentissage en sciences et technologie
(instruments et outils)**

Q36- Les élèves doivent réaliser des situations d'apprentissage avec:	Fort.	En acc.	En dés.	Fort.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q37a- des outils et des machines	6 / 13%	18 / 39,1%	19 / 41,3%	1 / 2,2%	1 / 2,2%	45 / 97,8%
Q37b- des instruments d'obs. et de mesure	21 / 45,7%	24 / 52,2%				45 / 97,8%
Q37c- des TICS	23 / 50%	20 / 43,5%	2 / 4,3%			45 / 97,8%

Par contre, à la croyance énonçant que les élèves puissent utiliser régulièrement des outils et des appareils (perceuse, scie...) (Q37a) les enseignants ont des croyances très partagées. En effet, 52,1% d'entre eux sont fortement et modérément en accord avec la croyance proposant l'utilisation d'outils et d'appareils alors que 43,5% des autres répondants n'y croient pas. Aussi, il est à noter qu'à cet égard, 2,2 % des enseignants sont indécis. Enfin, il a été impossible, à cet énoncé de croyance, d'établir un lien significatif avec les années d'expérience (Q2) et les degrés d'enseignement (Q4) des répondants.

4.6.2.3 Rythmes d'apprentissage et sorties éducatives.

Quant à la croyance des enseignants à l'égard de la mise en place des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant la gestion des rythmes d'apprentissage (Q38b), et du temps (Q38c), la très grande majorité des répondants (93,5% et 91,3% respectivement) y adhèrent. Ils adhèrent aussi dans une très grande proportion (93,5%) à la croyance qu'il faut permettre aux élèves d'effectuer

régulièrement, entre eux, des activités scientifiques et technologiques différentes (Q39). Quant à la croyance leur proposant de réaliser des sorties éducatives à caractère scientifique et/ou technologique avec leurs élèves (Q40), les répondants y croient modérément (84,8%). C'est ce que nous révèle le tableau 4.34 (p. 127).

Tableau 4.34

Fréquences et pourcentages des croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie (rythme et sortie)

Q38- L'ens. doit privilégier des conditions d'apprentissage assurant surtout :	Fort. en acc.	En acc.	En dés.	Fort. en dés.	Ne sais pas	Total:
	Fréq. / Pour.					
Q38a- un rythme d'apprentissage adapté à la moyenne de la classe	10 / 21,7%	20 / 43,5%	14 / 30,4%	1 / 2,2%		45 / 97,8%
Q38b- la gestion des rythmes d'apprentissage	24 / 52,2%	19 / 41,3%	2 / 4,3%			45 / 97,8%
Q38c- l'horaire flexible	19 / 41,3%	23 / 50%	2 / 4,3%	1 / 2,2%		45 / 97,8%
Q39- Les élèves doivent effectuer entre eux des activités scient. et tech. différentes	23 / 50%	20 / 43,5%	1 / 2,2%	1 / 2,2%		45 / 97,8%
Q40- L'enseignant doit permettre des sorties à caractère scient. et tech.	17 / 37%	22 / 47,8%	6 / 13%	1 / 2,2%		46 / 100%

Par ailleurs, nous pouvons noter que même si les enseignants croient beaucoup (93,5%) en la gestion des rythmes d'apprentissage (Q38b), il y a aussi 65,2% des répondants qui croient en l'importance d'assurer un rythme d'apprentissage adapté à la moyenne de la classe (38a). Enfin, à cet égard, aucun lien significatif n'a pu être établi avec les années d'expérience (Q2) et les degrés d'enseignement (Q4) des répondants.

4.6.2.4 Moyens didactiques.

Finalement, parmi les moyens didactiques pouvant être utilisés dans l'enseignement des sciences et de la technologie (Q41 et Q42) et classés par ordre d'importance au tableau 4.35 (p. 128), nous pouvons préciser que les enseignants croient (en ordre croissant) à l'utilisation de programmes informatiques (2,56) et de manuels scolaires approuvés par le MEQ (2,58).

Tableau 4.35
Moyenne des croyances à l'égard des conditions
d'apprentissage en sciences et technologie
(moyens didactiques)

Moyens didactiques	Rangs (du 1er au 6e)	Nombre
Q42f- Programmes informatiques	2,56	41
Q42a- Manuels scolaires	2,58	38
Q42d- Magazines, revues...	2,67	36
Q42e- Émissions (radio, télévision)	2,89	38
Q42b- Manuels scientifiques	3,81	37
Q42c- Textes didactiques	4,11	38

Ensuite, ils croient à l'utilisation de magazines, revues, bulletins, etc. traitant des sciences et de la technologie (2,67) ainsi que de l'enregistrement d'émissions de radio ou de télévision (2,89). Enfin, ils croient dans une infime importance à l'utilisation d'autres manuels scientifiques (3,81) et de textes didactiques élaborés par leur école ou leur commission scolaire (4,11).

4.7 Résumé.

Pour terminer, résumons les croyances d'enseignants, à l'ordre primaire, à chacune des composantes de l'acte d'enseignement-apprentissage s'inscrivant dans le cadre des sciences et de la technologie.

Concernant la planification de l'enseignement en sciences et technologie, les résultats de la recherche font ressortir des croyances très fortes (de 95% à 100%) à l'égard du soutien à offrir aux élèves. Également, ils croient tout aussi important d'identifier et de cerner l'ensemble des activités ainsi que de faire étudier le contenu indiqué dans le programme du Ministère de l'Éducation du Québec. Cependant, leurs croyances sont un peu plus modérées lorsqu'il s'agit de privilégier des situations d'apprentissage basées sur la coopération.

À propos des méthodes d'enseignement en sciences et technologie, les enseignants croient fortement que l'expérience scientifique, le projet et le travail par situations-problèmes doivent nécessairement être appliqués à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences et de la technologie. Aussi, ce sont les enseignants ayant dix ans et plus d'expérience qui sont les plus nombreux à croire à la possibilité de privilégier le travail par situations-problèmes.

Pour ce qui est des croyances se rapportant à l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie, dans l'ensemble, les enseignants croient que leurs instruments d'évaluation doivent vérifier la capacité à faire des liens STS et la

capacité à appliquer la méthode scientifique. Aussi, les enseignants croient en des approches évaluatives fortement novatrices telles que le projet, le portfolio, le travail par situations-problèmes. Enfin, ils croient que l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie doit se transmettre sous forme d'auto-évaluation (évaluation formative) ou de bulletins descriptifs (évaluation sommative).

Pour ce qui est des croyances concernant le soutien à l'apprentissage en sciences et technologie, dans l'ensemble, les enseignants croient qu'ils doivent surtout soutenir les élèves en tant que médiateur, guide et créateur de situations d'apprentissage. Cependant, ils croient beaucoup moins aux interventions directes telles que questionner les élèves afin de permettre absolument la rupture d'acquis d'antérieurs erronés , travailler systématiquement sur les connaissances conditionnelles (rôle d'entraîneur).

Enfin, pour ce qui est des croyances concernant les conditions d'apprentissage en sciences et technologie, dans l'ensemble, les enseignants croient à la possibilité d'utiliser les TICS et les manuels scolaires. Cependant, ils ne croient pas beaucoup à l'idée que les élèves puissent réaliser des situations d'apprentissage avec d'autres personnes que ses compagnons de classe. Également, les enseignants ne croient pas beaucoup à la possibilité d'utiliser régulièrement des outils et des machines en classe. Il importe de souligner l'ouverture assez grande des enseignants concernant les croyances relatives à la gestion des rythmes d'apprentissage, des activités ainsi que la flexibilité des horaires.

