

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
en association avec
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

**ÉTUDE DU PROCESSUS DE CO-CONSTRUCTION
D'UNE INTERVENTION EN SCIENCES DE LA NATURE AU PRIMAIRE
PAR UNE COLLABORATION PRATICIEN-CHERCHEUR**

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ÉDUCATION

PAR
CHRISTINE COUTURE

JANVIER 2002



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

Au terme de cette démarche, je tiens à remercier ma directrice de recherche, Madame Nadine Bednarz, professeure au Département de mathématiques de l'Université du Québec à Montréal et chercheure au CIRADE, qui m'a encouragée à explorer des chemins peu fréquentés pour construire ma propre identité de jeune chercheure. Son appui a été des plus précieux lorsque venait le temps de défendre mes choix méthodologiques, situation qu'elle connaissait bien ayant elle-même ouvert la voie de la recherche collaborative au Québec.

Je veux également faire part de ma reconnaissance à ma co-directrice, Madame Marta Anadón, professeure au Département des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Chicoutimi, qui, par ses nombreuses questions, m'a souvent placée en situation de conflit cognitif, m'obligeant à dépasser mes premières intuitions. Elle m'a ainsi appris à raffiner mon argumentation et à vivre pleinement le jeu des interactions dans la co-construction d'un tel projet.

Un merci tout spécial à l'enseignante ayant collaboré à ce projet, Madame Lise d'Amours, qui a respecté l'impétuosité de la jeune chercheure que je suis. Son expérience a contribué non seulement à l'avancement de ce projet, mais aussi à celui de mon propre devenir professionnel.

Je ne pourrais passer sous silence l'appui de mon conjoint, René, qui en tout temps m'a soutenue dans cette démarche malgré les distances et les nombreuses absences. Merci à Daphnée et Méliane de leur fierté et de leur curiosité. Merci à tous les membres de ma famille pour l'encouragement maintes fois exprimé.

Finalement, je remercie le programme de Fonds pour la Formation de Chercheurs et l'Aide à la recherche (FCAR) pour le support financier qui m'a été accordé.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX	viii
RÉSUMÉ	ix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I: PROBLÉMATIQUE. LE RENOUVELLEMENT DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'ÉCOLE PRIMAIRE: UN DÉFI À REPENSER	5
1.1 Le portrait de l'enseignement des sciences à l'école primaire: plusieurs dif- ficultés	5
1.1.1 L'état de la question	7
1.1.1.1 Un enseignement des sciences à l'école primaire quasi inexistant	7
1.1.1.2 Les approches relatives à l'enseignement des sciences au primaire: des pratiques principalement basées sur la transmission de connaissances	11
1.1.1.3 Les conceptions sous-jacentes aux pratiques déployées	16
1.1.2 Le besoin de repenser l'apprentissage et l'enseignement des scien- ces à l'école primaire	20
1.2 Les tentatives de renouvellement de l'enseignement des sciences	21
1.2.1 L'échec des modèles top-down	22
1.2.2 Le besoin de repenser le processus de recherche à l'égard de nou- velles manières d'envisager le renouvellement de l'enseignement des sciences	25
1.3 Le problème à l'étude	27

CHAPITRE II	
CADRE THÉORIQUE	
LES FONDEMENTS D'UN DOUBLE DÉFI: REPENSER L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE À L'ÉCOLE PRIMAIRE ET SON PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT	
	29
2.1	Les fondements relatifs au processus de développement de nouvelles approches pour l'enseignement des sciences
	29
2.1.1	La posture épistémologique de la recherche pour le développement de nouvelles approches en sciences de la nature
	30
2.1.2	La prise en compte du point de vue des praticiens: dans quel sens?
	33
2.2	Les fondements permettant d'éclairer les orientations de l'éducation scientifique à l'école primaire
	36
2.2.1	Les visées de l'éducation scientifique
	37
2.2.2	Les fondements épistémologiques
	40
2.2.3	L'apprentissage dans une perspective constructiviste
	42
2.2.4	Les implications didactiques
	47
2.2.4.1	Les conséquences de l'analyse épistémologique
	48
2.2.4.2	Les conséquences de l'analyse de l'apprentissage
	50
2.2.5	L'orientation didactique de la recherche
	54
2.3	L'objectif global, l'objet et la question de la recherche
	56
 CHAPITRE III	
LES ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES	
	58
3.1	L'idée de collaboration entre chercheurs et praticiens: différentes perspectives méthodologiques
	58
3.2	L'option méthodologique de la recherche
	62
3.3	L'opérationnalisation méthodologique de la recherche
	65
3.3.1	La démarche
	65
3.3.1.1	La co-situation du projet
	66
3.3.1.2	La co-opération
	70
3.3.1.3	La co-production
	71
3.3.2	Le mode d'investigation
	72
3.3.3	L'instrumentation
	73
3.3.4	L'analyse
	74
3.3.5	Le devis méthodologique
	75
 CHAPITRE IV	
PRÉSENTATION DES DONNÉES	
RÉCIT DE L'EXPÉRIENCE DE COLLABORATION	
	77
4.1	Autour de l'idée de collaboration
	78

4.2	La co-construction du projet sur les mammifères	80
4.2.1	La planification du projet	81
4.2.2	L'élaboration des activités	88
4.2.2.1	Première activité: répertorier les mammifères régionaux	88
4.2.2.2	Deuxième activité: faire une recherche sur un mammifère choisi	91
4.2.2.3	Troisième activité: visite de l'agent de conservation de la faune	97
4.2.2.4	Les propositions non réalisées	99
4.2.3	La réalisation du projet	100
4.3	Le bilan	101
CHAPITRE V		
ANALYSE DES DONNÉES		
LES CONTRIBUTIONS DES ACTEURS DANS LA CO-CONSTRUCTION		
D'UN PROJET EN SCIENCES DE LA NATURE		
		107
5.1	Cadre d'analyse	108
5.2	L'analyse du processus de co-construction du projet: contributions des acteurs	112
5.2.1	Le choix du thème de travail sur lequel s'articulera le projet	113
5.2.2	La restructuration de la réalisation collective	116
5.2.3	L'amorçage du projet	120
5.2.4	L'organisation de l'information	123
5.2.5	La restructuration de la première activité: le répertoire	125
5.2.5.1	Le mode d'investigation	126
5.2.5.2	L'organisation du répertoire	129
5.2.5.3	La validation du répertoire	131
5.2.6	La restructuration de la deuxième activité: la recherche	134
5.2.6.1	L'organisation du travail	134
5.2.6.2	L'élaboration d'une consigne de travail	136
5.2.7	Les ressources du milieu	138
CHAPITRE VI		
DE RETOUR AUX PRÉMISSSES DE DÉPART		
		141
6.1	Une lecture transversale des épisodes relativement à la contribution des acteurs: retour sur le cadre d'analyse	142
6.2	Changer de perspective en enseignement des sciences: le paradoxe de l'in- novation sans le changement	152
6.3	La collaboration praticien-chercheur: une double occasion de développe- ment professionnel	155

6.4 Dans le prolongement des résultats: réflexion sur la réforme de l'éducation en cours au Québec	156
CONCLUSION LA COLLABORATION PRATICIEN-CHERCHEUR: UNE PISTE à EXPLORER POUR RENOUVELER LES PRATIQUES EN ENSEIGNEMENT DES SCIENCES AU PRIMAIRE, ET LA RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES SCIENCES	161
APPENDICE A CALENDRIER DES RENCONTRES	168
APPENDICE B CANEVAS D'ENTREVUES	170
APPENDICE C PROPOSITIONS DE TRAVAIL	178
RÉFÉRENCES	199

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
5.1	Zone collaborative dans une perspective de développement d'un savoir stratégique	108
5.2	Zones d'interaction entre trois cadres de référence: didactiques critique, pratique et normative	111
5.3	Choix d'un thème de travail sur lequel s'articulera le projet	114
5.4	Restructuration de la réalisation collective	117
5.5	L'amorce du projet	125
5.6	L'organisation de l'information	123
5.7	Le mode d'investigation	126
5.8	L'organisation du répertoire	130
5.9	La validation du répertoire	132
5.10	L'organisation du travail	135
5.11	L'élaboration d'une consigne de travail	137
5.12	La sollicitation du garde-chasse	139
6.1	Reconfiguration du cadre d'analyse	143
6.2	Analyse des contributions	149
6.3	Redéfinition des didactiques critique, pratique et normative	152

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
3.1	La double dimension du projet: recherche et formation	72
3.2	Le devis méthodologique de la recherche	76

RÉSUMÉ

Dans la mouvance des tentatives de renouvellement de l'enseignement des sciences à l'école primaire qui se succèdent, cette recherche aborde la question sous un nouvel angle, celui de la collaboration praticien-chercheur pour le développement d'approches différentes. Ce choix tient compte du constat d'échec de l'implantation d'approches novatrices développées par des experts. Ce constat nous oblige à regarder autrement le renouvellement des pratiques, ce qui engendre un double changement de perspective: celui de l'enseignement des sciences et celui de la recherche. Une première question de recherche s'articule ainsi autour de la conception de nouvelles façons de développer des approches en sciences qui tiennent compte à la fois d'une vision différente de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences et de l'expérience en contexte des enseignants.

Ce double changement de perspective suppose que les balises théoriques soient établies non seulement au regard de la pratique, mais aussi de la façon de l'aborder. Une perspective socio-constructiviste se dessine ainsi dans le prolongement d'une double problématique qui met en évidence le besoin de repenser la façon d'aborder la pratique pour renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire. Cette perspective socio-constructiviste se présente sur deux plans: d'abord par la nécessaire prise en compte du point de vue des praticiens dans le développement d'approches viables en contexte de classe; ensuite en ce qui concerne les fondements qui orientent notre position didactique relative à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences à l'école primaire. À la lumière de cette première réponse théorique au questionnement de départ, se précise notre objet de recherche qui cible les contributions que peuvent apporter les praticiens et les chercheurs à la co-construction de situations d'enseignement et d'apprentissage, dans une démarche de collaboration praticien-chercheur.

Dans cette recherche, l'approche collaborative prend forme autour d'une activité réflexive qui consiste en l'élaboration conjointe d'un projet en sciences de la nature au primaire. Cette co-construction s'opère par l'entremise d'une démarche itérative qui comprend des moments de planification conjointe de situations d'enseignement-apprentissage, de réalisation et de retour réflexif sur ce qui s'est passé en classe. Ce travail mené en collaboration suppose un rapport d'influence réciproque qui interpelle et met en perspective le modèle théorique du chercheur et le modèle construit dans la pratique de l'enseignant. La collaboration est possible lorsque se crée une zone de dialogue entre l'expertise de chacun, autour d'un projet commun. Dans notre démarche, ce projet commun concerne l'exploration d'une approche différente qui se co-construit par un jeu d'interactions entre deux points de vue, celui de la didactique et celui de la pratique.

L'analyse de cette démarche veut éclairer les contributions chercheur-praticien à la co-construction d'une intervention qui, à partir d'une perspective orientée par la réflexion didactique, s'adapte au contexte de pratique. Pour ce faire, une première étape présente le récit de la collaboration mise en place dans cette recherche. Ce récit est soumis à une seconde lecture pour en dégager les contributions. Cette étude de cas met en évidence le jeu des interactions chercheur-praticien dans une démarche itérative de planification conjointe, de réalisation et d'analyse réflexive des situations de classe.

De cette analyse, se dégagent des résultats qui montrent l'influence réciproque entre une chercheuse et une enseignante engagées dans une démarche de collaboration. La première contribue à la conception de situations d'enseignement et d'apprentissage en proposant des intentions didactiques, questionnant les activités réalisées en classe et balisant la réflexion sur l'action. Les contributions de la seconde montrent bien qu'elle ne s'inscrit pas dans un rôle de simple exécutante puisque cette dernière participe à la restructuration des intentions en les questionnant et en leur donnant forme à partir de stratégies d'interventions, de son propre répertoire, qu'elle juge fécondes. C'est ainsi que l'une et l'autre s'influencent mutuellement, ce qui provoque des recadrages de chacun de leurs cadres. Se crée ainsi un espace de co-formation puisque des retombées en résultent pour la pratique et la recherche.

Contributions
chercheuses

Contributions
enseignante

INTRODUCTION

Renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire, n'est-ce pas une préoccupation qui perdure depuis déjà quelques décennies dans le monde de la recherche et de l'éducation? Malgré d'importants efforts déployés à cet égard, plusieurs questions demeurent d'actualité dans le contexte actuel de réforme relativement à la place accordée à ce volet éducatif ainsi qu'à la nature de cet enseignement. Au Québec, cette préoccupation a été réitérée à la suite des États Généraux sur l'Éducation (MEQ, 1997, 2001) par une volonté exprimée de tenir compte des sciences et de la technologie en tant que composantes culturelles de notre société. Tel qu'en témoigne une rencontre tenue à Treilles (Charpak, 1996) pour lancer l'opération *La main à la pâte*¹, un mouvement similaire se manifeste dans d'autres pays qui constatent l'échec de l'implantation d'activités d'éveil scientifique à l'école primaire. Comment aborder alors ce questionnement, sur les manières de transformer l'enseignement des sciences, dans ce qui semble être une réédition d'un mouvement de renouvellement dont nous pouvons faire aujourd'hui le bilan?

Les premières réflexions que nous avons conduites, à l'égard des manières de renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire, s'inscrivaient dans le courant de l'intégration des matières pour assurer à cet enseignement sa juste place dans le parcours scolaire des élèves. Or, Lenoir (1992, 1995) a déjà montré que cette avenue n'a pas donné les résultats escomptés en matière d'initiation scientifique. Cette première intention a conduit à élargir cette manière de voir dans le cadre d'approches interdisciplinaires. De l'analyse des approches intégratrices se dégage la persistance de constats qui montrent la précarité et le caractère transmissif de cet enseignement. La problématique ne peut donc se restreindre à des éléments de contexte tels le temps et le matériel pour

¹ *La main à la pâte* est une vaste opération lancée par l'Éducation nationale, en France, auprès de 350 classes de l'école primaire, pour accorder plus de place à l'enseignement des sciences.

expliquer la stagnation en matière d'initiation scientifique. Pour mieux cerner cette problématique, le chapitre premier commence par situer les pratiques, le contexte et les ancrages épistémologiques de l'enseignement des sciences à l'école primaire. L'écart entre l'ampleur des moyens déployés pour changer cet enseignement et le peu de changement observé suppose ensuite que soient considérés les processus de renouvellement mis de l'avant. La problématique se dessine ainsi autour d'un questionnement portant sur le développement d'approches différentes qui cherchent à prendre en compte la question de leur viabilité en contexte de pratique.

Le chapitre second positionne les fondements de notre démarche en termes de processus à mettre de l'avant pour aborder cette question du renouvellement de l'enseignement des sciences dans de nouvelles avenues. Cette exploration étant conduite selon une orientation didactique particulière, aux premiers postulats s'ajoutent ceux relatifs à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences à l'école primaire. S'inscrivant dans une perspective socio-constructiviste, les deux volets de la recherche s'interpellent par la nécessaire prise en compte du point de vue des praticiens afin de mettre en forme des orientations théoriques qui balisent la conception de situations d'apprentissage.

Dans un troisième temps, le chapitre méthodologique place la démarche dans une perspective de collaboration praticien-chercheur pour concevoir, réaliser et analyser des situations d'apprentissage selon l'orientation didactique proposée. Deux volets se distinguent dans ce chapitre. D'une part, la démarche opérationnelle de collaboration praticien-chercheur qui se définit en termes de boucles interactives s'opérant en trois phases: la planification conjointe de situations d'apprentissage, leur réalisation en classe par l'enseignante, l'analyse réflexive conjointe des séances de classe pour relancer la démarche. D'autre part, le deuxième volet définit le mode d'investigation de la recherche, l'instrumentation et l'analyse des données. Cette recherche se résume en une étude de cas traitant d'un exemple de collaboration praticien-chercheur pour dégager les contributions de chacun dans l'exploration d'approches différentes, et ainsi éclairer de nouvelles manières d'envisager le renouvellement de l'enseignement des sciences au primaire.

Pour témoigner de la chronologie des événements, le chapitre quatre décrit la démarche particulière de collaboration entre une chercheure et une enseignante. Ce récit constitue un premier découpage des données car il relate les événements signifiants relatifs aux contributions respectives des deux collaboratrices dans cette co-construction d'un projet en sciences de la nature. La description chronologique permet de dégager des récurrences quant aux objets de discussion conduisant à l'élaboration de situations d'apprentissage. Ces récurrences sont reprises au chapitre cinq pour isoler les raisons qui motivent les choix opérationnels. Sans tenir compte de leur évolution dans le temps, ce deuxième découpage illustre la transformation des propositions théoriques de leur point de départ, jusqu'à leur mise en forme en contexte de classe.

Amorcée au chapitre cinq, l'analyse des contributions se précise au chapitre six en fonction des ressources structurantes mises de l'avant pour défendre des points de vue distincts: celui de la didactique des sciences et celui de la pratique. Cette analyse nous ramène à la question du changement et des conditions favorables à l'émergence de pratiques différentes en enseignement des sciences. La question du changement nous permet de porter un bref regard critique sur le processus d'implantation du nouveau programme en science et technologie (ministère de l'Éducation du Québec, 2001), dans le cadre de la réforme québécoise du curriculum. Au premier plan, les résultats contribuent à documenter l'approche collaborative sur le plan méthodologique et sur son potentiel en termes de développement didactique et professionnel.

Un souci de cohérence et de rigueur étant à la base de l'organisation de la présentation de notre démarche, chacun des chapitres tente de répondre aux règles de l'art. On y perd toutefois la substance du questionnement, de l'incertitude et de toutes ces remises en question qui amènent le chercheur à reconsidérer ses choix, à reformuler ses questions, à repositionner ses fondements et à repenser l'ensemble de sa démarche. Les méandres intellectuels ne peuvent être perceptibles dans ce qui résulte de cette recherche de cohérence et de rigueur. Le lecteur aguerri saura sans doute imaginer les détours ayant mené à la présentation d'une démarche qui peut sembler découler d'un cheminement presque linéaire. Or, il en a été tout autrement pour en arriver jusque-là. Il n'est pas surprenant de constater que la perspective socio-constructiviste sur laquelle s'appuie notre démarche pourrait également servir à analyser le processus de construction de

cette recherche, autant dans ses moments de rupture avec ce qui était anticipé, qu'au regard des interactions qui ont permis de remettre en question les premiers balbutiements. Il serait tout aussi pertinent de rendre compte de ce processus, mais ce serait là une autre recherche, avec ses propres questions et une analyse fort différente. Nous convions donc le lecteur à partager notre démarche dans sa forme organisée.

CHAPITRE PREMIER

PROBLÉMATIQUE

LE RENOUVELLEMENT DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES À L'ÉCOLE PRIMAIRE : UN DÉFI À REPENSER

La question du renouvellement de l'enseignement des sciences à l'école primaire ne se pose guère en termes de nouveauté, mais de persistance de constats révélant la quasi-inexistence de cet enseignement et son caractère anecdotique, et ce, malgré d'importants efforts déployés à cet égard. Les difficultés pour contrer cette tendance soulignent la nécessité d'explorer de nouvelles approches pour aborder ces questions. La démarche qui s'amorce ici propose donc une réflexion interpellant à la fois l'état de la situation de l'enseignement des sciences à l'école primaire ainsi qu'un bilan du mouvement de renouvellement qui s'est opéré à son égard. La conjugaison de ces deux dimensions se manifeste dès l'identification du problème à l'étude par l'établissement d'un lien entre la stagnation ressentie et les modèles de développement mis de l'avant pour promouvoir ce volet éducatif. Cette double problématique est à la base d'un cheminement voulant aborder différemment la question de l'éducation scientifique chez les jeunes élèves.

1.1. Le portrait de l'enseignement des sciences à l'école primaire: plusieurs difficultés

L'importance d'une éducation scientifique de base, en tant que partie intégrante de la formation générale, a été maintes fois exprimée à titre de préoccupation de l'heure à l'aube du XXI^e siècle. L'énoncé de politique de la réforme du système québécois d'éducation identifie à cet effet «l'appropriation de la base des sciences et l'acquisition de

méthodes de travail» (ministère de l'Éducation du Québec, 1997, p.13) en tant qu'apprentissages essentiels pouvant déterminer le succès ou l'échec des élèves. Cette importance accordée à l'initiation scientifique est justifiée autant par les enjeux actuels, d'ordre économique, politique et culturel que pose le développement des sciences dans nos sociétés contemporaines (Association des professeurs de sciences du Québec: Caillé, Ménard, Khanh Trân, 1998; Conseil de la science et de la technologie, 1994, 1997; Ernct, 1993; Fourez, 1992; ministère de l'Éducation du Québec, 1997) que par la perspective de développement global que prône depuis plusieurs années la politique éducative de l'école primaire (ministère de l'Éducation du Québec, 1979, 1997). Dans un contexte social où le dilemme s'accroît entre le développement et la préservation des ressources, et entre la technologie de pointe et le monde du travail, il importe d'initier les jeunes aux sciences et à la technologie afin de les préparer à prendre place dans une société qui mise de plus en plus sur le développement scientifique et technologique. Ces intentions sont d'ailleurs réitérées dans le nouveau programme de formation (ministère de l'Éducation du Québec, 2000) par des compétences qui tiennent compte des contributions des sciences et de la technologie dans l'activité humaine en y intégrant une certaine perspective critique, ainsi que dans la Politique québécoise de la science et de l'innovation (ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, 2001). Le ministère de l'Éducation du Québec (2001) atténue toutefois cette perspective dans sa dernière version du nouveau programme en l'intégrant vaguement à une compétence reformulée en termes de mise à profit d'outils, d'objets et de procédés de la science et de la technologie.

Malgré l'omniprésence des sciences dans notre société et la nécessité reconnue d'une éducation scientifique (Conseil de la science et de la technologie, 1997; Conseil Supérieur de l'Éducation, 1990; Ernct, 1993; Fourez, 1992; ministère de l'Éducation du Québec, 1996, 1997; Orpwood et Wenderlin, 1987; Shymansky et Kyle, 1992), plusieurs rapports (Bentley, 1998; Conseil Supérieur de l'Éducation, 1982, 1987, 1990; Conseil des Sciences du Canada, 1984; Dussault, 1988; Orpwood et Wenderlin, 1987) montrent que ce volet éducatif est encore peu abordé de façon significative à l'école primaire. De plus, le Conseil de la science et de la technologie (1994) souligne le manque d'intérêt des jeunes envers les sciences et l'image entretenue de préjugés et de stéréotypes négatifs qu'ils développent à leur égard. Ces constats ne sont pas sans sou-

lever de questionnements relatifs aux visées de l'école primaire et de l'initiation scientifique, si l'on veut préparer l'élève à assumer le rôle de citoyen de demain (ministère de l'Éducation du Québec, 1979, 1980, 1997), et ce, dans une société scientifico-technique. Ce débat perdure aujourd'hui et mérite que l'on y porte une attention particulière.

1.1.1. L'état de la question

Tenter de décrire la situation de l'enseignement des sciences à l'école primaire suppose d'abord que l'on s'intéresse à la place qu'occupe ce volet éducatif dans la pratique ainsi qu'aux orientations qui prévalent à son sujet. À partir de ces constats généraux, nous porterons un regard plus spécifique sur les pratiques déployées tout en essayant d'en comprendre le contexte et les ancrages. Ces ancrages nous amènent à regarder les pratiques éducatives à partir de l'idée de science que les enseignants entretiennent et véhiculent. Ce regard porté sur l'épistémologie des enseignants interpelle également leur façon de voir l'apprentissage, ce qui apporte un éclairage sur les raisons qui expliquent, en partie, les constats actuels.

1.1.1.1. Un enseignement des sciences à l'école primaire quasi inexistant

Un portrait global de la situation met en évidence le fait que les sciences sont peu enseignées et souvent négligées à l'école primaire autant du côté européen que nord-américain² (Bentley, 1998; Charpak, 1996; Conseil des Sciences du Canada, 1984; Conseil Supérieur de l'Éducation, 1982, 1990; Dussault, 1988; Martinand, 1994). À cet effet, la Commission des états généraux sur l'éducation (ministère de l'Éducation du Québec, 1996) exprimait son inquiétude face au silence presque total, émergeant de la consultation publique, à l'égard de la formation scientifique et technique. Ce constat n'est pas étonnant dans le contexte de l'école primaire puisqu'il est le reflet du peu de

² Une étude publiée par l'UNESCO (Orpwood et Wenderlin, 1987) révèle les mêmes constats dans plusieurs pays, relativement au peu d'importance accordé à l'enseignement des sciences dans les écoles primaires, ce qui montre que ce problème n'est pas spécifique à notre système scolaire. Un processus de réflexion est amorcé depuis déjà plusieurs années sur cette question, marquant le paradoxe entre la place qu'occupe les sciences et la technologie dans nos sociétés contemporaines et la place qu'on leur accorde à l'école primaire.

place accordée à l'éducation scientifique (Conseil des sciences du Canada, 1984; Conseil supérieur de l'Éducation, 1982, 1990). Le Conseil affirme que cet enseignement est relégué au rang des matières dites «secondaires» (Conseil supérieur de l'Éducation, 1982, 1990). Cette situation, et les préoccupations qu'elle génère au Québec, ne sont pas récentes puisqu'on décrit ces constats depuis près de vingt ans. En effet, une étude menée par le Conseil supérieur de l'Éducation (1982) montrait, par l'entremise d'une consultation auprès d'enseignants, de directeurs, de parents, de commissaires, de cadres scolaires ainsi que de professionnels non enseignants, que les sciences de la nature sont, avec les sciences humaines et l'anglais langue seconde, l'une des matières les plus négligées dans les écoles primaires du Québec. L'importance accordée à ces matières est moindre que celle dont bénéficient l'éducation physique et l'enseignement religieux. Qui plus est, la réforme proposée par les instances ministérielles québécoises (ministère de l'Éducation du Québec, 1997) ne semble pas prévoir mettre en place les conditions nécessaires pour contrer cette tendance, dont la première est d'y accorder du temps.

En effet, la réforme du curriculum, présentement en cours au Québec, relance le problème du statut précaire de l'enseignement des sciences à l'école primaire par une diminution du temps accordé à ce volet éducatif, ce qui entre en contradiction avec la volonté d'en affirmer l'importance. Cette diminution de temps se concrétise par le regroupement des matières autres que la langue maternelle, les mathématiques et l'enseignement moral et religieux, en un ensemble qui couvre approximativement 35% de la grille-matières (ministère de l'Éducation du Québec, 1997). Encore une fois, l'enseignement moral et religieux bénéficie d'une place plus grande, en termes de temps, qu'un ensemble confondu de matières scolaires intégrant l'apprentissage d'une langue seconde, les arts, l'éducation physique et l'éducation à la santé, l'histoire, la géographie et l'éducation à la citoyenneté, ainsi que la science et la technologie qui occupent le dernier rang dans cette énumération (ministère de l'Éducation du Québec, 1997).

Plusieurs s'inquiètent de cette proposition, dont Patrick Beaudoin, ancien directeur général de la Société pour la promotion de la science et de la technologie et secrétaire général de *Science pour tous* qui dénonçait, dans *Le Devoir* du 28 janvier 1998, le fait que la réforme de l'éducation risque d'empirer la situation de l'éducation scientifique par une réduction du temps alloué aux sciences au primaire et au secondaire. Dans

sa parution du mois de mars 1998, l'Association des professeurs de sciences du Québec exprime la même inquiétude face au temps réservé à l'éducation scientifique. Celui qui présidait alors l'Association des professeurs de sciences du Québec soulignait à ce propos «une incohérence entre le désir de développer l'enseignement des sciences et de la technologie et le temps accordé dans la grille-matières» (Khanh Trân, 1998, p. 4) dans le rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum. Selon un conseiller pédagogique en sciences de la nature au secondaire, le Québec occupe déjà le dernier rang des provinces canadiennes «par le temps obligatoire alloué aux sciences et à la technologie dans la grille-matières» (Ménard, 1998, p. 27). Ce dernier soutient qu'«avec les modifications proposées, ce déficit sera de 300 heures ou plus par rapport aux autres systèmes d'éducation. Cinq provinces offriront de 400 à 500 heures obligatoires de sciences de plus que nous» (Ménard, 1998, p. 27). De notre point de vue, une telle proposition risque d'accentuer une problématique dénoncée depuis plusieurs années (Conseil des sciences du Canada, 1984; Conseil supérieur de l'Éducation, 1982, 1990), problématique dont on évalue peut-être encore mal, l'importance des implications sociales pour les générations à venir.

Le paradoxe qui semble poindre ici, questionne la réduction du temps scolaire accordé à l'éducation scientifique par rapport à un discours qui met l'accent sur l'importance de développer, chez les élèves, une culture scientifique, considérant les enjeux du développement des sciences et de la technologie dans notre société. Même si à l'école primaire il est plutôt question d'éveil scientifique, cette étape d'initiation nous semble cruciale dans une perspective de développement d'une culture scientifique. Le problème que cela soulève concerne donc les activités d'enseignement et d'apprentissage qui seront mises de l'avant dans un contexte où les contraintes de pratique s'accroissent. Bien que l'intention derrière l'intégration des sciences à un ensemble d'autres matières puisse être au départ tout à fait justifiée, le risque de dilution qu'elle laisse présager n'en est pas moins important. Dans les faits, ce changement a de fortes chances de se concrétiser par une marginalisation encore plus marquée de l'éducation scientifique à l'école primaire se justifiant par des pratiques contraintes à des économies de temps. Quelle que soit l'intention ayant motivé cette proposition, notre connaissance des pratiques et du contexte actuels de l'initiation scientifique en milieu scolaire, telle que présentée dans les lignes

qui suivent, nous laisse croire que cette intégration peut cautionner un enseignement des sciences encore moins présent dans nos écoles primaires.

Différentes raisons ont déjà été évoquées pour expliquer la situation précaire de l'enseignement des sciences à l'école primaire: manque de ressources humaines et matérielles pour supporter cet enseignement; priorité accordée aux matières dites «de base»; insécurité des enseignants envers cet enseignement. À ce propos, le Conseil des sciences du Canada (1984) soulignait, il y a déjà plus de quinze ans, que les enseignants du primaire n'avaient souvent pas de formation pour enseigner les sciences et que les programmes de perfectionnement dans ce domaine étaient en général inefficaces ou tout simplement inexistantes. Quant à lui, le Conseil supérieur de l'Éducation (1990) a soutenu que les difficultés qui expliqueraient, tout au moins en partie, que l'enseignement des sciences au primaire soit négligé viennent du manque de formation du personnel enseignant, d'encadrement et de soutien pédagogique à l'égard d'une intervention en sciences auprès des enfants. Quelques années plus tard, le Conseil de la science et de la technologie (1994) réitère les mêmes constats concernant l'appréhension des professeurs envers les sciences et les mathématiques, découlant de leur manque de préparation et de ressources pédagogiques en matière d'éducation scientifique. Du côté européen, Martinand (1994) évoque des difficultés semblables en soulignant le manque de maîtrise des enseignants à l'égard des sujets abordés en sciences.

Aux difficultés évoquées précédemment s'ajoutent: le débalancement de la grille-horaire en faveur des matières dites «de base»; le cloisonnement des matières; les ressources matérielles et les aménagements physiques insatisfaisants; le mode d'évaluation et de promotion principalement axé sur la langue maternelle et les mathématiques; le désintéressement des enseignants; les exigences des parents dénotant une préoccupation particulière à l'égard du français et des mathématiques (Conseil des sciences du Canada, 1984; Conseil supérieur de l'Éducation, 1990). Cette tendance de prioriser l'apprentissage de la langue maternelle et des mathématiques est d'ailleurs réaffirmée dans l'énoncé de politique éducative de la réforme québécoise³ (ministère de l'Éducation du Québec,

³ L'énoncé de politique éducative proposé par le ministère de l'Éducation du Québec identifie la technologie, les sciences et les mathématiques comme l'un des cinq grands domaines d'apprentissage disciplinaires permettant "d'assurer la maîtrise des savoirs fondamentaux par tous

1997). Bien qu'une prédominance accordée à l'apprentissage de la langue maternelle et des mathématiques soit justifiable à l'école primaire, la question qui se pose ici est de savoir si cela doit se faire au détriment d'autres volets éducatifs. De toute évidence, la volonté de mettre en place des conditions favorables à la valorisation de l'éducation scientifique demeure hésitante dans la réforme qui nous est proposée.

1.1.1.2. Les approches relatives à l'enseignement des sciences au primaire: des pratiques principalement basées sur la transmission de connaissances

Dans les conditions actuelles de l'école primaire, afin de redonner aux «petites matières» une certaine place dans l'enseignement, se sont développées, depuis plus de dix ans, des approches privilégiant l'intégration des matières. Toutefois, on s'inquiète du fait que les quelques tentatives de mise en relation des sciences avec d'autres matières scolaires les réduisent souvent au statut de support technique pour les matières privilégiées, évoquant ici le français et les mathématiques (Conseil des Sciences du Canada, 1984). Lenoir (1995) maintient cette critique en faisant une mise en garde relative aux approches dites intégratrices. Parmi ces approches, il cible l'approche thématique, s'appuyant généralement sur «des éléments hétéroclites, désarticulés et décontextualisés, en provenance de différentes matières qui ont été regroupées sans que leur structuration ait été préalablement déterminée et que leur pertinence ait été assurée» (Lenoir, 1995, p. 22). Il dénonce également une attitude antidisciplinaire se réfugiant à la recherche exclusive de réponses à des questions de la vie courante, en négligeant de te-

les élèves» (ministère de l'Éducation du Québec, *L'École, tout un programme: Énoncé de politique éducative*, 1997, p. 16). Concernant l'enseignement primaire, il est préconisé d'accorder une plus grande importance à l'enseignement et à l'apprentissage de la langue d'enseignement et des mathématiques, tout en identifiant de nouvelles orientations relatives à l'enseignement des langues secondes, l'éducation à la citoyenneté et les arts. Dans les accents nouveaux prévus pour la programmation du primaire, rien n'est stipulé en matière d'éducation scientifique et technique. De plus, la grille-matières du primaire n'accorde plus de temps prescrit à l'enseignement des sciences, mais le confond dans un ensemble de sept «autres matières» se partageant approximativement 35% du temps d'enseignement, alors qu'un peu plus de 56% est réservé à la langue d'enseignement et aux mathématiques, et que l'enseignement moral et religieux bénéficie d'une proportion de 8.5% de la grille-matières. Cet énoncé de politique éducative ne manifeste donc aucune intention tangible et significative en ce qui concerne l'enseignement des sciences à l'école primaire, et ce, même si les sciences sont ciblées comme partie intégrante d'un des grands domaines disciplinaires déterminant les savoirs fondamentaux.

nir compte de la structure conceptuelle des connaissances disciplinaires concernées. De plus, Lenoir questionne les pratiques qui priorisent les matières de base, réduisant ainsi les autres «à un état de servilité, sinon de pur prétexte» (1995, p. 22) en s'appuyant essentiellement sur la démarche de la matière privilégiée. Et finalement, l'auteur souligne la tendance à la pseudo-interdisciplinarité où «l'identification d'un thème sert de prétexte et de seul fil conducteur à un enseignement cloisonné des matières scolaires sélectionnées» (Lenoir, 1995, p. 23).