CHAPITRE V

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

5.1 Introduction.

Cette étude vise à identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard des pratiques pédagogiques relatives à la gestion de l'enseignement (planification, méthodes, évaluation) et à la gestion de l'apprentissage (conditions, soutien) en sciences et technologie au primaire. Ce chapitre discute des résultats obtenus en rapport avec chacun de ces objectifs et leurs composantes.

5.2 Croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement en sciences et technologie.

5.2.1 Croyances à l'égard de la planification de l'enseignement en sciences et technologie.

Concernant la *planification de l'enseignement en sciences et technologie*, les résultats de la recherche font ressortir des croyances très fortes (de 95% à 100%) à l'égard du soutien à offrir aux élèves (Tableau 4.8, p. 97). Il en ressort que les enseignants ont une visée commune à l'égard de la planification, soit celle de favoriser la construction des connaissances et des compétences de leurs élèves. Cela se traduit par l'idée d'introduire à leur planification des moments consacrés à la décontextualisation (Q14), à la structuration des connaissances (Q16) à la réflexion et à la métacognition (Q12) ainsi que la croyance prônant le fait d'aider les élèves à lier les nouvelles connaissances scientifiques à celles qu'ils connaissent déjà (Q11) (Tableau 4.8 p. 97). Cependant, leurs croyances sont un peu plus modérées lorsqu'il s'agit de considérer l'aspect social de la construction des connaissances. En effet,

notre étude révèle qu'il y a 20% des enseignants qui ne croient pas en la nécessité de prévoir des situations d'apprentissage basées sur la coopération (Q13) (Tableau 4.9, p. 98). Pourtant, la recension des écrits, dans le cadre théorique, présente avec plus de conviction l'importance pour chacun des élèves de coopérer avec ses pairs. Selon Tardif (1998), la classe doit vraiment devenir une véritable communauté d'apprenants. Chaque élève doit vivre en classe une relation d'interdépendance avec les autres élèves et l'enseignant et cette relation doit faire en sorte que l'évolution et les apprentissages de l'un résultent notamment en l'engagement et en la coopération de l'autre. Dans cette perspective, nous pouvons présumer, que même si des énoncés de politique, s'inscrivant dans le futur programme de sciences et technologie, prônent des situations d'apprentissage basées sur la coopération, 20% des enseignants interrogés ne s'y conformeront peut-être pas car ils ne croient pas en l'importance pour chacun des élèves d'apprendre par les pairs.

Également, nous pouvons déceler, à partir des renseignements recueillis, des résistances voire des difficultés pour les enseignants à adopter une planification plus ouverte, c'est-à-dire une planification dont la plupart des situations d'apprentissage en sciences et technologie tirent leur origine des questions et préoccupations des élèves. En effet, d'une part, la majorité des enseignants croient que c'est eux qui doivent identifier et cerner l'ensemble des activités (Q9) et d'autre part, ils considèrent essentiel de faire étudier le contenu indiqué dans le programme du MEQ (Q10) (Tableau 4.7, p. 95).

Cette croyance va dans le même sens que celle qui a été exprimée dans d'autres études à savoir qu'il revient aux enseignants de présenter le contenu, les concepts, le plus clairement possible (C.P.É., 1998; Cronin-Jones,1991; Désautels, Larochelle, Gagné et Ruel,1993; Tobin, Tippins et Hook,1994).

5.2.2 Croyances à l'égard des méthodes d'enseignement en sciences et technologie.

À propos des *méthodes d'enseignement en sciences et technologie*, les enseignants croient fortement que l'expérience scientifique (Q17), le projet (Q20) et le travail par situations-problèmes (Q21) doivent nécessairement être appliqués à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie (Tableau 4.19, p. 111) .

Nous constatons chez ceux-ci une ouverture envers le choix de méthodes d'enseignement plus novatrices (projet et travail par situations-problèmes) mais dans la mesure où ils conservent la possibilité d'appliquer l'expérience scientifique de type laboratoire. Notons que la recension des écrits présente des résultats similaires obtenus par Binette (1997). De fait, cette auteure rapporte que les futurs maîtres, en sciences au secondaire, considèrent, eux aussi, l'approche par projets comme étant un atout important à l'enrichissement de la pédagogie. Cependant, ils considèrent essentiel d'initier l'élève au modèle mécaniste (observation, hypothèse, expérience...). Dans cet ordre d'idées, puisque les enseignants conservent une grande croyance en la méthode scientifique, consistant seulement à appliquer de façon linéaire une série d'étapes prédéterminées, nous pouvons prétendre qu'ils ne placeront pas toujours les élèves dans des situations de pratiques scientifiques

valables: des pratiques permettant d'acquérir une compétence à résoudre des problèmes.

5.2.3 Croyances à l'égard de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

Pour ce qui est des croyances se rapportant à *l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie*, dans l'ensemble, les enseignants croient que leurs instruments d'évaluation doivent vérifier surtout la capacité à faire des liens STS et la capacité à appliquer la méthode scientifique (Tableau 4.20, p. 112).

À la lumière de ces résultats, nous constatons que les croyances des enseignants demeurent importantes à l'égard des énoncés de croyances concernant la capacité à établir des liens STS avec les élèves et ce, tout au long de chacune des composantes de l'acte d'enseignement-apprentissage y compris l'évaluation (Q23) (Tableau 4.20, p. 112). Cependant, puisque près de 74% des répondants considèrent de «très peu à passable» leur compréhension actuelle des interactions STS (Q7d) (Tableau 4.3, p. 90), nous nous interrogeons sur la qualité et le type d'enseignement et par conséquent de l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie qui auront vraiment lieu dans les salles de classe à cet égard...

Nous constatons aussi que leurs croyances à l'égard de leurs approches évaluatives font consensus autour du paradigme d'apprentissage. En effet, les enseignants croient en des approches fortement novatrices telles que le projet, le travail par situation-problème, le portfolio... (Q28) et sous la forme de bulletins descriptifs

(évaluation sommative) (Q27) ou d'auto-évaluation (évaluation formative) (Q26) (Tableau 4.24, p. 116 et Tableau 4.23, p. 115). Ainsi, leurs croyances à l'égard de ces approches évaluatives, en lien avec le paradigme d'apprentissage, nous permettent d'avancer que les enseignants amèneront leurs élèves à réfléchir sur leurs actions, à construire leur propre parcours d'apprentissage et leur propres processus de pensée comme le suggèrent de nombreux auteurs (Angers et Bouchard, 1993; Bellavance, 1997; Tardif, 1998).

5.3 Croyances à l'égard de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie.

5.3.1 Croyances à l'égard du soutien à l'apprentissage en sciences et technologie.

Pour ce qui est des croyances vis-à-vis le *soutien à l'apprentissage en sciences et technologie*, dans l'ensemble, les enseignants croient qu'ils doivent surtout soutenir les élèves en tant que médiateur et guide (Q35g et Q35a) donnant à leurs interventions une allure discrète et en quelque sorte indirecte (ex : proposer différents contextes d'application, favoriser la discussion entre les élèves) (Tableau 4.31, p. 123). Ainsi, la reconnaissance de ces rôles nous indiquent que les enseignants désirent s'orienter vers une approche axée sur l'apprentissage tel que proposé par le futur programme de sciences et technologie (1997).

Cependant, les enseignants croient beaucoup moins en l'identification du rôle d'entraîneur qui leur impose, de travailler systématiquement sur les connaissances conditionnelles (Q30a) (Tableau 4.27, p. 119). Le résultat, à cet égard, contraste

avec les propos de Tardif (1998, p.65) qui affirme que les informations et les savoirs traités par les élèves se transforment difficilement en connaissances à moins d'interventions explicites de la part de l'enseignant.