Les conclusions de Lenoir confirment une certaine tendance scolaire qui consisterait à justifier que l'enseignement des sciences puisse s'intégrer à celui de la langue maternelle, principalement par l'entremise de lectures et de recherches, ou encore en animant des discussions, sur des sujets ciblés dans le programme de sciences de la nature. Cette tendance nous provient de discussions informelles avec des enseignants et notre intention n'est pas de réduire tout ce qui se fait dans les écoles à un tel énoncé, mais bien d'évoquer quelques arguments que formulent des praticiens pour expliquer leur façon de faire des sciences en les intégrant aux autres matières scolaires. Dans le même sens, la densité du matériel qu'ils utilisent les amène parfois à choisir des lectures à caractère scientifique plutôt que d'engager les élèves dans des investigations concrètes. En référence à Larose et Lenoir (1998), on peut affirmer que l'absence de réflexion conceptuelle sur les approches intégratrices permet de comprendre qu'elles servent davantage à résoudre des problèmes pratiques qu'à établir des liens entre les matières en tenant compte de la structure des disciplines concernées. En plus de cette absence de réflexion sur les pratiques, ce qui est le plus inquiétant, pour ces auteurs, est l'apparente satisfaction du milieu à l'égard du matériel interdisciplinaire mis à leur disposition. N'ayant pas procédé à un examen minutieux de ce matériel, nous croyons qu'il n'est peut-être pas le seul en cause, puisque chaque enseignant l'utilise à sa façon. Mais de façon générale, Larose et Lenoir (1998) soulignent le fait que les approches intégratrices s'implantent dans les milieux scolaires sans que l'on s'interroge sur la façon dont chaque matière y est abordée, ce qui explique que les sciences de la nature y sont parfois réduites à des lectures thématiques. Face à de telles pratiques, nous ne pouvons que questionner la nature des apprentissages faits par les élèves, considérant que pour nous, l'apprentissage des sciences ne se réduit pas qu'à assimiler des connaissances.

L'intérêt porté à la question de l'interdisciplinarité scolaire se justifie par sa présence dans le nouveau programme de formation (ministère de l'Éducation du Québec, 2001), particulièrement au regard des compétences transversales. D'autres raisons d'ordre épistémologique, comme nous le verrons dans le chapitre qui suit, plaident en faveur de cette perspective pour favoriser l'établissement de liens significatifs entre les différents domaines d'apprentissage. Toutefois, les pratiques décrites précédemment font ressortir le danger de voir se diluer davantage l'éducation scientifique à l'école primaire dans le cadre de cette orientation. Ce n'est pas la pertinence de l'interdisciplinarité qui est remise en question ici, mais ce à quoi elle peut mener en matière d'éducation scientifique. En effet, si l'intégration permet de justifier que l'enseignement des sciences passe principalement par des lectures thématiques ou des activités ne tenant pas compte des structures conceptuelle, méthodologique, attitudinale et axiologique des sciences (Caillé, 1996), il est permis de douter que l'on puisse travailler dans le sens du développement d'une culture scientifique qui, sans se restreindre au contenu notionnel, considère la démarche et les implications sociales sous-jacentes à la construction de connaissances.

Un regard porté sur les pratiques déployées en matière d'éducation scientifique permet de mieux comprendre les craintes que génèrent les approches intégratrices. À ce propos, le Conseil supérieur de l'Éducation (1990) décrit l'approche la plus courante en enseignement des sciences en termes de «leçons explicatives» servant à «montrer les sciences» plutôt que de «faire émerger les questions et soutenir les enfants dans leur démarche de construction des conceptions scientifiques» (p.40). L'apprentissage de concepts scientifiques passerait ainsi par la présentation d'«informations» et de «modèles explicatifs prédéterminés», incluant occasionnellement des démonstrations, et misant sur les «bonnes questions» selon ce que propose le programme. Il n'est donc pas surprenant de constater que les situations d'apprentissage proposées aux enfants les sollicitent à faire des «exercices visant la reproduction de modèles scientifiques présentés» (Conseil supérieur de l'Éducation, 1990, p.48), sans que l'on s'intéresse au processus de construction de connaissances par lequel ils pourraient apprendre à construire du sens. Pour le Conseil supérieur de l'Éducation (1990), la fonction de l'enseignant est ainsi réduite à sa seule «dimension d'instruction», ce qui n'est pas sans conséquence du point de vue de l'apprentissage de l'élève.

Vesilind et Jones (1996) soulignent plus récemment une tendance similaire du côté américain où les enseignants du primaire présentent souvent les sciences comme un ensemble de faits isolés. Bentley (1998) poursuit dans le même sens en soutenant que lorsque les sciences sont enseignées dans les classes de l'école primaire américaine, puisqu'elles y sont là aussi souvent négligées, les enseignants s'appuient sur des méthodes de transmission en mettant principalement l'emphase sur la mémorisation de connaissances à des fins d'évaluation. Malgré un discours de quelques décennies, préconisant l'engagement de l'élève comme élément central de son apprentissage des sciences (Driver, 1985, 1995), des pratiques principalement basées sur la transmission de connaissances, à caractère encyclopédique, seraient encore prédominantes.

Sur la base de ces constats, il est légitime de penser que l'idée de «culture scientifique» (ministère de l'Éducation du Québec, 1997; 2000; 2001) comporte un certain risque de voir s'accroître un enseignement axé sur des faits, même si cela va à l'encontre du cadre général de la réforme. Tout comme pour l'intégration des matières, ce n'est pas la pertinence de cette orientation qui est questionnée ici, mais le danger qu'elle serve à justifier des pratiques où seraient principalement divulgués des faits historiques et contemporains, plutôt que de miser sur le développement conceptuel et la démarche sous-jacente à la construction de connaissances par les élèves. Ce danger semble d'ailleurs se confirmer dans les travaux du ministère de l'Éducation du Québec où des compétences d'abord décrites en termes de «démarches de l'esprit propres à la science», de «modes de raisonnement» et «d'apport à l'activité humaine» (ministère de l'Éducation du Québec, 1997; 2000), ont été reformulées en des compétences visant des «explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technologique» ainsi que la mise à profit «d'outils, objets et procédés de la science et la technologie» (ministère de l'Éducation du Québec, 2001). La situation actuelle permet de craindre que l'objectif d'«initiation à la culture scientifique» puisse, par l'interprétation qu'on en fera, servir de justification au maintien d'un enseignement encyclopédique centré sur des faits, d'autant plus que le ministère a défini une liste détaillée de «savoirs essentiels» dans sa dernière version du programme. De plus, rappelons que les sciences et la technologie subissent un net recul dans la grille-horaire, ce qui laisse peu de chance à la mise en place d'un changement de paradigme.

Pour illustrer le caractère encyclopédique de l'enseignement des sciences à l'école primaire, l'étude de Laplante (1993) offre des exemples qui caractérisent des pratiques d'enseignantes. Il importe de préciser d'emblée que les pratiques observées dans cette étude s'inscrivent dans un contexte de classe d'immersion en langue française. Dans son analyse des interactions enseignantes-élèves observées en classe, l'auteur montre que l'exploitation de «thèmes» contribue à alimenter des conversations centrées davantage sur l'acquisition de vocabulaire que sur le développement conceptuel des élèves. Selon Laplante (1993), les connaissances produites par de telles stratégies revêtent «un caractère anecdotique très près du savoir commun» (p. 390). À cela s'ajoutent des «leçons formelles» qui s'opèrent sous la forme d'activités de nature documentaire selon le modèle classique de transmission de connaissances dites de base, de lecture de livres et de textes informatifs ainsi que de phrases à compléter. À cet égard, l'auteur est d'avis qu'apprendre les sciences de la nature prend alors le sens d'«apprendre des mots qui se rapportent à la nature» (Laplante, 1993, p. 403). Occasionnellement, des «activités d'exploration», dont le déroulement est contrôlé dans les moindres détails sans qu'un questionnement ne soit d'abord suscité chez les élèves, se traduisent souvent en termes de démonstrations permettant d'«amorcer les cours de sciences de façon intéressante en offrant aux élèves l'occasion de participer activement au déroulement de la classe» (Laplante, 1993, p. 412). Bien que ces observations s'inscrivent dans le contexte particulier de l'immersion en langue française, elles sont très apparentées aux approches les plus courantes, qui s'efforcent de «montrer les sciences» et de divulguer des connaissances scientifiques, tout en rejoignant les constats de Lenoir (1995, 1998) au sujet des approches intégratrices. De plus, l'analyse de Laplante montre bien comment l'enseignement des sciences à l'école primaire peut devenir une simple mise en contexte servant davantage à la poursuite d'objectifs inhérents aux matières privilégiées, qu'à une implication de l'élève dans un processus de construction de connaissances. En l'occurrence, l'on peut s'interroger sur les apprentissages et l'idée de science que génèrent de telles pratiques.

Une certaine idée de science, de son enseignement et de son apprentissage étant véhiculée par l'entremise des activités proposées par les enseignants, le rapport aux sciences que risquent d'induire chez les élèves les approches décrites ci-dessus n'est pas sans conséquence. Ainsi, l'idée de science que les élèves élaborent n'est pas étrangère à

celle que contribuent à perpétuer leurs enseignants. Il nous semble donc important de jeter un regard du côté de l'idée que les enseignants du primaire entretiennent à propos des sciences et de leur enseignement, pour mieux comprendre l'ancrage de leurs choix pédagogiques ainsi que leurs répercussions du point de vue de l'apprentissage de l'élève.

1.1.1.3. Les conceptions sous-jacentes aux pratiques déployées

La façon dont les enseignants conçoivent l'activité scientifique, et les savoirs qui en découlent, n'est pas sans influencer l'idée de science que les élèves construisent dans leur vécu scolaire. Il importe donc de se pencher sur la question de l'ancrage épistémologique des enseignants à l'égard des sciences, de leur apprentissage et de leur enseignement, pour mieux comprendre la portée de leurs interventions. À ce propos, plusieurs auteurs soulignent la prédominance d'une épistémologie empiriste et le faible niveau de réflexion des enseignants à l'égard de l'idée de science (Gallagher, 1991; Bentley et Fleury, 1992, dans Ruel, 1994; Shymansky et Kyle, 1992). Dans le même sens, Smith et Neale (1989, dans Ruel, 1994) mettent l'accent sur l'impact pédagogique d'une conception empiriste amenant les enseignants à privilégier un contact direct avec l'expérience pour découvrir la vérité scientifique.

Dans le programme d'enseignement des sciences de la nature au primaire de 1980, l'emphase mise sur la démarche expérimentale, présentée selon l'analogie de l'outil permettant d'accéder aux connaissances disponibles dans l'environnement (ministère de l'Éducation du Québec, 1980), témoigne de l'héritage d'une conception empiriste de l'activité scientifique du XIX^e siècle selon laquelle la connaissance doit être extraite des phénomènes (Thuillier, 1971). Les critiques émises au sujet de l'empirisme (Bachelard, 1990, 1953; Bartholy, Grandpierre et Despin 1978; Kuhn 1971; Morin, 1982; Thom, 1985; Thuillier, 1971) nous font rejeter aujourd'hui l'idée d'une science purement objective, isolant les faits scientifiques de leur contexte et de l'observateur. De cette critique se dégage un décalage important entre l'idée de science véhiculée à l'école et celle retracée à travers l'histoire des sciences, qui relativise et place dans leur contexte les processus sous-jacents à la production de connaissances.

Pour saisir la portée pédagogique de l'épistémologie empiriste des enseignants, il est intéressant de consulter comment Nadeau et Desautels (1984) traitent de ce qu'ils appellent le «mythe du scientisme». Bien que leur analyse ait principalement puisé ses fondements dans des études s'intéressant à l'école secondaire, elle offre un éclairage plus large quant aux conséquences pédagogiques de l'épistémologie empiriste ayant aujourd'hui préséance dans le monde scolaire. Sans se rapporter spécifiquement aux pratiques de l'école primaire, cette analyse permet de voir le prolongement d'idées en émergence dès les premières années de scolarisation. L'analyse débute par une mise en garde à l'égard du «réalisme dit naïf» où la connaissance scientifique est perçue comme «le reflet des choses telles qu'elles sont réellement» (Nadeau et Desautels, 1984, p. 19). Cette représentation de la connaissance scientifique n'est pas sans conséquence pédagogique puisqu'elle soutient l'idée «que la connaissance scientifique dérive directement de la seule observation de faits» (Nadeau et Desautels, 1984, p. 25), minimisant ainsi l'apport des conceptions, des cadres théoriques et de tous les enjeux sous-jacents à la construction de connaissances. Il ne s'agit pas de nier l'apport de l'observation, mais bien de la recontextualiser en fonction de ce qui l'oriente ainsi que l'interprétation qui en découle. Le danger pédagogique lié à cette conception est de mettre de l'avant le postulat que les connaissances scientifiques existent en soi. Il suffit d'observer et les faits vont parler d'eux-mêmes considérant que l'acte d'observer, pour plusieurs, consiste à regarder attentivement sans tenir compte de la spécificité de l'objet à observer, de l'observateur, de son cadre de référence et des idées qui lui permettent de tirer partie de l'observation.

Le mythe du scientisme se manifeste également par un «vérificationnisme crédule» soutenant «que l'expérimentation permette la vérification définitive des hypothèses avancées» (Nadeau et Desautels, 1984, p. 32). Il s'agit encore une fois de souligner l'incontestable suprématie de l'expérimentation dans la recherche d'une vérité définitive. À ce «vérificationnisme crédule» s'ajoute l'idée «que le scientifique soit un être objectif, parfaitement désintéressé» (Nadeau et Desautels, 1984, p. 42). Or, l'isolement du scientifique et l'objectivité absolue semblent davantage relever du mythe que du reflet de l'activité scientifique telle qu'elle se fait, comme en témoignent les analyses conduites en sociologie des sciences (Latour, 1995; Morin, 1982; Thuillier, 1971). Pédagogiquement, il importe, pour Nadeau et Desautels (1984), de rectifier cette image décontextualisée, asociale, non conforme au processus de production des connaissances scientifiques. Trop

souvent encore, le scientifique est perçu comme un personnage mystérieux évoluant seul dans un travail qui semble être incompréhensible au citoyen moyen.

Pour Martinand (1994), la conception empiriste a donné lieu à des orientations éducatives mettant principalement l'emphase sur l'observation et l'expérimentation. Le problème que cela pose n'est pas nécessairement que l'on ait accordé plus d'importance aux activités de manipulation, mais plutôt qu'on ait tenté de le faire sans tenir compte du processus de conceptualisation qui s'opère dans la construction de connaissances scientifiques. À cet effet, Martinand distingue deux registres dans la construction des savoirs scolaires. Le premier nous renvoie à l'observation des phénomènes ainsi qu'aux procédures expérimentales alors que le deuxième, concerne l'élaboration des concepts. En insistant trop sur le premier, on perpétue l'idée que l'apprentissage en sciences se résume à interpréter des données, alors qu'une autre voie, par laquelle les concepts s'élaborent en présentant des idées, en les confrontant et en s'appropriant de l'information, semble avoir été mise de côté. La question n'est donc pas de nier l'apport de l'observation et de l'expérimentation, mais bien de les situer en référence à l'objet d'étude. En s'inspirant de Roy (1998), la question qui se pose est de savoir ce qu'il faut garder de l'inductivisme, considérant que:

Malgré la fiabilité relative des énoncés observationnels, aucune science ne peut s'en passer. Les exclure conduirait à des inconsistances ou à des absurdités comme celles de la physique aristotélicienne du Moyen-Âge ou de la pseudoscience des sectes religieuses contemporaines. C'est donc l'importance relative attribuée aux observations et aux mesures expérimentales par les partisans de l'induction que l'on doit mettre en cause (Roy, 1998, p. 55-56).

Les conclusions qui se dégagent de la conception empiriste, soulignant le statut privilégié attribué à l'observation et l'expérimentation, peuvent sembler contradictoires par rapport à la prédominance de pratiques basées sur la transmission de connaissances évoquées précédemment. Or, ces conclusions permettent de mieux comprendre les pratiques décrites par Laplante (1993) qui consistent à «montrer les sciences» plutôt qu'à inscrire l'élève dans un processus de construction de connaissances. Il faut toutefois préciser qu'à l'école primaire, l'implantation d'approches privilégiant l'observation et l'expérimentation n'a pas provoqué les changements escomptés, considérant l'état de la situation décrit précédemment. Tout en nous permettant de mieux saisir la nature des activités d'observation et d'expérimentation réalisées en milieu scolaire, il n'en reste pas

moins que ces activités demeurent encore marginales. Cette réflexion sur la conception empiriste explique néanmoins pourquoi la référence à l'observation ou à l'expérimentation prend souvent la forme de démonstrations illustrant la connaissance à apprendre, et même pourquoi cette référence à l'objet concret semble parfois accessoire. Le statut de vérité que l'empirisme accorde à la connaissance scientifique peut justifier, selon nous, que l'enseignement soit davantage orienté vers la transmission de connaissances, puisque dans cette perspective, on ne questionne que très peu le processus sous-jacent à leur élaboration.

Dans le même sens, le Conseil supérieur de l'Éducation (1990) précise que l'enseignement des sciences de la nature est encore perçu en tant que matière de seconde zone conduisant à l'accumulation de connaissances théoriques. En référence aux pratiques évoquées précédemment, l'accumulation de connaissances théoriques n'est pas étranger à leur caractère encyclopédique. Sur le plan des conceptions qui orientent les pratiques pédagogiques, cette idée d'accumulation de connaissances théoriques n'est-elle pas le reflet d'une science qui s'appréhende petit à petit, sans questionnement véritable et en suivant un chemin prédéterminé, garant du but à atteindre? L'accumulation de connaissances laisse prétendre à une science qui attribue un statut de vérité aux connaissances qu'elle génère sans qu'il n'y ait prise en compte de la démarche sous-jacente au processus de leur élaboration. L'image d'une science incontestable demeure ainsi intacte.

La recherche de Laplante (1993), portant sur des pratiques d'enseignantes qu'il a interviewées, illustre bien le lien entre l'idée de sciences et les stratégies pédagogiques. De ces pratiques, il dégage le caractère anecdotique des connaissances évoquées dans un enseignement principalement de type transmissif. Cette prédominance de la transmission n'est pas étrangère au «sentiment de distanciation» entre le «monde des scientifiques et le monde commun» (Laplante, 1993, p. 301) qu'éprouve l'une des enseignantes consultées, ce qui l'amène à privilégier le savoir livresque plutôt que le savoir dont sont porteurs les enfants. Dans le même sens, l'auteur interprète les choix d'une autre enseignante, privilégiant la transmission de connaissances, comme étant liés à sa représentation des connaissances scientifiques qu'elle décrivait en termes de «dévoilement progressif d'un objet d'étude pré-existant dans la nature» (Laplante, 1993, p. 411). Sans réduire toute la question de l'éducation scientifique à un problème d'épistémologie des

enseignants, de telles conceptions permettent d'éclairer les ancrages sous-jacents aux pratiques éducatives. Mais l'idée de science des enseignants n'explique pas à elle seule leurs choix pédagogiques, considérant que leurs représentations de l'apprentissage permettent également de comprendre les pratiques qu'ils mettent en place.

Parallèlement, il est intéressant de constater que l'absence de réflexion conceptuelle dans le milieu scolaire ne serait pas associée qu'au domaine des sciences. Pour Lenoir (1992), la question de la construction du savoir ne se pose guère chez les enseignants, ni dans la société d'ailleurs. C'est ainsi qu'il conclut à la persistance d'une conception morcelée du savoir qui s'acquiert petit à petit, d'où l'émergence d'une conception de l'apprentissage et de l'enseignement fidèle à cette idée de départ. Le maintien de formules pédagogiques axées sur la transmission de savoirs, sans que de véritables processus de structuration de la pensée soient mis en œuvre, s'explique ici puisqu'il est en partie tributaire de la conception de l'apprentissage de ceux qui sont responsables de l'enseignement. La problématique pourrait donc s'élargir à celle de la conception de l'apprentissage et de l'enseignement chez les enseignants, bien que cette étude cible plus spécifiquement le contexte de l'éducation scientifique comme objet d'investigation.

La réflexion relative aux processus d'apprentissage semble percer aujourd'hui le monde de l'éducation au Québec, par l'entremise du discours de la réforme du curriculum fortement inspiré du paradigme socio-constructiviste. L'idée de passer d'un paradigme de l'enseignement à un paradigme de l'apprentissage (Tardif, 1998) en témoigne, bien qu'il faille demeurer prudent quant aux abus interprétatifs que cette distinction peut engendrer puisque toutes les théories du développement ont une conception de l'apprentissage sous-jacente. De plus, la formulation d'une intention n'en détermine pas sa mise en forme, d'où l'importance de ne pas sous-estimer l'impact des conceptions des enseignants dans l'émergence de nouvelles pratiques.

1.1.2. Le besoin de repenser l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire

Nous ciblons dès maintenant un élément du problème à partir des pratiques actuelles en enseignement des sciences au primaire et des conceptions qui les sous-ten-

dent. L'élaboration d'approches viables en contexte, s'articulant sur une vision différente de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences, ne peut se faire sans égard envers les pratiques et les conceptions des enseignants. Cet aspect nous amène à regarder, en rétrospective, ce que nous pouvons retenir des efforts de développement, déployés en matière d'éducation scientifique, qui se sont inscrits dans une perspective de renouvellement des pratiques existantes.

1.2. Les tentatives de renouvellement de l'enseignement des sciences

Le besoin de renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire n'est pas récent. Dès les années soixante, un mouvement de renouvellement de l'enseignement des sciences s'est développé un peu partout dans le monde. Aux États-Unis, ce mouvement, très fort, a abouti à l'élaboration de programmes et de matériel didactique novateurs par des experts. En ce qui concerne l'école primaire, les programmes ESS, SAPA, SCIS, et COPES⁴ sont probablement les plus représentatifs de cette période américaine de développement. L'accent mis sur l'expérimentation, par la réalisation d'activités dénommées «hands-on activities», représentait la base commune de ces programmes (Shamos, 1995). Au Québec, on a tenté d'implanter ces programmes américains, comme en témoigne Ste-Marie (1980) qui a lui-même participé à ce mouvement pour l'école secondaire. Dans les années soixante-dix, la mise en place d'activités d'éveil en France (Charpak, 1996) s'inscrivait dans la même foulée. Malgré l'ampleur de ce mouvement de renouvellement, on ne peut qu'en constater l'échec (Charpak, 1996; Shamos, 1995) depuis déjà plusieurs années. Layton évoque l'expression «l'innovation sans le changement» (1988, p. 10) pour caractériser cette réforme de l'enseignement des sciences où l'innovation s'opérait dans le discours, alors que les pratiques éducatives restaient fondamentalement inchangées. Pour paraphraser Layton (1988), la modification planifiée des programmes d'enseignement s'est ainsi avérée plus difficilement réalisable que prévue.

⁴ ESS (Elementary Science Study); SAPA (Science-A Process Approach); SCIS (Science Curriculum Improvement Study); COPES (Conceptually Oriented Program in Elementary Science).

1.2.1. L'échec des modèles top-down

Shamos (1995) fait référence à deux points de vue pour expliquer l'échec de l'expérience américaine relativement à l'implantation des nouveaux programmes de sciences. D'une part, les éducateurs en sciences soutiennent que cet échec est attribuable à la trop grande influence qu'ont exercé les experts disciplinaires sur ces programmes. D'autre part, les scientifiques arguent que les théories d'apprentissage et les philosophies de l'éducation sous-jacentes à ces programmes sont responsables de cet échec. Le recours à de telles raisons suscite un questionnement autour du processus d'élaboration de nouvelles approches relatives à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences. Notons d'abord que les équipes de travail étaient prioritairement composées d'universitaires, impliquant des scientifiques et des chercheurs œuvrant en éducation, comme le démontre la liste des membres des sessions d'écriture du programme «SAPA». En plus d'être relativement nouvelle en matière de développement pédagogique, la présence des scientifiques était très importante dans ce mouvement de réforme. Soulignons que dans le programme SAPA, seulement quelques représentants du milieu scolaire étaient engagés dans le processus d'élaboration. Layton (1988) souligne à ce propos la prépondérance des experts dans ce mouvement de réforme, donnant lieu à des initiatives qu'il qualifie être «venues d'en haut» (p. 24) et diffusées par des centres d'innovation, tout en insistant sur leur peu d'impact dans la pratique. Bentley (1998) réitère cette critique en évoquant la persistance du modèle *top-down* dans l'établissement des orientations de la prochaine réforme américaine en enseignement des sciences. Cette persistance questionne le modèle québécois considérant les prescriptions ministérielles que doivent mettre en œuvre les enseignants sans que ceux-ci ne participent vraiment au processus de leur élaboration.

Bentley (1998) poursuit sa critique par l'hypothèse d'une relation possible entre les approches technocratiques et l'écart des résultats en sciences entre certains groupes d'élèves, séparant les rares qui réussissent de tous ceux qui restent en marge. Pour Bentley, ces approches, orientées vers l'établissement de normes standardisées traduites en termes d'évaluation, freinent considérablement la prise en compte des intérêts et de la motivation des jeunes. En misant sur la conformité plutôt que sur la diversité, Bentley (1998) soutient que dans le mouvement de standardisation, on perd, chez les élèves, la

possibilité de voir se multiplier des potentiels variés tout en perpétuant, chez les enseignants, l'idée qu'ils n'ont pas de pouvoir décisionnel dans les programmes mais qu'ils y tiennent un rôle d'exécutants. L'impact de la standardisation se ferait donc sentir chez les élèves et les enseignants. L'auteur montre bien qu'un tel mouvement oriente l'enseignement vers l'apprentissage de contenus spécifiques à être évalués selon des standards uniformes. En l'occurrence, il n'y a de place ni pour les intérêts particuliers exprimés par les élèves, ni pour les initiatives des enseignants. Cette critique amène le problème des contraintes imposées par les programmes en lui attribuant des facteurs de paralysie importants pour voir se diversifier les pratiques éducatives mises de l'avant par les enseignants.

Les réserves émises à l'égard des programmes et des évaluations standardisées permettent de mieux comprendre comment la planification par objectifs peut inciter les enseignants à organiser leur enseignement en fonction de contenus spécifiques, expliquant ainsi en partie le caractère encyclopédique des sciences enseignées à l'école primaire. Mais la valeur explicative de cet aspect du problème nous semble partielle puisqu'une lecture attentive du programme proposé par le ministère de l'Éducation du Québec en 1980 montre que les contenus notionnels, pouvant induire l'identification de connaissances spécifiques, sont souvent seulement à titre indicatif. L'identification de ces contenus notionnels offre des suggestions de thèmes pouvant contribuer à l'atteinte des objectifs généraux qui, eux, mettent principalement l'accent sur des habiletés et non sur des contenus prédéterminés. Toutefois, nos discussions avec des enseignants du primaire nous révèlent que dans la pratique scolaire, ces contenus sont considérés comme étant la matière à voir. Cette interprétation du programme semble d'ailleurs s'étendre à l'usage du matériel pédagogique dont les thèmes exploités sont parfois considérés en guise d'objectifs du programme à suivre et à évaluer. Il y a ainsi une réappropriation du programme par les enseignants qui marque une distance potentielle par rapport aux orientations qu'il propose.

Le nouveau programme de science et technologie (ministère de l'Éducation du Québec, 2000) propose, quant à lui, des compétences disciplinaires assez larges pour laisser place à la diversité. Toutefois, ces compétences disciplinaires sont accompagnées d'un contenu dont le détail laisse craindre qu'un souci de couvrir le programme sub-

jugue celui de développer une démarche de recherche et de compréhension chez les élèves. De plus, le Ministère de l'Éducation du Québec (2001) a atténué, dans sa dernière version du programme, l'accent mis sur «les modes de raisonnement» en parlant plutôt «d'explications ou de solutions». Qui plus est, la liste de contenu présentée à titre de «savoirs essentiels» s'est allongée, sans qu'on accorde plus de temps à l'enseignement des sciences dans la grille-horaire. Le dilemme persiste donc entre l'importance accordée à l'appropriation d'un contenu prédéterminé ou au développement d'une démarche de construction de sens. Ce dilemme se manifeste d'ailleurs par une contradiction entre le discours socio-constructiviste que préconise le ministère de l'Éducation du Québec et sa façon de définir le programme de science et technologie.

Dans les pratiques observées lors de son étude, Laplante (1993) souligne l'écart qu'il peut y avoir entre une planification ministérielle et ce que les enseignants en font, en évoquant des activités ne correspondant que très peu à l'orientation du programme, et ce, autant en termes de contenu que de démarche. La mise en forme des objectifs poursuivis implique donc des transformations prenant leur source autant dans la façon dont les enseignants perçoivent l'enseignement et l'apprentissage des sciences que dans la structure scolaire dans laquelle ils interviennent. Il faut donc aller au-delà de la programmation proposée pour expliquer la difficulté de changer des pratiques bien ancrées. C'est d'ailleurs par l'entremise des programmes que les efforts de renouvellement passent depuis plusieurs années, et pourtant, le message ne passe que très partiellement dans la pratique. À cet égard, Fourez (1990) souligne l'inutilité d'un programme qui serait «le plus génial possible dans l'abstrait» (p. 219) si les enseignants ne sont ni prêts, ni capables de le faire passer dans la pratique. De son point de vue, cet aspect n'a pas été suffisamment considéré dans la mise en place des mathématiques modernes et de l'enseignement dit rénové. En matière d'éducation scientifique, la brève rétrospective qui précède permet de voir que le problème soulevé par Fourez rejoint les constats relatifs à l'implantation des programmes de sciences, plus particulièrement au regard de l'engagement des enseignants dans les mouvements de renouvellement.

La perspective de résistance au changement peut expliquer, en partie, la situation décrite précédemment. Dans un contexte global, Savoie-Zajc (1993) identifie des facteurs de résistance qui aident à comprendre les difficultés relatives à l'implantation de

nouvelles approches en enseignement des sciences. Évoquant un «manque de sensibilisation à la notion même de changement», négligeant ainsi la dimension processus que cette notion suppose, l'analyse de Savoie-Zajc rejoint la critique exprimée précédemment en focalisant l'attention sur l'aspect produit de l'innovation en éducation. À cet égard, l'auteure montre comment la diffusion de l'innovation pédagogique prend souvent la forme d'une mise en marché sans que l'on tienne compte des enseignants à qui cette innovation s'adresse. On néglige ainsi de réfléchir sur le processus d'implantation de l'innovation pour se concentrer sur la présentation du produit et la formation des enseignants à son utilisation. Les enseignants sont alors considérés comme des utilisateurs, ce qui exclut que l'on tienne compte de leur point de vue dans l'élaboration même d'approches pédagogiques différentes. De plus, le manque de vision à long terme de ces tentatives d'implantation d'approches pédagogiques contribue à renforcer, chez les enseignants, le sentiment que «plus ça change, plus c'est pareil» (Savoie-Zajc, 1993, p.45). Selon l'auteure, cette désillusion s'explique par le manque d'intérêt accordé aux façons de voir des enseignants à l'égard des changements proposés. En conclusion, elle souligne l'importance du point de vue des enseignants pour le développement du système d'éducation. Dans le même sens, nous croyons que toute tentative viable de développement de nouvelles approches en enseignement des sciences ne peut faire fi du contexte scolaire et de ses contraintes, réalité dont les praticiens sont incontestablement les meilleurs témoins, ni du sens qu'ils attribuent aux changements.

1.2.2. Le besoin de repenser le processus de recherche à l'égard de nouvelles manières d'envisager le renouvellement de l'enseignement des sciences

Les éléments de problématique exposés ici soulèvent un questionnement à propos du faible engagement des praticiens dans le développement de nouvelles approches, de la faisabilité des approches développées et du rapport technique dans lequel on inscrit les enseignants dans les tentatives d'implantation de programmes sans tenir compte de leur expertise. De notre analyse, se dégage la part importante qui revient aux enseignants dans la forme que prend l'éducation scientifique en classe, et ce, par une réappropriation personnelle faisant interagir différentes considérations autant d'ordre institutionnel, pédagogique, contextuel que de façons de voir. L'interprétation qu'ils font du

programme, conjuguée à leurs contraintes de vie de classe, donne lieu à des pratiques pédagogiques interpellant le sens qu'ils donnent à l'éducation scientifique. Il n'est donc plus possible de travailler dans le sens de l'élaboration d'interventions proposant une façon différente de voir les sciences et leur apprentissage, sans garder à l'esprit la nécessité de prendre en considération le point de vue des praticiens.

L'expérience des praticiens est une source importante de connaissances du contexte dans lequel s'opère la dynamique enseignement-apprentissage. En l'occurrence, il importe de repenser les processus de recherche mis de l'avant pour explorer de nouvelles avenues en matière d'éducation scientifique en sollicitant davantage l'expertise des praticiens. Ce besoin de repenser les processus de recherche met en évidence l'écart qui sépare le monde de la recherche en éducation (qui élabore de nouvelles approches pour l'enseignement des sciences à partir d'un certain cadre d'analyse) et celui de la pratique enseignante, comme le souligne Desgagné (1997). Ce constat nous amène à questionner le sens de la recherche en éducation.

Pour Weiss (1997), deux orientations prioritaires doivent animer la recherche en éducation:

d'un côté, une orientation épistémologique, théorique et fondamentale, contribution à l'avancée de la science dans ce domaine au sein de la communauté scientifique, de l'autre une orientation sociale vers la décision, les applications et leurs usagers, responsables politiques et administratifs et praticiens de l'enseignement (p.7).

Selon cet auteur, la recherche en éducation doit trouver le juste équilibre entre ces deux orientations et établir des ponts entre théorie et pratique pour répondre à un double système d'exigences, celui de la communauté scientifique et celui des praticiens de l'enseignement. Or, l'échec des tentatives d'implantation de nouvelles approches pour l'enseignement des sciences, et les résistances aux changements en éducation, montrent bien que cette idée de juste équilibre lance un défi de taille à tout chercheur soucieux de contribuer à la fois à l'avancement des connaissances dans le domaine, ainsi qu'au développement des pratiques éducatives.

1.3. Le problème à l'étude

L'identification du problème à l'étude est issue, comme nous l'avons montré précédemment, d'une double problématique: d'une part, la situation de l'enseignement des sciences au primaire, que contribue notamment à éclairer la réflexion épistémologique à son égard; et d'autre part, l'échec du mouvement de renouvellement déployé depuis quelques décennies. Le peu d'importance accordé à l'enseignement des sciences au primaire, conjugué à la nature même des pratiques pédagogiques qu'on observe dans ce domaine, telles qu'analysées et mises à jour par différentes recherches, laisse paraître un besoin urgent de repenser l'enseignement des sciences à l'école primaire. Lorsqu'on comprend la portée de telles pratiques pour la formation des jeunes, on perçoit mieux la nécessité de repenser la question de l'éducation scientifique auprès des jeunes. Comme nous l'avons déjà vu, les travaux de Nadeau et Desautels (1984) montrent que l'enseignement des sciences ne transmet pas qu'un bagage théorique, mais bien une conception de la science servant à sa légitimation et à sa valorisation. Parallèlement à cette question de l'éducation scientifique, se manifeste le besoin urgent de repenser le processus de développement de nouvelles approches en enseignement des sciences, découlant d'un constat d'échec du mouvement de renouvellement jusqu'alors mis en place.