Il en est de même pour ce qui est du rôle de créateur de situations d'apprentissage, car même si les enseignants se reconnaissent dans ce rôle, et qu'ils croient tout autant en la possibilité de créer leurs propres situations-problèmes (Q35f) (Tableau 4.31 p.123) , il reste que les enseignants croient beaucoup moins à l'intervention directe qui consiste à questionner les élèves afin de permettre absolument la rupture d'acquis antérieurs erronés dans le cadre des sciences et technologie (Q33) (Tableau 4.29, p. 121). À cet égard, précisons que seulement la moitié des répondants considèrent leur compréhension actuelle des processus cognitifs propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie comme étant suffisante (Q7c) (Tableau 4.4, p. 91). Cela peut expliquer, en partie, le fait que les enseignants ne croient pas beaucoup en des interventions plus directes, c'est-à-dire plus dirigées vers les connaissances de l'élève. Toutefois, cette recherche ne permet pas d'établir ce lien clairement. C'est pourquoi, il serait souhaitable qu'une recherche future s'y intéresse.

5.3.2 Croyances à l'égard des conditions d'apprentissage en sciences et technologie.

Finalement, pour ce qui est des croyances vis-à-vis les *conditions d'apprentissage en sciences et technologie*, les enseignants croient partiellement en la mise en place d'environnements pédagogiques maximalistes (Tardif, 1998). En effet, dans

l'ensemble, les enseignants croient en la possibilité d'utiliser les technologies de l'information et de la communication et les manuels scolaires (Q42f et Q42a) (Tableau 4.35, p. 128) qui sont des banques d'informations fort significatives (Tardif, 1998). Cependant, il n'en demeure pas moins que les enseignants ne croient pas beaucoup à l'idée que les élèves puissent réaliser régulièrement des situations d'apprentissage avec d'autres personnes que ses compagnons de classe (Q36d) (Tableau 4.32, p. 125). À cet égard, une question se pose à savoir si les enseignants envisagent la possibilité d'échanger de façon électronique (croyance pourtant très forte) avec des scientifiques (Tableau 4.35 p. 128).

Il en est de même lorsque nous considérons les croyances se rapportant aux réalisations technologiques pouvant être effectuées par les élèves. En effet, même si dans l'ensemble les enseignants croient en l'application du projet en sciences et technologie (Q22d) (Tableau 4.19 p. 111) il reste que près de la moitié des répondants ne croient pas en des conditions d'apprentissage permettant l'utilisation régulière d'outils et d'appareils par les élèves (Q37a) (Tableau 4.33, p. 126). Par contre, les enseignants confirment leur conviction envers l'utilisation de manuels scolaires. Dans cet ordre idées, puisque les enseignants favorisent les manuels scolaires plutôt que les outils et appareils, nous pouvons présumer que ces enseignants mettront davantage l'accent sur des projets scientifiques plutôt que des projets de sciences et technologie. Ces propos vont dans le même sens de Gardner (1994 dans CPÉ, 1998 p. 22) qui précise que l'intégration de la technologie aux programmes de sciences est souvent réduite à une sélection d'exemples visant à

illustrer l'application des concepts scientifiques. Elle conduit à sous-estimer le processus technologique et les savoirs et savoir-faire qui s'y rattachent..

Dans un autre ordre d'idées, il importe de souligner l'ouverture assez grande des enseignants concernant les croyances à l'égard de la gestion des rythmes d'apprentissage (Q38b) et des activités (Q39) ainsi que la flexibilité des horaires (Q38c) (Tableau 4.34, p.127). Notons que ces croyances vont dans le même sens que celles qui ont été exprimées dans d'autres études à savoir que les connaissances construites et les compétences développées doivent constituer le point de référence permettant de déterminer le temps qui doit être consacré à tel ou tel apprentissage. (OCDE,1996; Perrenoud, 1997; Tardif, 1998).

Précisons toutefois, que même si les enseignants croient beaucoup en la gestion des rythmes d'apprentissage, il n'en demeure pas moins que près de 70% des enseignants considèrent tout aussi important d'assurer un rythme d'apprentissage adapté à la moyenne de la classe (Q38a) (Tableau 4.34, p. 127). Nous pouvons présumer que dans un contexte de temps réduit, les enseignants vont surtout privilégier des conditions d'apprentissage favorisant l'économie du temps soit par la croyance relative au rythme d'apprentissage adapté à la moyenne de la classe. Cette croyance va dans le même sens que celle qui a été exprimée dans d'autres études à savoir qu'il est important pour les enseignants de « passer » la matière dans un temps déterminé à l'horaire indépendamment du rythme d'apprentissage de chacun des élèves (Désautels, Larochelle, 1993; C.P.É., 1998; Ste-Marie, 1976 dans Couture, 1991).

CONCLUSIONS

En conclusion, nous rappelons les principaux points de l'étude (Objectifs, méthodologie, résultats...). Nous présentons des recommandations qui découlent de cette étude. Enfin, nous proposons quelques pistes de recherches ultérieures.

Dans un premier temps, cette étude vise à identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'enseignement (planification, méthodes d'enseignement, évaluation) en sciences et technologie au primaire. Dans un deuxième temps, elle vise à identifier les croyances préalables d'enseignants, à l'ordre primaire, à l'égard de la gestion de l'apprentissage (condition et soutien) en sciences et technologie au primaire. Cette recherche descriptive s'est appuyée sur l'utilisation d'un questionnaire fermé pour effectuer la collecte de données. Nous avons obtenu un taux de réponses de 45,2%. Cependant, ces données ne peuvent être généralisées à l'ensemble de la population enseignante en raison du petit échantillon (46 répondants). Enfin, les analyses statistique et descriptive, qui ont été privilégiées pour analyser les données, nous ont permis d'obtenir des informations relatives aux deux objectifs de la recherche citées précédemment.

Ainsi, les résultats révèlent que parmi les enseignants interrogés, ceux-ci ont des croyances s'inspirant à la fois du paradigme d'apprentissage, du paradigme d'enseignement et du paradigme de globalité. De fait, l'enchevêtrement de ces trois paradigmes tisse la toile de fond de leurs croyances à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie.

Essentiellement, ce sont à travers les croyances reliées au type de soutien à accorder aux élèves (décontextualisation, réflexion et métacognition...), à l'attribution de leurs différents rôles (médiateur, guide et créateur de situations d'apprentissage) à la gestion des rythmes d'apprentissage et celles concernant les approches évaluatives (portfolio, auto-évaluation) que nous avons constaté cette prédominance à l'égard du paradigme d'apprentissage. Par conséquent, nous pouvons présumer que ces aspects suggérés dans le nouveau programme de sciences et technologie seront mis en pratique par les enseignants. Cette conclusion rejoint celle de Tobin, Tippins et Hook (1994) qui ont trouvé que les croyances reliées au constructivisme servent de référence aux professeurs de sciences désirant apporter des changements par rapport à leur enseignement.

Cependant, notre recherche nous a aussi révélé que les enseignants ne se servent pas que de ces croyances. Ils ont aussi des croyances empreintes du paradigme d'enseignement. De fait, elles se manifestent à travers la croyance encore très forte en la méthode scientifique traduite par la nécessité d'appliquer l'expérience scientifique de type laboratoire. À cet égard, notons que des résultats similaires ont été obtenus par Binette (1997). Les futurs maîtres au secondaire considèrent essentiel d'initier l'élève au modèle mécaniste (observation, hypothèse, expérience, conclusion). Ces croyances n'étant pas vraiment congruentes avec les impératifs du nouveau programme de sciences et technologie, nous pouvons présumer que les enseignants apporteront des modifications notamment aux pratiques pédagogiques suggérées dans le cadre de ce nouveau programme.

Aussi, elles s'expriment à travers des croyances reposant sur la centration de l'apprentissage du contenu. Ces croyances amènent les enseignants à négliger les situations d'apprentissage basées sur la coopération. À ce dernier propos, rappelons que Mitchener et Anderson (1989) ont constaté que les professeurs aux croyances moins congruentes avec la méthode d'apprentissage coopératif proposé dans le cadre du programme intégré : «Topic in Applied Science» ont préféré questionner les élèves devant la classe tout en mettant plus d'emphase envers l'apprentissage des notions et du langage propre à la science. Il est tout de même assez surprenant de constater que nous arrivons au même constat que ces auteurs et ce, même si cette recherche remonte à près d'une douzaine d'années.

Notre recherche nous a aussi révélé que la croyance concernant la capacité à établir des liens STS avec les élèves, inspiré du paradigme de globalité, est très importante pour les enseignants et ce, tout au long de chacune des composantes de l'acte d'enseignement-apprentissage dans le cadre des sciences et de la technologie. Cependant, puisque près de 74% des répondants considèrent de «très peu à passable» leur compréhension actuelle des interactions STS et que 50% des répondants ne croient pas en des conditions d'apprentissage permettant l'utilisation régulière d'outils et d'appareils, nous nous interrogeons sur la qualité et le type d'enseignement interdisciplinaire qui auront vraiment lieu dans les salles de classe. Cette interrogation semble justifiée puisque l'étude de Fazenda (1995, dans Klein, 1997) nous révèle que la plus grande contradiction dans l'enseignement

interdisciplinaire repose dans la prolifération de pratiques intuitives qui n'ont rien à voir avec de véritables pratiques intégratrices.

Les résultats de cette recherche soulèvent aussi un autre questionnement. Considérant ce qui précède et le fait que le Ministère de l'Éducation du Québec entend implanter un nouveau programme en sciences et technologie au primaire, la question qui se pose est de savoir ce que les enseignants devront faire pour adopter l'ensemble des pratiques pédagogiques inspirées du paradigme d'apprentissage que sous-tend ce futur programme.

C'est en nous inspirant des pistes de solutions avancées dans le Rapport d'évaluation des activités de perfectionnement du personnel scolaire (1997) et des études portant sur le changement de nature pédagogique (Bissonnette, S., Noiseux, G., Richard, M., 1998) que nous formulons les recommandations suivantes :

Planification coopérative (Dimension sociale) Sur le plan pédagogique, afin de garantir la plus grande cohérence entre les croyances des enseignants et les pratiques pédagogiques prévues dans le cadre du futur programme de sciences et technologie, il faudra procéder à une planification coopérative. Une telle planification exige de la part des enseignants de prendre du temps pour partager leurs conceptions et leurs croyances pédagogiques, pour négocier ces dernières avec leurs collègues. Cette planification coopérative doit permettre, entre autres, aux enseignants, d'adopter une planification plus ouverte c'est-à-dire une planification dont la plupart des situations

d'apprentissage en sciences et technologie tirent leur origine des questions et préoccupations des élèves. Aussi, elle doit permettre aux enseignants de réfléchir sur la croyance prônant les situations d'apprentissage basées sur la coopération. Tout ceci pour permettre que chaque classe devienne une vraie communauté d'apprenants.

Objectivation des pratiques pédagogiques (Dimension affective) Mais, elle exige aussi que les enseignants désirent objectiver leurs pratiques pédagogiques car aucun changement de nature pédagogique ne pourra être effectué sans que les enseignants acceptent de remettre en question leurs propres croyances à l'égard de la gestion de l'enseignement et de la gestion de l'apprentissage en sciences et technologie. Ils devront faire preuve d'ouverture d'esprit. Notamment, en s'interrogeant sur la pertinence d'initier l'élève au modèle mécaniste (observation, hypothèse..) par l'expérience scientifique de type laboratoire puisque cette méthode d'enseignement ne place pas les élèves dans des pratiques scientifiques valables.

Validation des pratiques pédagogiques (Dimension cognitive) Mais qui dit objectivation dit également validation. La validation des pratiques pédagogiques en sciences et technologie ne sera possible que si les enseignants se mettent en quête de compréhension des nouveaux éléments d'information que la recherche leur fournit, de façon à mieux réactualiser leurs pratiques pédagogiques. Dans cette optique, il devient impératif de fournir au personnel enseignant les outils indispensables émanant de la recherche pour leur permettre d'agir comme de véritables professionnels de l'enseignement. En ce sens, la formation continue des enseignants

doit leur permettre de combler les lacunes relatives à leur compréhension actuelle des interactions STS et leur habileté à utiliser une approche intégrant la technologie à la science.

En terminant, nous proposons quelques pistes de recherches ultérieures. Comme première piste de recherche, il serait intéressant d'étudier l'application du projet en sciences et technologie par des enseignants manifestant des croyances congruentes à l'égard de l'application de cette méthode d'enseignement et par d'autres entretenant des croyances non congruentes. Une étude de cas comparative viserait alors à exposer les différences et les similitudes dans l'implantation ainsi que les changements possibles de croyances. Selon, Kagan (1992 dans Morin, 1997) peu de recherches se sont penchées sur le processus de changement des croyances.

Aussi, une réflexion théorique devrait se poursuivre sur la notion de croyance. Il faudrait préciser davantage les éléments considérés comme essentiels au développement d'une croyance. Ceci aurait pour but d'expliquer plus clairement les façons dont s'élaborent les pratiques pédagogiques en sciences et technologie. En particulier, il serait pertinent de s'interroger sur la signification des liens possibles (ex : de cause à effet) entre les croyances se rapportant à leur bagage scientifique et technologique actuel (ex : peu de compréhension des processus cognitifs propres à l'apprentissage de sciences et de la technologie) et les croyances relatives à leurs rôles (ex : peu de croyances dans les interventions directes permettant absolument la rupture d'acquis antérieurs erronés).

Enfin, il faudrait accentuer les recherches sur les croyances des enseignants concernant leur capacité à établir des liens STS avec leurs élèves. De telles enquêtes identifieraient les croyances des enseignants, à cet égard, dans le contexte de l'enseignement en classe, afin de déterminer si ces croyances concordent avec les impératifs du futur programme de sciences et technologie.

Les pistes de recherche sur les croyances des enseignants sont nombreuses et variées. Nous croyons que si ce domaine de recherche continue de croître, il pourra contribuer de façon significative, non seulement à améliorer les pratiques pédagogiques en sciences et technologie mais aussi celles relatives à d'autres disciplines.

BIBLIOGRAPHIE

- ACHESON, K.A. et GALL, M.D. (1993). *La supervision pédagogique : méthodes et secrets d'un superviseur clinicien*, Montréal :Éditions logiques.
- ALTET, M. (1994). *La formation professionnelle des enseignants : analyse des pratiques et situations pédagogiques*, Paris, PUF.
- ALYWIN, U. (1997). «Les croyances qui empêchent les enseignants de progresser» , *Pédagogie collégiale*, V11, no.1, octobre, pp. 25-31.
- ANGERS, P. et BOUCHARD, C. (1993). *L'activité éducative : une théorie, une pratique*, Montréal : Bellarmin.
- BAEZ, A. V. (1988). «L'approche science, technologie et société et ses incidences dans le domaine de l'éducation», D. Layton (dir.), *Innovation dans l'enseignement des sciences et de la technologie*, Paris, Unesco, Vol. 1.
- BELLAVANCE, S. (1997). *Le travail en projet : une stratégie pédagogique transdisciplinaire*, Montréal, éd. Intégra.
- BINETTE, L. (1997). *Stratégie pédagogique en ERE favorisant le développement du concept de l'interdisciplinarité chez les futurs enseignants et leur sensibilisation à la pensée systémique*, Thèse de doctorat, Facultés des études supérieures, Montréal :Université de Montréal.
- BINETTE, L. (1998). «L'interdisciplinarité et l'enseignement des sciences», *Spectre*, Montréal, APSQ, fév.-mars, Vol.27, no.3 pp. 18-22.
- BRITTON, E.D. (1997). «Science, technologie, société / l'enseignement des sciences aux États-Unis», *Revue internationale d'éducation*, no.14, juin, pp. 61-66.
- BROSSARD, L. (1999). «Premières rencontres nationales sur la réforme du curriculum», *Virage, le journal de la réforme sur l'éducation*, vol.1, no.2, pp. 1-4.
- BUSQUE L. et R. LACASSE (1998). «Démarche de formation à l'intégration des mathématiques, des sciences et de la technologie dans la formation initiale des maîtres en Ontario», *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XXIV, no.1 pp. 165 à 188.
- CHAMBERLAND, G., LAVOIE, L., et MARQUIS D., (1996). *20 formules pédagogiques*, Sainte-Foy : Presses de l'université du Québec.