Les deux dimensions de cette problématique étant intimement liées, le problème qui se pose ici s'exprime donc en termes de besoin d'explorer de nouvelles façons de développer des approches proposant une vision différente de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences à l'école primaire, et ce, en partant de postulats qui préconisent l'engagement nécessaire des enseignants dans un tel processus.

À cette étape, nous formulons ainsi un premier questionnement qui se précisera à la lumière du cadre théorique:

Comment concevoir de nouvelles façons de développer des approches en sciences qui tiennent compte à la fois d'une vision différente de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences et de l'expérience en contexte des enseignants?

La double problématique de la recherche, faisant état d'une part, de la pauvreté de la situation de l'enseignement des sciences à l'école primaire et d'autre part, de l'échec

des tentatives de renouvellement, permet d'établir un lien de réciprocité entre le besoin de renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire et le besoin d'explorer de nouvelles façons de le faire. La relation établie entre ces deux volets de la problématique suggère de s'intéresser à des perspectives différentes permettant de développer des approches d'enseignement qui, tout en proposant une certaine orientation théorique, répondent spécifiquement au contexte de l'éducation scientifique à l'école primaire. Ces nouvelles perspectives pourraient certes s'adresser à d'autres contextes éducatifs, mais la stagnation constatée en matière d'éducation scientifique souligne l'importance, pour ce volet éducatif particulier, d'explorer des façons de faire novatrices en termes de développement pédagogique. Le chapitre qui suit tentera une première réponse théorique permettant une reformulation de notre question de recherche.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

LES FONDEMENTS D'UN DOUBLE DÉFI: REPENSER L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE À L'ÉCOLE PRIMAIRE ET SON PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT

L'interdépendance entre le besoin de repenser l'enseignement des sciences à l'école primaire et celui de revoir la façon même de développer de nouvelles approches suppose que les fondements de notre démarche soient établis sur deux plans. L'idée de repenser les pratiques nous amène à positionner certaines balises théoriques relatives à l'apprentissage et l'enseignement des sciences. Mais avant tout, le besoin d'adapter ces balises théoriques au contexte de pratique engage une réflexion inhérente au processus à mettre en place pour mener cette exploration. Ces deux plans nous permettent d'anticiper d'emblée la pertinence d'un jeu d'interactions entre savoir théorique et savoir pratique. Nos assises théoriques tentent ainsi de positionner notre démarche en termes d'un processus conjoint voulant explorer une façon différente de voir l'enseignement des sciences à l'école primaire, en sollicitant le savoir d'expérience des enseignants afin d'élaborer des interventions viables en milieu scolaire.

2.1. Les fondements relatifs au processus de développement de nouvelles approches pour l'enseignement des sciences

Notre souci de travailler en fonction du contexte de pratique génère un questionnement quant au processus à mettre de l'avant pour explorer le potentiel pédagogique d'une certaine perspective relative à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences à

l'école primaire. Ce questionnement interpelle le processus même de développement de ces approches nouvelles et les fondements qui en découlent orientent nos choix méthodologiques. Ces fondements définissent d'abord notre posture épistémologique quant à la façon d'aborder la pratique, pour ensuite circonscrire l'engagement des praticiens dans l'élaboration de nouvelles approches. Ce premier volet théorique oriente ainsi notre démarche de recherche.

2.1.1. La posture épistémologique de la recherche pour le développement de nouvelles approches en sciences de la nature

Le problème à l'étude, tel que posé dans le chapitre précédent, marque l'importance de définir notre posture épistémologique pour aborder la pratique. À ce propos, le constat d'échec des modèles de développement orchestrés par des experts, et l'analyse qu'on en fait, illustre la réflexion de Schön (1996) relativement à l'écart qui sépare la recherche traditionnelle de la pratique professionnelle. Selon l'auteur, ce modèle traditionnel, qui s'inspire des sciences appliquées, prévoit que les chercheurs développent des connaissances et des dispositifs pour résoudre les problèmes des praticiens qui eux, devraient contribuer à alimenter les chercheurs en problèmes à étudier. Cette façon de voir la recherche et le développement inscrit les praticiens dans une rationalité technique qui, pour Schön (1996), pose un dilemme entre la rigueur et la pertinence. D'une part, un souci de rigueur amène le praticien à vouloir utiliser un modèle éprouvé, alors que sa recherche de pertinence interpelle la complexité et les zones d'incertitude de sa pratique. En démontrant l'incomplétude du modèle de la science appliquée pour aborder la pratique, Schön (1996) fait ressortir l'importance d'une compétence pratique qui prend forme à partir des «situations divergentes» (p. 205). Ainsi, la réflexion de Schön propose de passer, du point de vue de la recherche, d'une épistémologie positiviste de la pratique à une épistémologie de l'agir professionnel, reconnaissant l'importance de ce qu'il appelle le «savoir caché» (Schön, 1996, p. 205) des enseignants.

La prédominance du modèle traditionnel de la recherche se perçoit très clairement dans la rétrospective que font Shymansky et Kyle (1992) du mouvement de renouvellement de l'enseignement des sciences. À ce propos, ces auteurs précisent que lorsque la recherche en éducation s'est intéressée à la question de l'éducation scienti-

fique, les intérêts d'investigation concernaient principalement l'efficacité de l'enseignement. Cette efficacité était mesurée en termes de performance des élèves, à partir de variables prédéterminées, ce qui donnait lieu à une méthodologie dominante basée sur le schéma expérimental, avec mesures statistiques. C'est ainsi qu'on évaluait différents modèles d'enseignement les uns par rapport aux autres. Selon ces auteurs, le focus mis sur la réussite des élèves et l'évaluation n'a jamais permis d'aborder le problème de l'éducation scientifique dans sa complexité. Ils soutiennent d'ailleurs que le processus continu de changements rapides, représentatif du mouvement de renouvellement de l'éducation scientifique, se résume à des solutions apportées par des experts ne tenant pas compte de la complexité du contexte d'application. À leur avis, le processus de réforme des programmes devrait lui-même être soumis à l'investigation. Cette réflexion présente un intérêt particulier dans le contexte actuel de la réforme québécoise du curriculum puisqu'elle élargit le débat qui, portant d'abord sur les programmes d'études, questionne aussi le processus de leur élaboration.

Comme on peut le constater, le processus de renouvellement de l'enseignement des sciences montre que les modèles mis de l'avant, à partir des années soixante, s'inscrivent principalement dans une certaine perspective techniciste basée sur la croyance que les enseignants appliqueraient des programmes développés par des équipes de spécialistes. Or, Layton (1988) soutient que le message d'une innovation risque de changer de sens lorsqu'il parvient à ses destinataires, évoquant ici les praticiens responsables de l'enseignement des sciences. À titre d'exemple, les travaux de Vesilind et Jones (1996) montrent que des perspectives de réforme, telles celles évoquées par les termes «hands-on science» et «teaching process skills» (p. 375), changent de sens lorsqu'elles passent de la rhétorique à la pratique. En effet, dans l'étude de cas qu'ils ont menée sur le sens que prennent de tels termes auprès des enseignants, des interprétations fort différentes, donnant lieu à toutes sortes de pratiques pédagogiques, ont été observées. La question du sens que prend un modèle d'innovation dans la pratique devient ainsi cruciale. Les travaux de développement pédagogique menés presque exclusivement par des experts nient ainsi le rôle important du praticien dans l'implantation de tout changement des pratiques éducatives, et ce, en les plaçant dans un rapport d'application plutôt que dans un rapport de recherche de sens partagé. Les propos de Shymansky et Kyle (1992), de

Layton (1988), ainsi que ceux de Vesilind et Jones (1996), rejoignent la réflexion de Schön (1996) quant au besoin de repenser notre position de chercheur.

Dans l'esprit d'une «épistémologie de l'agir professionnel» inspirée de Schön (1996), nous privilégions une perspective socio-constructiviste dans la façon de concevoir le développement d'approches en enseignement des sciences, considérant qu'un modèle d'intervention pédagogique n'a de sens dans la pratique qu'en fonction de l'interprétation qu'en fait le praticien. L'innovation implique un changement du sens que l'enseignant donne à sa pratique puisque «demander à quelqu'un d'innover, d'apporter certaines modifications à sa manière d'enseigner la science et la technologie, c'est l'inviter à abandonner une construction familière de la réalité, à laquelle il donne un sens personnel, pour une autre qui peut lui paraître menaçante et incertaine» (Marris, 1975, dans Layton, 1988, p.26). Toute tentative de modification des pratiques doit donc considérer l'interprétation du praticien en tant qu'élément déterminant la mise en forme des approches qui lui sont proposées.

Seule une interprétation partagée ne peut être garante d'un changement effectif puisque comme le souligne Layton (1988), même si le message d'une innovation semble partagé, son application demeure dépendante des contraintes de la vie scolaire, d'où une nécessaire construction en contexte dont le praticien est le principal acteur. À l'instar d'un apprenti qui s'intègre graduellement au sein d'une pratique, le développement de nouvelles approches s'apparente au processus d'acquisition de savoirs en situation, tel que décrit par Lave (1991). Ce processus implique une part d'improvisation dans une structure organisationnelle complexe, tenant compte des interactions sociales, de l'élaboration conjointe d'une signification et du caractère situationnel du savoir acquis.

Chercher des pistes de renouvellement pour l'enseignement des sciences, dans une perspective socio-constructiviste, implique donc la nécessaire prise en compte du point de vue du praticien autant au regard du sens qu'il donne à sa pratique que pour sa connaissance du contexte de classe. À cet égard, Vesilind et Jones (1996) soutiennent que l'interprétation utilisée dans un mouvement de réforme devrait être reconstruite par chaque enseignant, plutôt que d'être transférée de la théorie à l'école, puisque la signification d'une perspective de renouvellement s'enracine dans le contexte. Cette interpréta-

tion en contexte suppose une reconnaissance du savoir des enseignants qui, selon Gauthier *et al.* (1997), relève de l'argumentation et du jugement pour décider dans l'action. Il s'agit d'un savoir lié au travail qui interpelle le raisonnement pratique. C'est une forme de rationalité inscrite dans une culture particulière et dont l'intersubjectivité rejoint le caractère situationnel du savoir acquis (Lave, 1991).

Pour reprendre globalement notre position épistémologique relativement au processus de recherche, nous tentons de nous distinguer du modèle traditionnel en nous inscrivant dans une perspective qui reconnaît l'importance du savoir des enseignants pour le développement de nouvelles approches. En référence à Habermas, repris par Van Manen (1977), le danger de l'idéologie positiviste est de nous conduire à une technicité dépourvue de lien entre la théorie et la pratique. En l'occurrence, la prédominance du modèle de recherche traditionnel nous permet de comprendre le constat d'éloignement entre le monde de la recherche et le monde de la pratique, puisqu'il inscrit les praticiens dans une position de techniciens par rapport à des approches qui tentent de promouvoir des fondements auxquels ils n'ont pas nécessairement adhéré. Dans le même sens, Van Manen (1977) soutient que le danger du modèle distinguant l'expert de l'utilisateur est de générer une compréhension superficielle d'un processus de développement tant chez l'expert que chez l'utilisateur. Il importe que chacun ait accès au modèle de l'autre pour construire ensemble quelque chose pour la pratique. Notre intention est donc d'établir des ponts entre nos savoirs didactiques et les savoirs des enseignants pour explorer une perspective différente, non seulement en fonction de nos assises théoriques, mais aussi en tenant compte du contexte et de la logique de la pratique.

2.1.2. La prise en compte du point de vue des praticiens: dans quel sens?

Globalement, deux pôles se distinguent par rapport au renouvellement des pratiques éducatives. D'abord, toute proposition de changement est porteuse d'un cadre épistémologique et théorique. Mais ces fondements seront interprétés en contexte, ce qui en influence la mise en forme. Cette question de la réalisation suppose des considérations relatives à la viabilité de l'orientation proposée, puisque sans cette viabilité, aucun changement n'est possible. Glaserfeld (1995) associe cette notion de viabilité à la théorie

constructiviste de la connaissance, considérant que la construction d'un concept, d'un modèle et d'une théorie n'est viable que si elle fait preuve de son adéquation dans le contexte, démontrant ainsi le caractère adaptatif de la connaissance. En rupture avec les épistémologies traditionnelles, cette notion de viabilité remplace le concept de vérité. Dans cet esprit, un modèle d'enseignement n'est viable que dans la mesure où il tient compte du contexte dans lequel il prend forme, d'où l'adaptation nécessaire d'une proposition théorique aux éléments contextuels de son application. Cette adaptation suppose une interaction entre praticiens et chercheurs pour le développement d'approches viables en contexte scolaire.

Shymansky et Kyle (1992) privilégient deux cadres théoriques pour orienter la recherche sur le développement des programmes de sciences en impliquant les praticiens. Le premier de ces cadres fait référence au constructivisme radical, considérant que les enseignants sont porteurs du sens qu'ils donnent à leur rôle ainsi qu'au processus d'enseignement et d'apprentissage, tout en construisant un savoir pédagogique qui convient au contexte de leur classe. Notons que la perspective radicale du constructivisme, nous venant de Glasersfeld (Eisenhart, Finkel, Marion, 1996), conçoit la construction et la légitimité d'une connaissance en fonction de l'individu et de son contexte expérientiel particulier. Considérant les difficultés évoquées en problématique à l'égard de l'enseignement des sciences à l'école primaire, et plus particulièrement les malaises manifestés par les enseignants du primaire envers ce volet éducatif, nous voyons mal comment nous situer dans cette perspective.

Le deuxième cadre proposé par Shymansky et Kyle (1992) s'inspire des travaux d'Habermas et fait la distinction entre des intérêts cognitifs d'ordre technique, pratique et émancipatoire. Ce cadre de référence nous semble plus utile dans le sens qu'il nous permet de distinguer différents niveaux de rationalité des acteurs ainsi que de situer ce que nous attendons de l'engagement des praticiens afin de conduire une exploration relative à l'émergence d'approches novatrices. Selon Habermas (dans Van Manen, 1977), un intérêt d'ordre technique suppose un rapport d'application, ce qui évoque la rationalité technique décrite par Schön qui place l'enseignant dans une posture de simple exécutant d'un modèle développé par des experts. À un autre niveau, un intérêt d'ordre pratique interpelle un rapport de compréhension qui engage une réappropriation d'un certain

modèle par l'enseignant qui l'adapte à son contexte de pratique. Et finalement, un intérêt émancipatoire vise une prise de pouvoir menant à une réappropriation du modèle proposé empreinte d'une rationalité pratique.

C'est dans un rapport d'appropriation, en référence à une rationalité pratique qui se distingue d'un simple rapport d'application, qu'il nous semble souhaitable de penser le développement de nouvelles approches. L'interprétation contextualisée nous paraît être un élément essentiel à l'élaboration de situations d'apprentissage qui, tout en proposant une vision différente, font preuve de viabilité. Dans cette perspective, il n'est plus question d'interpeller la participation des praticiens pour essayer des dispositifs conçus en fonction de balises théoriques, mais bien de voir avec eux comment ces balises peuvent prendre forme dans leur contexte de pratique en prévoyant, de leur part, une réappropriation et une interprétation de ce qui est proposé. En référence à Van Manen (1977), notre démarche consiste à solliciter la rationalité pratique des enseignants pour donner forme à une orientation particulière.

L'idée de solliciter le savoir des enseignants marque l'intention d'établir un dialogue entre savoirs didactiques et raisonnement pédagogique. Comme le soutient Durand (1996), les enseignants transforment les savoirs didactiques pour élaborer des plans d'action pédagogiques tenant compte des éléments de leur contexte. C'est de cette transformation dont il est question lorsque Durand (1996) évoque le concept de «raisonnement pédagogique» (p. 177), concept qu'il compare d'ailleurs à celui de transposition didactique, pour situer les savoirs scolaires par rapport aux savoirs scientifiques. Puisque ce raisonnement pédagogique s'appuie sur les compétences d'acteurs en contexte des enseignants, il devient une source importante pour le renouvellement des pratiques. Cette perspective suppose un changement dans la façon de voir le rôle du chercheur qui, de celui d'expert en didactique, passe à celui d'un collaborateur qui a besoin du regard de l'autre pour construire des interventions qui ont du sens pour la pratique. La reconnaissance de compétences respectives au praticien et au chercheur engagés dans un processus de collaboration suppose que chacun tente de faire valoir son point de vue. Le chercheur n'est pas neutre, il interagit avec le praticien en faisant valoir une certaine conception inhérente à leur projet commun. Dans l'interaction, le praticien interprète cette conception, la met en perspective à la lumière sa propre pratique avant de

l'intégrer sur le plan opérationnel. La réciprocité de l'influence qui s'exerce nous place dans une perspective socio-constructiviste puisqu'elle met en tension différentes interprétations relatives à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences à l'école primaire.

Pour amorcer une distinction conceptuelle de ce qu'apporte chacun des acteurs en termes didactiques, évoquons trois catégories proposées par Martinand (1992). La première concerne les orientations particulières qui s'appuient sur les savoirs didactiques développés par la recherche et les projets de développement. Martinand la définit en termes de didactique critique et prospective, ce qui représente assez bien la culture de recherche. La seconde, nommée didactique praticienne, évoque les choix des praticiens qui s'appuient entre autres sur le raisonnement pédagogique dont parle Durand (1996). La troisième, dite la didactique normative, évoque les choix institutionnels liés au programme et à l'évaluation avec lesquels doivent composer les praticiens. Nous sommes donc tentés de proposer une première association théorique qui place les didactiques praticienne et normative dans la culture de pratique. La mise en dialogue des savoirs didactiques des chercheurs et du raisonnement pédagogique des praticiens se précise ainsi en une recherche d'équilibre entre ces trois didactiques. Il importe donc de positionner *a priori* la perspective privilégiée par la didactique critique et prospective. Pour ce faire, le positionnement didactique de la recherche fera l'objet du second volet théorique. Ce volet théorique ne témoigne que d'un point de vue devant être soumis à l'influence des didactiques praticienne et normative.

2.2. Les fondements permettant d'éclairer les orientations de l'éducation scientifique à l'école primaire

La toile de fond socio-constructiviste s'appuie, d'une part, sur l'analyse épistémologique de la production des connaissances impliquant une conception de l'activité scientifique dans laquelle se place l'interdisciplinarité et d'autre part, sur l'analyse du développement des connaissances scientifiques chez les enfants puisant ses fondements dans une conception particulière de l'apprentissage. Une anticipation des implications didactiques découlant de cette double analyse permet de dégager les orientations que nous privilégions pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire. Ces orientations représentent les balises qui nous guident dans l'exploration d'une

approche différente en sciences. Il ne s'agit donc pas d'un cadre d'analyse pour regarder les contributions praticien - chercheur, mais plutôt d'un cadre de travail qui détermine, *a priori*, la position du chercheur dans l'exploration menée conjointement avec un praticien. Mais d'abord, un examen des visées de l'éducation scientifique tente de situer notre démarche au regard des orientations prescrites dans le discours actuel.

2.2.1. Les visées de l'éducation scientifique

Dans l'esprit de la réforme du curriculum de l'école québécoise (ministère de l'Éducation du Québec 1997; 2000), l'initiation scientifique doit viser globalement le développement d'une culture scientifique plutôt que l'accumulation de connaissances disciplinaires particulières. Cette idée de culture scientifique demande toutefois d'être précisée pour éviter d'accentuer le caractère factuel de l'enseignement des sciences. Rosmorduc (1995) reprend Langevin (1964) et Noblet (1981) pour définir la culture scientifique d'un citoyen comme «l'ensemble des savoirs, savoir-faire, des comportements, des méthodes de raisonnement, qui lui suffisent pour ne pas se sentir étranger par rapport à son environnement social» (p. 95). L'importance des implications sociales du monde scientifique et de ses réalisations est clairement exprimée dans cet énoncé. Une telle définition plaide en faveur d'une initiation scientifique générale qui tiendrait compte des dimensions épistémologique, historique et humaine de la science, et non seulement de ses contenus et de ses applications.

Poursuivant dans le même sens, certains (Anadón, 1990, 1991; Sauvé, 1994) soutiennent que l'éducation scientifique doit reconnaître les liens étroits entre science, technique et société, ce qu'avait déjà préconisé Aikenhead (1984) au Canada. Ces visées globales mettent l'emphase sur l'aspect social de l'activité scientifique auquel on veut sensibiliser les élèves. Prolongeant cette idée, l'initiation à la culture scientifique en tant que «foyer d'interdisciplinarité», que proposent Rosmorduc (1995) et Fourez (1992), fait valoir l'idée que la formation à l'esprit scientifique doit viser l'apprentissage d'une capacité à entreprendre des projets qui interpellent différentes disciplines.

Les visées exprimées à l'égard de l'éducation scientifique vont généralement dans le sens du développement d'une culture scientifique puisqu'on y soutient que ce

volet éducatif doit «initier les élèves aux démarches de l'esprit propres à la science» (ministère de l'Éducation du Québec, 1997), «faciliter l'accès à l'univers des réalités scientifiques» (Conseil supérieur de l'Éducation, 1990), «donner aux élèves des clés essentielles leur permettant de répondre à des questions scientifiques et techniques dans leur vie quotidienne» (Astolfi et Develay, 1989) et finalement, favoriser «l'alphabétisation scientifique et technique» (Fourez, 1994). Cette dernière idée d'alphabétisation vise, selon Fourez (1994), l'autonomie de l'individu, la communication avec les autres ainsi qu'une certaine maîtrise de l'environnement. Dans la première version du programme de science et technologie proposé par le ministère de l'Éducation du Québec (2000), ces intentions sont traduites en trois compétences disciplinaires: «agir en prenant compte des modes de raisonnement propres à la science et à la technologie; apprécier l'apport particulier de la science et de la technologie à l'activité humaine; proposer des explications acceptables dans les langages appropriés à la science et à la technologie» (p. 249). Toutefois, l'initiation scientifique en termes de démarches pour mieux comprendre les composantes scientifiques et technologiques de l'environnement laisse place aux connaissances en atténuant l'importance des processus ayant conduit à leur élaboration, dans la dernière version du programme. C'est ainsi que les «modes de raisonnement» sont devenus «des explications ou des solutions» et que «l'apport à l'activité humaine» a été reformulé en termes «d'outils, d'objets et de procédés» (ministère de l'Éducation du Québec, 2001).

Dans le nouveau programme de formation de l'école québécoise, le volet interdisciplinaire se trouve au niveau des compétences transversales qui visent le développement de compétences d'ordres intellectuel, méthodologique, personnel et social et de la communication (ministère de l'Éducation du Québec, 2000; 2001) à travers les disciplines. Le danger que cela représente est d'en déduire une démarche uniforme pour l'ensemble des disciplines, alors que chacune d'elles est marquée de spécificités qui ne doivent pas être estompées au nom de l'interdisciplinarité, d'où l'importance de préciser ce qui est visé en science et technologie.

Un examen plus détaillé montre une préoccupation presque consensuelle en ce qui concerne le développement d'attitudes et d'habiletés qui s'apparentent à celles que les scientifiques mettent en œuvre (Astolfi et Develay, 1989; Astolfi *et al.*, 1984; Bang,

1989; Caillé 1996; Harlen, 1985; ministère de l'Éducation du Québec, 1980; Sauvé, 1994). Cette préoccupation semble d'ailleurs avoir influencé la formulation des composantes des compétences dans le nouveau programme de science et technologie (ministère de l'Éducation du Québec, 2001). Pour compléter ces aspects d'ordre méthodologique, plusieurs auteurs ajoutent aux premières des visées conceptuelles exprimées en termes de connaissances (Astolfi *et al.*, 1984; Caillé 1996; Harlen, 1985; ministère de l'Éducation du Québec, 1980, 2001; Sauvé, 1994). Ces visées se retrouvent dans les savoirs essentiels définis dans le nouveau programme (ministère de l'Éducation du Québec, 2001). Le défi est de trouver le juste équilibre et la complémentarité des volets méthodologique et conceptuel dans un contexte où le temps demeure une contrainte importante.

Une nuance s'impose dans cette apparence de consensus puisque l'importance accordée à la démarche ou au contenu varie d'un auteur à l'autre. L'interprétation des visées globales peut ainsi donner lieu à des orientations pédagogiques fort différentes. Harlen (1985) souligne à cet effet que les approches axées sur le processus visent davantage le développement d'habiletés et d'attitudes, évoquant l'énoncé bien connu *learn how to learn*, alors que celles structurées en fonction du contenu optent pour l'acquisition de concepts considérés fondamentaux pour la compréhension de l'environnement dans des études scientifiques ultérieures. Dans la littérature contemporaine, une forte préoccupation exprimée pour la formation de l'esprit scientifique, le développement du sens critique, la capacité d'évaluer et d'exploiter l'information scientifique, ainsi que pour la compréhension du monde (Astolfi *et al.*, 1984; Bang, 1989; Caillé 1996; ministère de l'Éducation du Québec, 1980, 2001; Sauvé, 1994) semble plaider en faveur d'approches axées sur la démarche, bien que l'ambiguïté qui persiste montre la nécessité de se questionner quant aux fondements et aux implications pédagogiques que ces propositions supposent. En effet, la référence à la démarche peut prendre des connotations fort différentes d'une approche à une autre et l'ampleur des savoirs essentiels, dans le nouveau programme, laisse craindre que le peu de temps dont disposeront les enseignants jouera en faveur du contenu plutôt que de la démarche.

Il importe de préciser que les énoncés présentés ci-dessus, bien qu'ils soient faciles à adopter d'un premier abord, renvoient à une certaine conception de la science,

s'appuyant sur une analyse du processus de production des connaissances et de l'activité scientifique, ainsi que de l'apprentissage. Puisque toute conception de l'activité scientifique oriente les réalisations pédagogiques et l'idée de science qu'elle véhicule, il devient nécessaire de réfléchir à ces idées de science et d'apprentissage dans l'établissement de fondements pouvant orienter l'éducation scientifique. Notre positionnement se précise, dans le texte qui suit, en fonction du processus de production des connaissances scientifiques et de la question de l'apprentissage des sciences chez les élèves.

2.2.2. Les fondements épistémologiques

L'analyse du processus de production de connaissances s'avère éclairant pour repenser l'éducation scientifique, bien que l'activité scientifique et l'éducation à la science demeurent fondamentalement distinctes par leurs visées respectives. L'activité scientifique interpelle la notion de fait scientifique dont le sens doit être précisé. En référence à Fourez (1992), un fait désigne une interprétation pour laquelle il y a consensus dans un contexte particulier. Il n'y a donc pas de fait à l'état brut, en dehors de l'observateur. De façon plus générale, l'auteur présente un modèle s'inspirant de l'histoire des sciences où les disciplines scientifiques sont considérées comme une construction humaine, sous l'influence de projets spécifiques, s'inscrivant au sein d'une époque. Cette façon de voir les sciences permet de démystifier une vision plus idéaliste de la recherche d'une «réalité en soi», indépendante de tout contexte social ou historique. Fourez décrit ainsi les sciences comme une œuvre de construction conduisant à une adéquation négociée avec les attentes des projets humains.

Dans cette même perspective, le concept de progrès scientifique a été traité en termes de «révolution» plutôt que d'«évolution» par le physicien Thomas Kuhn, en 1962, à qui l'on reconnaît l'émergence de la notion de paradigme. Dans sa théorie, cet auteur conçoit le progrès scientifique comme un processus discontinu où les remises en question sont à la source de la production de nouvelles connaissances. Le progrès y est présenté comme un dépassement de postulats établis passant par des ruptures nécessaires à la construction de nouveaux savoirs (Kuhn, 1970). L'abandon de postulats d'abord acceptés, témoigne de l'aspect discontinu du développement scientifique ne pouvant plus être considéré comme un simple processus d'accumulation de connaissances.

En marquant l'aspect conflictuel du progrès scientifique, qui suppose des confrontations et des changements de position, Kuhn fait ressortir l'un des volets les moins connus de l'activité scientifique. En effet, le scientifique est souvent confronté à des problèmes qu'il ne peut pas résoudre avec les modèles établis et doit innover pour dépasser les connaissances acceptées. Mais, ce n'est pas l'image la plus véhiculée puisqu'on présente au public des produits finis, qui semblent s'accumuler sur la voie du progrès scientifique. De cette discontinuité se dégage l'intérêt de l'erreur, qui remonte à Bachelard (1938), repris aujourd'hui à titre «d'outil pour enseigner» (Astolfi, 1997) et dont il sera question dans la prochaine partie traitant de l'apprentissage.

Pour sa part, Fourez (1994) distingue deux courants représentatifs du monde des sciences soit, «celui de la science pure et celui de l'art» (p. 74). La science pure fait référence plus spécifiquement au courant disciplinaire travaillant principalement à l'élaboration de modèles théoriques de plus en plus précis. La science relevant de l'«art» serait celle que mettent en œuvre «ceux dont les pratiques sont orientées autour des sciences à projet» (Fourez, 1994, p. 74). À cet égard, Fourez (1994) présente les disciplines scientifiques «comme des globalités bien organisées et bien synthétisées» (p. 76) de modèles théoriques, comme semble le présenter Kuhn (1970) avec l'apport de la dimension théorique de son concept de paradigme. Toutefois, il précise que dans les traditions scientifiques, les disciplines scientifiques n'ont pas l'exclusivité de la pensée théorique. Cet auteur évoque à cet égard les modèles théoriques des architectes, des ingénieurs et des médecins n'ayant pas cette particularité d'être liés à une seule discipline. Il semble d'ailleurs étendre cette nuance aux pratiques scientifiques en général en affirmant que:

Dans le concret, les chercheurs - qu'ils travaillent dans la recherche fondamentale ou dans les technologies - rassemblent des connaissances relatives à ce qui leur fait question en allant les chercher dans différentes directions... Les épistémologues ont abandonné l'image de l'arbre bien organisé de la science (Fourez, 1994, p. 77).

Les nuances apportées par Fourez (1994), à propos de la science disciplinaire, nous amènent à considérer, dans une perspective d'enseignement des sciences se situant dans cette deuxième tradition, son concept «d'îlot de rationalité» élaboré à partir de l'importance qu'il accorde à l'idée de projet au sein de l'activité scientifique. À cet égard, il

précise que «la théorisation se fait en fonction de contextes et de projets particuliers, et non en fonction d'une vérité définie en général» (Fourez, 1994, p. 58), et qu'il n'y a guère de problèmes concrets pouvant être abordés par l'entremise d'une seule discipline. Cette idée soutient que la théorisation soit intégrée et structurée à partir d'un projet, et non sur la base d'une synthèse préalable, élaborée par les scientifiques. Une certaine pratique scientifique, orientée vers la résolution de problèmes concrets, serait ainsi motivée par des projets spécifiques qui supposent des approches interdisciplinaires. Dans ce type de pratique, les différentes disciplines sont mises à contribution dans ce qu'elles offrent de pertinent en fonction du projet à l'étude. C'est alors que la construction d'un «îlot de rationalité» s'élabore autour de ce même projet.

La distinction entre l'activité scientifique disciplinaire et celle se réalisant autour de projets apporte un éclairage sur la pertinence de considérer cette dernière au regard des visées de l'éducation scientifique. Rappelons que l'idée globale est d'initier les jeunes au monde des sciences pour leur permettre de répondre à des questions scientifiques et techniques de la vie quotidienne. Cette visée nous amène à privilégier une orientation didactique qui s'inspire des sciences à projets. Ce choix s'impose avec d'autant plus d'évidence à l'école primaire qui, selon Fourez, «offre une niche écologique aux sciences à projets» parce que «les savoirs y sont généralement abordés plus en vue de donner aux élèves une représentation de leur monde que pour leur procurer des connaissances générales» (Fourez, 1998, p. 33). La perspective interdisciplinaire doit maintenant se conjuguer à une réflexion relative à l'apprentissage pour préciser ultérieurement les implications didactiques des assises théoriques qui guideront la construction d'une intervention particulière.

2.2.3. L'apprentissage dans une perspective constructiviste

Malgré une impression de nouveauté que semble générer une certaine perspective constructiviste dans le cadre de la réforme québécoise, rappelons qu'elle alimente depuis déjà plus de vingt ans les travaux en didactique des sciences et des mathématiques, comme le souligne d'ailleurs Laplante (1997). Avant d'aborder la question de l'apprentissage, une réflexion relative au sens que prend cette perspective dans un contexte de renouvellement des pratiques s'impose. À cet égard, Tobin (1993a) dénonce le fait

que le constructivisme soit utilisé par certains auteurs à titre de méthode d'enseignement, en le restreignant à un ensemble de réflexions intellectuelles qui contribuent à prendre des décisions relatives à l'action. Tobin aborde plutôt le constructivisme en termes d'outil de réflexion non seulement au regard de l'enseignement, mais aussi pour l'analyse du potentiel d'apprentissage de toute situation. Tobin (1993a) soutient que pour être une théorie viable de la connaissance, le constructivisme doit avoir une force explicative pour toute situation où un savoir est construit. Une telle position invite à la prudence, d'abord de ne pas réduire le constructivisme à un seul processus d'apprentissage type, et ensuite de ne pas en déduire des principes d'enseignement restreints. Cette position est davantage une sensibilisation à l'ouverture et à la diversité, ce qui crée un défi de taille par rapport à des préoccupations didactiques où le souci d'outiller les enseignants l'emporte encore trop souvent sur la réflexion relative aux processus développementaux que provoquent diverses situations d'apprentissage.

La question de l'apprentissage, et plus précisément lorsqu'il s'agit d'éducation à la science, n'est pas sans lien avec la réflexion épistémologique inhérente à la construction des savoirs scientifiques. Dans une perspective constructiviste, les postulats épistémologiques du modèle kuhnien peuvent être mis en relation avec les fondements de la théorie piagétienne de l'apprentissage⁵. Cette analogie, entre la conception de Kuhn sur la structure des révolutions scientifiques et la théorie du développement intellectuel élaborée par Piaget, est permise grâce à l'aspect discontinu du progrès, qu'il soit scientifique ou qu'il concerne tout simplement les apprentissages de l'enfant. Dans le même sens, Garnier, Bednarz et Ulanovskaya (1991) établissent un lien entre le champ du développement cognitif et le développement des connaissances scientifiques abordé sous le regard de l'épistémologie contemporaine, à partir de l'analyse qu'en font Bachelard, Kuhn et Lakatos. Dans cette mise en relation, l'apprenant et le scientifique abordent un nouveau problème grâce à des structures cognitives ou des conceptions qui prévalent dans leur compréhension de l'objet d'étude. Le nouveau contexte problématique génère

⁵ Il faut interpréter avec prudence l'analogie établie entre le modèle kuhnien et la théorie piagétienne puisque la seule intention poursuivie est d'illustrer sommairement le processus de construction de connaissances dans deux contextes fort différents. Sans prétention de rigueur par rapport aux deux modèles évoqués, cette analogie illustre bien le changement de perspective que suppose un enseignement des sciences qui tient compte des processus sous-jacents à la construction de connaissances et à l'apprentissage.

alors un déséquilibre avec les assises préalablement établies, conduisant souvent à un processus de restructuration ou de transformation des conceptions antérieures de l'apprenant ou du scientifique. Cette analogie replace au cœur du processus d'apprentissage la prise en compte des conceptions des élèves en tant que base sur laquelle s'appuient ou se confrontent de nouvelles idées. À ce propos, Driver (1995) souligne l'importance de l'engagement actif de l'apprenant dans la construction de sens à partir de ses propres connaissances.