COMMISSION DES PROGRAMMES D'ÉTUDES (1998). *L'enseignement des sciences et technologie dans le cadre de la réforme du curriculum du primaire et du secondaire. Avis sur les sciences et la technologie*, Québec, CPÉ (<http://www.cpe.gouv.qc.ca/sc-tech/sc-tech.htm>).

CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA (1984). *À l'école des sciences, la jeunesse canadienne face à son avenir*, Rapport no.36, Ottawa, Conseil des sciences du Canada.

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1998). *Pour un renouvellement prometteur des programmes à l'école. Avis à la ministre de l'éducation*, Sainte-Foy, Québec.

COUTURE, M. (dir.) (1991). *L'éducation à la science*, Université du Québec : Télé-université, Sainte-Foy, Québec.

CRONIN-JONES, L.L. (1991). «Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation :two case studies», *Journal of research in science teaching*, Vol.28, no.3, pp. 235-250.

DELISLE, R. et P. BÉGIN (dir.) (1992). *L'interdisciplinarité au primaire : une voie d'avenir?*, Sherbrooke, éd. du CRP.

DÉSAUTELS, J., M. LAROCHELLE, B. GAGNÉ et F. RUEL (1993). «La formation à l'enseignement des sciences : Le virage épistémologique», *Didaskalia*, no.1, pp.49-67.

DOMINJON-FREYSSINET, J. (1997). *Méthodes de recherche en sciences sociales*, Paris : Montchrestien.

FÉDÉRATION DE L'ENSEIGNEMENT FONDAMENTAL CATHOLIQUE (1995). *Programme intégré. Plans de référence pour un projet pédagogique d'école fondamentale*, Liège, Belgique.

FONTAINE, F. et M. TRAHAN (1990a). «Pour une mesure des croyances dans un contexte de formation», *Mesure et évaluation en éducation*, Vol.13, no.1, pp.33-44.

FOUREZ, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique :essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*, Bruxelles, De Boeck-Wesmael.

GAUTHIER, C. (1997). *Pour une théorie de la pédagogie : recherches contemporaines sur le savoir des enseignants*, Québec, PUL.

GAUTHIER, C. (1998). «Sortir des idées reçues sur l'enseignement», *Vie pédagogique*, no.106, fév.-mars, pp.7-9.

- GOUPIL, G. et G. LUSIGNAN (1993). *Apprentissage et enseignement en milieu scolaire*, Boucherville, Québec : G. Morin.
- GUILBERT, L. et L. OUELLET (1997). *Étude de cas : apprentissage par problèmes*, Sainte-Foy, Presses de l'université du Québec.
- HOWE, R. et L. MÉNARD (1993). *Croyances et pratiques en évaluation des apprentissages*, Laval, Collège Montmorency.
- KLEIN, J.T. (1998). «L'éducation primaire, secondaire et postsecondaire aux États-Unis : vers l'unification du discours sur l'interdisciplinarité», *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XXIV, no.1, pp.51-71.
- LAROCHELLE, M. et J. DÉSAUTELS (1990) *Développement conceptuel et dérangement épistémologique dans l'enseignement des sciences : théorie et pratique*, Montréal : Cirade.
- LEGENDRE, M.F. (1998) «La pratique pédagogique et ses objets : transformer les savoirs pour les rendre accessibles aux élèves», *Vie pédagogique*, No.108, sept-oct, pp.33-44.
- LENOIR, Y. (1991a). *Relation entre interdisciplinarité et intégration des apprentissages dans l'enseignement des programmes d'études du primaire au Québec*, Thèse de doctorat (nouveau régime) en sociologie. Université de Paris V11, Paris.
- MARTINEAU, R. (1998). «La pratique pédagogique et ses fondements / La théorie une alliée nécessaire», *Vie pédagogique*, No.108, sept-oct, pp.19-23.
- MARTINEAU, R. (1999). «Le programme : un enjeu pédagogique», *Vie pédagogique*, No.110, fév-mars, pp.25-34.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO (1995). *Le programme d'études commun. Politiques et résultats d'apprentissage de la première à la neuvième année*, Toronto.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO (1997). *Le curriculum de l'Ontario de la 1^{ère} à la 8^e année- Sciences et technologie*, <http://www.edu.gov.on.ca/fre/document/curricul/scientec/scientef.html>
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU NOUVEAU-BRUNSWICK (1999). <http://www.gov.nb.ca/education/docs/f/plans/sixieme.html>
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (1999). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire - Enseignement primaire, Version provisoire*, Québec.

MITCHENER, C.P. et R.D. ANDERSON (1989). Teachers' perspective : Developing and implementing and STS curriculum, *Journal of research in science teaching*, pp.351-369.

MORIN, M. (1997). *Les croyances de professeurs du collégial à l'égard de l'applicabilité des contenus d'apprentissage et des méthodes d'enseignement de la méthode scientifique au laboratoire dans le programmes de sciences de la nature*, Thèse de doctorat, Montréal : Université du Québec à Montréal.

NOISEUX, G. (1997). *Les compétences du médiateur pour réactualiser sa pratique professionnelle*, Sainte-Foy : MST.

OCDE, BLACK, P., et J. M. ATKIN (dir.) (1996). *Changing the Subject. Innovations in Science, Mathematics and technology Education*, Londres, Routledge.

PAJARES, M.F. (1992). «Teachers' beliefs and educationel research : cleaning up a messy construct», *Review of educational research*, Vol.62, No.3, pp.307-332.

PÉPIN, Y. (1993). «Savoirs pratiques et savoirs scolaires :une représentation constructiviste de l'éducation». *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XX, No.1, pp.63-85.

PERRENOUD, P. (1997). *Construire des compétences dès l'école*, Paris, ESF.

SAINT-PIERRE, M. (1988). *La conception de l'intégration des matières chez des enseignants du primaire et leur niveau d'intérêt vis-à-vis de cette approche*, mémoire de maîtrise, Hull, Québec.

SOLOMON, J. et G.S. AIKENHEAD (1994). *STS education :international perspectives on reform*, NewYork, Teachers College Press.

TARDIF, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information : Quel cadre pédagogique?*, Paris, ESF.

TARDIF J. et A. PRESSEAU (1998). «La pratique pédagogique et ses fruits : quelques contributions de la recherche pour favoriser le transfert des apprentissages», *Vie pédagogique*, No.108, sept-oct, pp.39-44.

TARDIF, J. (1998). «La construction des connaissances 2. Les pratiques pédagogiques», *Pédagogie collégiale*, Vol.11, No.3, mars, pp.4-9.