La comparaison entre l'apprentissage et la construction de connaissances scientifiques peut s'élargir à une certaine position de la psychologie sociale (Doise, Mugny et Perret-Clermont dans: Johsua et Dupin, 1993; Driver, 1995) soutenant que l'interaction avec les conceptions d'autrui peut générer des déséquilibres ou des conflits porteurs de dépassements tant pour l'élève qui est confronté aux façons de voir des autres, que pour le scientifique qui travaille au sein d'une communauté de recherche. De cette position, découle une conception de l'apprentissage qui s'exprime en termes de restructuration et de transformation des modèles explicatifs élaborés par l'apprenant, en confrontation avec les modèles d'autrui.

La mise en parallèle du modèle kuhnien de la production de connaissances scientifiques et de la théorie piagétienne de l'apprentissage, en y incluant la perspective sociale, laisse entrevoir une certaine conception de l'apprentissage des sciences. Il importe de préciser, encore une fois, que cette analogie a ses limites compte tenu de la spécificité des contextes respectifs de l'activité scientifique et de l'éducation à la science, bien qu'elle permette d'illustrer notre conception de l'apprentissage des sciences. Relativement au modèle kuhnien, la période «pré-paradigmatique» (Kuhn, 1970), où la communauté scientifique s'organise et établit ses assises de travail, peut nous rappeler un certain équilibre de l'apprenant qui lui permet d'aborder de nouveaux problèmes (Piaget, 1964). Comme le scientifique, l'enfant se base sur des conceptions qui lui permettent d'interpréter son environnement pour cheminer dans ses apprentissages. Pour faire face à un problème plus complexe, les connaissances élaborées doivent être assez stables pour fournir un point d'ancrage au processus d'apprentissage. L'enfant accède ainsi à des moments où il suppose connaître le monde. Il se sert alors de ses structures cognitives pour accomplir son travail, tout en essayant d'en étendre leur portée. C'est

ainsi qu'il aborde de nouveaux problèmes à l'aide des schèmes de pensée qu'il s'est approprié, de façon similaire à ce que fait le scientifique dans une période de «science normale» (Kuhn, 1970).

Poursuivant l'analogie, l'enfant peut se rendre compte que ses connaissances ne sont plus suffisantes pour résoudre les nouveaux problèmes qu'il aborde, tout comme le scientifique fait face à des anomalies (Kuhn, 1970) par rapport à ses postulats de travail. Dans les deux cas, il en résulte une prise de conscience des limites des modèles explicatifs qui ne permettent plus d'intégrer de nouvelles connaissances. Piaget (1964) rejoint cette idée d'anomalie lorsqu'il traite de la notion de déséquilibre qui provoque, chez l'apprenant, une adaptation face à une nouvelle situation. Ce déséquilibre engendre une rupture nécessaire chez l'enfant par rapport à ses propres schèmes de pensée qu'il devra modifier. Les enfants ont alors eux aussi leurs périodes de «recherche extraordinaire» (Kuhn, 1970). Brousseau (1989, p. 277) fait référence à la notion d'obstacle, empruntée à Bachelard, pour désigner ces moments de rupture. Cet auteur conçoit l'apprentissage comme un réajustement constant, voire même un rejet des conceptions antérieures élaborées par les apprenants face à de nouvelles situations (Brousseau, 1986, dans: Garnier, Bednarz et Ulanovskaya, 1991). Brousseau (1989) traite plus précisément la question de l'apprentissage en termes de «sauts de complexité», plutôt que de recherche de progressions continues, conséquence qu'il dit d'ailleurs relever d'une épistémologie dépassée aujourd'hui. Pour sa part, Fourez (1992) parle de «rupture créatrice», empreinte d'un apprentissage marqué de discontinuité plutôt que d'une simple accumulation linéaire de connaissances, rejoignant ainsi Brousseau dans son idée de «sauts de complexité». Il soutient d'ailleurs qu'«apprendre, c'est abandonner une représentation pour en adopter une plus prometteuse» (Fourez, 1992, p. 28).

En référence à une certaine psychologie sociale (Perret-Clermont et Mugny, 1985), la notion de conflit socio-cognitif prend tout son sens à cette étape de la réflexion puisque les interactions avec les modèles d'autrui peuvent être à la base des anomalies ou des déséquilibres auxquels font référence Kuhn et Piaget. Le déséquilibre représente un élément déclencheur d'un dépassement dans la théorie piagétienne de la connaissance, tout comme les anomalies évoquées par Kuhn sont provocatrices de ruptures dans le processus de production des connaissances scientifiques. Néanmoins, il importe de re-

situer les anomalies et les déséquilibres dans leurs dimensions sociales puisque les limites d'un modèle explicatif peuvent généralement être conscientisées lorsque ce dernier est soumis au regard d'autrui. Cette confrontation d'idées introduit le rôle des interactions sociales dans l'apprentissage. Perret-Clermont et Mugny (1985) soulignent d'ailleurs l'importance des confrontations de différents points de vue, du rôle des pairs et du maître ainsi que du travail collectif dans la construction socio-cognitive de notions. Les interactions sociales jouent ainsi un rôle déstabilisateur, susceptible de générer un conflit socio-cognitif. Cette idée de conflit socio-cognitif n'est d'ailleurs pas nouvelle puisque c'est Cattaneo, en 1864, qui insiste, le premier, sur le caractère interpersonnel du développement cognitif en soutenant que: «les plus grandes performances de la science et de la morale sont réalisées dans les ententes et mésententes entre hommes en interaction intime» (Cattaneo, 1864, p. 265 dans: Doise, 1985, p. 50). Doise souligne l'originalité de la pensée de Cattaneo en le citant sur l'interaction nécessaire de plus d'un esprit dans la conception d'antithèses où ce dernier soutient que: «les nouvelles idées surgissent du conflit de plusieurs esprits et ne peuvent pas être générées par des esprits qui seraient en accord ou par des esprits isolés» (Cattaneo, 1864, p. 265 dans: Doise, 1985, p. 51). De ces postulats, retenons l'idée essentielle que le progrès, que ce soit en termes de production de connaissances scientifiques ou de développement cognitif, implique une dimension sociale considérant que c'est la rencontre des idées qui en provoque généralement le dépassement.

Selon Doise et Mugny (1981, dans: Johsua et Dupin, 1993), le conflit cognitif est ressenti par une conscientisation chez l'enfant de points de vue différents du sien. La coordination de ces points de vue provoquée alors par des interactions sociales est source de progrès cognitif (Doise, 1973; Doise, Mugny et Perret-Clermont, 1975; dans: Johsua et Dupin, 1993). Bien que la position de Piaget s'élabore sur une base plus individualiste, il abonde en ce sens en soutenant que c'est l'interaction conflictuelle avec ses pairs qui est décisive pour l'apprenant en termes de progrès cognitif (Piaget, 1926, 1932, 1956 dans: Emler et Glachan, 1985). Cette précision nuance la distinction faite entre les travaux de Vygotsky et de Piaget où, pour ce dernier, la question de l'apprentissage est abordée plus spécifiquement du point de vue de l'action du sujet individuel alors que pour Vygotsky, «la vraie direction du développement ne va pas de l'individuel au social, mais du social à l'individuel» (Vygotsky, 1934, 1978, dans: Johsua et Dupin, 1993, p.

106). Selon cette dernière position, la construction de nouvelles connaissances se ferait par confrontation des interprétations personnelles, ou d'un groupe spécifique, à celles véhiculées socialement. Nonobstant cette distinction entre ces deux penseurs, l'intérêt porté à la question des interactions sociales est à la fois présent dans les travaux ayant suivi ceux de Vygotsky et Piaget (dans Garnier, Bednarz, Ulanovskaya, 1991), s'inscrivant dans la perspective constructiviste.

Ainsi, l'analyse socio-constructiviste de l'apprentissage souligne l'importance pour l'apprenant de mettre à l'épreuve ses conceptions du monde, en interaction avec autrui, pour en permettre le dépassement. Confronté à une situation problématique, l'enfant doit revoir ses propres modèles explicatifs pour les justifier, les raffiner ou en élaborer de nouveaux. La résolution du problème lui permet de retrouver son état d'équilibre cognitif et de rétablir sa cohérence interne. Cet état d'équilibre demeure toutefois précaire puisqu'un nouveau conflit amènera l'enfant à se dépasser encore une fois. Sur des bases différentes, l'apprentissage et le progrès scientifique sont porteurs de changements de conceptions, donc de «visions du monde» en processus de transformation, impliquant à différents niveaux des sauts paradigmatiques (Ruel, 1994). Cette dimension des interactions sociales permet de poursuivre l'analogie entre l'apprentissage et le progrès scientifique. En effet, aussi comme la construction de connaissances scientifiques s'inscrit au sein de projets humains (Fourez, 1992), interpellant à la fois la dynamique d'une communauté scientifique (Kuhn, 1970) et l'opinion publique, l'apprentissage de l'élève s'inscrit au sein d'un groupe pour lequel on a fixé des visées éducatives. De plus, tout comme le scientifique qui développe une nouvelle connaissance, l'enfant doit apprendre à faire valoir sa compréhension du nouveau savoir qu'il s'approprie pour en faire valoir la légitimité par rapport à ce qui est accepté socialement. Johsua et Dupin (1993) soulignent d'ailleurs la contradiction entre une conception de l'apprentissage établie sur une base individuelle, alors que l'aspect collectif est reconnu comme une dimension importante du développement scientifique dans les travaux en épistémologie des sciences.

2.2.4. Les implications didactiques

Johsua et Dupin (1993) définissent la didactique comme «une discipline qui étudie, pour un domaine particulier, les phénomènes d'enseignements, les conditions de

transmission de la culture propre à une institution... et les conditions de l'acquisition de connaissances par un apprenant» (p. 2). D'après ces auteurs, la réflexion sur les savoirs constitue le point d'entrée de la didactique. L'analyse socio-constructiviste qui précède nous permet ainsi de circonscrire les orientations que nous privilégions pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire. Bon nombre d'auteurs accordent d'ailleurs un potentiel de renouvellement pour l'enseignement des sciences (Nadeau et Desautels, 1984; Johsua et Dupin, 1993; Tobin, 1993a; Watts, 1991) à cette perspective sur laquelle s'appuie le discours de la présente réforme du curriculum (Jonnaert, 2001). Cette perspective doit cependant trouver un équilibre avec les didactiques praticienne et normative (Martinand, 1992), qui concernent les choix des praticiens, les programmes et les évaluations. Mais avant de trouver cet équilibre, il importe de bien identifier notre position quant à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences.

De notre analyse, nous optons globalement pour la position de Driver (1995) soutenant que la connaissance scientifique doit être présentée comme étant personnellement et socialement construite et dont les théories sont provisoires, plutôt que définitives et vraies. Nous adhérons également à la position des didacticiens, relative au paradigme du développement conceptuel, qui affirme l'importance des interactions sociales relativement à la question de l'apprentissage (Garnier, Bednarz, Ulanovskaya, 1991). Dans ce cadre, nous concevons l'apprentissage en tant que processus de transformation des conceptions de l'apprenant, c'est-à-dire comme le résultat d'une construction personnelle élaborée dans un contexte social où les interactions jouent un rôle déterminant.

2.2.4.1. Les conséquences de l'analyse épistémologique

La réflexion épistémologique nous a déjà amenée à reconnaître le caractère interdisciplinaire d'une partie importante du travail scientifique. À ce propos, Astolfi (1995) mentionne que l'existence des disciplines scientifiques est un construit qui ne représente pas une porte d'entrée significative pour les élèves. Dans le cadre de sa réflexion, l'auteur préconise d'aborder les sciences à l'école primaire de façon beaucoup plus large que ne le proposent les divisions disciplinaires. Les visées de l'éducation scientifique sont d'ailleurs compatibles avec cette orientation puisque pour l'école primaire, ce volet éducatif s'inscrit dans une perspective de développement global voulant éveiller l'enfant à

différents aspects de son environnement. Cette orientation nous invite à considérer l'apprentissage et l'enseignement des sciences comme une occasion de sensibiliser les jeunes élèves à une diversité d'aspects pouvant leur ouvrir certaines portes de la connaissance. Astolfi (1995) soutient d'ailleurs que les activités scientifiques, à l'école primaire, devraient être menées en fonction de l'intérêt et des progrès intellectuels qu'elles suscitent. En conséquence, pour que cette première approche se révèle significative, les phénomènes devraient être abordés globalement afin de favoriser la création de liens avec des référents à partir desquels l'élève pourra construire des connaissances qui lui permettent d'interpréter son environnement.

L'éclatement disciplinaire proposé par Astolfi (1995) suggère de s'intéresser à la question de l'interdisciplinarité pour établir des relations de collaboration ou d'intégration entre deux disciplines ou plus (Bottomore, 1983; CPIQ, 1986; Fourez, 1992; Legendre, 1993; OCDE 1972; Rege Colet, 1993; Sauvé, 1994). Cette interaction concerne autant l'aspect conceptuel que méthodologique des disciplines concernées (Bottomore, 1983; OCDE 1972) et se distingue des simples juxtapositions d'objectifs déjà mises en évidence par Lenoir (1995). En pédagogie, l'interdisciplinarité fait référence au concept d'intégration des apprentissages par l'intégration des matières (CPIQ, 1986; Sauvé, 1994). Cette idée d'interdisciplinarité pédagogique est également présentée en termes d'approche d'enseignement exploitant une situation ou un projet pédagogique servant à l'étude de plus d'une discipline scolaire (CPIQ, 1986; Fourez, 1992; Giordan et Souchon, 1991; Legendre, 1993; Sauvé, 1994). Dans cette perspective, les matières scolaires ne représentent plus une fin en soi, mais des moyens au service d'une situation d'apprentissage concrète (CPIQ, 1986; Sauvé, 1994).

Poursuivant sur la question de l'interdisciplinarité, le concept d'«îlot de rationalité» (Fourez, 1992), défini comme un ensemble de connaissances qui s'élaborent à partir d'un projet, suppose la contribution de différentes disciplines autour d'un projet d'étude. Pour l'éducation scientifique en contexte scolaire, il n'est donc pas question d'une simple juxtaposition d'objectifs pédagogiques (Lenoir, 1995) provenant de différentes matières, mais d'un appel aux matières en fonction d'un problème concret. De cette mise en garde, émerge la nécessité de définir clairement le type d'approche pédagogique relevant d'une

conception de l'interdisciplinarité où des liens de réciprocité sont établis entre les matières scolaires.

Notre réflexion sur la question de l'interdisciplinarité nous amène à considérer la pertinence de la pédagogie par projets pour l'enseignement des sciences à l'école primaire. Cette orientation est d'ailleurs congruente avec les positions théoriques de Fourez (1992) et de Lenoir (1995) qui privilégient le travail interdisciplinaire. Par contre, un danger de glissement vers la préoccupation d'intégrer des matières rend nécessaire une distinction à cet égard. Selon Roy (1994), l'interdisciplinarité porterait sur les objets et les démarches d'apprentissage alors que l'intégration des matières ferait référence à des activités de planification de l'enseignement. Cette distinction centre le projet pédagogique autour de l'objet soumis à l'étude, et non en fonction des objectifs pédagogiques. Nous adhérons à cette position en considérant le projet pédagogique comme une occasion d'interpeller les matières scolaires dans ce qu'elles offrent de pertinent pour la réalisation d'une production. Nous pensons qu'il s'agit d'une voie de développement pertinente avec la nature du savoir abordé en sciences et les visées de ce volet éducatif.

2.2.4.2. Les conséquences de l'analyse de l'apprentissage

L'approche socio-constructiviste amène à repenser la situation didactique classique principalement fondée sur un enseignement de type transmissif. À ce sujet, Perret-Clermont et Mugny (1985) affirment que l'importance de l'interaction entre les pairs suggère de concevoir autrement l'acquisition du savoir que dans la forme traditionnelle de «la dépendance de l'ignorant à l'égard d'un sachant perçu comme un modèle de la compétence à assimiler» (Perret-Clermont, Mugny, 1985, p. 260-261). Ce questionnement des pratiques n'est pas sans écho puisqu'il donne lieu aujourd'hui à une volonté de changement de perspective. Ce changement prend appui sur la perspective constructiviste qui, dans le contexte de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences, veut permettre à l'élève de s'inscrire dans une démarche qui favorise la construction de ses connaissances. Il devient alors essentiel de redéfinir les rôles de chacun et de faire le point sur la nature du savoir à construire. Pour Johsua et Dupin (1993), il s'agit «de mettre l'élève en situation de produire des connaissances... en référence d'abord au problème, et non d'abord en référence à l'intention d'enseignement» (p. 261). Cette perspective

présente encore des difficultés dans la culture scolaire actuelle, même si le discours de la réforme québécoise est favorable à un tel changement.

L'apport de la confrontation, dans la perspective constructiviste, devient une évidence qui se justifie par la nécessité d'ébranler l'apprenant dans ce qu'il croit savoir. Cette confrontation, faisant appel aux interactions sociales, détient d'ailleurs un rôle central dans la conception de l'apprentissage choisie dans cette étude et nous ramène entre autres au concept de conflit socio-cognitif (Garnier, Bednarz, Ulanovskaya, 1991). De Vecchi et Giordan (1989) identifient cette confrontation comme un moyen efficace de provoquer les représentations des apprenants. Toutefois, une perspective pédagogique voulant exploiter le conflit socio-cognitif oblige à revoir les fondements du contrat didactique entre l'enseignant, l'élève et le savoir (Johsua et Dupin, 1993). Comme de nouvelles règles s'établissent progressivement, Brousseau (1989) précise que l'atteinte du bon usage de ces règles ne se fait pas du premier coup. Il soutient qu'il faut envisager des situations permettant aux élèves de développer des pratiques de conflit dans une diversité de secteurs en leur faisant vivre des débats cognitifs à partir de problèmes scientifiques, logiques, culturels et civiques. Il faut également permettre à l'élève d'intérioriser ce processus comme «méthode personnelle de réflexion et de recherche» (Brousseau, 1989, p. 280). Brousseau souligne ainsi les dimensions personnelle et sociale de la construction du savoir. Il précise la nature du débat dans le conflit socio-cognitif en soutenant que la coopération des élèves, dans l'examen de prises de positions contradictoires, se fait en vue de la construction d'un savoir commun valide. De cette intention se dégage l'idée de recherche d'un consensus, à l'image de la dynamique d'une communauté scientifique qui travaille à la construction d'un savoir.

L'apprentissage considéré en termes de transformation de ce qui est déjà en place suppose de considérer les conceptions préalables de l'élève (De Vecchi et Giordan, 1989; Driver, 1988, dans: Watts, 1991; Johsua et Dupin, 1993). Le but visé dans l'exploitation de ces conceptions est d'en permettre le dépassement. Selon De Vecchi et Giordan (1989), une planification trop détaillée d'une activité d'apprentissage peut restreindre considérablement la possibilité de travailler réellement sur la base de ces conceptions et permet difficilement d'inciter les élèves à s'engager dans un processus de recherche significatif pour eux, en répondant à des questions qu'ils se posent vraiment.

Dans le cadre de l'enseignement des sciences, les conceptions de l'élève sont au cœur de la réflexion de De Vecchi et Giordan, appuyant leur modèle pédagogique sur l'utilisation de ces conceptions pour la construction d'un savoir conceptuel.

La prise en compte des conceptions de l'apprenant accorde à l'erreur un tout autre sens qui amène De Vecchi et Giordan (1989), ainsi que Ernet (1993), en référence à Bachelard, à proposer une perspective «d'erreurs rectifiées». L'idée soutenue est qu'il faut provoquer le dépassement des premières évidences soit par confrontation des conceptions des apprenants ou par opposition grâce à une expérience contradictoire. Il importe de sensibiliser les jeunes élèves à la réalité du travail du scientifique qui consiste à confronter l'expérience communément acceptée par une autre expérience probante. Présentée sous cet angle, l'erreur passe d'une connotation négative à une reconnaissance de sa contribution dans le processus d'apprentissage (Astolfi, 1997). En reconnaissant la légitimité de l'erreur, l'élève risquera peut-être de dévoiler plus facilement ses conceptions préalables qui constituent le point d'ancrage de ses apprentissages. À cet égard, Fourez (1992) soutient que «nos erreurs nous instruisent, telle est la base de toute épistémologie et méthodologie (Popper). La réussite de nos modèles nous amène à nous en satisfaire; leurs échecs dynamisent nos recherches» (p. 56). Astolfi et Develay (1989) vont dans le même sens en élaborant sur la logique de l'erreur. Dans cette logique, il ne s'agit plus de rejeter systématiquement l'erreur en raison de sa non-concordance avec le savoir établi, mais bien de l'exploiter comme base de travail pour le dépasser. Cette perspective rend légitime la construction d'une logique de l'erreur qui permet de transformer les conceptions préalables par l'intermédiaire de nouveaux contextes déséquilibrants.

À cette étape de la réflexion, précisons ce qui est visé en termes de dépassement des conceptions préalables. À cet égard, De Vecchi et Giordan (1989) posent une question importante pour l'enseignement des sciences: «n'est-il pas préférable de conserver une représentation partiellement fautive qui permet de se rapprocher de la compréhension d'un phénomène, plutôt que de vouloir la détruire sans savoir par quoi la remplacer?» (p. 159). Tout comme la réflexion épistémologique reconnaît un caractère révoquant aux connaissances scientifiques qui, à certains moments de leur développement, s'élaborent sur la base de postulats acceptés par la communauté scientifique, Johsua et Dupin (1993) soutiennent que «l'apprentissage ne peut être fait de mo-

difications permanentes; il suppose aussi des moments où le progrès se fait par extension de la portée de concepts non remis en cause» (p. 265). De ce postulat, nous retenons comme principe l'importance de tenir compte des conceptions des élèves dans la construction de leurs apprentissages, considérant que c'est par des approximations significatives qu'ils parviendront à complexifier leurs modèles explicatifs.

De façon générale, l'étude du processus d'apprentissage, en termes constructivistes, permet de dégager un certain nombre de principes didactiques. Parmi ces principes, Nadeau et Désautels (1984) rappellent la nécessité de se remémorer, entre autres, les deux principes qui suivent:

- Il ne saurait y avoir changement conceptuel chez l'élève sans qu'il y ait induction d'un déséquilibre cognitif pertinent.
- Un déséquilibre cognitif ne saurait vraiment être efficace que si l'élève y trouve vraiment une signification, c'est-à-dire si la différence entre ses attentes et l'information obtenue dans l'interaction est associée à des croyances profondes.

Repris sous l'angle des interactions qui permettent à l'apprenant de prendre conscience des limites de ses conceptions, le déséquilibre est induit par une remise en question des modèles qu'il élabore. Cet élément peut modifier toute une dynamique de classe, si l'on conçoit l'importance de cette remise en question pour favoriser le dépassement attendu.

En référence à Driver (1988), Watts (1991) identifie six caractéristiques de la perspective constructiviste en termes d'impacts pour le monde scolaire. La première remet à l'élève la responsabilité de son apprentissage en le considérant actif et porteur de ses propres conceptions face aux situations d'apprentissage. La seconde poursuit dans le même sens en incluant la perspective sociale qui place la construction de significations par l'élève à travers des négociations interpersonnelles, intégrée dans un processus actif. Troisièmement, le savoir est personnellement et socialement construit. La quatrième caractéristique souligne l'influence des conceptions de l'enseignant sur les situations d'apprentissage non seulement en ce qui a trait aux sujets d'étude, mais aussi par rapport à ses conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement. Cinquièmement, l'enseigne-

ment n'est pas une activité de transmission de connaissances, mais d'organisation de situations de classe dans une perspective faisant la promotion d'apprentissages scientifiques. Et finalement, le programme ne serait pas là pour être appris, mais pour servir de ressource et de matériel à partir duquel les élèves peuvent construire leurs connaissances. Astolfi (1995) abonde en ce sens en soutenant que l'enseignement des sciences à l'école primaire nécessite un curriculum ouvert, axé principalement sur le développement d'attitudes et de méthodes.

Regardons maintenant comment l'ensemble de la réflexion conduite jusqu'ici nous permet de délimiter notre positionnement didactique, pour l'exploration éventuelle de façons de faire différentes en enseignement des sciences.

2.2.5. L'orientation didactique de la recherche

De notre positionnement épistémologique et théorique, nous dégageons certaines orientations didactiques pour l'enseignement des sciences à l'école primaire. Ces orientations suggèrent de:

- Privilégier la construction «d'îlots de rationalité» (Fourez, 1992) à partir de projets qui interpellent les matières scolaires dans ce qu'elles offrent de pertinent pour leur réalisation.
- Susciter le questionnement pour tenir compte des conceptions des élèves (De Vecchi et Giordan, 1989; Driver 1995; Johsua et Dupin, 1993).
- Percevoir l'erreur comme composante de l'apprentissage, l'utiliser pour aider l'élève à la dépasser plutôt que la rejeter (Astolfi, 1997; Astolfi et Develay, 1989; Ernct, 1993; Johsua et Dupin, 1993).
- Favoriser la confrontation des points de vue dans la construction de nouvelles connaissances (Brousseau, 1989; De Vecchi et Giordan, 1989; Garnier, Bednarz et Ulanovskaya, 1991; Perret-Clermont et Mugny, 1985).
- Faire ressortir le caractère construit et négocié des connaissances scientifiques (Brousseau, 1989; Driver, 1995; Fourez, 1994; Kuhn, 1970).

Pour reprendre globalement ce que nous retenons de ces orientations, soulignons l'idée d'aborder une question d'étude en visant la réalisation d'un projet. Un tel projet peut prendre diverses formes allant de l'organisation d'un kiosque d'information sur un thème, d'une campagne de sensibilisation, d'une étude statistique sur un aspect de la vie de l'école ou sur tout caractère physique ou humain pouvant présenter un intérêt pour l'enseignement des sciences, de la culture de plantes, de l'organisation d'un écosystème etc. Dans le cadre de cette étude, nous privilégions l'émergence d'un projet à partir d'un sujet à caractère scientifique, dont la réalisation nécessite d'interpeller d'autres matières scolaires. Un projet pourrait également avoir comme point de départ une situation de mathématiques ou de sciences humaines qui interpellerait les sciences de la nature pour sa réalisation. De cette façon, les matières scolaires sont mises en relation en fonction de leur pertinence pour la réalisation du projet, ce qui permet de supposer que les liens établis risquent d'être plus significatifs. De notre point de vue, un projet s'amorce par une prise en considération des questions et des conceptions des élèves, sans leur attribuer *a priori* une connotation de fausses réponses à ne pas retenir. Cette amorce veut provoquer la discussion et permettre à l'élève de résoudre ses propres conflits cognitifs en interagissant avec ses pairs, l'enseignant et le savoir. Ce processus interactionnel veut évidemment promouvoir l'interaction des élèves dans la construction de nouvelles connaissances.

L'option proposée ne représente qu'une possibilité qui ne nie aucunement la pertinence d'autres approches. Considérant les contraintes scolaires, cette approche gagnerait probablement en faisabilité si elle était mise de l'avant conjointement avec d'autres formules pédagogiques cohérentes avec l'idée de science servant de toile de fond à cette recherche, pour éviter des positions fondamentalement contradictoires. Cependant, l'apprentissage en termes constructivistes ne se limite certes pas à cette seule façon de concevoir l'enseignement et n'exclut pas la nécessité de transmettre certaines informations sur un sujet d'étude, comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre précédent en nous référant à Martinand (1994). C'est pourquoi il est essentiel de regarder cette perspective de développement didactique comme une voie à explorer parmi un ensemble de possibilités non-considérées jusqu'ici.

Avant de cibler l'objet d'investigation, rappelons que cette recherche vise globalement à éclairer, dans une perspective socio-constructiviste, le développement d'une façon différente de penser le renouvellement de l'enseignement des sciences au primaire. Pour ce faire, nous venons de mettre à jour notre positionnement relatif à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences pour rendre compte des fondements qui nous animent dans l'exploration d'approches différentes. La perspective retenue consiste ainsi à élaborer, avec un praticien, un projet en sciences de la nature qui met à contribution divers points de vue (une certaine perspective théorique sur l'apprentissage et l'enseignement des sciences, susceptible de déboucher sur de nouvelles approches, et une prise en compte du savoir contextualisé d'un praticien). Regardons maintenant comment se précisent l'objectif, l'objet et la question de recherche dans ce contexte.

2.3. L'objectif global, l'objet et la question de la recherche

Cette recherche vise à documenter une nouvelle manière de penser le renouvellement de l'enseignement des sciences en mettant en évidence les perspectives sur lesquelles elle ouvre. À cette fin, l'angle d'analyse cible plus spécifiquement le processus d'élaboration conjointe des situations d'enseignement pour en dégager les contributions des acteurs. Ces contributions permettent d'éclairer le processus d'élaboration de nouvelles approches en enseignement des sciences en soulignant l'apport du savoir didactique et du savoir pratique dans l'élaboration des situations d'apprentissage. Nous pouvons ainsi rendre compte de l'adaptation nécessaire d'une proposition, d'abord conçue sur la base d'assises théoriques, à la réalité complexe d'une classe et de son contexte. De cet angle d'analyse, se dégage notre question de recherche:

Dans la perspective d'un renouvellement de l'enseignement des sciences à l'école primaire, quelles contributions chercheurs et praticiens peuvent-ils apporter à la co-construction de situations d'enseignement et d'apprentissage?

Globalement, il s'agit de documenter le processus d'adaptation de constructions théoriques par l'engagement de ces constructions dans un mécanisme de production qui implique l'enseignant. Cette orientation constitue une première réponse théorique pour

concevoir de nouvelles façons de développer l'enseignement des sciences en tenant compte d'une vision différente et de l'expérience des enseignants. La prochaine étape consiste à rendre opérationnelle cette orientation, issue de notre positionnement théorique, pour rendre compte du processus de collaboration sous-jacent à l'élaboration des situations d'apprentissage. Le processus soumis à l'étude fait ainsi l'objet d'une analyse portant sur la collaboration praticien-chercheur.

Le chapitre qui suit tente de préciser la démarche de collaboration pour élaborer, conjointement avec un praticien, un projet en sciences de la nature à l'école primaire qui s'inspire de l'orientation didactique faisant l'objet du présent chapitre. À ce premier volet, s'ajoutent les différentes étapes méthodologiques prévues pour mettre en œuvre, saisir et interpréter l'expérience de collaboration praticien-chercheur qui se dessine.

CHAPITRE III

LES ORIENTATIONS MÉTHODOLOGIQUES

Le double besoin de repenser l'enseignement des sciences à l'école primaire et les modèles de recherche déployés à cet égard, appuyé de nos assises théoriques, nous amènent à considérer nécessaire l'engagement des praticiens dans l'élaboration de nouvelles approches. Pour préciser cette intention, nous situons d'abord notre option méthodologique parmi différentes approches qui se distinguent par une volonté de travailler avec les enseignants pour le développement des pratiques, inscrivant ainsi notre démarche dans le courant de la recherche collaborative. L'opérationnalisation méthodologique de ce choix fait l'objet d'une description détaillée des étapes de recherche spécifiques au déroulement de la collaboration, à la collecte et à l'analyse des données, en passant par le mode d'investigation anticipé pour rendre compte des résultats de la collaboration.

3.1. L'idée de collaboration entre chercheurs et praticiens: différentes perspectives méthodologiques

Sur le plan méthodologique, on constate aujourd'hui une diversification dans la façon d'aborder la question de l'enseignement des sciences, dont l'émergence d'études de cas, de recherches-action, collaboratives et interprétatives. Ce constat va dans le sens de ce que préconisent Skymansky et Kyle (1992) en soutenant que dans une nouvelle réforme, les chercheurs devraient collaborer avec les praticiens s'ils veulent influencer la pratique. Ils conçoivent ainsi la réforme de l'éducation scientifique en termes de processus collaboratif et participatif, visant à habilitier les enseignants à devenir des chercheurs auto-réflexifs pour qu'ils puissent jeter un regard critique sur leur propre prati-

que. Dans cette perspective, Shymansky et Kyle (1992) proposent d'engager les enseignants activement dans différentes étapes de la recherche. Pour ces auteurs, la compréhension de l'enseignement et de l'apprentissage sera enrichie par des théorisations et des recherches interprétatives, menées par des praticiens et des chercheurs, dont l'une des caractéristiques serait d'être pédagogiquement viables. Dans cette perspective, le rôle de chacun reste toutefois à définir.

Des projets d'envergure proposent déjà depuis quelques années des changements fondamentaux dans le cadre d'une réforme des programmes de sciences, citons en exemples, du côté américain, le projet *2061*, mené par l'Association américaine pour l'avancement de la science (AAAS), et le projet *Scope, Sequence and Coordination* (SS&C), initié par l'Association nationale des professeurs de sciences (NSTA), ainsi que l'opération *La main à la pâte*, chez les Français. Ces projets reconnaissent que la réforme doit être basée sur une recherche de compréhension partagée et se réaliser dans un esprit de collégialité et de collaboration. D'autres initiatives relatives au développement de matériel pédagogique pour l'école primaire (Shymansky et Kyle, 1992) semblent se développer dans le même sens aux États-Unis. Mais encore faut-il regarder ces projets de plus près pour s'apercevoir que le concept de collaboration donne lieu à des interprétations et des pratiques fort diversifiées. C'est pourquoi nous nous sommes intéressés à quelques approches pour voir le sens que prend l'idée de collaboration dans les pratiques de recherche relatives au développement de l'enseignement des sciences.

En premier lieu, Tobin (1988) s'inscrit dans une approche de changement des pratiques par un processus de collaboration, entre chercheurs et praticiens, qui vise l'amélioration des performances des enseignants. Dans cette perspective, Tobin conçoit la collaboration essentielle dès l'identification du problème. En s'appuyant sur plusieurs travaux (Davis, 1986; Dynan, 1984; Good et Brophy, 1974; Joyce et Showers, 1983; Showers, 1984; Sloan, 1986; Yeany et Porter, 1982; dans: Tobin, 1988), il préconise un système de supervision où les rétroactions contribuent à faire évoluer l'enseignant dans sa pratique. L'aspect développement professionnel est prédominant dans cette perspective qui donne lieu à des études de cas. Nous retenons de ce modèle l'idée de la nécessaire prise en compte du sens que l'acteur donne à l'action dans un processus de changement de ses pratiques professionnelles, tel que le proposent les appuis théoriques

développés dans le chapitre qui précède. L'exploration d'approches différentes se combine alors à une prise de pouvoir du praticien sur l'intervention qui se construit.

Dans le même esprit, Erickson (1991) soutient que les enseignants doivent construire eux-mêmes un répertoire de techniques diagnostiques et de stratégies d'enseignement leur permettant de justifier l'unicité et la complexité de leur pratique. Dans une perspective de développement professionnel des enseignants en sciences, Erickson (1991) interpelle la collaboration des praticiens dans une phase de développement de matériel et de stratégies d'enseignement. Sur la base d'une position théorique constructiviste qu'il propose, il tente d'identifier avec les enseignants, à partir de leurs expériences de classe, des descriptions de stratégies d'enseignement dont on peut anticiper une certaine faisabilité en termes de généralisation. C'est à partir du postulat que le développement de connaissances pédagogiques fonctionnelles doit se construire dans le cadre de la pratique que s'élaborent les travaux d'Erickson sur la base d'une collaboration chercheurs-praticiens. Il établit ainsi une interdépendance entre ses postulats conceptuels et méthodologiques.

L'expérience personnelle d'Erickson (1991) montre que sur une période de dix ans, il est passé d'un modèle de recherche où les chercheurs universitaires élaboraient des «techniques diagnostiques» et des «stratégies d'enseignement» (p. 230) destinées à être implantées par les praticiens, à une approche interpellant l'expérience des enseignants pour le développement de stratégies d'enseignement. Cette évolution de sa perspective de recherche propose de repenser les rôles des chercheurs et des praticiens dans le développement des pratiques éducatives. Son approche nous éclaire dans le sens qu'elle favorise une interaction entre l'expertise des chercheurs et celle des enseignants. En privilégiant cette interaction, il devient possible de tenir compte du savoir d'expérience tout en apportant certains éléments qui peuvent contribuer à l'analyse réflexive des pratiques. L'approche d'Erickson rejoint notre intention d'explorer, avec des praticiens, la mise en forme possible d'une posture théorique face à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences. Nous retenons de ce modèle l'idée d'interpeller le savoir des praticiens pour l'élaboration de nouvelles approches.

Layton (1988) précise que plusieurs de ceux qui s'intéressent au développement de l'enseignement des sciences ont adopté des approches méthodologiques privilégiant l'étude de significations partagées par les chercheurs et les praticiens. Ce tournant donne lieu à des programmes interactifs de perfectionnement continu où des enseignants sont engagés dans des travaux de recherche-formation. L'influence de cette perspective est perceptible dans des recherches plus récentes où l'idée de collaboration prend diverses formes. Abell (2000) évoque d'ailleurs ces différentes formes de collaboration pour illustrer l'éventail des possibles. Ces collaborations se concrétisent en termes de récit, d'aide et d'assistance, ou encore de travail partagé ou conjoint. Dans tous les cas, les variantes se multiplient en fonction du degré de collaboration que sollicite chaque démarche. Abell (2000) qualifie sa propre démarche «d'expérience partagée» (p. 548) et rejoint Vérin (1998) qui elle, sous le titre de «recherche coopérative» (p. 133), relate un cheminement similaire puisque toutes deux ont poussé la collaboration jusqu'à s'engager dans l'intervention en classe.

Au regard de notre problématique qui souligne le malaise des enseignants du primaire face aux sciences, le caractère anecdotique de cet enseignement qui n'est pas étranger à l'idée de science des enseignants, ainsi que l'échec de l'implantation d'approches développées par des experts, les propos qui précèdent nous amènent à envisager autrement la recherche en didactique des sciences au primaire. L'approche vers laquelle nous nous dirigeons doit favoriser l'interaction entre chercheurs et praticiens pour tenter d'innover en matière d'éducation scientifique. En essayant de voir avec des praticiens comment une certaine conception de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences pourrait prendre forme en contexte scolaire, se dégagent un volet recherche et un volet formation (Desgagné, 1997). D'une part, le processus peut être abordé du point de vue de la recherche alors que d'autre part, il devient un contexte de développement professionnel par l'analyse réflexive qu'il provoque sur les pratiques. À la lumière des approches évoquées précédemment, nous pouvons maintenant situer notre propre option méthodologique.

3.2. L'option méthodologique de la recherche

Pour situer notre démarche sur le plan méthodologique, une première distinction s'impose entre certains types de recherche ayant en commun la volonté d'interpeller le savoir d'expérience du praticien, évoquant plus particulièrement la recherche-action et la recherche collaborative. Appliquée au développement professionnel des enseignants, la distinction se fait à l'origine de ces deux types de recherche qui se sont développés pour des motifs idéologiquement différents. Pour Desgagné (1997), la recherche-action aurait émergé «d'un besoin de redonner aux enseignants du pouvoir sur leur pratique en faisant d'eux des chercheurs», alors que la recherche collaborative serait née «d'un besoin de rapprocher les chercheurs universitaires et les praticiens en vue d'une co-construction de "sens", sans pour autant faire de ces praticiens des chercheurs» (p. 387-388). Dans notre cas, le but de notre démarche étant de faire interagir un chercheur et un praticien pour élaborer un projet en sciences de la nature au primaire, nous nous inscrivons davantage dans une perspective collaborative par le lien que nous tentons d'établir entre la recherche et la pratique.

King et Lonquist (1996) distinguent la recherche-action collaborative, qui implique les enseignants à tous les aspects d'une recherche, de la recherche collaborative qui délimite cet engagement à certains aspects de la démarche. Considérant que nous interpellions le savoir d'expérience d'un praticien dans la phase d'élaboration d'une intervention, et non dans l'ensemble du processus de recherche, la distinction de King et Lonquist nous situe clairement du côté de la recherche collaborative. D'ailleurs, selon Savoie-Zajc et Dolbec (1999), le chercheur engagé dans une recherche-action joue le rôle de «facilitateur du changement» en intervenant sur la base de sa «connaissance du processus de recherche», ce qui n'est pas vraiment notre cas puisque nous reconnaissons d'emblée notre intention de faire valoir une certaine conception de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences.

À l'instar de Desgagné (1997), nous concevons la collaboration en termes de co-construction de connaissances liées à la pratique, supposant des rapports d'influence réciproque entre les postulats du chercheur et le savoir contextualisé du praticien. En ce qui nous concerne, l'objet d'investigation commun étant l'élaboration d'une intervention

en sciences, ces connaissances liées à la pratique se concrétisent en termes de stratégies d'enseignement pouvant potentiellement élargir le répertoire d'actions du praticien, tout en représentant, pour le chercheur, une occasion de voir comment certains principes didactiques peuvent prendre forme dans la pratique. Desgagné souligne à cet effet la contribution de Cole (1989) dans la mise en évidence de la dimension de «co-construction» propre à l'approche collaborative, mettant en relation les points de vue des chercheurs et des praticiens. Desgagné (1997) soutient que l'intérêt de la collaboration entre chercheurs et praticiens réside dans «la croyance que la production de connaissances améliore la pratique et que la pratique éclaire la production de connaissances» (p. 377).

Le chercheur engagé dans une démarche de recherche collaborative est porteur de conceptions qu'il privilégie, tout comme le praticien est porteur de la compréhension qu'il a de sa pratique. Desgagné (1997) précise d'ailleurs que le rôle du premier est de baliser et d'orienter la démarche à partir d'un cadre d'exploration qu'il propose, sur la base de ses postulats épistémologiques et théoriques. Notre position théorique, telle que développée dans le chapitre précédent, présente les assises servant de référence au chercheur dans le processus de collaboration. Parallèlement, le praticien s'engage dans le processus de collaboration avec sa façon de voir le contexte éducatif ciblé pour la co-construction de connaissances. Cette façon de voir s'est développée au sein de sa communauté de pratique, autant dans ses contraintes que dans ses ressources, ainsi que dans ses structures organisationnelles. En l'occurrence, nous considérons l'éclairage dont est porteur le praticien essentiel à l'élaboration de stratégies d'enseignement qui soient viables en contexte scolaire.

Notre démarche se décrit en termes d'approche collaborative visant l'élaboration conjointe d'une intervention en sciences, par un chercheur et un praticien d'expérience. Dans cette perspective, cette recherche veut faire interagir le cadre didactique du chercheur et le savoir contextualisé d'un praticien chevronné pour élaborer des situations d'enseignement-apprentissage. Ce choix méthodologique se justifie par sa cohérence avec l'idée d'aborder autrement le renouvellement des pratiques en enseignement des sciences, considérant comme centrale l'adaptabilité des fondements d'une approche à sa viabilité en contexte. Le modèle de la recherche collaborative semble le plus pertinent au contexte de l'étude où un chercheur sollicite la collaboration d'un enseignant pour

l'élaboration d'une intervention particulière, sur la base d'une position théorique privilégiée. Il importe donc d'explicitier ce positionnement du chercheur dès le départ, pour mettre à jour le sens de ses interventions dans la collaboration.

Les fondements épistémologiques de la recherche collaborative relèvent du socio-constructivisme (Desgagné *et al.* 2001) par l'interaction entre différents registres que suppose la co-construction de sens. La présente démarche s'inscrit dans cette perspective autant au regard de l'approche mise de l'avant pour explorer, avec les praticiens, une façon différente d'enseigner les sciences à l'école primaire, qu'en ce qui concerne notre positionnement face à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences. L'idée de co-construction, pour développer une intervention qui soit adaptée au contexte de pratique, nous renvoie à la nécessaire prise en compte des significations des praticiens, donc à une interaction entre des points de vue différents. L'apport des interactions sociales dans la construction de connaissances liées à la pratique constitue un prolongement de notre façon de voir la construction de connaissances en général. Il n'est donc pas surprenant que la perspective mise de l'avant pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences au primaire, dans cette co-construction, prenne appui sur des fondements socio-constructivistes. Notre toile de fond socio-constructiviste concerne donc autant notre démarche de recherche que notre position face à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences.

La collaboration envisagée dans une perspective socio-constructiviste suppose que l'interaction entre des points de vue différents fasse émerger une intervention qui ne pourrait être la même si elle était pensée par un chercheur ou un praticien travaillant de façon individuelle. Dans cet esprit, le chercheur n'est pas neutre, mais bien porteur d'une orientation théorique qu'il privilégie, ce qui le place dans une posture où il fait des propositions. Même si la collaboration s'amorce sur la base de telles propositions, notre démarche se distingue du modèle *top-down* par le fait que ces propositions sont engagées dans un processus de restructuration à partir du point de vue du praticien. Des déséquilibres émergeront nécessairement chez les deux partenaires. Les rôles du chercheur et du praticien se définissent ainsi en termes de collaborateurs interagissant à faire valoir leurs compétences respectives pour la co-construction de situations d'enseignement-apprentissage en sciences dans un contexte scolaire particulier.

De notre choix méthodologique se dégage une volonté de faire de la recherche pour l'éducation et non sur l'éducation, rejoignant ainsi les propos de Van der Maren (1995) qui plaident en faveur du développement d'un savoir stratégique pour l'éducation se traduisant en termes de «critique évolutive de la pratique» (p. 48). Selon cet auteur, le développement d'un discours stratégique pour l'éducation consiste à produire des énoncés qui soient arrimés à la situation éducative, ce qui suppose que l'on doive tenir compte des contraintes de cette situation. Il importe donc de construire à partir de la praxis, que Van der Maren (1995) décrit comme étant la «réflexion du savoir pratique de l'artisan» (p. 46). Or, pour cet auteur, la tendance universitaire serait plutôt de théoriser la praxis, ce qui nous en éloigne et conduit à l'édification de modèles inefficaces pour guider la pratique. L'auteur précise toutefois que la praxis est «conservatrice de la pratique» (p. 48), ce qui l'amène à soutenir que pour dépasser la tradition, le savoir stratégique, qu'il dit être pour l'action, «se situe à l'enchevêtrement du savoir appliqué et de la praxis» (p.48). Ayant d'abord défini le savoir appliqué en tant «qu'opérationnalisation du savoir scientifique» (p. 45), il situe la didactique dans cette catégorie, en tant qu'activité de planification dont il souligne l'inadéquation pour passer à l'action. Cette catégorisation de l'auteur repose toutefois sur une représentation discutable de la didactique, considérant que dans leurs travaux, les didacticiens portent leur intérêt sur des questions beaucoup plus larges que la planification en s'intéressant souvent à ce qui se passe dans la classe.

Des propos de Van der Maren (1995), retenons la mise en dialogue de la didactique et de la praxis pour développer un savoir stratégique qui serait utile pour l'action. En ce sens, notre démarche rejoint l'idée d'articulation stratégique entre le cadre didactique d'un chercheur et le savoir pratique d'un enseignant. Nous partons donc de l'intention de créer des ponts entre deux discours, celui de la recherche et celui de la pratique. Tout comme le propose Van der Maren (1995), notre position n'est pas celle de la «théorisation critique des actions éducatives actuelles» (p. 38), mais plutôt celle qui consiste à interpellier le savoir des enseignants pour voir comment la perspective que nous proposons peut prendre forme en contexte scolaire.

3.3. L'opérationnalisation méthodologique de la recherche

Trois volets se distinguent dans l'opérationnalisation méthodologique de la recherche. Premièrement, la démarche fait référence au processus collaboratif provoqué

entre chercheur et praticien pour la co-construction d'un projet en sciences de la nature au primaire. Le second volet présente l'instrumentation inhérente à la sélection et à la collecte des données. Quant au troisième, il circonscrit le mode d'investigation choisi pour traiter et mettre en forme les données et décrit les étapes de l'analyse. Finalement, ces trois volets permettent de tracer un devis méthodologique de la recherche intégrant la démarche collaborative mise de l'avant, la collecte et l'analyse des données pour rendre compte du processus à l'étude.

3.3.1. La démarche

En référence aux travaux de Bednarz, Desgagné et Lebus (1998), trois étapes permettent de décrire la démarche collaborative mise de l'avant dans cette recherche. Selon la nomenclature de Desgagné (1994), ces étapes correspondent à la co-situation, la co-opération et la co-production de la recherche. Ces trois étapes délimitent et précisent l'implication du chercheur et du praticien dans les différentes phases de la démarche de recherche collaborative tout en permettant d'entrevoir leur potentiel émancipatoire pour la pratique et la recherche. Finalement, ces trois étapes montrent bien qu'il ne s'agit pas de convertir les praticiens en chercheurs, mais d'interpeller leur savoir d'expérience dans l'étude de questions qui les concernent particulièrement.

3.3.1.1. La co-situation du projet

L'étape de co-situation (Desgagné, 1994) évoque la phase où le chercheur et le praticien sont appelés à négocier l'orientation du projet pour lequel ils vont collaborer. Desgagné (1998) présente cette étape en insistant sur le fait que l'objet d'une démarche collaborative doit répondre à des préoccupations du milieu de pratique et du milieu de recherche, d'où son image présentant le chercheur comme un médiateur entre ces deux mondes. Desgagné (1998) parle ainsi de double pertinence de l'objet de recherche, conduisant à une certaine forme de développement professionnel pour le milieu de pratique, tout en permettant des retombées du point de vue de l'avancement des connaissances. Cette double pertinence fait ressortir les deux dimensions, recherche et formation, des projets collaboratifs évoqués par Layton (1988) dans le contexte du renouvellement de l'enseignement des sciences et de la technologie. Un lien de réciprocité se dessine ainsi

entre formation et recherche puisque les deux activités vont se nourrir l'une et l'autre et que chacune tirera un bénéfice du projet commun mis en place. Selon Desgagné (1998), la co-situation fait référence à l'étape de la problématique de la recherche, d'où l'importance de cibler un aspect de la pratique qui présente un problème à résoudre. Cette étape suppose également que l'objet de la démarche soit co-situé, ne se limitant pas à l'identification d'un besoin particulier. La co-situation de la démarche de recherche implique que chercheurs et praticiens définissent ensemble un objet commun qui, du point de vue de la pratique, constitue un objet de développement professionnel tout en étant, du point de vue de la recherche, un objet de développement de connaissances.

Concrètement, l'étape de co-situation, dans le cadre de cette recherche, s'est amorcée par une invitation lancée à une enseignante, de plusieurs années d'expérience, pour explorer une façon différente d'enseigner les sciences, qui s'inspire de la perspective socio-constructiviste proposée par le chercheur. L'enseignante a été choisie dans la seule école primaire de Matagami, au Québec, d'abord parce qu'elle a exprimé un intérêt à discuter et à explorer différentes façons d'enseigner les sciences dans une perspective d'intégration des matières. Cette perspective découle directement de l'approche utilisée par l'enseignante qui, la même année, expérimentait pour la première fois un nouveau matériel intégrant les sciences de la nature et les sciences humaines à l'enseignement du français. Parallèlement, ayant évoqué la question de l'intégration des matières en problématique, reprise sur le plan théorique par l'intérêt que nous portons à la pédagogie par projet pour l'enseignement des sciences, cette perspective nous permettait de faire valoir nos principes didactiques dans l'investigation. De plus, le désir exprimé par l'enseignante d'essayer de nouvelles approches et d'être critique dans sa façon de les aborder, en plus d'avoir une expérience professionnelle de plus de vingt ans, confirmaient notre choix puisque notre intention était de travailler dans une perspective réflexive. Cette enseignante de quatrième année a ainsi été choisie en tant que collaboratrice à cette recherche.

Une fois le choix de l'enseignante fait, le processus de négociation sur l'orientation du projet a été enclenché. Ce processus a provoqué des discussions sur le sens à donner à la collaboration ainsi que sur les thèmes de travail pouvant être abordés dans le cadre de sa planification. D'entrée de jeu, l'enseignante a posé ses conditions à la colla-

boration en fonction de son programme, ce qui nous a amenés à prendre en compte ses contraintes dans la conception des propositions de travail. C'est ainsi que l'enseignante a choisi le thème en fonction de sa planification, orientant l'élaboration de l'intervention sur l'étude des mammifères. De prime abord, notre choix aurait pu être différent, puisque l'idée de projet nous aurait probablement inspirés dans le sens de la construction d'un objet quelconque, mais le thème des mammifères était particulièrement représentatif du caractère encyclopédique de l'enseignement des sciences, tel qu'il est abordé dans les écoles. Nous pouvions ainsi essayer de voir, avec l'enseignante, comment pourrait être abordé différemment ce thème qui, dans le matériel de l'enseignante (MÉMO)⁶, illustre clairement la critique de Lenoir (1995). Rappelons que cette critique soulignait le fait que les sciences sont souvent assujetties, lorsqu'elles sont intégrées à d'autres matières, à l'enseignement des matières de base, faisant référence ici au français. Dans le matériel de l'enseignante, le thème des mammifères est effectivement traité par l'entremise de quelques observations sur la dentition de différents animaux, et plusieurs exercices de français allant de la ponctuation à la conjugaison de verbes. Nous avons une occasion idéale de développer une approche différente qui se distingue des pratiques décrites par Lenoir et évoquées en problématique pour justifier le besoin de repenser l'enseignement des sciences à l'école primaire. La co-situation a conduit peu à peu vers la prochaine étape, en amorçant le travail conjoint de planification inhérent à la phase de co-opération. La co-situation de la recherche est illustrée ici par ce processus interactif de négociation entre les partenaires permettant d'établir, sur une base consensuelle, une entente basée sur les attentes et les conditions de chacun.

Comme le révèle la négociation décrite précédemment, la problématique ne découle pas spécifiquement d'une étude de besoins impliquant les praticiens, mais s'enracine dans le contexte de pratique de l'enseignante tout en répondant aux besoins exprimés tant par cette dernière que par les constats évoqués dans la problématique. Ces besoins nous ont amenés à envisager un objet d'investigation commun dont l'intérêt se manifeste chez l'enseignante et la chercheuse soit, l'enseignement des sciences intégré aux

⁶ Dans la foulée de l'implantation d'approches intégratrices, le matériel MÉMO intègre les sciences de la nature et les sciences humaines à l'enseignement du français et se présente sous l'angle de l'interdisciplinarité. Son caractère interdisciplinaire demeure toutefois superficiel, comme le montre la critique de Lenoir (1995). Ce matériel est utilisé dans plusieurs écoles québécoises, depuis déjà quelques années.

autres matières scolaires. On constate que tout en prenant source dans le contexte de pratique de l'enseignante, cet objet d'investigation permet à la chercheuse de conduire le travail de collaboration dans le sens de ses postulats théoriques reposant sur une certaine conception de l'interdisciplinarité scolaire pour l'enseignement des sciences de la nature. De plus, comme nous le montre le choix du thème de l'intervention à construire conjointement, l'amorce de la co-construction se fait d'abord en fonction du contexte de pratique de l'enseignante pour que la démarche puisse respecter sa planification. De ce point de départ, il est possible de rejoindre le besoin exprimé par l'enseignante d'explorer une façon différente d'enseigner les sciences en les intégrant aux autres matières et de développer un regard critique par rapport à son nouveau matériel. Ce contexte permet à la chercheuse de faire valoir ses propres conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences, ce qui offre nécessairement l'occasion de voir comment de telles conceptions peuvent se concrétiser en contexte scolaire.

3.3.1.2. La co-opération

L'étape de co-opération (Desgagné, 1998) nous renvoie à l'exploration sur le terrain. Cette étape suppose que soit aménagée et proposée une activité conjointe s'articulant autour de l'objet d'investigation commun. C'est l'étape cruciale où chercheurs et praticiens interagissent pour co-construire en fonction d'un intérêt qui les interpelle selon leurs compétences respectives. Cette activité représente une occasion de développement professionnel pour les praticiens et permet la collecte des données pour la recherche.

L'étape de co-opération fait référence au processus d'élaboration d'une intervention en termes d'établissement d'un consensus relatif au choix de stratégies à mettre de l'avant. Soulignons à cet effet que c'est principalement dans la phase de développement de stratégies et de leur mise à l'essai que la collaboration du praticien est sollicitée. Dans une perspective de réflexion sur l'action (Schön, 1990), ce processus d'élaboration est envisagé selon une dynamique d'alternance planifiée et régulière entre des épisodes d'élaboration conjointe de l'intervention, d'expérimentation en classe et de retour sur l'expérimentation. Globalement, il s'agit d'une activité réflexive qui, au-delà de la planification, prévoit un retour réflexif pour éclairer l'élaboration successive des situations d'enseignement-apprentissage, tout en permettant de jeter un regard critique sur l'intervention co-



construite selon les deux points de vue, celui de la pratique et celui de la didactique des sciences.

Dans notre démarche, la phase de co-opération s'amorce par une proposition globale de la chercheuse dont le thème a été préalablement négocié avec l'enseignante. Il importe toutefois de préciser que la proposition de départ ne doit être considérée qu'en termes de matériel de travail servant à amorcer l'élaboration d'une intervention. En ce sens, la proposition est sujette à d'éventuelles transformations lors de la mise en interaction chercheur-praticien. Sur la base de cette proposition décrivant les grandes lignes d'une anticipation de projet, l'enseignante est invitée dès le départ à exprimer sa façon de voir les stratégies d'enseignement à privilégier pour la réalisation de ce projet. À partir de la proposition de la chercheuse et des anticipations de l'enseignante, des situations d'enseignement plus détaillées sont planifiées conjointement par les deux collaboratrices. Après avoir établi une entente sur le déroulement de ces activités, elles sont réalisées en classe par l'enseignante puis rediscutées avec la chercheuse pour voir si de nouveaux ajustements ne seraient pas envisageables. Une analyse conjointe de ce qui s'est passé en classe permet ensuite d'y porter un regard réflexif et d'enclencher une autre étape de planification. Ces étapes de travail s'inscrivent dans une spirale de boucles interactives et itératives qui suppose des allers et des retours en fonction de l'évolution des situations d'apprentissage.

3.3.1.3. La co-production

L'étape de co-production (Desgagné, 1994) évoque la question de l'aboutissement de la collaboration donnant lieu à une double production (Bednarz, Desgagné, Lebus, 1998). Cette double production comporte d'une part, un matériel d'analyse pour la production de connaissances relatives au processus de collaboration chercheur-praticien et d'autre part, un modèle d'intervention différent pouvant contribuer à enrichir le répertoire du praticien et susciter une réflexion sur sa propre pratique. Cette double production témoigne des volets de la recherche collaborative: formation et recherche.

Nous avons déjà ciblé comme objet d'étude le processus de co-construction d'une intervention pour voir comment s'opère la collaboration sous l'angle de la contri-

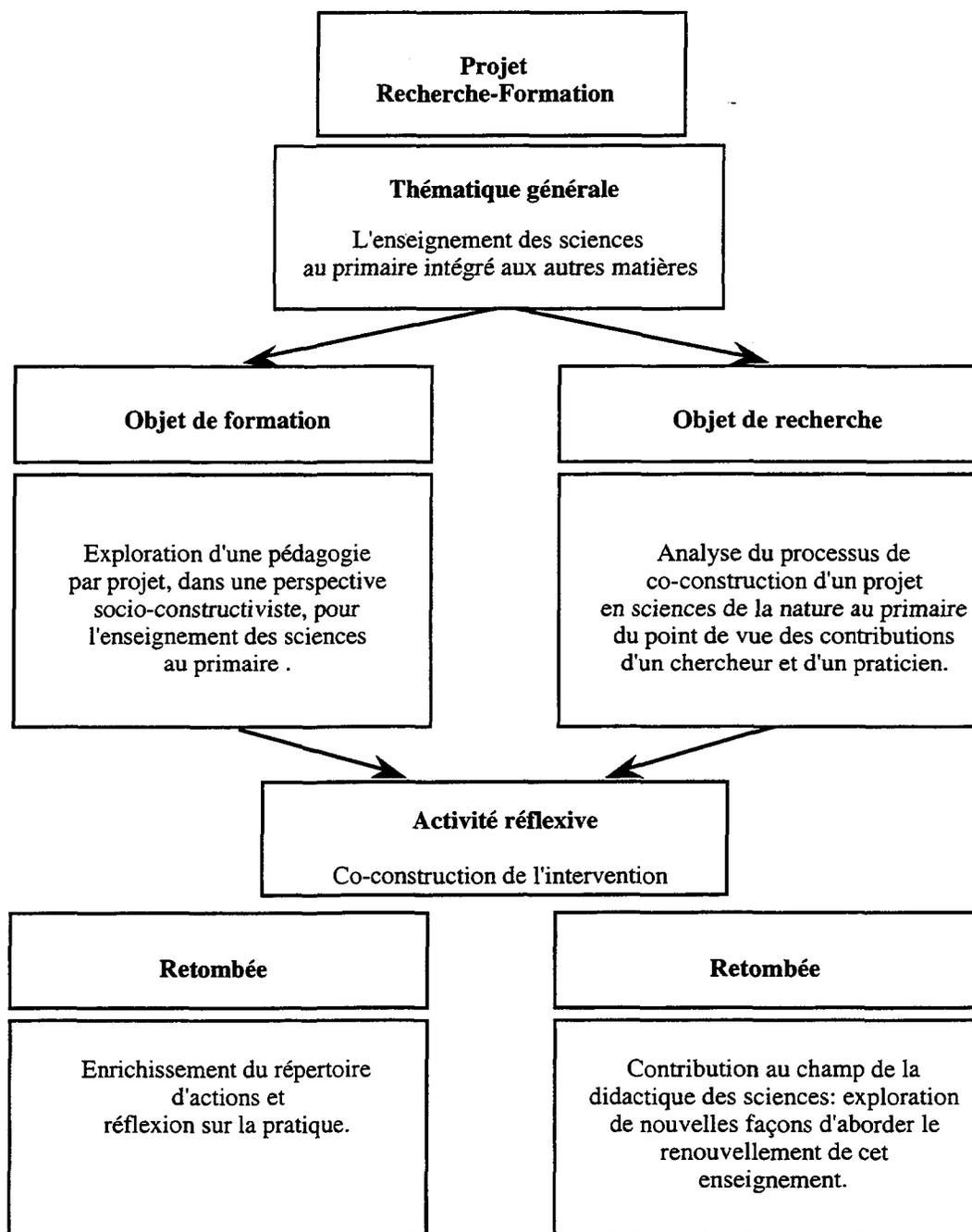
bution des acteurs. Par cet objet, nous abordons le processus collaboratif mis de l'avant pour dégager des connaissances qui éclairent cette perspective en fonction du développement des pratiques. Les retombées de la collaboration sont de deux ordres: un volet formation pour le praticien et un volet développement des connaissances pour la recherche. En l'occurrence, nous définissons l'objet de formation à titre d'exploration d'une pédagogie par projet, dans une perspective socio-constructiviste, pour l'enseignement des sciences. Notre objet de recherche, quant à lui, se définit en termes de contributions des acteurs à la co-construction d'un projet en sciences de la nature au primaire. Le tableau 3.1, présenté à la page suivante, permet de voir globalement les deux dimensions de notre démarche.

Comme nous pouvons le voir dans le tableau qui précède, d'un projet commun portant sur l'élaboration d'un projet en sciences de la nature au primaire, se dégagent un objet de formation et un objet de recherche. Ces objets confirment la double pertinence de ce projet par des retombées pour la pratique et pour la recherche. Globalement, on voit que d'une activité réflexive qui, dans notre cas, est représentée par le travail conjoint d'élaboration de stratégies d'enseignement-apprentissage et de retour sur leur réalisation en classe, découle une double production de connaissances. D'une part, le matériel élaboré conjointement représente, pour l'enseignante, un élargissement de son répertoire d'activités et une occasion de réfléchir sur sa pratique, alors que pour la chercheuse, il permet d'explorer les possibilités de sa perspective théorique en contexte scolaire. De plus, l'activité réflexive constitue le matériel de base pour l'analyse de la collaboration praticien-chercheur.

3.3.2. Le mode d'investigation

Afin de rendre compte du processus collaboratif mis de l'avant dans cette recherche, nous devons définir le mode d'investigation retenu pour comprendre comment s'opère la collaboration du point de vue des acteurs, au regard de leurs contributions respectives. Selon Yin (1984), cette volonté de comprendre un phénomène complexe, pour dégager ce qui est significatif par rapport à la situation réelle, peut justifier l'intérêt de s'engager dans une étude de cas. Le processus étudié étant le processus de co-construction d'un projet en sciences de la nature, la complexité de ce phénomène, qui implique

TABLEAU 3.1: La double dimension du projet: recherche et formation



une dynamique interactive entre des acteurs, place notre démarche dans les études de cas. Le processus que nous étudions représente une situation réelle, observée dans son contexte de réalisation, ainsi qu'un phénomène contemporain considérant que le renou-

vement des pratiques est à l'ordre du jour de la réforme de l'éducation amorcée au Québec. Le chercheur n'ayant pas d'emblée le contrôle sur le déroulement de la collaboration, notre approche se distingue d'une démarche plus traditionnelle qui vise la comparaison par le contrôle de variables. De plus, la multiplicité des sources de données, décrites dans l'instrumentation qui suit, nous permet de rejoindre les critères qui, selon Yin (1984), caractérisent l'étude de cas.

En référence à Muchielli (1996) qui rejoint l'idée de rendre compte d'un phénomène complexe (Yin, 1984), l'analyse du processus de co-construction d'un projet en sciences de la nature, engageant un chercheur et un praticien, constitue une étude de cas dans le sens où elle permet de découvrir un processus interactif particulier. À cet effet, nous tenterons de dégager les processus récurrents dans la dynamique interactive ciblée. S'inscrivant ainsi dans une approche inductive, les résultats sont formulées en propositions théoriques permettant d'éclairer le processus interactif de co-construction de connaissances liées à la pratique, et ce, pour un contexte spécifique. Le cas étudié peut donc se définir comme étant celui de l'élaboration d'une intervention par un processus de collaboration praticien-chercheur. Selon la nomenclature de Yin (1984), cette recherche constitue une étude de cas simple.

3.3.3. L'instrumentation

La nature des contributions des acteurs ne pouvant être anticipée *a priori*, leur analyse suppose l'utilisation d'un cadre souple qui tient compte des balises de chacune des collaboratrices. Pour saisir ces balises, une entrevue semi-dirigée (voir app. B.1), portant sur l'apprentissage en sciences, la qualité d'une activité, les moyens pédagogiques utilisés, la place accordée à ce volet éducatif, son intégration avec les autres matières, la façon d'aborder le thème des mammifères, ainsi que la collaboration praticien-chercheur, a été conduite auprès de l'enseignante. L'entrevue semi-dirigée permet de cibler des thèmes susceptibles d'éclairer la position de départ de l'enseignante, tout en offrant la souplesse nécessaire afin de prendre en considération des éléments qui n'auraient pas été anticipés par la chercheuse. Il importe de préciser que cette entrevue ne vise qu'à identifier la position de l'enseignante, en situant ses priorités par rapport à l'enseignement des sciences, ses façons de faire habituelles et ses contraintes, pour mieux

comprendre sa contribution dans le processus de co-construction. La position de la chercheuse est connue d'emblée par la perspective théorique choisie et la proposition de départ soumise pour amorcer la collaboration. Ces deux positions permettent de comprendre les interventions des collaboratrices en offrant des repères épistémologiques pour interpréter leurs argumentations respectives.

Pendant la collaboration, toutes les rencontres chercheuse-enseignante, au nombre de sept, ont fait l'objet d'un enregistrement audio, transcrit ensuite en *verbatim* afin d'analyser le processus de co-construction de l'intervention. L'analyse des contributions a été réalisée par l'entremise des transcriptions de ces rencontres, doublées d'un journal de la chercheuse compilant ses impressions quant à la co-construction des situations, le sens que prend pour elle la collaboration, les ajustements en cours d'action et toute autre information qui semblait pertinente. Ce journal sert principalement d'aide-mémoire pour valider certaines interprétations découlant de l'analyse d'extraits des transcriptions. Pour compléter ces sources, une rencontre bilan a été tenue sous forme d'entrevue semi-dirigée (*voir app. B.2*) pour baliser le retour conjoint portant sur le processus de collaboration et l'évaluation du projet réalisé en classe, en termes d'apprentissages chez les élèves. Encore une fois, le recours à l'entrevue semi-dirigée permet de cibler des objets d'analyse en laissant place à d'autres dimensions qui émergent d'un retour mené conjointement. Les entrevues semi-dirigées, menées avant et après les rencontres de travail conjoint, apportent un éclairage pour comprendre les interactions et en dégager les contributions praticien-chercheur. L'analyse croisée des données provenant de plusieurs sources est une première forme de triangulation qui rejoint le critère de «sources multiples» (Huberman et Miles, 1991, p. 425-427).

3.3.4. L'analyse

Sous l'angle d'une analyse qualitative de contenu inspirée de l'approche par théorisation (Muchielli, 1996; Paillé 1994), quatre étapes permettent l'interprétation des données. La première étape consiste à reformuler la démarche collaborative vécue sous forme de récit, présenté dans le chapitre qui suit, pour en dégager le sens. Cette première étape tient lieu de codification puisque les éléments retenus y sont choisis en fonction de leur pertinence par rapport à la question de recherche. Ce récit permet de cibler des

épisodes pour amorcer une catégorisation susceptible de rendre compte des contributions, en deuxième étape d'analyse. À partir de cette catégorisation, des récurrences et des cas particuliers sont identifiés de façon transversale pour mettre en relation et intégrer les interprétations qui émergent de l'étape précédente. Soumise à cette seconde étape d'analyse au chapitre V, chaque composante du récit permet de cerner la restructuration d'intentions de départ vers une certaine mise en forme, pour en dégager les contributions chercheur-praticien. Finalement, un retour aux appuis théoriques de départ montre comment la démarche de recherche s'inscrit dans le prolongement des travaux qui l'ont inspirée.