THIBERT, G. (1990, mai). «Modèles d'enseignement et interdisciplinarité», *Communication présentée au Colloque de l'Association internationale de pédagogie expérimentale de langue française tenue à Montréal*, UQAM, Dépt. des sciences de l'éducation.

VAN DER MAREN J.P. (1990). *Méthodes de recherche en éducation : exposé critique à l'intention des utilisateurs des résultats de la recherche et des chercheurs en éducation*, Montréal : Librairie.

WALBERG, H.J., (1989). *Organizing for learning : toward the 21st century*, Reston, Virg : National Association of Secondary School Principals.

ANNEXES

ANNEXE 1

**MODIFICATIONS APPORTÉES
AU QUESTIONNAIRE**

Modifications apportées au questionnaire

Tout d'abord, la terminologie a été uniformisée dans le titre des parties 1, 2, 3, et 5. La reformulation a été faite de la façon suivante; partie 1 : « Informations générales » devient : Caractéristiques personnelles; partie 2 : « Enseignement des sciences et technologie » devient : Conception de l'enseignement des sciences et de la technologie; partie 3 : « Planification en sciences et technologie » devient : Planification de l'enseignement en sciences et technologie; partie 5 : « Évaluation en sciences et technologie » devient : Évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

En ce qui concerne le nombre d'énoncés, nous avons examiné la possibilité de regrouper certains énoncés sous de grands thèmes. Ceci a pour effet d'enlever neuf énoncés.

Aussi, quatre autres énoncés comportant des définitions de méthodes d'enseignement sont retranchées du questionnaire initial pour être introduites dans un encadré, placé au début de la 4^{ème} partie (Méthodes d'enseignement en sciences et technologie) afin que les professeurs tiennent compte de ces définitions avant de répondre à cette partie.

Par ailleurs, nous jugeons pertinent d'ajouter trois énoncés nous permettant de préciser l'ordre d'importance concernant les méthodes d'enseignement (Q22), les approches évaluatives (Q29) et les moyens didactiques pouvant être utilisés dans

l'enseignement des sciences et de la technologie (Q42). Ainsi, du questionnaire initial à cinquante-deux questions, celui-ci est passé à quarante-deux questions dans sa version finale.

Quant au vocabulaire des énoncés 3,7,9,10,11,12,13,14,15,26,27,33,38 il est clarifié pour une meilleure compréhension. Par exemple, l'énoncé 13 (*Je crois que.. la planification en sciences et technologie doit prévoir des moments favorisant le développement d'habiletés de coopération entre les élèves*) devient : **Je crois que...** la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit prévoir nécessairement des situations d'apprentissage basées sur la coopération.

Aussi, quelques structures de phrases sont modifiées dans les énoncés 9,10,17,18,19,20,21, alors que l'ajout en caractères gras et soulignés d'adverbes (surtout, absolument, régulièrement...) sont nécessaires dans les énoncés 8,13,14,23,26,30,32,33,36,38,39 et 40 afin de permettre un positionnement plus nuancé de la part des répondants.

Les deux exemples suivants illustrent respectivement ces propos. **Je crois que...** l'exposé magistral est une méthode bien adaptée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et technologie car : (*les élèves sont capables d'enregistrer et d'intégrer un flot continu d'informations*) (Q17a) devient : si les élèves sont attentifs, ils sont capables d'enregistrer un nombre impressionnant d'informations; (**Je crois que...** l'enseignant doit questionner les élèves afin de permettre la rupture

d'acquis antérieurs erronés) (Q33) devient : Je crois que... l'enseignant doit questionner les élèves afin de permettre absolument la rupture d'acquis antérieurs erronés.

Enfin, pour préciser le contenu des énoncés 7, 8 et 23 , des exemples sont ajoutés.

Entre autres, l'énoncé 7a (*Votre connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques et technologiques de base*) devient : Votre connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques et technologiques de base. Ex : connaître les forces du vol et leurs applications technologiques.

ANNEXE 2

QUESTIONNAIRE :

**CROYANCES ET PRATIQUES PÉDAGOGIQUES
EN SCIENCES ET TECHNOLOGIE**

Partie 1

Caractéristiques personnelles

Objectif: Permettre de mieux comprendre vos croyances à l'égard des pratiques pédagogiques en sciences et technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à sept questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

1 À quel sexe appartenez-vous?

- 1 Féminin
 2 Masculin

2 Combien d'années d'expérience dans l'enseignement avez-vous au total, en comptant l'année actuelle?

- 1 1 an
 2 2 à 5 ans
 3 6 à 9 ans
 4 10 à 13 ans
 5 14 ans et plus

3 À laquelle des catégories d'âge suivantes appartenez-vous?

- 1 Moins de 26 ans
 2 26 à 35 ans
 3 36 à 45 ans
 4 46 à 55 ans
 5 Plus de 55 ans

4 À quel degré enseignez-vous présentement?

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 3e année | <input type="checkbox"/> 3 5e année |
| <input type="checkbox"/> 2 4e année | <input type="checkbox"/> 4 6e année |

5 Quel est votre niveau de scolarité actuelle?

- 1 Brevet d'enseignement ou l'équivalent
- 2 Déc ou l'équivalent
- 3 Certificat de premier cycle
- 4 Baccalauréat
- 5 Maîtrise
- 6 Doctorat
- 7 Autre (s) préciser: _____

6 Quels sont les emplois de nature scientifique et/ou technologique que vous avez occupés en dehors de l'enseignement? (Vous pouvez cocher plus d'une réponse)

- 1 Aucun
- 2 Recherche fondamentale dans les sciences phys. bio. etc.
- 3 Recherche et développement en techniques de fabrication.
- 4 Autre(s) préciser: _____

- 7 Pour chacun des aspects suivants de l'enseignements des sciences et de la technologie, jusqu'à quel point croyez-vous que votre bagage scientifique et technologique actuel vous sera utile?

pas du tout	très peu	passablement	beaucoup
-------------	----------	--------------	----------

- . Votre connaissance actuelle des concepts et principes scientifiques et technologiques de base
Ex: connaître les forces du vol et leurs applications technologiques.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

- . Votre connaissance actuelle des habiletés scientifiques et technologiques fondamentales.
Ex: observer, mesurer, fabriquer...

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

- . Votre compréhension actuelle des processus cognitifs propres à l'apprentissage des sciences et de la technologie.

Ex: comprendre la mise en jeu des processus d'intégration dans les schèmes (la tête) de l'apprenant.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

- . Votre compréhension actuelle des interactions entre sciences, technologie et société.

Ex: expliquer les effets à long terme de l'extinction de certaines espèces.

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Partie 2

Conception de l'enseignement des sciences et de la technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant à l'enseignement des sciences et de la technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à une question. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour cette question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

1. Fortement en accord
2. En accord
3. En désaccord
4. Fortement en désaccord
5. Ne sais pas

Fortement en accord	
En accord	
En désaccord	
Fortement en désaccord	
Ne sais pas	

8 ***Je crois que...*** l'enseignement des sciences et de la technologie consiste surtout:

- . À faire acquérir les habiletés propres à la démarche scientifique et technologique.

Ex: observer, fabriquer...

 1 2 3 4 5

- . À faire acquérir les attitudes nécessaires à la recherche scientifique et à la conception technique.

Ex: curiosité

 1 2 3 4 5

- . À faire acquérir les concepts de base en sciences et en technologie.

Ex: énergie; électricité statique.

 1 2 3 4 5

- . À faire connaître les liens entre les sciences, la technologie et la société.

Ex: étudier l'impact des pluies acides.