Duit (1995) précise que la perspective constructiviste resitue le processus interprétatif de la recherche en y soulignant le caractère subjectif, d'où la nécessité d'un retour aux acteurs pour valider l'interprétation du chercheur. Selon Desgagné (1998), à l'instar de Dubet (1994), ce retour aux acteurs permet d'établir un critère de double vraisemblance qui assure une crédibilité des résultats tant du point de vue de la recherche que de celui de la pratique. Ce critère de double vraisemblance marque la cohérence de la démarche en prolongeant l'intention de double pertinence de l'objet de recherche qui justifiait au départ notre option méthodologique. Par ailleurs, cette double vraisemblance n'est pas étrangère à «l'intersubjectivité, l'authenticité et la réciprocité» dont parle Mucchielli (1996, p. 265). Dans cet esprit, le récit de collaboration a été transmis à l'enseignante qui a d'abord manifesté une surprise relative à la forme que pouvait prendre une telle expérience, tout en reconnaissant la justesse de la description des événements.

3.3.5. Le devis méthodologique

En guise de synthèse, le tableau qui suit présente notre question de recherche et l'objectif poursuivi, mis en parallèle avec la démarche, la collecte et l'analyse des données. Cette présentation globale de la structure de la recherche permet de voir les liens qui existent entre nos choix méthodologiques et notre question de départ. En reprenant à rebours la structure logique de notre démarche, soulignons que notre intention de comprendre comment chercheurs et praticiens peuvent collaborer à l'élaboration d'une intervention provient directement du besoin d'explorer de nouvelles façons de mener la recherche pour le développement d'approches différentes. Le constat d'échec des

modèles *top down*, largement déployés pour implanter de nouvelles approches en enseignement des sciences, conjugué à la persistance d'un enseignement scientifique principalement basé sur la transmission de connaissances, ont dirigé notre démarche vers une collaboration praticien-chercheur pour repenser l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire. Cette recherche permet de documenter l'approche collaborative dans le développement de situations d'apprentissage en sciences qui, tout en s'inscrivant dans une perspective théorique, visent une certaine viabilité en contexte scolaire.

TABEAU 3.2: Le devis méthodologique de la recherche

Question et objectif	Démarche de co-construction	Instrumentation	Analyse
<p>Question Dans la perspective d'un renouvellement de l'enseignement des sciences à l'école primaire, quelles contributions chercheurs et praticiens peuvent-ils apporter à la co-construction de situations d'enseignement et d'apprentissage?</p> <p>Objectif Documenter le processus de co-construction du point de vue de la contribution des acteurs.</p>	<p>Choix d'un thème négocié avec l'enseignante.</p> <p>Discussion avec l'enseignante sur sa façon de voir l'enseignement du thème choisi.</p> <p>Élaboration par la chercheuse d'une proposition de situations d'enseignement de départ, en considérant les anticipations de l'enseignante.</p> <p>Discussion avec l'enseignante de la proposition de la chercheuse afin d'en négocier tous les aspects et de s'entendre sur ce qui sera réalisé en classe.</p> <p>Mise à l'essai de la situation d'enseignement planifiée par consensus.</p> <p>Retour réflexif conjoint sur le déroulement de l'activité / nouvelle planification conjointe.</p>	<p>Entrevue semi-dirigée auprès de l'enseignante, en début d'expérimentation, pour saisir ses balises de travail.</p> <p>Enregistrement des rencontres de travail chercheuse-enseignante.</p> <p>Journal de la chercheuse.</p> <p>Rencontre bilan avec l'enseignante pour évaluer globalement la contribution des acteurs et l'intervention qui résulte de la collaboration.</p>	<p>Unité d'analyse: Les contributions de la chercheuse et de l'enseignante sont analysées à partir d'une analyse de contenu, inspirée de l'approche par théorisation, à travers les interactions saisies dans les verbatims et confrontées à l'entrevue semi-dirigée, la rencontre bilan et le journal tenu par la chercheuse.</p>

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION DES DONNÉES

RÉCIT DE L'EXPÉRIENCE DE COLLABORATION

L'analyse des données suppose que soient d'abord sélectionnés les éléments d'information pertinents par rapport à la question de recherche. Rappelons que cette question conduit à l'analyse des contributions praticien-chercheur dans l'élaboration conjointe d'un projet, cherchant à approcher de manière différente l'enseignement des sciences au primaire. Une première étape d'analyse consiste donc à circonscrire les données pouvant éclairer cet aspect. Dans cette perspective, le présent chapitre tente de reconstruire le récit des événements à partir des différentes sources disponibles (entrevues du début et de la fin, *verbatim*s des rencontres entre chercheure et enseignante, complétés au besoin par un regard sur les situations de classe et le journal de bord). Ce récit témoigne de la chronologie des événements selon un premier découpage qui isole l'évolution du projet co-construit et chacune des activités qui le composent. Selon Bruner (1996), le récit implique une séquence d'événements choisis selon une évaluation implicite qui, dans notre cas, est guidée par notre question de recherche. Cette forme narrative permet de s'engager dans le processus interprétatif.

Pour situer sommairement le contexte de la collaboration, notons qu'elle s'est déroulée à Matagami, petite ville minière de la région Nord-du-Québec, impliquant une jeune chercheure pleine de convictions pour l'enseignement des sciences et une enseignante de plus de vingt ans d'expérience, ayant la charge d'une classe de quatrième année. Cette collaboration s'est échelonnée sur une période de trois mois (*voir* app. A.1) soit, du mois d'avril au mois de juin 1997, ne considérant ici que le temps accordé au

travail conjoint, les négociations informelles s'étant amorcées en début d'année, et même à la fin de l'année précédente. Entrons donc maintenant au cœur de cette collaboration pour voir comment chercheurs et praticiens peuvent collaborer ensemble à innover en matière d'éducation scientifique. Cette reconstitution du récit suppose tout d'abord que soit explicité ce sur quoi les acteurs s'entendent pour travailler et le mode de fonctionnement qu'ils souhaitent se donner pour y parvenir. En effet, le projet co-construit ne prend son sens qu'à la lumière de cette première analyse.

4.1. Autour de l'idée de collaboration

Avant même que ne s'amorce le processus de co-construction d'activités, les premières négociations informelles entre chercheuse et enseignante sont révélatrices de l'esprit dans lequel s'est engagée la collaboration. En référence à l'étape de co-situation décrite dans le chapitre précédent, rappelons brièvement qu'à partir d'un intérêt commun d'explorer une approche où les enfants réaliseraient un projet en sciences, la collaboration a débuté avec l'identification d'un thème de travail. En ce qui concerne les motivations de départ, rappelons que pour la chercheuse, il s'agit de voir comment peuvent prendre forme des intentions didactiques dans le contexte de pratique. Pour l'enseignante, cette motivation relève d'un souci d'essayer des "choses différentes" de ce qu'elle fait habituellement et de se positionner par rapport à un matériel en processus d'implantation dans sa classe, ce qu'elle exprime en ces termes: *«Je m'attends aussi à essayer des choses que tu vas me proposer que je n'ai jamais faites... puis je vais pouvoir comparer avec MÉMO qui sort quand même pas des sentiers battus»* (entrevue, 4/4/97). Dans ce contexte, l'enseignante a formulé une première condition à sa participation: le projet doit aborder le thème prévu dans sa planification, les mammifères. C'est ainsi qu'il a été convenu de construire ensemble un projet sur les mammifères.

Les préliminaires ne se limitent pas à l'identification d'un thème de travail. L'idée de faire interagir des intentions didactiques avec le savoir d'expérience d'un praticien suppose que soit discuté le sens de la collaboration. L'entrevue, menée lors de la première rencontre de travail, précise cette idée de collaboration lorsque la chercheuse explique son intention d'arriver avec des propositions d'activités, non pas pour les essayer sans les modifier, mais bien pour les engager dans un processus de restructuration. Tel qu'en

témoigne l'extrait suivant, l'enseignante adhère à cette façon de concevoir le travail conjoint tout en ayant des attentes très claires envers la chercheure:

- C: *...Je voulais te faire des propositions.*
 E: *Je m'attends que tu arrives avec des propositions. Je m'attends à ce que tu arrives avec un projet sans qu'il soit défini de A à Z, qu'il y ait une ébauche. À partir de ça, quitte à ce que moi j'apporte des modifications si je ne me sens pas à l'aise pour l'appliquer ou que je pense que ce n'est pas réalisable au niveau des élèves. Ça pourrait être aussi en termes de temps... Peut-être que je peux apporter des suggestions, des choses que j'ai déjà essayées...*
 C: *Tu ne me vois pas comme quelqu'un qui va t'apporter quelque chose de tout prêt à essayer demain matin.*
 E: *Non. non! Ce sera modifié, c'est automatique, même si tu me l'imposais.*
 C: *Je ne m'attends pas à ce que tu essaies quelque chose que je te propose. Je m'attends plutôt à un regard critique [sur les propositions de départ] dans un premier temps.*
 E: *Je m'attends aussi à essayer des choses que tu vas proposer et que je n'ai jamais faites. Ça, je m'attends à ça aussi. Je m'attends aussi qu'en cours de route, pendant que je vais l'essayer, que ça va sûrement être modifié, selon l'interaction que j'aurai avec les enfants...*

(entrevue, 4/4/97)

L'idée de construire ensemble des situations d'enseignement-apprentissage à partir de l'expertise de chacune est ramenée lors du travail conjoint, particulièrement au cours de l'élaboration des premières activités (*verbatim*s des rencontres de travail conjoint). D'emblée, la chercheure présente ses propositions de départ en précisant que «*tout est discutable*» (travail conjoint, 4/4/97) pour bâtir ensemble une intervention qui soit réalisable en classe. Cette ouverture est reformulée dans les premiers échanges relatifs aux activités lorsque la chercheure utilise l'expression «*tout est ouvert*» (travail conjoint, 4/4/97) pour demander conseil à l'enseignante sur la gestion du temps. Pour réagir à une réticence de l'enseignante envers la faisabilité du projet tel que présenté par la chercheure, cette dernière précise «*qu'on peut penser le projet autrement*» (travail conjoint, 4/4/97).

Au cours de la rencontre du 7 mai, donnant lieu à un premier retour sur une séance de classe, l'enseignante a exprimé certaines appréhensions envers le processus de recherche. Il est curieux de constater que, malgré tout ce qui s'est dit préalablement sur le processus de collaboration, l'enseignante se sente contrainte d'appliquer à la lettre ce qui a été planifié conjointement. Elle mentionne à ce propos: «*Moi je trouve ça intéres-*

sant. Le seul, peut-être, le seul malaise, la seule chose qui m'inquiète, c'est que tu me tapes, entre guillemets, que tu me tapes sur les doigts parce que j'avais...» (travail conjoint, 7/5/97). La chercheuse répond: *«Je veux que tu te sentes bien libre là-dedans. Moi c'est quelque chose que j'ai prévu»* (travail conjoint, 7/5/97). Cette inquiétude revient dans la rencontre du 16 mai où elle affirme avoir "triché", avec un brin d'humour, avant de raconter le déroulement de l'activité. Elle mentionne à cet égard: *«dans tout mon enseignement, je transforme mes planifications selon ce qui se passe avec les élèves»* (travail conjoint, 16/5/97). À plusieurs reprises, jusqu'à la fin du processus, la chercheuse lui redit qu'elle avait envisagé que les choses se transforment et qu'il n'y avait pas de crainte à y avoir à cet effet. Cela fait même partie du processus, lui dit-elle plusieurs fois. Mais on sent la persistance du malaise face aux modifications qui surviennent dans la réalisation du projet.

Ces premières négociations sur la façon de travailler ensemble place les balises du contrat de collaboration qui s'établit entre chercheuse et enseignante. Cette mise en contexte nous permet d'entrer dans le processus de co-construction en gardant, en toile de fond, l'entente de départ pour mieux comprendre le jeu des interactions. Sans rendre compte des contributions de chacune des collaboratrices, cet épisode témoigne de la marge de manœuvre qu'elles s'accordent et de l'esprit dans lequel elles amorcent la démarche.

4.2. La co-construction du projet sur les mammifères

Le processus de restructuration du projet élaboré conjointement s'opère dans un enchevêtrement de discussions portant à la fois sur la réalisation finale (forme que prendra la production associée au projet) et les activités contributoires. Pour les besoins de l'analyse, nous avons isolé chacune de ces composantes dans la reconstruction de ce récit. De cette présentation, il ne faut pas déduire un processus linéaire où les activités ont été planifiées une à une, réalisées en classe et rediscutées pour amorcer la suivante de façon ordonnée. C'est plutôt dans une dynamique de va-et-vient, en fonction du projet global, qu'ont été discutées et réalisées les activités en classe. En isolant chacune de ces activités, nous tentons de donner des repères temporels qui situent le lecteur sur une ligne du temps qui se trace au fil des événements.

4.2.1. La planification du projet

Pour lancer le travail conjoint, la chercheuse présente une proposition de projet sur le thème des mammifères (voir app. C.1), transmise préalablement à l'enseignante sous forme écrite. Dans sa forme initiale, ce projet consiste à réaliser des activités où les élèves font la collecte de données sur la faune régionale pour produire un feuillet ou une brochure d'informations. L'objectif proposé est alors de «*mieux faire connaître la faune régionale*» tout en abordant «*la question de la conservation de la faune*» (travail conjoint, 4/4/97). L'idée exprimée par l'enseignante d'«*avoir recours à l'agent de conservation de la faune*» (travail conjoint, 4/4/97) s'inscrit dans cette proposition de départ en rejoignant un deuxième objectif qui prévoit l'exploitation de différentes sources d'informations. Viennent ensuite les propositions relatives à la réalisation d'un répertoire collectif des animaux de la région, à une recherche sur un mammifère en particulier, aux relations entre les différentes espèces, au concept d'écosystème, aux impacts de la chasse sur la conservation de la faune et à la classification des mammifères selon des critères que les élèves auront établis eux-mêmes. Cette présentation provoque des interactions qui amorcent la planification conjointe des activités, ce dont nous rendrons compte dans les parties de ce texte destinées à chacune d'elles.

L'enseignante intervient peu lors de la présentation du projet. Sa participation devient plus active lorsque la chercheuse lui demande une première réaction qu'elle exprime en ces termes: «*Ça va prendre beaucoup de temps*» (travail conjoint, 4/4/97). Elle évoque alors une expérience antérieure de journal de classe pour préciser que c'est la réalisation du texte de la brochure qui risque d'être trop longue. Elle mentionne qu'en fin d'année, il y a une certaine fatigue chez les élèves et qu'il ne faut pas compter sur le mois de juin, plusieurs évaluations et activités s'intégrant au programme. Elle admet que c'est un beau projet mais considère «*qu'il y a beaucoup de choses à faire*» (travail conjoint, 4/4/97).

En réponse aux réserves émises par l'enseignante, la chercheuse explore d'autres possibilités de productions et lance l'idée de faire un «*recueil de textes*» ou «*une carte géographique sur laquelle on est capable de répertorier les mammifères du territoire*» (travail conjoint, 4/4/97). L'enseignante reprend cette idée et essaie de voir la forme que

cela pourrait prendre pour finalement conclure que «*c'est pas nécessairement plus réalisable*» (travail conjoint, 4/4/97) en raison de l'ampleur de la tâche. Elle propose d'autres idées comme: «*une conférence, un petit vidéo, des acétates, des diapositives, des tableaux, une carte*» (travail conjoint, 4/4/97). On s'entend pour y réfléchir et y revenir plus tard tout en amorçant la planification de la première activité.

Deux semaines plus tard, la chercheuse relance la discussion sur le projet en soumettant d'autres alternatives. Elle reconnaît d'abord que la réalisation d'un feuillet occasionne trop de problèmes techniques et soutient que la présentation physique ne doit pas prendre plus d'importance que la réalisation des activités. Pour amorcer la discussion, elle reformule l'idée de départ qui est: «*d'amener les enfants à organiser l'information, pour réaliser quelque chose. On classifie pas pour rien, on classifie parce qu'on a un but, puis on veut faire quelque chose avec notre information, on a un projet commun*» (travail conjoint, 18/4/97). L'enseignante acquiesce en ces termes: «*Oui, c'est qu'on veut apprendre puis on veut aussi montrer aux autres ce qu'on a appris*» (travail conjoint, 18/4/97).

Après avoir exploré conjointement quelques alternatives, la chercheuse reprend l'idée du recueil sous l'angle de l'organisation négociée de l'information en éliminant les opérations techniques de mise en page. L'enseignante abonde dans le même sens et affirme que ça va être «*beaucoup plus simple et moins lourd que de faire une brochure documentaire*» (travail conjoint, 18/4/97) mais réitère son intention de faire le travail sur traitement de texte pour: «*apprendre à structurer sa page*» (travail conjoint, 18/4/97). Finalement, la chercheuse remet à sa collaboratrice la responsabilité de décider du projet mais précise qu'il faut l'annoncer aux enfants lorsque les activités seront amorcées. La réponse: «*Oui, oui, c'est plus motivant*» (travail conjoint, 18/4/97) montre que les raisons sous-jacentes à l'apparence d'entente qui s'établit semblent être différentes de part et d'autre. Pour la chercheuse, l'importance de s'entendre sur le choix du projet relève de la pertinence des activités en fonction de la réalisation collective alors que pour l'enseignante, il s'agit plutôt d'une question de motivation des élèves.

Dans la même rencontre, la planification de la deuxième activité, parsemée de bribes de discussion sur la première, ramène la question du choix du projet. Le mode de

présentation anticipé conduit la chercheuse à conclure, sous une forme interrogative, «*qu'on s'en va vers le recueil*» (travail conjoint, 18/4/97), ce à quoi l'enseignante acquiesce par: «*Quasiment... mais, quasiment*» (travail conjoint, 18/4/97). En réponse à cette hésitation, la chercheuse précise que d'autres idées peuvent être envisagées. L'enseignante finit par trancher en affirmant: «*Moi j'aimerais la production écrite, le recueil*» (travail conjoint, 18/4/97). La chercheuse appuie ce choix et propose que la production écrite puisse être réinvestie dans une évaluation en français, provoquant chez l'enseignante la réponse: «*Oui, c'est possible*» (travail conjoint, 18/4/97).

L'enseignante raconte avoir lancé le projet en évoquant l'idée d'un recueil qui deviendrait un document de référence, à la bibliothèque, sur les mammifères de la région Nord-du-Québec. Avec les élèves, elle a discuté du format de présentation en termes d'illustration et de dactylographie. Concernant le contenu, la consigne transmise aux élèves se présente comme suit: «*retrouver des caractéristiques qui nous permettraient de reconnaître ou d'identifier les principaux mammifères de la région Nord-du-Québec*» (travail conjoint, 18/4/97). Dans la foulée de cette discussion, l'enseignante souligne l'emballement des élèves face au projet, «*comme tout projet qu'on propose en classe qui utilise plusieurs médiums*» (travail conjoint, 18/4/97), précise-t-elle. Elle mentionne qu'«*il est sorti des idées...Ils voyaient un bel album...tu avais des yeux grands, grands comme des 50 sous*» (travail conjoint, 18/4/97), ce qui marque l'importance accordée par cette dernière à la question de la motivation.

L'ambiguïté qui persiste au regard de la production finale n'empêche pas l'enseignante d'engager la démarche à partir des activités. La mise en route du projet s'opère donc en fonction des activités plutôt que de la production finale. Les trois premières activités ont ainsi été amorcées simultanément. Cette simultanéité s'explique par une stratégie que l'enseignante a mise de l'avant de son propre chef à partir de l'intention de la chercheuse d'amorcer le travail avec les questions des enfants. Partageant cette intention, l'enseignante a préparé de grandes feuilles, chacune identifiant un animal, pour que les élèves puissent écrire librement leurs questions pendant une semaine. L'idée d'engager les élèves dans un processus de négociation pour organiser l'information recueillie, relancée par la chercheuse, provoque alors la réflexion suivante:

...je ne sais pas si c'est trop difficile pour le niveau d'âge. À partir des questions que les élèves vont poser,... je me demande si à partir de ça on va pouvoir établir le genre de recherche ou de présentation qu'on veut faire. Ça va être difficile...Nous autres on le voit traditionnellement, puis même les enfants voyaient, en 2^e et en 3^e... Ils ont commencé à y penser comment on va le présenter, dans leur tête, présenter un document, on va l'organiser. Eux autres, c'est implicite. Ils voient déjà habitat, reproduction, caractéristiques physiques, c'est déjà organisé dans ce sens là. Parce qu'ils l'ont vu ailleurs, dans des livres, à la bibliothèque. Alors pour eux, ça va de soi, ils vont être tentés de l'organiser dans ce sens là.

(travail conjoint, 18/4/97)

En réponse à ce commentaire, la chercheure précise son idée d'organisation de la façon suivante:

...ce que je trouve important c'est peut-être de les questionner par rapport à ces catégories là...Il faut attendre d'avoir les données...Il faut essayer de voir quelle serait la meilleure façon de les regrouper pour qu'un lecteur soit capable de se retrouver dans le document...La classification va dépendre de l'information nécessairement...Je pense qu'il va falloir les questionner par rapport à ça, pour les amener à trouver la meilleure façon d'organiser l'information, pour voir finalement que les catégories sont construites.

(travail conjoint, 18/4/97)

À cela, l'enseignante répond brièvement en répétant les derniers mots de la chercheure: «Ça se construit...c'est ça» (travail conjoint, 18/4/97). Malgré cet accord, elle exprime son inquiétude face à la faisabilité du projet dans les délais disponibles. Elle commence par dire: «Moi, je me trouve comme un petit peu coincée, parce que je trouve que c'est un projet intéressant mais en ce sens qu'on y arrive comme à la fin de l'année, puis je trouve ça un peu plus difficile» (travail conjoint, 18/4/97). Elle anticipe alors tout ce qui lui reste à faire dans les autres matières. La chercheure tente de s'adapter à cette contrainte en soutenant que le projet prendra l'ampleur qu'il sera possible de lui donner.

La discussion sur les contraintes amène l'enseignante à entrevoir des problèmes d'accessibilité aux ordinateurs pour faire les recherches et pour écrire les textes. La chercheure propose d'envisager une «*forme manuscrite*» pour la présentation de l'information et que le texte puisse servir de production écrite pour l'évaluation de fin d'année en français. L'enseignante réagit en affirmant que: «*C'est difficilement évaluable*» (travail conjoint, 18/4/97) puisque les enfants peuvent se faire aider pendant la recher-

che. La chercheuse précise qu'il pourrait s'agir «*d'une étape intermédiaire... On discute de l'organisation que ça peut prendre, on s'entend sur un format, puis à partir de ce moment là, en classe, on prend deux heures pour écrire un texte*» (travail conjoint, 18/4/97). L'enseignante acquiesce en précisant qu'une vérification auprès de la direction sera nécessaire pour vérifier l'admissibilité de la proposition en tant qu'examen de fin d'année. D'un commun accord, on reconnaît l'intérêt de la stratégie.

Le développement de cette idée se poursuit un mois plus tard pour contrer le problème du temps. La chercheuse présente alors un canevas de production écrite qui permet simultanément une première étape d'écriture, ainsi qu'une évaluation en français (voir app. C.4). Cette dernière sollicite l'avis de l'enseignante pour ajuster le niveau de difficulté de sa proposition qui, comme en témoigne l'extrait suivant, a une double intention: «*Toi, ça te permet de voir comment ils peuvent structurer un texte pour ton évaluation en français, puis moi ça me permet de garder mon idée qu'il faut qu'ils organisent eux-mêmes leurs informations*» (travail conjoint, 16/5/97). Dans cet épisode, la chercheuse occupe l'avant-scène et explique comment sa proposition permet de conserver l'intention du projet tout en s'adaptant aux contraintes du contexte. Elle évoque l'adéquation de la proposition au cadre institutionnel d'évaluation des élèves. L'enseignante manifeste peu à peu de l'intérêt pour cette proposition qu'elle exprime en ces termes: «*...sur le plan intellectuel, il y a déjà une démarche de faite. Pour le regroupement des idées, ça va être beaucoup plus facile quand ils vont arriver...*» (travail conjoint, 16/5/97). La chercheuse appuie immédiatement en précisant que: «*cette organisation, ils vont l'avoir pensée eux-mêmes*» (travail conjoint, 16/5/97). D'emblée, l'enseignante précise que dans le cadre d'une évaluation, cette production devrait être individuelle et sous forme manuscrite. La chercheuse envisage alors que ce texte puisse être un document de travail pour une autre étape de rédaction d'un texte collectif. L'enseignante poursuit sur le nombre d'informations à demander aux élèves et la planification de cette production dans le temps. Autour d'un même objet, prennent ainsi forme deux discours parallèles qui témoignent de préoccupations fort différentes.

Revenant à la rencontre du 7 mai, l'enseignante questionne la possibilité de mener le projet à terme. Pour avancer un peu sur cette question, la chercheuse cible le but du projet en termes de «*chercher de l'information, la mettre en commun, l'organiser*

puis voir des relations». L'enseignante semble partager cet avis qu'elle reformule vaguement en termes de: «*notions académiques, apprentissage nouveau, interrelation enseignant/apprenant, apprentissage de contenu, de la vie commune*» (travail conjoint, 7/5/97). Pour aller un peu plus loin sur cette question du contenu qui demeure confuse, la chercheure reprend: «*Un contenu c'est une notion, c'est une habileté, c'est une attitude, c'est quoi?*», question à laquelle l'enseignante ne répond pas. Lorsque la question est reprise sur le thème des mammifères, elle répond: «*Le contenu, c'est de reconnaître un mammifère, de savoir c'est quoi un mammifère, puis d'être capable d'en nommer*» (travail conjoint, 7/5/97). Elle développe en évoquant le réinvestissement du vocabulaire dans les conversations de l'enfant, son intégration dans ses explications, dans sa vie publique, pour mieux comprendre un reportage à la télévision, «*donc il a développé vraiment une habileté à cause d'un contenu, au-delà de la compréhension finalement, d'un terme, d'un mot*» (travail conjoint, 7/5/97). La chercheure poursuit en questionnant l'enseignante sur ce qu'elle pense de l'idée de négocier la classification. Sur cette question, les propos de l'enseignante sont les suivants:

Cette idée là, je trouve que c'est des contenus qu'il faut arriver à intégrer... Apprendre dans le fond c'est une habileté que tu mets en chemin...Organiser ses apprentissages...les caractéristiques des mammifères ou des individus qui font partie du groupe des mammifères...Il n'y a peut-être pas un enfant de la classe qui les organiserait de la même façon...mais on risque quand même, vu qu'ils se suivent depuis des années, d'arriver à des organisations similaires...
(travail conjoint, 7/5/97).

Face à cette réponse, la chercheure demande à l'enseignante si elle trouve pertinente l'idée de faire construire des catégories par les élèves. Cette dernière répond d'abord que c'est «*réaliste*», ce qu'elle explique par l'efficacité possible d'une classification, ce que la chercheure complète par la formule «*Qu'elle est justifiable*» (travail conjoint, 7/5/97). L'enseignante enchaîne en reprenant les derniers mots de la chercheure et ajoute: «*Qu'elle est justifiable, donc elle est bonne*» (travail conjoint, 7/5/97). L'enseignante fait alors référence aux différents systèmes de classification dans les bibliothèques pour expliquer cette dernière affirmation et la chercheure termine finalement sur ces mots: «*Je pense que c'est intéressant de conserver cette idée...leur montrer qu'il y a une certaine organisation des choses mais que ça a été pensé...C'est pas univoque...Puis les mammifères, ça a été classé, ça a été construit*» (travail conjoint, 7/5/97).

L'idée d'engager les élèves dans un processus d'organisation de l'information n'a pas fini de soulever des questions chez l'enseignante. Dans la rencontre du 16 mai, cette dernière requestionne cet aspect du projet en manifestant un certain doute par les propos qui suivent: «*Est-ce qu'on va aller jusqu'à négocier que chacun présente ses choses de façon différente? Là, on arrivera plus à un format identique*» (travail conjoint, 16/5/97). La chercheuse tente alors d'explicitier son intention en précisant que l'idée est de négocier un format commun, en termes de structure d'un document collectif, qui suppose que les élèves doivent créer une manière particulière pour systématiser et présenter l'information. On sent toutefois que les deux partenaires ne se comprennent pas sur l'intention. Il semble d'ailleurs y avoir un certain glissement de l'idée de départ qui se réduit peu à peu à une négociation sur le format de la présentation, plutôt que sur le processus d'organisation de l'information d'abord envisagé par la chercheuse. Tout en utilisant les mêmes mots, chercheuse et praticienne ne parlent pas le même langage lorsqu'il est question de cette mise en commun.

L'ambiguïté relative à la production finale est au cœur de la rencontre du 16 mai. L'idée première de la chercheuse est rediscutée en termes de format, ce sur quoi cette dernière insiste pour que cela soit décidé conjointement. L'enseignante propose à cet effet des: «*textes dactylographiés à l'ordinateur..., paragraphes..., questions, réponses..., jeu, génie en herbe..., banque de questions ou devinettes...*» (travail conjoint, 16/5/97). Elle exprime un malaise face à la proposition initiale par la remarque suivante: «*Je ne sais pas si toi tu vas être déçue, si ça ne rentre pas dans le format...*» (travail conjoint, 16/5/97). La chercheuse répond alors: «*Non, non... Pour moi, ce qui est important, c'est qu'on fasse quelque chose... Qu'on soit obligé de les organiser ces informations là... Que ce soit négocié*» (travail conjoint, 16/5/97).

De cette reconstitution, se dégage deux aspects importants pour expliquer l'ambiguïté relative au choix de la réalisation finale: l'ajustement nécessaire à la contrainte du temps et l'idée de l'organisation de l'information qui évoque des choses différentes pour l'une et pour l'autre des collaboratrices. L'idée de départ de réaliser un feuillet d'information sur la faune régionale se transforme alors en recueil qui intègre une production écrite et une initiation au traitement de texte. Cette restructuration est marquée de préoccupations fort différentes chez la chercheuse et l'enseignante. L'idée d'inscrire les élèves

dans un processus d'organisation de l'information est centrale pour la première alors que la seconde questionne davantage le format et son contenu. Les jalons de cette restructuration seront repris de façon plus explicite au chapitre V pour mettre en évidence les contributions de chacune et le jeu d'influences qui s'exerce.

Nous aborderons maintenant chacune des activités au regard de leur planification, réalisation et adaptation en classe pour ensuite revenir au déroulement du projet. Les activités ayant pris beaucoup d'importance, le travail fait dans le cadre de chacune d'elles est tout aussi révélateur que la production finale.

4.2.2. L'élaboration des activités

Trois activités ont contribué à recueillir de l'information sur la faune régionale pour réaliser le projet. Une première consiste à répertorier les mammifères vivant sur le territoire régional. La seconde est une recherche sur les mammifères répertoriés et la troisième, une visite de l'agent de conservation de la faune pour discuter de la réglementation de la chasse et répondre aux questions des élèves en lien avec leur recherche. Notons que certaines idées ont été lancées mais non réalisées telles une sortie en milieu naturel et l'étude des relations entre les mammifères choisis pour aborder la notion d'écosystème. Nous commencerons par décrire l'élaboration et la réalisation de chacune des activités réalisées en classe pour finalement rendre compte de l'abandon des autres idées.

4.2.2.1. Première activité: répertorier les mammifères régionaux

Le 4 avril, la chercheuse présente sommairement la proposition relative à la première activité (voir app. B.2) en termes de: «*recherche libre pour amener les élèves à identifier un plus grand nombre possible de mammifères qui vivent sur le territoire...ce qui va les amener à poser des questions à toutes sortes de personnes*» (travail conjoint, 4/4/97). Elle lance l'idée d'un «*tableau d'affichage*» pour regrouper l'information recueillie par les élèves, ce que l'enseignante approuve en affirmant: «*Oui, ça permet de garder toujours l'esprit en éveil*» (travail conjoint, 4/4/97). À partir de son expérience de rédaction d'articles pour un journal de classe, réalisée dans le cadre de l'enseignement du français, l'enseignante précise que la mise en commun est un élément de motivation

important dans le temps, ce qu'elle formule en ces termes: «*Au fur et à mesure, ils voient le progrès, l'avancement [du travail]*» (travail conjoint, 4/4/97).

Concernant la mise en route de l'activité, la chercheuse propose d'interroger les élèves sur ce qu'ils savent des mammifères et d'en nommer quelques-uns qui vivent près de chez eux (travail conjoint, 4/4/97). L'enseignante demande alors plus de précisions: «*Est-ce que tu vas juste dans les mammifères sauvages?*» (travail conjoint, 4/4/97). À ceci, la chercheuse répond: «*Qu'est-ce que tu en penses, qu'est-ce que tu fais d'habitude?*» (travail conjoint, 4/4/97). Après une vague réponse de l'enseignante qui évoque quelques mammifères domestiques, c'est finalement la chercheuse qui tranche en disant: «*Je pense qu'au départ, il faut laisser ça ouvert, justement pour permettre les regroupements, pour leur donner la chance d'établir des critères*» (travail conjoint, 4/4/97). L'enseignante acquiesce et l'entretien se poursuit sur la mise en forme. La chercheuse prévoit que les noms des mammifères soient transcrits sur des cartons individuels pour permettre de les bouger et d'établir des relations et des regroupements. Elle propose aussi de revoir, avec les élèves, les limites du territoire régional sur une carte géographique. Elle manifeste sans hésitation son accord pour un souhait de l'enseignante qui prévoit un petit retour quotidien sur l'avancement des travaux.

Autour de la récupération du répertoire pour organiser l'information recueillie, suit un bref échange puisque sans expliciter clairement leur façon de voir, chercheuse et enseignante semblent se comprendre. La chercheuse soutient l'idée qu'il faut trouver une façon de présenter les mammifères et que l'organisation de la liste doit être négociée. Elle lance aussi l'idée de la validation de ce répertoire. Cet épisode de planification conjointe se conclut par un accord. Deux semaines plus tard, en revenant sur le déroulement prévu, l'enseignante manifeste son aptitude à gérer l'activité lorsque la chercheuse aborde cette question. Elle répond à cette dernière: «*je suis quand même habituée avec cette façon de fonctionner*» (travail conjoint, 18/4/97). L'enseignante évoque alors le matériel qu'elle envisage utiliser et estime le temps requis pour réaliser l'activité. En réponse à la chercheuse qui reformule son intention de mettre à profit toutes les sources d'information possibles dont «*les chasseurs, le garde-chasse, la bibliothèque*» (travail conjoint, 18/4/97), l'enseignante propose d'utiliser Internet pour voir «*si notre répertoire est complet*» (travail conjoint, 18/4/97), d'où l'idée de validation qui revient. À cette proposi-

tion, la chercheuse réagit en soutenant que *«ce n'est pas nécessairement de voir s'il [le répertoire] est complet...mais comment on peut vérifier s'il est complet»* (travail conjoint, 18/4/97).

Le 7 mai, l'enseignante commence à décrire la première séance de classe en précisant que l'activité a été plus longue que prévu (travail conjoint, 7/5/97). Elle raconte avoir d'abord identifié le territoire régional sur une carte géographique en parlant sommairement des différentes ethnies (présence des communautés crie), de la végétation, du climat et de la longueur des jours. Les élèves ont ensuite nommé des mammifères qu'elle a transcrits au tableau en amorçant un questionnement sur leur appartenance régionale (chauve-souris, renard roux et argenté, renne et chevreuil, loutre et hérisson). Une élève, nommée par proposition et vote, copie la liste et d'autres élèves seront nommés plus tard pour retranscrire chaque mammifère sur un carton individuel pour le tableau d'affichage. L'enseignante valide ensuite la liste et demande aux enfants comment vérifier l'appartenance régionale de certaines espèces pour lesquelles un doute subsiste. Elle introduit alors la possibilité de demander l'aide de l'agent de conservation pour vérifier les animaux dont *«on est pas sûr»* (travail conjoint, 7/5/97). À partir de cette description, la chercheuse propose de revenir sur la vérification de la liste pour voir, avec les élèves, si d'autres mammifères ne pourraient pas s'y ajouter. L'enseignante consent à cette dernière proposition sans trop de conviction.