 1 2 3 4 5

. Autre (s) préciser: _____

Partie 3

Planification de l'enseignement en sciences et technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant à la planification en sciences et technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à huit questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

1. Fortement en accord
2. En accord
3. En désaccord
4. Fortement en désaccord
5. Ne sais pas

9 *Je crois que ...* la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit permettre à l'enseignement de bien identifier et cerner l'ensemble des activités à proposer aux élèves

Fortement en accord
En accord
En désaccord
Fortement en désaccord
Ne sais pas

- 1 2 3 4 5

10 *Je crois que...* la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit permettre d'étudier le contenu indiqué dans le programme du MEQ.

- 1 2 3 4 5

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

- 11 ***Je crois que*** ... la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit aider les élèves à lier les nouvelles connaissances scientifiques et technologiques à celles qu'ils connaissent déjà.

1 2 3 4 5

- 12 ***Je crois que...*** la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit comprendre un moment qui permet aux élèves d'expliquer eux-mêmes:

- . Les procédures à suivre au cours de la démarche scientifique ou technologique.
- . Les stratégies d'apprentissage employées.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

- 13 ***Je crois que...*** la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit prévoir **nécessairement** des situations d'apprentissage basées sur la coopération.

1 2 3 4 5

- 14 ***Je crois que...*** la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit prévoir **nécessairement** des situations d'apprentissage aidant les élèves à organiser leurs idées avec cohérence.

1 2 3 4 5

Fortement en accord	<input type="radio"/>				
En accord	<input type="radio"/>				
En désaccord	<input type="radio"/>				
Fortement en désaccord	<input type="radio"/>				
Ne sais pas	<input type="radio"/>				

- 15 ***Je crois que...*** la planification de l'enseignement en sciences et technologie doit varier d'une année scolaire à l'autre selon:

- . L'intérêt et la personnalité du professeur.
- . Les activités suggérées par le groupe d'élèves.
- . Le nombre d'élèves.
- . La dynamique du groupe.
- . Autre (s) préciser: _____

<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>				
<input type="radio"/>				

- 16 ***Je crois que...*** la planification en sciences et technologie doit prévoir du temps pour aider les élèves à établir des liens entre les sciences, la technologie et la société.

Ex: étude de l'effet de serre sur l'environnement.

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

Partie 4

Méthodes d'enseignement en sciences et technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant aux méthodes d'enseignement en sciences et technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à six questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

- | | |
|---|---|
| 1. Fortement en accord
2. En accord
3. En désaccord | 4. Fortement en désaccord
5. Ne sais pas |
|---|---|

Pour cette partie, veuillez tenir compte des définitions suivantes:

Exposé magistral: méthode d'enseignement qui consiste pour l'enseignant à présenter oralement des informations avec ou sans intervention avec les apprenants.

Démonstration d'un phénomène scientifique: méthode d'enseignement qui consiste pour l'enseignant à exécuter une expérience scientifique devant des apprenants.

Expérience scientifique de type laboratoire: méthode d'enseignement qui consiste pour les élèves à appliquer la méthode scientifique (observation, hypothèse...).

Projet en sciences et technologie: méthode d'enseignement qui consiste pour les élèves à produire et présenter une réalisation à caractère scientifique et technologique. Ex: maquette d'un cœur, recherche sur l'industrie pharmaceutique..

Le travail par situations-problèmes: méthode d'enseignement qui consiste pour les élèves à résoudre un problème pratique. Ex: Concevoir et fabriquer un récipient à compost pour étudier le processus de décomposition.

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

17 ***Je crois que... l'exposé magistral*** est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie car:

- . Si les élèves sont attentifs, ils sont capables d'enregistrer un nombre impressionnant d'informations.
- . L'enseignant économise ainsi du temps qu'il peut consacrer à des matières plus fondamentales au besoin.
- . La matière "sciences et technologie" est assez intéressante en elle-même pour capter l'attention des élèves et les motiver à apprendre.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

18 ***Je crois que... la démonstration d'un phénomène scientifique*** est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie car elle:

- . Favorise l'apprentissage de la méthode scientifique
- . Rend concret et donc facilite l'apprentissage de données autrement trop théoriques.
- . Réduit la durée de la séquence d'apprentissage.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

19 ***Je crois que... l'expérience scientifique de type laboratoire est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'apprentissage des sciences et de la technologie car elle:***

- . Favorise la compréhension des phénomènes scientifiques et technologiques.
- . Place les élèves dans des situations de pratiques scientifiques véritables.
- . Développe chez les élèves une rigueur qui leur serviront dans l'approche d'autres matières.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

20 ***Je crois que... le projet en sciences et technologie est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie car il:***

- . Facilite l'acquisition des apprentissages liés aux compétences d'un programme de sciences et technologie.
- . Permet l'intégration des matières et s'avère donc rentable au point de vue pédagogique.
- . Permet aux apprenants d'aller plus loin dans certains phénomènes scientifiques et technologiques suivant leurs intérêts et leurs découvertes progressives.
- . Permet à l'enseignant de choisir des thèmes en tenant compte des acquis ou manques rencontrés par la majorité du groupe d'élèves.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

- 21 ***Je crois que... le travail par situations-problèmes est une méthode qui doit nécessairement être appliquée à l'enseignement et l'apprentissage des sciences et de la technologie car il :***

. Incite les élèves possédant déjà les habiletés nécessaires à chercher activement des solutions à partir de problèmes pratiques.

Ex: comment extraire un fossile d'une roche?

1 2 3 4 5

. Permet à l'enseignant de prioriser des situations-problèmes qui tiennent compte des acquis ou manques rencontrés par la majorité du groupe d'élèves.

1 2 3 4 5

. Facilite l'acquisition des apprentissages liés aux compétences d'un programme de sciences et technologie.

1 2 3 4 5

. Offre la possibilité de créer ses propres situations-problèmes afin d'inciter les élèves à remettre en cause certaines connaissances antérieures erronées.

1 2 3 4 5

. Autre (s) préciser: _____

- 22 Maintenant que vous avez réfléchi sur les méthodes d'enseignement, indiquez par ordre d'importance celles que vous allez privilégier , en classe, lors des périodes de sciences et technologie.

Pour cette question, numérotez-les de 1 à 5 dans la case appropriée, 1 étant la valeur la plus importante et 5 la valeur la moins importante.

Exposé magistral.....

Démonstration d'un phénomène scientifique.....

Expérience scientifique de type laboratoire.....

Projet en sciences et technologie.....

Le travail par situations-problèmes.....

Partie 5

Évaluation en enseignement des sciences et de la technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant à l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à sept questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

- 1. Fortement en accord
- 2. En accord
- 3. En désaccord

- 4. Fortement en désaccord
- 5. Ne sais pas

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

23 ***Je crois que...*** mes instruments d'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie doivent vérifier surtout:

- . La connaissance d'un contenu interdisciplinaire.
- . La capacité à appliquer la méthode scientifique.
- . Les habiletés manuelles nécessaires à la conception technologique.

Ex: manipuler une scie, une perceuse.

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

- . La capacité à faire des liens entre les sciences, la technologie et la société.