L'enseignante ayant relancé le processus de validation en y intégrant l'agent de conservation, les élèves ont trouvé d'autres mammifères par leurs recherches dans différents ouvrages et sur internet. Certaines espèces ont été éliminées et ajoutées à la liste. Globalement, le retour conjoint du 16 mai montre une remise en question de l'information recueillie lors de la première séance et une transformation progressive du répertoire. Le ton de l'enseignante témoigne d'un enthousiasme à cet égard par des réponses comme: *«Ah oui! On a fait ça (compléter la liste). On est même retourné voir le garde-chasse parce qu'il avait barré des noms, puis on était pas tout à fait d'accord...Puis ça se continue, j'ai l'impression qu'on va arriver avec d'autres noms...»* (travail conjoint, 16/5/97). À cet effet, il est intéressant de constater que la réserve antérieure de l'enseignante sur cet aspect de l'activité semble s'être transformée en un engagement qui dépasse ce qui avait été planifié conjointement.

L'idée de l'organisation du répertoire fait réagir l'enseignante qui soutient que: *«c'est peut-être un peu tôt»* (travail conjoint, 7/5/97) pour aborder cette question. Pour expliquer sa position, elle évoque le niveau de difficulté d'une telle opération par rapport à l'âge des élèves et fait valoir le fait qu'ils ont déjà en tête certaines catégories, simplement en consultant des livres et parce qu'elles sont traditionnellement utilisées par les enseignants. On convient finalement d'un commun accord que pour envisager une organisation de l'information par les élèves, une collecte d'information est d'abord nécessaire. On reporte donc à plus tard l'idée de construire des catégories dans l'élaboration du répertoire pour attendre d'avoir les informations. Sur ce, la chercheuse s'en remet à l'enseignante en répondant: *«Je pense que tranquillement, on va pouvoir regarder comment ça prend forme, quand tu vas sentir que tu en as assez pour commencer à y réfléchir avec eux»* (travail conjoint, 7/5/97).

De cette activité, nous retenons pour l'analyse l'épisode sur la validation où une transformation s'opère grâce à l'interaction entre deux points de vue dont la divergence se manifeste par l'analyse conjointe de l'action. D'une apparence de consensus perceptible lors de la planification conjointe, on passe à une lecture différente de ce qui s'est passé en classe. Pour l'enseignante, le but est atteint puisque la liste est validée alors que pour la chercheuse, le travail de validation n'est pas fait, l'enseignante en ayant pris la responsabilité. Cette divergence qui se manifeste lors du retour conjoint provoque une transformation dans la façon dont l'enseignante conçoit la validation. De plus, l'écart qui persiste entre chercheuse et enseignante sur l'organisation de l'information, déjà présent dans les discussions sur le projet, confirme l'intérêt de soumettre cette question à une analyse plus fine dans le prochain chapitre.

4.2.2.2. Deuxième activité: faire une recherche sur un mammifère choisi

La deuxième activité consiste à faire un travail de recherche sur un mammifère identifié dans le répertoire qui précède (voir app. B.3). Cette activité conduit au choix d'un mammifère et à la consigne de départ. D'emblée, l'accent est mis sur l'organisation de l'information par les élèves dans le but de faire un feuillet collectif. L'enseignante réagit à cette proposition en soulevant, dès le départ, un questionnement relatif au choix des

mammifères: «*Est-ce qu'on veut toucher seulement les mammifères qui intéressent les élèves?*» (travail conjoint, 4/4/97). En explorant un peu les choix que les élèves pourraient faire pour différentes raisons, elle finit par conclure que c'est avec eux qu'il faudra discuter de l'orientation de la recherche. La chercheuse est d'accord en précisant toutefois que si l'on fait le répertoire des mammifères vivant sur le territoire régional, il faut tenter d'en nommer le plus possible, même si l'on ne fait pas de recherche sur chacun d'eux.

L'enseignante ramène la question du choix en proposant que l'on puisse travailler en équipes de deux. La chercheuse démontre son intérêt et reconnaît qu'il n'y avait pas vraiment de raison pour que le travail soit individuel. D'un commun accord, on s'entend pour voir comment le travail s'oriente selon les intérêts des élèves. L'enseignante en profite pour développer sa position face à l'importance de tenir compte de la motivation en s'appuyant sur une expérience antérieure de recherche avec les élèves. Elle conclut que: «*le choix imposé, c'est délicat*» (travail conjoint, 4/4/97) et décide de consulter les élèves sur cette question.

L'enseignante parle ensuite des fiches d'information et la chercheuse en profite pour expliciter sa façon de les concevoir. Elle évoque alors son idée d'organisation en l'opposant à une pratique courante qui est de demander aux élèves un certain nombre d'informations à partir de catégories pré-établies: «*l'habitat, les caractéristiques physiques, le mode de nutrition*» (travail conjoint, 4/4/97), donne-t-elle en exemples. Sans être capable de proposer une consigne claire, elle relance son idée d'organisation en termes de: «*..on essaie d'avoir le plus d'informations possible, on essaie d'organiser l'information mais sans leur donner de critères, pour qu'ensuite, lorsqu'il y aura une mise en commun des fiches d'information, on puisse les discuter...comment on peut les regrouper...*» (travail conjoint, 4/4/97). Tout en manifestant son accord sur l'idée de ne pas donner de critères de recherche pré-établis, l'enseignante insiste sur le besoin d'une consigne claire pour amorcer la recherche: «*Je pense qu'il faut dire qu'est-ce qu'on peut aller chercher comme informations, surtout pour l'enfant qui n'a pas trop d'idées*» (travail conjoint, 4/4/97).

Une tension se manifeste par l'insistance que met la chercheuse sur son idée de ne pas proposer de catégories pré-établies et le point de vue de l'enseignante qui souhaite «*faire des suggestions... donner une liste ouverte de pistes*» (travail conjoint, 4/4/97). La tension est d'autant plus évidente que la chercheuse prend la peine de préciser qu'elle est d'accord avec l'idée d'établir une exigence de base. L'enseignante reformule son point de vue en affirmant: «*...on pourra pas les éviter, ça viendra pas nécessairement d'eux, c'est parce qu'ils vont l'avoir lu dans le manuel qu'ils vont consulter...*» (travail conjoint, 4/4/97). Il est intéressant de constater que cette divergence d'opinion donne lieu à un long moment d'exploration conjointe où chacune tente de trouver une façon de faire qui pourrait convenir à l'autre. Dans cette recherche, l'enseignante propose une stratégie en complétant une vague proposition de la chercheuse sur une consigne formulée en termes de nombre d'informations. En évoquant une expérience antérieure, elle propose de demander aux élèves de trouver: «*dix informations que tu ne connaissais pas*» (travail conjoint, 4/4/97) sur l'animal choisi. Elle justifie l'intérêt de cette consigne par le fait qu'elle permet d'éviter les banalités. La chercheuse manifeste un intérêt éloquent à propos de cette stratégie qui est retenue de façon consensuelle, et ce, sans plus de négociation.

Concernant le déroulement de l'activité, une entente étant convenue sur la consigne de départ, la chercheuse enchaîne sur l'idée d'amener les élèves à organiser l'information pour construire des catégories en fonction du projet. Dans ce bref épisode, la chercheuse ne fait que reformuler des idées déjà lancées mais on sent très nettement une hésitation de l'enseignante à cet égard. Après quelques échanges, cette dernière décide qu'il s'agira d'un travail individuel pour susciter une consultation des travaux entre les élèves. Elle décide également d'afficher les fiches d'informations «*pour donner une vue d'ensemble*» (travail conjoint, 4/4/97). La chercheuse ne fait que valider en reformulant les derniers mots de l'enseignante, ce qui amène les collaboratrices à poursuivre sommairement sur les autres activités.

En décrivant comment s'est déroulée la première séance en classe, le 7 mai, l'enseignante établit un lien entre les trois activités en expliquant pourquoi elle a installé des grandes feuilles sur les murs de la classe en identifiant chacune d'elles du nom d'un animal répertorié. Ces grandes feuilles, où les élèves peuvent inscrire leurs questions sur

tous les animaux pendant une semaine, veulent permettre de choisir un animal, d'orienter la recherche et de préparer la visite du garde-chasse autant pour valider le répertoire que pour trouver de l'information. Par cette seule stratégie, l'enseignante concilie les trois activités devant mener à la réalisation du projet. Il est intéressant de constater que cette stratégie n'a jamais été discutée conjointement lors des rencontres de planification, si ce n'est que la chercheuse ait exprimé le souhait que le processus de recherche tienne compte des questions des élèves.

La chercheuse manifeste clairement son intérêt face à l'initiative de l'enseignante: *«j'aime beaucoup ton idée des feuilles où ils peuvent indiquer leurs questions tout de suite...tu attends que ces panneaux soient remplis avant de choisir un animal?...j'aime ça d'autant plus que ça ne cible pas l'information, ça peut être n'importe quoi, ça reste ouvert, ça reste large»* (travail conjoint, 7/5/97). L'enseignante justifie sa stratégie en parlant de la motivation que peuvent susciter les questions de départ et les différences individuelles des élèves dans leur processus de recherche. Elle explique que cette idée lui est venue de son expérience antérieure de journal de classe, se remémorant l'intérêt que les élèves avaient porté à une rubrique intitulée «Saviez-vous que?». Dans son argumentation, elle fait le lien avec sa façon de travailler en lecture où il doit y avoir une intention, un élément d'information qu'on recherche.

Le 7 mai, l'enseignante mentionne que le travail des élèves semble s'orienter vers la production individuelle d'une fiche traitant d'un animal. La chercheuse en conclut que l'organisation du recueil risque d'aller en ce sens. L'enseignante se positionne de façon assez catégorique sur cette question et affirme que ce serait peut-être trop d'amener les élèves à chercher de l'information sur trois ou quatre animaux. Cette tangente laisse la chercheuse perplexe. Elle questionne alors ce qui va être négocié comme organisation ainsi que la possibilité d'établir des relations lors d'une mise en commun. Cette idée de mise en commun étant ramenée, l'enseignante exprime son opinion sur la complexité de la deuxième activité qui, de son avis, suppose plusieurs tâches. La discussion sur la rédaction de la fiche s'interrompt d'ailleurs lorsque la chercheuse tente d'aller plus loin sur son idée de *«faire des réseaux entre les animaux»*, d'aborder *«la notion d'écosystème»* (travail conjoint, 7/5/97), intention qui ne sera pas réinvestie. Les deux collaboratrices

semblent convenir, de façon implicite pour la chercheuse et explicite pour l'enseignante, que chaque élève produira une fiche d'information sur un animal choisi.

L'interdépendance entre les activités se confirme lorsque l'enseignante explique ce qu'elle prévoit faire lors d'une prochaine séance de classe. Elle prend alors l'avant-scène jusqu'à ce que la chercheuse propose de laisser un carton ouvert, sur lequel aucun animal ne serait identifié, pour laisser place aux questions sur les relations entre les animaux. Pour appuyer cette idée, elle évoque la prédation, mais l'enseignante demeure hésitante à cet égard. Après quelques échanges, la décision se prend lorsque l'enseignante soutient que: *«on va toujours revenir à un animal en particulier finalement»* (travail conjoint, 7/5/97). La chercheuse consent finalement avec une ombre de désenchantement par la phrase: *«on va conserver l'idée d'un animal parce que c'est ce qui semble le plus réaliste pour le moment»* (travail conjoint, 7/5/97).

Dans les échanges qui suivent sur le projet global, la chercheuse revient sur son idée d'organiser l'information pour construire des catégories avec les élèves. Cette insistance amène l'enseignante à intégrer une tentative de regroupement dans le cadre de la deuxième activité. Mais la chercheuse ne faisant pas référence spécifiquement à la deuxième activité, cette tentative semble résulter d'un quiproquo. On convient d'un commun accord que cette tentative précoce n'avait pas de sens, puisque l'organisation de l'information devait se faire en fonction du projet. Devant cet échec, les échanges se poursuivent sur des aspects de la recherche pour lesquels on s'entend aisément. C'est ainsi que la planification conjointe de cette activité se termine sur le nombre d'informations demandé, remis en question préalablement par l'enseignante en raison de l'âge des élèves. À ce propos, on s'entend pour reconsidérer la consigne selon l'évolution du travail.

Le 16 mai, l'enseignante raconte le travail fait en classe. Dans un épisode sur la validation du répertoire (1^{re} activité), impliquant l'agent de conservation (3^e activité), elle enchaîne aisément sur l'amorce de la deuxième activité, ce qui reflète bien l'enchevêtrement de chacune d'elles. À propos de cette deuxième activité, elle souligne l'intérêt qu'a suscité chez les élèves l'idée de démarrer la recherche en formulant d'abord des questions: *«Pour eux, c'était bien plus intéressant de partir avec une feuille de questions, tu aurais dû les voir»* (travail conjoint, 16/5/97). La chercheuse se montrant curieuse

envers les questions des élèves, l'enseignante en donne un aperçu global en évoquant, pour le lièvre par exemple, des aspects aussi variés que la longueur des dents, la vitesse à la course, la longévité, le nombre de petits par portée, la grandeur du terrier, les moyens de défense et autres questions sur les habitudes de vie. Ce qui prévaut dans cet épisode du récit, c'est l'intérêt des élèves. L'enseignante souligne d'ailleurs que les élèves ont commencé à chercher de l'information à partir des différentes questions posées, avant même d'avoir choisi un mammifère pour leur propre travail de recherche.

Avec les élèves, l'enseignante a décidé de leur laisser le choix de travailler seuls ou en équipes. Plusieurs ont choisi de travailler en équipes de deux, faisant eux-mêmes le choix de leur équipier et du mammifère sur lequel ils travailleraient. Elle est quand même intervenue auprès d'élèves qui semblaient vouloir choisir un animal domestique, le hamster et le cheval, pour voir avec eux s'il n'y avait pas des animaux sauvages et plus rares sur lesquels on pourrait apprendre des choses intéressantes. Ces enfants ont reconsidéré leur choix puisque d'autres élèves avaient déjà identifié des espèces piquant leur curiosité. Dans cet extrait, elle mentionne une première tentative de recherche sur internet, expérience qui semble avoir été décevante pour les enfants, mise à part la trouvaille de quelques photos en couleurs.

Cette narration des événements met en scène l'enseignante qui, par son récit, laisse voir sa prise en charge de l'aménagement de l'activité. C'est ainsi qu'elle a adapté la consigne, dont elle était d'ailleurs l'auteure, en demandant aux élèves de trouver huit à dix informations qui répondent aux questions posées sur l'animal choisi. Elle a élargi cette consigne en précisant qu'il était possible d'ajouter des informations intéressantes qu'on aimerait communiquer à l'ensemble de la classe. Il y a ici conjugaison de l'idée de trouver des informations que l'on ne connaissait pas et de répondre aux questions posées par les élèves.

Le 6 juin, les discussions relatives à la deuxième activité prennent déjà un air de bilan. On parle de la recherche en termes de ce qui a été intéressant et de ce qui a été plus difficile. Encore une fois, l'enseignante mentionne que: «*L'intérêt y était. Les enfants découvraient beaucoup de sources*» (travail conjoint, 6/6/97). Elle souligne toutefois qu'ils ont eu de la «*misère à interpréter*» les documents. Plutôt que de consulter un

ouvrage en fonction d'une section, ils devaient trouver, à travers les sections, réponses à leurs questions. La consultation des tables des matières était plus difficile. De plus, les élèves se sont vite lassés de la recherche sur internet. Mais nous entrons là dans la troisième activité. Mentionnons que l'enseignante exprime un doute quant à la production écrite des élèves qui, selon elle, ne reflètent pas tout ce qu'ils ont pu échanger comme informations de façon informelle.

Globalement, l'idée de faire une recherche pour mettre en commun des informations et discuter de leur organisation s'est transformée en production individuelle, où l'intention de mettre en relation les espèces s'est perdue. Les préoccupations de l'enseignante relatives au temps et aux conditions de réalisation d'une production écrite ne sont pas étrangères à cette transformation. Toutefois, l'intention de départ a donné lieu à une amorce qui, en partant des questions des élèves, a suscité une motivation évidente et mobilisé des stratégies de recherche différentes de l'approche traditionnelle. À cet aspect, s'ajoute la construction d'une consigne pour lancer le travail de recherche qui se distingue elle aussi de la pratique de l'enseignante pour aborder le thème des mammifères. Quant à elle, la tentative échouée de classification montre l'écart persistant relatif à la façon de concevoir l'organisation de l'information.

4.2.2.3. Troisième activité: visite de l'agent de conservation de la faune

La troisième activité (voir app. B.5) concerne la visite de l'agent de conservation de la faune pour répondre aux questions des élèves et discuter de la réglementation de la chasse. Au départ, l'enseignante envisage d'utiliser cette ressource pour visiter un écosystème. Mais elle anticipe simultanément des problèmes de disponibilité. Elle pense alors à des formes de consultation moins impliquantes pour l'agent de conservation, tel l'appel téléphonique, et on s'entend pour que les enfants préparent des questions au préalable. Il est convenu de remettre à plus tard la planification de la procédure à mettre en place pour réaliser la petite enquête. Même si cet extrait se termine assez rapidement par une entente, on sent chez l'enseignante un certain scepticisme quant à l'idée d'aborder la question des règles de la chasse. Elle n'élabore pas beaucoup sur cet aspect si ce

n'est que de dire: «*Oui, j'ai rien contre la vertu! Comme on entend souvent*» (travail conjoint, 4/4/97).

L'enseignante suggère aussi de considérer la possibilité d'intégrer une activité menée par le Ministère dans le cadre de la semaine de la conservation de la faune. À ce sujet, elle raconte que dans les années passées, les intervenants présentaient une bande dessinée aux enfants pour les initier au concept d'écosystème, selon le mode de transmission de connaissances. La chercheuse questionne la pertinence de cette activité par rapport au projet. Sur ce, l'enseignante répond: «*On appelle ça initiation au concept, ça devient quasiment théorique*» (travail conjoint, 4/4/97). À ceci, la chercheuse répond en affirmant que ce n'est pas le but puisque l'intention derrière l'idée d'étudier un écosystème était plutôt d'amener les élèves à établir des relations à partir des informations recueillies. Ce n'est donc pas le concept d'écosystème qui pose un problème à la chercheuse, mais la façon de l'aborder.

Le 18 avril, lorsque l'enseignante met de l'avant son intention de faire une initiation à l'internet, la sollicitation du garde-chasse est reconsidérée en termes de complémentarité des diverses sources d'information. Elle justifie sa proposition en soulignant l'enrichissement que peut apporter l'agent de conservation, sur les plans local et régional, de l'information générale disponible sur internet. Les très brèves remarques de la chercheuse semblent témoigner de son accord et l'enseignante s'approprie cette activité et l'adapte en fonction du projet qui se pointe à l'horizon. On assiste alors à une transformation de l'idée d'une visite de l'agent de conservation, conçue d'abord par la chercheuse pour fin de discussion sur les règles de protection de la faune, en une personne ressource pour la recherche d'informations. C'est donc l'enseignante qui, dans sa façon de planifier la mise en œuvre du projet, a créé l'enchevêtrement des activités pour parvenir à la production finale.

L'implication de l'agent de conservation dans la validation du répertoire et la recherche d'informations se perçoit très clairement lorsque, dans la rencontre du 16 mai, l'enseignante explique que les élèves sont allés le rencontrer à plus d'une reprise, dans son milieu de travail, pour vérifier leur liste et discuter avec lui d'espèces qu'il avait supprimées. En ce qui concerne la recherche d'informations, l'enseignante et les élèves ont

décidé d'inviter l'agent de conservation pour répondre à certaines questions transmises au préalable. Il est intéressant de constater que dans l'interaction avec le garde-chasse, les élèves et l'enseignante se sont permis de questionner les réponses données par ce dernier. Son point de vue ne prévalait donc pas sur celui des élèves, révélant ainsi une façon de voir la personne ressource comme ayant ses limites, ce que l'agent de conservation avait d'emblée annoncé aux élèves. Cette dynamique laisse voir le point de vue de l'enseignante qui affirme: «*Moi personnellement, je questionne toujours. Alors c'est jamais définitif... Il leur a montré qu'il ne pouvait pas tout savoir, qu'il cherchait*» (travail conjoint, 6/6/97). Il est presque superflu de souligner que la chercheuse ne fait qu'acquiescer à ces dires qui, de toute évidence, rejoignent son propre point de vue.

Au tout début de la collaboration, l'idée d'introduire une visite de l'agent de conservation part d'intentions différentes. Pour la chercheuse, il s'agit de diversifier les sources pour recueillir de l'information, de donner une couleur locale au projet et de sensibiliser les élèves à la protection de la faune. Pour l'enseignante, l'intention est de solliciter une ressource pour guider la visite d'un écosystème ou initier les élèves à ce concept. En cours de réalisation, ces intentions se sont transformées en consultations diverses complétées d'une visite organisée pour répondre aux questions des élèves. La restructuration de l'activité par l'enseignante, en fonction du déroulement du projet, sera donc reprise pour l'analyse des contributions.

4.2.2.4. Les propositions non réalisées

L'idée d'une sortie en milieu naturel, émergeant de la double intention de la chercheuse d'aborder la notion d'écosystème, et de l'enseignante de solliciter la participation de l'agent de conservation, s'est vite confrontée aux contraintes de réalisation. Les contraintes de temps évoquées maintes fois par l'enseignante lors de la troisième rencontre sont à l'origine de cette remise en question. L'enseignante affirme à cet égard: «*La sortie en milieu naturel, je suis pas sûre qu'on va pouvoir faire ça*» (travail conjoint, 7/5/97). La chercheuse ayant déjà exprimé son ouverture quant à l'anticipation d'une forme abrégée pour gérer les contraintes de temps, elle répond sans hésitation: «*Si on n'a pas le temps, on laisse tomber*» (travail conjoint, 7/5/97). Il ne faut pas croire pour autant qu'elle laisse tomber son idée d'établir des relations entre les espèces étudiées. Mais

l'idée d'une visite en milieu naturel ne sera reprise ni par l'une, ni par l'autre collaboratrice.

Le 16 mai, la chercheuse mentionne que l'intention de discuter des relations entre les espèces est en train de se perdre. À cet égard, l'enseignante répond: *«J'y ai pensé, je regardais cette semaine le plan de travail qu'on s'est donné, je me disais qu'à cette étape là, d'après moi, on ne sera pas capable»* (travail conjoint, 16/4/97). La chercheuse propose alors qu'on puisse ouvrir la discussion sur cet aspect pendant la mise en commun, ce qui oriente la discussion vers le projet. Malgré son commentaire, l'enseignante n'écarte pas cette intention puisqu'elle poursuit dans le sens de la chercheuse en anticipant que l'on puisse discuter, avec les élèves, des classifications, des chaînes alimentaires et du fonctionnement d'un écosystème. Mais le 17 juin, le constat est qu'on a pas touché la notion d'écosystème. La partie bilan de ce chapitre complète ce regard sur les idées n'ayant pas eu d'aboutissement tangible puisque d'autres aspects, comme la question de la réglementation de la chasse, se sont perdus au fil des discussions.

4.2.3. La réalisation du projet

En juin, la négociation avec les élèves ayant porté principalement sur le format du projet, la discussion s'est engagée sur la présentation d'un document collectif. Pour ce faire, l'enseignante a mis à l'ordre du jour différents points faisant référence principalement à la page couverture et à la table des matières. Soulignons que cette négociation a été assez longue malgré le fait que l'enseignante ait déjà préparé certains élèves à l'idée qu'on ne pourrait peut-être pas réaliser ce à quoi ils avaient pensé, évoquant ici le cas d'un petit garçon qui souhaitait mettre ses informations sous forme de questions-réponses. C'est ainsi que le travail s'est orienté vers une retranscription de textes travaillés en petites équipes, traitant d'un animal en particulier. Présente à cette séance, la chercheuse ne retrouvait pas dans cette négociation son intention de départ, la mise en relation des informations recueillies par les élèves ne pouvant se faire par une discussion sur le format. Consciente qu'il n'y avait plus de temps à leur disposition, elle laissa tout simplement le processus se dérouler tel que l'enseignante se l'est approprié.

Globalement, chaque équipe a retranscrit son texte à l'ordinateur, selon l'intention de l'enseignante d'initier les élèves au traitement de texte. Tel que convenu, la chercheuse

a collaboré à cette étape en supervisant une partie du groupe au laboratoire d'informatique pendant que l'enseignante finalisait d'autres tâches avec quelques élèves. Le projet collectif a pris forme lorsque les textes furent compilés dans un document commun. Sommairement, les informations de chaque équipe étaient présentées de façon assez traditionnelle, selon les catégories que l'on retrouve généralement dans les ouvrages de référence dont l'habitat, la reproduction et les habitudes de vie. Il semble assez évident que cette production ne témoigne que très peu des interactions entre les élèves et des apprentissages informels réalisés en cours de processus. Ce constat sera d'ailleurs objet de discussion lors du bilan où les deux collaboratrices ont analysé conjointement l'ensemble du projet. Une analyse plus fine permettra aussi de voir comment s'est transformée l'idée de départ (voir app. B.6) pour que le recueil collectif devienne une compilation de productions écrites.

4.3. Le bilan

Pour bien comprendre le jeu des interactions, regardons maintenant ce que chercheuse et enseignante tracent comme bilan du projet réalisé en classe. Ce bilan s'inscrit dans le prolongement des retours conjoints qui portent un regard réflexif sur les activités mises en place. Il permet plus particulièrement d'avoir accès à la lecture que fait l'enseignante du résultat de la collaboration. Cet accès à ses conceptions contribue à accroître notre sensibilité pour interpréter, dans le chapitre qui suit, les contributions chercheur-praticien.

Comme le laissent voir certains extraits qui précèdent sur la gestion du temps et la réalisation du projet, un sentiment d'essoufflement est perceptible dans la rencontre bilan du 27 juin. La contrainte du temps est d'ailleurs évoquée à plusieurs reprises par l'enseignante pour expliquer que: si elle avait été seule, elle n'aurait pu faire l'initiation au traitement de texte faute de temps; elle n'a pas fait la présentation orale, cet aspect du programme de français ayant été évalué à l'étape précédente; plus de temps aurait été nécessaire pour retravailler les textes; pour faire un projet vraiment intégré à la vie de classe, il aurait fallu le démarrer beaucoup plus tôt dans l'année (bilan, 27/6/97). Tout en reconnaissant l'importance du temps dans la réalisation d'un tel projet, encore faut-il voir

l'impact de cette contrainte, souvent difficile à évaluer pour un chercheur, sur les choix qui ont été faits dans le travail de planification conjointe et de réalisation en classe.

Néanmoins, il est intéressant de constater que tout en se distinguant de ce que l'enseignante avait l'habitude de faire sur le thème des mammifères, les activités proposées n'étaient pas étrangères à son répertoire plus large d'interventions. En ce qui concerne sa façon d'aborder le thème des mammifères, voici ce qu'elle en dit:

...Je parlais des connaissances des enfants, puis je complétais ce qui pouvait manquer comme information dans la façon de les reconnaître... on fait des éclaircissements au niveau du vocabulaire. Si on arrive à sortir tout ce qui peut différencier un mammifère des autres animaux, c'est réglé. À partir de ça, souvent on met des petites activités de recherche, ça peut être classer les mammifères... Lorsqu'on touchait les mammifères, on allait jusqu'à parler de l'utilité des griffes, de la dentition...

(bilan, 27/6/97).

Quand vient le temps d'identifier ce qui distingue le projet de ce qu'elle a l'habitude de faire, elle constate que: «...On n'a pas fait de retour systématique sur les sous-groupes dans les mammifères... Il aurait peut-être fallu aller dans une recherche pas mal plus approfondie...» (bilan, 27/6/97). C'est d'ailleurs un aspect qu'elle questionne dans son évaluation du projet. En termes de différences significatives, mis à part le fait que le projet eut été beaucoup plus long que le temps qu'elle accorde généralement à ce thème, elle souligne d'abord l'entraide entre les élèves comme un élément des plus intéressants. Elle fait également référence à l'accès à l'internet, à l'engagement de l'agent de conservation, à la mise à contribution des parents chasseurs, majoritairement des pères, et trouve intéressante l'idée de travailler sur la faune régionale.

La proximité du projet avec son répertoire plus large d'interventions se perçoit clairement lorsqu'elle fait le lien entre le processus vécu en classe et son approche en lecture. Ce lien, elle le base sur l'idée de partir des «*interrogations des élèves*», de «*chercher des réponses aux questions*» donc, d'avoir un «*intérêt à lire*» (bilan, 27/6/97). Elle confirme cette proximité en affirmant: «...dans ce projet, ce que tu me proposais, c'était dans le fond de mettre plusieurs petites stratégies ou démarches que j'avais utilisées à un moment ou l'autre, soit en lecture, en informatique» (bilan,

27/6/97). Un peu plus loin, elle reprend cette affirmation en ces mots: «...*toutes les étapes avaient déjà été expérimentées dans des domaines différents, ou même en sciences*» (bilan, 27/6/97). Paradoxalement, il semble y avoir une distinction entre sa façon d'aborder le thème des mammifères et le projet, tout en constatant une proximité entre ce projet et son répertoire global d'interventions.

Même si une influence mutuelle entre les intentions de départ de la chercheuse et les propositions de l'enseignante pour leur mise en forme semble perceptible, il est assez surprenant de constater que cette dernière ne considère pas sa contribution personnelle très importante au regard de la construction du projet. Malgré toutes les discussions sur le rôle de chacune, elle termine l'expérience avec l'impression d'avoir expérimenté le projet de quelqu'un d'autre. Elle admet bien avoir adapté les propositions et les avoir transformées en cours de réalisation, mais considère ces ajustements comme: «*de petits détails...qui font partie du quotidien...*» (bilan, 27/6/97). C'est l'expérience qui lui permet de prévoir si «ça marche ou pas», sans que cela ne représente, pour elle, une contribution significative.

En termes d'apprentissage, l'enseignante exprime un certain doute inhérent à l'atteinte des objectifs prévus au programme. Tout en reconnaissant que: «*les enfants ont appris beaucoup de choses*», elle questionne le fait qu'«*ils n'ont pas tous appris la même chose*». Elle développe cette idée en précisant qu'«*ils n'ont pas passé à travers les objectifs du contenu*» (bilan, 27/6/97). Pour elle, les objectifs incontournables semblent être ceux présentés dans le matériel scolaire. Elle s'inquiète donc du fait que les classifications généralement présentées en fonction de certaines caractéristiques physiques (la dentition par rapport à la classification en herbivores, omnivores et carnivores) n'aient pas été traitées de façon spécifique. Elle mentionne qu'il est difficile de cerner ce que les enfants ont appris. De son point de vue, les enfants ont appris beaucoup dans les échanges informels, dont elle souligne d'ailleurs l'importance dans le processus. Cet échange d'informations entre les enfants lui fait dire que: «*Sur le plan de la recherche, ils ont appris surtout à se partager le travail*» (bilan, 27/6/97). Mais elle considère que ces échanges informels ne lui permettent pas de savoir quelles connaissances ont été apprises et par quels élèves.

Ce premier regard sur les apprentissages amène la chercheuse à soulever le fait qu'il n'y ait pas vraiment eu de mise en commun pour que les enfants confrontent et valident leurs informations. À cela, l'enseignante répond: «*Moi, je ne le voyais pas possible*» (bilan, 27/6/97). Il est d'ailleurs étonnant de constater que ce n'est que lors de cette rencontre bilan que les deux collaboratrices ont pris conscience qu'elles n'avaient jamais vu cette mise en commun de la même façon. Pour l'enseignante, il s'agissait de négocier l'organisation du travail alors que la chercheuse voulait engager les élèves dans un processus de confrontation, de validation et de classification des informations en fonction de catégories que les enfants construiraient et justifieraient eux-mêmes. Mais cette idée ne semble pas convaincre l'enseignante puisque les précisions apportées par la chercheuse l'amène à dire: «*...ça aurait été lourd, très lourd*» (bilan, 27/6/97). On peut donc croire que même s'il y avait eu compréhension réciproque sur l'intention de départ, cette idée n'aurait probablement pas cheminé vers une réalisation en classe.

La question des apprentissages nous renvoie nécessairement à celle de l'évaluation. À ce propos, l'enseignante souligne l'incohérence entre «*les objectifs primordiaux du programme qui visent à initier les élèves à la démarche scientifique...*» (bilan, 27/6/97) et l'évaluation qui porte sur des contenus. En partant de cette réflexion, elle porte un regard sur le matériel «*MÉMO*» qu'elle implante dans sa classe en précisant que: «*...à certaines étapes, ils évaluent la méthode, la façon de comprendre la méthode scientifique. Je regarde les mammifères, ça évalue vraiment du contenu*» (bilan, 27/6/97). Cette réflexion sur l'évaluation l'amène à développer son analyse des apprentissages réalisés par les élèves. En réponse à la chercheuse qui lui demande si elle considère que les enfants n'ont appris que du contenu, elle affirme que non en identifiant comme apprentissage le fait que: «*...de façon globale, ils [les enfants] ont été mis en situation de vivre des activités collectives, en équipes, seuls, se motiver. Sur le plan personnel, ils ont été mis en situation où ils devaient se réaliser. Ils ont eu à prendre des décisions, à se motiver, à partager...à s'organiser. C'est un apprentissage qui est aussi scientifique à sa façon parce qu'organiser...*» (bilan, 27/6/97). Sa conception de l'organisation se manifeste toutefois en termes de catégories proposées par les scientifiques. Elle mentionne aussi que comme enseignants: «*on a eu une formation qui nous a habitués à passer des contenus, à travailler des contenus*» (bilan, 27/6/97).

La question du programme et de la démarche étant évoquée, les rôles s'inversent et c'est l'enseignante qui questionne la chercheuse sur sa façon de voir les choses. La chercheuse soutenant que pour elle, dans sa perception du programme, le contenu découlait d'une démarche amenant d'abord l'enfant à développer des stratégies pour comprendre son environnement, l'enseignante exprime son désir d'en savoir plus. La chercheuse poursuit en soulevant un doute au regard d'une représentation souvent linéaire et hermétique de la démarche scientifique et soutient que: «...*ce qui est scientifique, ce n'est pas nécessairement qu'il y ait une hypothèse, une collecte de données, une vérification très systématique puis, une conclusion*» (bilan, 27/6/97). Sa conception de la démarche scientifique est plutôt itérative et ouvre sur différentes façons d'aborder une question. En référence au projet, elle précise que cela fait aussi partie de la démarche scientifique que d'apprendre à trouver des informations, à les classer en construisant des catégories et à les valider, le but n'étant pas vraiment d'en arriver à un répertoire exact, mais que les enfants apprennent à se questionner et à établir des critères à travers le processus. Face à ce discours sur la relativité et l'importance de la démarche, plutôt que du contenu, l'enseignante ne pose que de brèves questions en faisant tout de même un lien avec ce qu'elle nomme «*les premiers objectifs du programme*», qui font référence à la démarche.