Ex: évaluer l'importance des plantes pour l'économie canadienne (industrie forestière, médicaments)

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

- . Autre (s) préciser: _____

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

24 Je crois que... l'évaluation sous toutes ses formes en enseignement des sciences et de la technologie sert principalement:

- . À informer les **élèves** de leurs forces et de leur faiblesses en ce qui a trait aux compétences en sciences et technologie.
- . À informer les **parents** des forces et des faiblesses de leurs enfants en ce qui a trait aux compétences à développer en sciences et technologie.
- . À informer l'**enseignant** des forces et des faiblesses des élèves en ce qui a trait aux compétences à développer en sciences et technologie.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

25 Je crois que... l'évaluation formative en enseignement des sciences et de la technologie:

- . Consiste en des évaluations ponctuelles notées servant à préparer les élèves à l'évaluation sommative.
- . S'intéresse à la progression des étudiants pendant la formation afin que l'enseignant ajuste son enseignement
- . Est un outil de formation dont les élèves disposent pour réfléchir sur leur processus d'apprentissage.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

26 ***Je crois que...*** l'évaluation formative en enseignement des sciences et de la technologie:

- . Doit se faire **régulièrement** sous forme d'auto-évaluation (à l'aide d'un journal de bord, portfolio, grille d'observation).
- . Doit impliquer **régulièrement** des rencontres individuelles avec l'enseignant.
- . Doit s'effectuer **régulièrement** en co-évaluation (évaluation entre pairs).
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

27 ***Je crois que...*** l'évaluation sommative en enseignement des sciences et de la technologie doit être critériée et se transmettre sous la forme de bulletins descriptifs.

1 2 3 4 5

28 ***Je crois que...*** les **méilleures approches** pour effectuer l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie sont:

- . Devoirs à la maison.
- . Portfolio.
- . Recherche scientifique.
- . Questions orales.
- . Questions à développement.
- . Questions à choix multiples.
- . Projet de sciences et technologie.
- . Travail par situations-problèmes.
- . Exercices en classe.
- . Réalisation d'objets techniques. Ex: périscope
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

- 29 Maintenant que vous avez réfléchi sur les approches permettant l'évaluation en enseignement des sciences et de la technologie, indiquez par ordre d'importance celles que vous allez privilégier, en classe, lors des périodes de sciences et technologie.

Pour cette question, numérotez-les de 1 à 10 dans la case appropriée, 1 étant la valeur la plus importante et 10 la valeur la moins importante.

Devoirs à la maison.....	<input type="radio"/>
Portfolio.....	<input type="radio"/>
Recherche scientifique.....	<input type="radio"/>
Questions orales.....	<input type="radio"/>
Questions à développement.....	<input type="radio"/>
Questions à choix multiples.....	<input type="radio"/>
Projet en sciences et technologie.....	<input type="radio"/>
Travail par situations-problèmes.....	<input type="radio"/>
Exercices en classe.....	<input type="radio"/>
Réalisation d'objets techniques. Ex: périscope.....	<input type="radio"/>

Partie 6

Soutien à l'apprentissage en sciences et technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant au soutien que vous devez offrir aux élèves tout au long de leur démarche d'apprentissage en sciences et technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à six questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

1. Fortement en accord
2. En accord
3. En désaccord
4. Fortement en désaccord
5. Ne sais pas

30 ***Je crois que...*** pour aider les élèves à organiser leurs connaissances en sciences et technologie:

L'enseignant doit surtout transformer les informations scientifiques et technologiques en connaissances précises.

 1 2 3 4 5

L'enseignant doit surtout considérer les connaissances antérieures des élèves.

 1 2 3 4 5

L'enseignant doit surtout discuter avec les élèves des liens entre les sciences, la technologie et la société

Ex: discuter de l'impact des pesticides.

 1 2 3 4 5

L'enseignant doit surtout faire mémoriser les concepts

 1 2 3 4 5

L'enseignant doit surtout favoriser la discussion entre élèves.

 1 2 3 4 5

Autre (s) préciser: _____

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

31 ***Je crois que...*** l'enseignant doit proposer différents contextes d'application pour aider les élèves à transférer leurs apprentissages en sciences et technologie.

1 2 3 4 5

32 ***Je crois que...*** les élèves doivent **toujours** assumer un rôle d'expert auprès de l'enseignant lorsqu'ils possèdent des connaissances antérieures particulières en sciences et technologie.

1 2 3 4 5

33 ***Je crois que...*** l'enseignant doit questionner les élèves afin de permettre **absolument** la rupture d'acquis antérieurs erronés.

1 2 3 4 5

34 ***Je crois que...*** l'enseignant doit **toujours** amener les élèves à réfléchir sur leur processus d'apprentissage.

1 2 3 4 5

35 ***Je crois que...*** le rôle d'un enseignant de sciences et technologie est comparable à celui d'un:

. Guide

1 2 3 4 5

. Entraîneur

1 2 3 4 5

. Transmetteur de connaissances

1 2 3 4 5

. Apprenant

1 2 3 4 5

. Expert

1 2 3 4 5

. Créeateur de situations d'apprentissage

1 2 3 4 5

. Médiateur

1 2 3 4 5

. Autre (s) préciser: _____

Partie 7

Conditions d'apprentissage en sciences et technologie

Objectif: Connaître vos croyances se rapportant aux conditions à privilégier en sciences et technologie.

Pour atteindre cet objectif, nous vous demandons de répondre à sept questions. Nous vous rappelons qu'il n'y a pas de mauvaises réponses et qu'il importe de répondre à toutes les questions.

Pour chaque question, veuillez cocher le chiffre correspondant à votre réponse.

Voici une série d'affirmations. Indiquez si vous êtes personnellement...

1. Fortement en accord
2. En accord
3. En désaccord
4. Fortement en désaccord
5. Ne sais pas

Fortement en accord	<input type="radio"/>				
En accord	<input type="radio"/>				
En désaccord	<input type="radio"/>				
Fortement en désaccord	<input type="radio"/>				
Ne sais pas	<input type="radio"/>				

- 36 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant aux élèves de réaliser réquilibrièvement des situations d'apprentissage avec:

- . Des scientifiques

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------
- . Des membres de la communauté

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------
- . Des ouvriers spécialisés (ex: menuisier)

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------
- . Des compagnons de classe

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------
- . Autre (s) préciser: _____

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

37 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant l'utilisation régulière:

- . D'outils et de machines (perceuse, scie) par les élèves.
- . D'instruments d'observation et de mesure (loupe, balance, thermomètre...) par les élèves.
- . Des technologies de l'information et de la communication.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

38 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie assurant surtout:

- . Un rythme d'apprentissage adapté à la moyenne de la classe.
- . La gestion des rythmes d'apprentissage.
- . L' horaire flexible.
- . Autre (s) préciser: _____

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

1 2 3 4 5

39 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant aux élèves d'effectuer régulièrement, entre eux, des activités scientifiques et technologiques différentes.

1 2 3 4 5

Fortement en accord	En accord	En désaccord	Fortement en désaccord	Ne sais pas
---------------------	-----------	--------------	------------------------	-------------

- 40 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant réquilibriement des sorties éducatives à caractère scientifique et technologique (musée, atelier de fabrication...).

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

- 41 ***Je crois que...*** l'enseignant doit privilégier des conditions d'apprentissage en sciences et technologie permettant d'utiliser les moyens didactiques suivants:

- . Manuels scolaires approuvés par le MEQ
- . Autres manuels scientifiques.
- . Textes didactiques élaborés par mon école ou par ma commission scolaire
- . Magazines, revues, bulletins, etc. traitant des sciences et de la technologie
- . Enregistrement d'émissions de radio ou de télévision.
- . Programmes informatiques (ex: logiciels)
- . Autre (s) préciser: _____

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

- 42 Maintenant que vous avez réfléchi sur les moyens didactiques pouvant être utilisés dans l'enseignement des sciences et de la technologie, indiquez par ordre d'importance ceux que vous allez privilégier.

Pour cette question, numérotez-les de 1 à 6 dans la case appropriée, 1 étant la valeur la plus importante et 6 la valeur la moins importante.

Manuels scolaires approuvés par le MEQ

Autres manuels scientifiques

Textes didactiques élaborés par mon école ou par ma commission scolaire

Magazines, revues, bulletins, etc. traitant des sciences et de la technologie

Enregistrement d'émissions de radio ou de télévision

Programmes informatiques (ex: logiciels)