De façon globale, l'enseignante fait une évaluation positive de l'ensemble du processus en affirmant que: «...*c'est un projet rentable à beaucoup de plans*» (bilan, 27/6/97). Parmi les points forts de la démarche, elle souligne l'intérêt qu'ont eu les élèves à réaliser le projet du début jusqu'à la fin, la pertinence d'aller chercher des informations à partir de leurs questions, la diversification des sources d'information et le libre choix de travailler seuls ou en équipes. D'un commun accord, on convient toutefois que la réalisation d'un document écrit a été laborieuse, ce qui ramène au premier plan les contraintes liées au temps. Mais pour l'enseignante, la production d'un texte oblige l'élève à vérifier la justesse de ce qu'il écrit, ce qui n'est pas toujours évident lors d'une production orale. Selon elle, un enfant peut tout simplement inventer dans une présentation orale alors que s'il doit faire un texte, il est plus probable qu'il portera une attention à la fidélité de sa source de référence. Nous voyons donc que le choix d'un projet doit tenir compte de différents aspects allant de sa pertinence, au temps qu'il suppose, ainsi qu'aux formes de travail qu'il sollicite chez l'apprenant.

Tout en exprimant ses réserves à l'égard de l'approche par projet, l'enseignante exprime son intention de renouveler l'expérience en ciblant les conditions nécessaires pour une pleine réalisation. En termes de réinvestissement, elle retient l'idée de faire naître le projet des questions des élèves. Pour poser les conditions, elle souligne d'abord le temps énorme que cela demande. Elle formule donc sa façon de voir la pédagogie par projet en ces termes:

Moi, je ne suis pas particulièrement...ni pour, ni contre. Je trouve que lorsqu'un projet est intéressant puis que les enfants embarquent, je pense qu'il faut le faire et le mener à terme. Je suis contre si, dans mon projet, j'en arrive pas à tout voir...Il faut qu'il soit très englobant, c'est-à-dire qu'il faut qu'il englobe et du français et de l'oral, du français écrit, de la lecture, il faut qu'il englobe tout ça parce que sinon, tu n'as plus le temps de faire autre chose...Dans une année, on peut pas en faire plus que un en intégrant de la lecture et une petite production écrite à taper. Tu les inities à des techniques et en même temps, tu les inities à des stratégies pour corriger leurs fautes.

(bilan, 27/6/97).

Finalement, en matière de retombées, l'enseignante témoigne de sa prise de conscience à l'effet que son interprétation d'une proposition de matériel, ou de ce qu'un chercheur propose, peut être différente des intentions de départ de l'auteur. Elle situe ce commentaire dans le contexte où souvent, en enseignement, les gens travaillent de façon isolée. En parlant de l'interaction praticien-chercheur, elle soutient que, sur le plan personnel: «...ça me permet d'évaluer ma façon personnelle de voir...Ça me permet de progresser sur un plan pédagogique, dans mes relations, mes démarches avec les élèves....Ça fait prendre conscience de certaines réalités...» (bilan, 27/6/97). Elle souligne l'intérêt d'avoir, à l'occasion, la présence d'une tierce personne qui peut faire voir une activité autrement et donner le goût d'essayer des choses nouvelles. Elle précise qu'elle n'aurait pas accepté si la proposition avait complètement bousculé sa façon de fonctionner, d'où l'importance d'une compatibilité initiale entre le projet du chercheur et les priorités éducatives du praticien.

Au terme de ce récit, il ne reste plus qu'à voir comment l'analyse nous permet de rendre compte des contributions de chacune des deux collaboratrices.

CHAPITRE V

ANALYSE DES DONNÉES

LES CONTRIBUTIONS DES ACTEURS DANS LA CO-CONSTRUCTION D'UN PROJET EN SCIENCES DE LA NATURE

Le récit du chapitre précédent permet de cibler des épisodes pour jeter un regard plus précis sur les contributions respectives de la chercheuse et de l'enseignante engagées dans le processus de collaboration. À cette fin, un deuxième découpage tente de circonscrire, à travers le récit, les objets de discussion qui se concluent par un aboutissement tangible sur le plan opérationnel. Il s'agit donc de cerner des exemples de construction de situations d'apprentissage en repartant de l'intention didactique pour suivre la restructuration qui s'opère à son égard. Ne tenant plus compte de la chronologie, ce deuxième regard porté sur les données permet de voir la restructuration d'une intention didactique jusqu'à sa mise en forme en contexte de classe. Cette mise en forme peut être en cohérence avec l'intention de départ, s'en distancier ou encore ne pas être réalisée, puisque le découpage ne consiste pas qu'à repérer les exemples qui illustrent les orientations didactiques mises de l'avant par la chercheuse. Un parallèle entre les appuis argumentatifs de chacune des collaboratrices permet alors de retracer le jeu des interactions qui rend possible une interprétation en termes de contributions.

Dans le prolongement du récit, cette deuxième étape d'analyse s'inscrit dans une démarche inductive de reformulation, d'explicitation et de théorisation propre à l'analyse qualitative (Mucchielli, 1996). La démarche choisie veut ainsi dégager le sens des épiso-

des en interpellant des appuis théoriques. Ces appuis théoriques permettent d'établir des catégories pour regarder le jeu des acteurs. Ils sont donc choisis en fonction de leur pertinence pour analyser l'exemple de collaboration à l'étude. L'analyse de contenu avec des catégories théoriques pour voir le jeu des acteurs suppose un cadre souple, lui-même soumis à l'influence des données.

5.1. Cadre d'analyse

Rappelons que l'orientation méthodologique, prenant appui sur la nécessaire prise en compte des praticiens, veut faire interagir savoir didactique et savoir d'expérience pour construire des situations d'enseignement-apprentissage viables en contexte de classe. Partant de l'idée de construire un «savoir stratégique pour l'éducation» (Van der Maren, 1995), la collaboration mise en place porte ainsi sur la restructuration d'activités d'enseignement-apprentissage interpellant l'expertise d'une chercheure et d'une enseignante. La zone collaborative se situe à l'intersection de la didactique et de la praxis, comme le propose Van der Maren (1995).

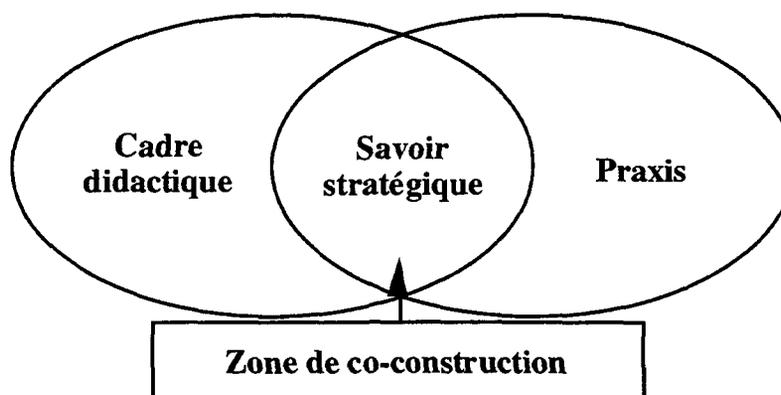


FIGURE 5.1: Zone collaborative dans une perspective de développement d'un savoir stratégique.

Van der Maren (1995) justifie l'intérêt de cette zone de dialogue dans une perspective de «critique évolutive de la pratique» (p. 48), en soulignant les lacunes de chacun des points de vue, la didactique étant selon lui inefficace pour la pratique et la praxis conservatrice de la pratique. Les propos de Johsua (1999) aident à comprendre l'écart

entre didactique et praxis, considérant qu'en étudiant les relations entre des individus et un savoir, le didacticien se construit une image de l'élève qui relève davantage du mythe que de la réalité. Cet élève entre dans le contrat didactique¹ qui lui est proposé alors que dans les classes, les élèves n'entrent pas toujours dans le contrat, ce qui suppose une prise en compte du contexte et de ses contraintes.

Nous entrons ainsi dans un cadre didactique qui élargit ses perspectives en considérant le contexte, ses contraintes, ainsi que le regard du praticien dans le développement des orientations proposées et inversement, un élargissement du cadre de la pratique. Dans le contexte de collaboration que nous avons créé, la restructuration d'activités étant soumise au double regard didactique et pratique, un cadre plus large est nécessaire pour rendre compte des raisons invoquées, de part et d'autre, contribuant à une certaine mise en forme de situations d'enseignement-apprentissage. Considérées en termes de ressources structurantes (Lave, 1988), ces raisons deviennent des pistes à suivre pour dégager les contributions des acteurs dans la co-construction d'une intervention particulière. Les ressources structurantes font référence aux éléments dans lesquels on puise pour avancer une idée, prendre une décision. En enseignement, elles se présentent sous forme de connaissances, d'expériences, de matériel, de programmes, de routines ou de stratégies connues, de systèmes de gestion, de règles institutionnelles et d'éléments de contexte susceptibles d'orienter l'action. Les ressources structurantes désignent ainsi les facteurs d'un contexte particulier qui donnent forme à l'action, comme l'élaboration et la réalisation de situations d'enseignement-apprentissage.

Mises en opposition, on pourrait être tenté d'associer la perspective didactique à la chercheuse et d'attribuer une connotation plus pédagogique à la contribution de la praticienne, la première s'intéressant particulièrement à la spécificité des savoirs et la seconde, à des principes plus généraux sur l'organisation de l'apprentissage et de l'enseignement. Mais il s'agirait là d'une interprétation hâtive qui minimiserait l'importance du

¹ Le concept de contrat didactique a été défini par Brousseau, en didactique des mathématiques, de la façon suivante: "Dans toutes les situations, le maître tente de faire savoir à l'élève ce qu'il veut qu'il fasse, mais ne peut le dire d'une manière telle que l'élève n'ait à exécuter qu'une série d'ordres. Ce contrat fonctionne, dit-il, comme un système d'obligations qui détermine ce que chaque partenaire, l'enseignant et l'enseigné, a la responsabilité de gérer, et dont il sera d'une manière ou d'une autre, responsable devant l'autre." (1986, dans Astolfi *et al.* 1997). Il s'agit donc d'un contrat implicite qui détermine ce que chacun attend de l'autre, dans la relation enseignant-enseigné.

rapport au savoir² de l'enseignante, et de la didactique développée par celle-ci en contexte. Il importe donc de se donner des balises plus précises pour rendre compte des contributions des deux partenaires en termes didactiques. À cet égard, rappelons les nuances que propose Martinand (1992) lorsqu'il distingue trois didactiques: praticienne; normative; critique et prospective. La didactique praticienne fait référence aux choix de situations d'enseignement-apprentissage par les praticiens et s'incarne dans la pratique. La didactique normative évoque les choix institutionnels relatifs aux programmes et aux évaluations qui régulent l'action. La didactique critique et prospective fait référence aux savoirs développés par la recherche et les projets de développement dont sont principalement porteurs les chercheurs.

D'emblée, nous pourrions questionner le cadre proposé par Martinand à plusieurs égards. De quels choix des praticiens est-il question dans la sphère de la didactique praticienne? Ces choix ne reposent-ils que sur des éléments didactiques en lien avec un rapport au savoir? Qui porte le discours de la didactique normative? La perspective critique est-elle exclusive à la prospective? Cette perspective n'est-elle pas aussi normative lorsqu'elle se place dans la position de "dicter" des manières de faire, des orientations? Et qui sont les acteurs qui portent le changement? Malgré ces questions, l'intérêt est de voir comment interagissent, au sein d'une co-construction de situations d'enseignement-apprentissage, les trois cadres de référence (par le biais des appuis mis de l'avant), qu'ils soient portés par l'un ou l'autre des acteurs.

² Intimement lié au contrat didactique, le rapport au savoir fait référence à la façon dont les processus, les situations d'apprentissage et les connaissances sont interprétés. Charlot *et al.* (1992) soulignent l'importance du sens que prennent les objets d'apprentissage et les situations scolaires aux yeux des élèves. Pour Jonnaert (1996), le rapport au savoir est au coeur de la relation didactique puisqu'il détermine les balises du contrat qui s'installe entre l'enseignant et l'enseigné, par le type de changements attendus. Ainsi, l'enseignant qui aborde les connaissances en termes de vérités à transmettre établit des attentes en ce sens. Par ailleurs, l'enseignant qui aborde les connaissances sous l'angle du processus de leur construction aura des attentes fort différentes.

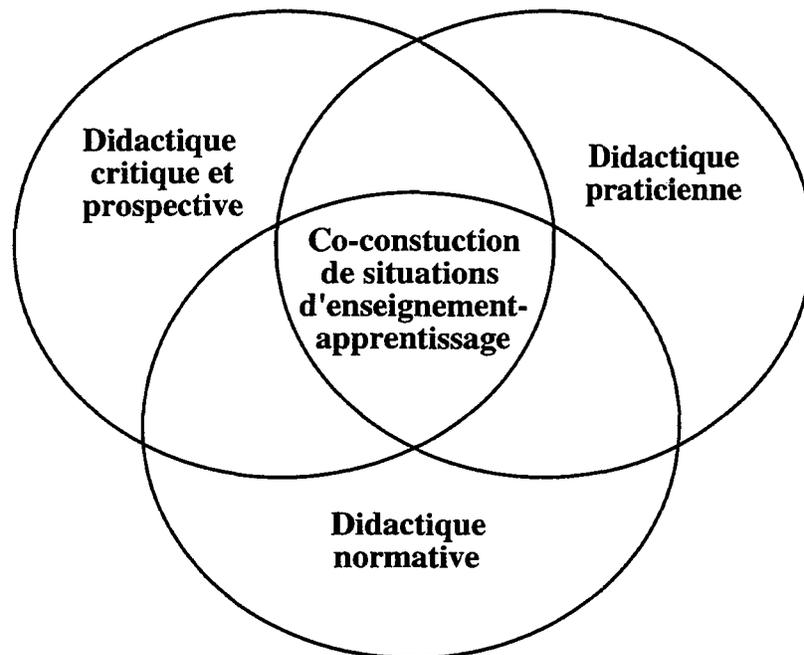


FIGURE 5.2: Zones d'interaction entre trois cadres de référence: didactiques critique, pratique et normative.

Les ressources structurantes utilisées par chacun des acteurs puisent à certains répertoires, pouvant relever des didactiques critique, pratique ou normative, ou encore d'un savoir autre que didactique, tel celui de la gestion de classe. Sur cette base, deux cadres de référence sont susceptibles d'éclairer l'analyse pour comprendre ce que chacun des acteurs apporte à ce qui se construit dans la zone de collaboration définie par Van der Maren (1995). Le premier concerne le concept de ressource structurante, puisant à la didactique ou au savoir en contexte. Le second précise la référence didactique en distinguant ce qui relève de la critique, de la pratique et du normatif.

Quelques prudenances s'imposent dans l'utilisation de ce cadre. Tout en situant *a priori* davantage la chercheuse dans la sphère de la didactique critique et prospective et l'enseignante, dans celle de la didactique pratique construite dans l'action, il est permis de croire que ces deux registres ne sont pas exclusifs à l'une ou l'autre des collaboratrices. De plus, la référence à la didactique suppose que les éléments appartenant à ces cadres de référence soient en lien avec un certain rapport au savoir. Notre intérêt est donc de regarder comment les acteurs font interagir les trois pôles didactiques et des éléments de contexte pour construire conjointement des situations d'enseignement-apprentissage.

Concrètement, ce cadre d'analyse est utilisé pour situer les apports de la chercheuse et de l'enseignante, ainsi que ce qui se construit conjointement. Pour ce faire, une première phase consiste à retracer les étapes de la restructuration d'une intention didactique jusqu'à sa réalisation en classe en distinguant ce qui relève de la chercheuse et ce qui relève de l'enseignante. Cette première mise en parallèle des contributions brutes permet de dégager les ressources structurantes de l'une et de l'autre en identifiant les cadres de références auxquels elles puisent pour justifier leur position. Ces ressources structurantes sont ensuite traduites en contributions, placées dans l'un ou l'autre des cadres didactiques, qui deviennent des catégories d'analyse afin de situer ce qui se construit conjointement. Cette mise en évidence est utile pour dégager la réciprocité de l'influence des apports si le produit de l'interaction se situe dans l'une des intersections, en gardant à l'esprit que chacune des collaboratrices peut intervenir sur plus d'un registre. Si la résultante de l'interaction se positionne davantage dans un cadre didactique particulier, il faut tenter de comprendre les raisons qui sous-tendent cette prédominance d'un point de vue particulier. Entrons donc maintenant dans le jeu de la co-construction pour en dégager les contributions.

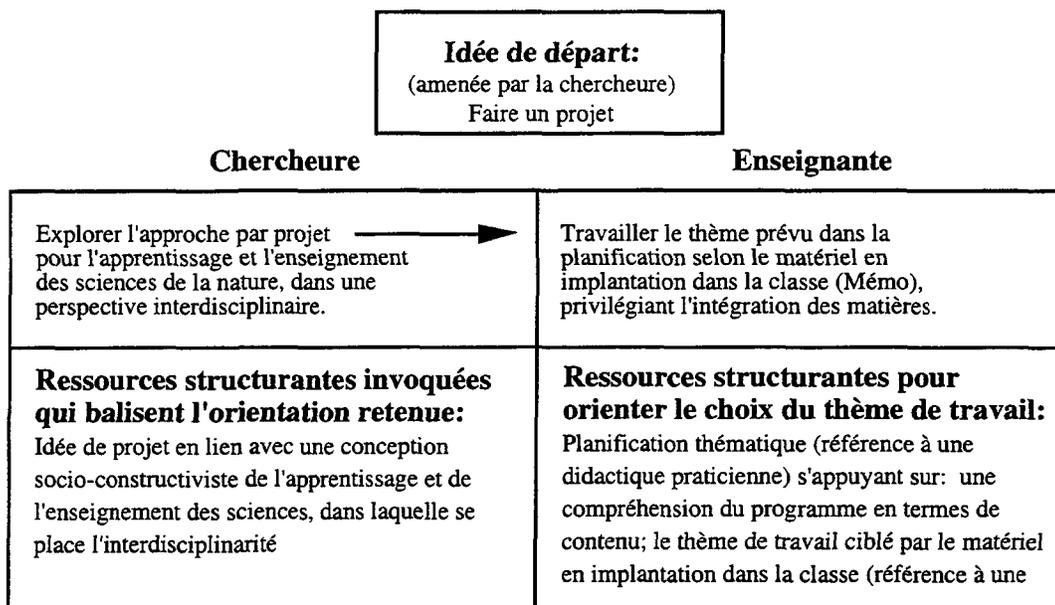
5.2. L'analyse du processus de co-construction du projet: contributions des acteurs

Le récit du chapitre qui précède situe l'origine du projet en sciences de la nature à l'étape de co-situation (Desgagné 1994), par le choix du thème qui en fait l'objet. À partir de cette première négociation, s'engage le processus de co-construction à propos de la production finale. Les prises de décision qui s'en suivent, relativement à l'élaboration d'une situation d'écriture, s'inscrivent dans une exploration portant sur différentes possibilités, la façon d'amorcer le projet, l'organisation de l'information, le mode d'investigation pour faire une recherche, la construction et à la validation d'un répertoire régional, l'organisation du travail, l'élaboration d'une consigne de travail pour encadrer la recherche d'informations, ainsi que l'implication du garde-chasse. Ces prises de décision permettent de reconstruire la logique interactive d'élaboration du projet sous forme de schémas. Dans cet exercice de schématisation, le sens des flèches indique l'origine d'une idée et son développement. Les flèches bidirectionnelles représentent la rencontre d'idées complémentaires lancées de part et d'autre par la chercheuse et l'enseignante. Pour

chacun des épisodes dont nous essayons de retracer la logique interactive d'élaboration, nous dégagons les raisons invoquées de part et d'autre qui balisent l'orientation, la restructuration du projet (contributions des acteurs à un premier niveau), puis les ressources structurantes à l'œuvre (2^e niveau d'analyse) et le cadre de référence dans lequel celles-ci puisent.

5.2.1. Le choix du thème de travail sur lequel s'articulera le projet

D'entrée de jeu, la négociation de départ suppose le choix d'un thème de travail sur lequel va s'articuler la planification conjointe. Cette négociation met en tension les conditions de collaboration des deux actrices. Pour sa part, la chercheuse veut inscrire la démarche dans une certaine orientation didactique. Dans le prolongement des positions défendues lors de l'élaboration de la problématique et du cadre théorique, cette orientation propose d'aborder l'enseignement des sciences dans une perspective de projet pour se rapprocher du modèle des «sciences à projet» préconisé par Fourez (1994). Cette orientation s'inscrit dans une perspective interdisciplinaire qui se distingue de l'enseignement thématique qui procède par juxtaposition d'objectifs provenant de différentes matières. Cette perspective suppose qu'une séquence d'activités se construise en fonction d'une réalisation, ce qui n'exclut pas le choix nécessaire d'un thème de travail. À cet égard, l'enseignante compte bien couvrir ce qui est au programme dans sa planification annuelle, à partir du matériel en implantation dans sa classe. De cette négociation, résulte un contrat explicite sur lequel on s'entend: faire un projet sur les mammifères régionaux. Regardons plus en détails les raisons ayant prévalu pour orienter le consensus quant à ce choix.



Entente:
Faire un projet sur les mammifères régionaux

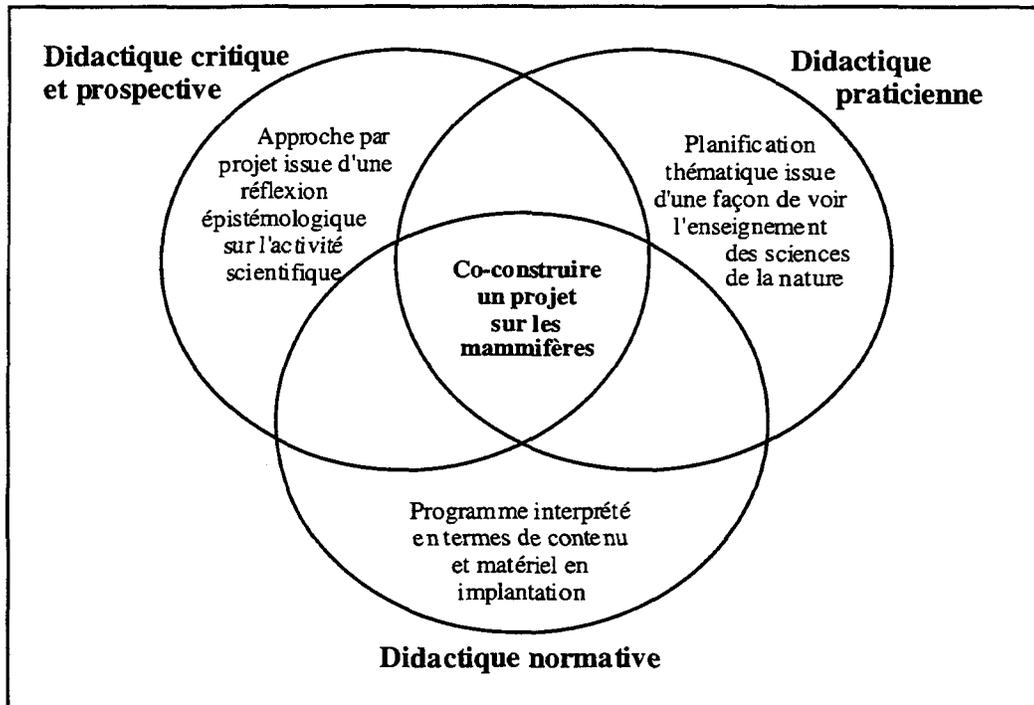


FIGURE 5.3: Choix d'un thème de travail sur lequel s'articulera le projet.

Le choix du projet sur les mammifères se situe donc à la rencontre de l'orientation didactique de la chercheuse, privilégiant l'idée de projet dans une certaine conception de l'activité scientifique, et d'une condition posée par l'enseignante en fonction de sa planification thématique. Cette négociation est représentative de l'étape de co-situation décrite par Desgagné (1994). D'emblée, nous constatons que cette négociation fait interagir des préoccupations de départ fort différentes. Du côté de la chercheuse, la préoccupation didactique découle d'une conception particulière de l'interdisciplinarité (Fourez, 1994), liée à une réflexion épistémologique relative à l'activité scientifique. Pour ce qui est de l'enseignante, sa condition repose sur ce qui est prévu au programme, interprétant ce dernier en termes de contenu selon le matériel en implantation dans la classe. Elle approche ainsi le contenu par thème, en cherchant à privilégier elle aussi une certaine intégration des matières (Mémo). Ces deux positions distinctes engendrent une entente sur le choix du thème et de l'approche.

L'analyse de l'interaction entre chercheuse et enseignante permet de voir l'influence de chacune sur le point de vue de l'autre, la résultante se situant à l'intersection des didactiques critique et prospective, praticienne et normative. En matière de ressources structurantes, la chercheuse met de l'avant une orientation bien ancrée dans le discours de la didactique critique et prospective. Elle propose ainsi une vision de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences dont les appuis relèvent d'une réflexion épistémologique sur la construction de connaissances dans une perspective interdisciplinaire. Pour sa part, l'enseignante fait valoir une entrée dans le programme par le matériel en utilisant le contenu comme critère de référence. Cette priorité est exprimée dès le début de la collaboration lorsqu'elle soutient: «*Je crois que le contenu est important parce que l'évaluation se fait sur le contenu, et non sur la démarche*» (entrevue, 4/4/97). Sa préoccupation face au programme et au matériel marque la spécificité des didactiques praticienne et normative que met en jeu l'enseignante. Dès le départ, la collaboration ne peut suivre son cours si l'équilibre ne s'établit pas entre les trois pôles didactiques. Le consensus qui se crée est un indice d'influence réciproque entre chercheuse et enseignante, d'autant plus que les ancrages de chacune se distinguent clairement.

5.2.2. La restructuration de la réalisation collective

Partant de l'idée de faire un projet sur les mammifères régionaux, les partenaires doivent maintenant s'entendre sur ce qui sera réalisé dans ce cadre. La pédagogie par projet suppose une réalisation finale sur laquelle les acteurs doivent s'entendre, une amorce, des étapes de travail et une tâche intégratrice qui rejoint différents apprentissages. L'idée de construire un projet sur les mammifères ayant fait consensus lors de la négociation qui précède, il fallait concevoir les étapes de réalisation. Pour retracer ce processus de co-construction, regardons d'abord comment l'idée de la réalisation collective, qui représente la finalité du projet, s'est structurée et restructurée à travers plusieurs rencontres de travail conjoint. Cette restructuration comprend trois phases. À l'origine de la première phase, l'idée de faire un feuillet d'informations sur la faune régionale déclenche un moment de tension lié à la gestion du temps. La question du temps provoque alors, dans la deuxième phase, une exploration de différentes possibilités qui conduit vers le choix d'un recueil collectif. Pour amorcer l'écriture de ce recueil, la conception d'une situation d'évaluation du français écrit des élèves représente la troisième phase. Voici comment cette restructuration se présente en faisant une lecture transversale de plusieurs rencontres de travail.

Restructuration de la réalisation collective à produire par les élèves
(finalité du projet)

Phase 1:

Idée d'un feuillet d'information sur la faune régionale
(lancée par la chercheure)

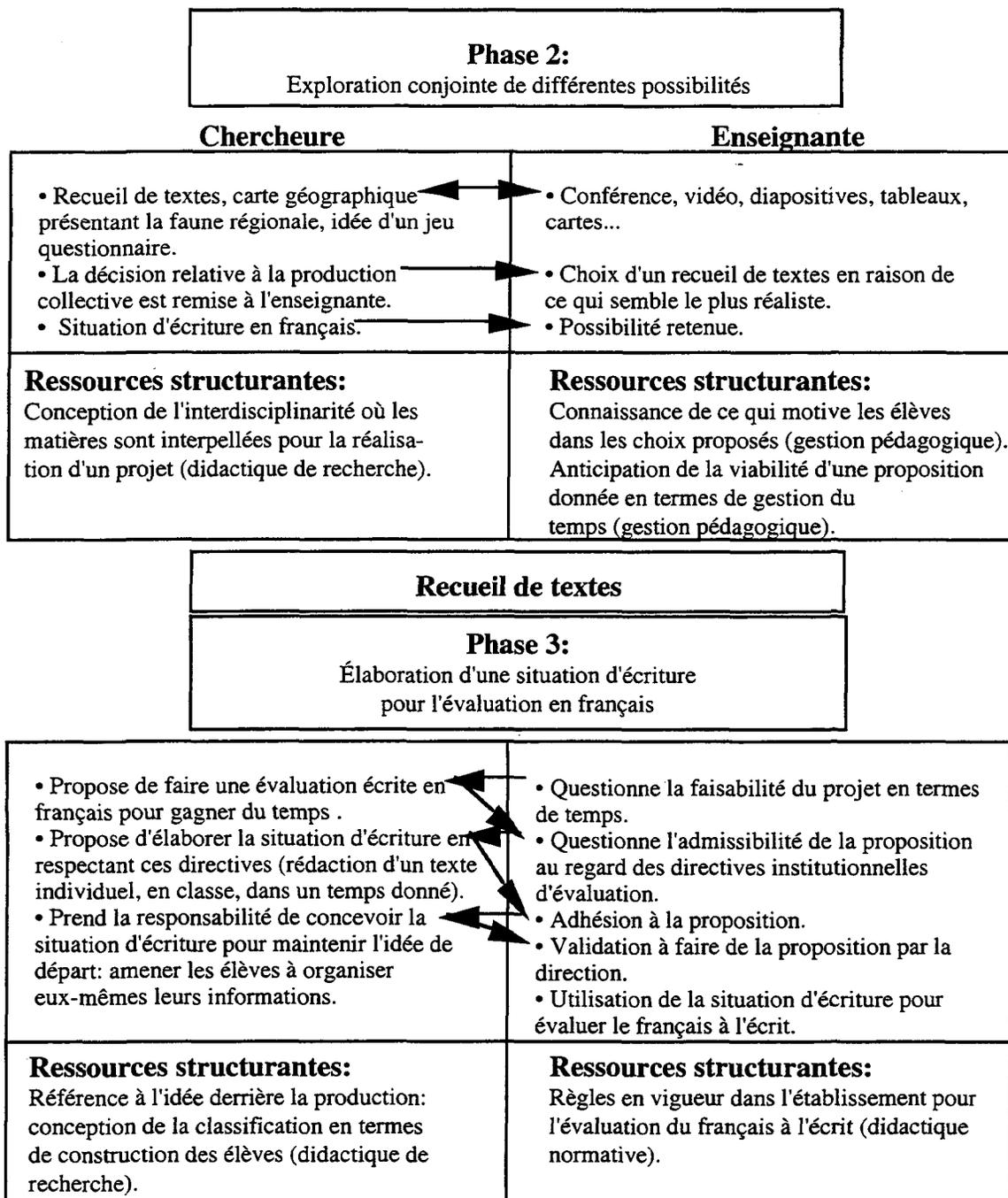
Chercheure

Enseignante

<p>Idées proposées au départ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploiter différentes ressources (documentaires et humaines) pour connaître la faune régionale. • Engager les élèves dans un processus d'organisation de l'information (construction de catégories...) • Établir des liens entre les espèces (concept d'écosystème). • Discuter des règles de la chasse (protection de la faune). • Production collective. 		<p>Idée amenée par l'enseignante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implication de l'agent de conservation.
<p>Ressources structurantes: Cadre de référence (didactique de recherche) privilégiant l'élargissement des modes d'investigation, l'implication des ressources locales, le processus de co-construction en plaçant les élèves en interaction (conflit socio-cognitif).</p>	<p>Ressources structurantes: Expériences antérieures de collaboration (didactique praticienne) menées avec des biologistes et le garde-chasse.</p>	

Tension relative à la gestion du temps

<p>Prise en compte des contraintes de temps qui débouche sur une anticipation d'autres possibilités.</p>		<p>Inquiétude relative à la gestion du temps.</p>
<p>Ressources structurantes:</p>	<p>Ressources structurantes: Anticipation du temps de réalisation à partir d'une expérience antérieure de journal de classe (gestion pédagogique).</p>	



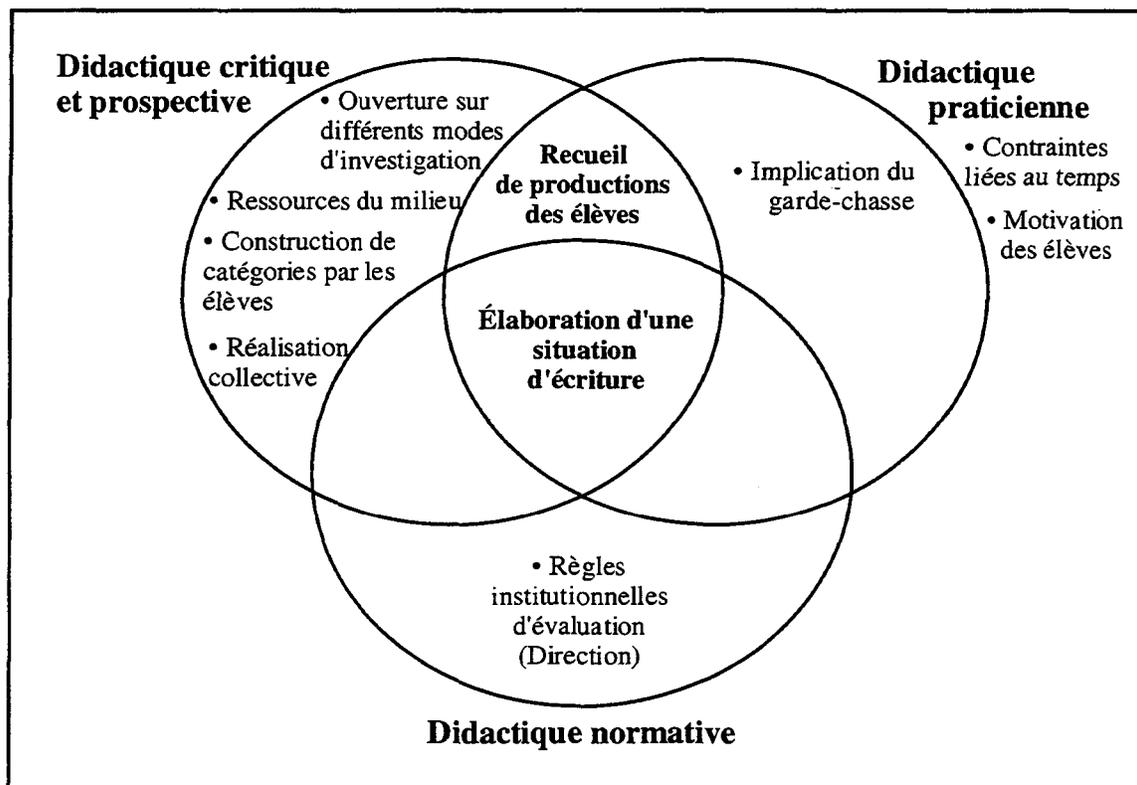


FIGURE 5.4: Restructuration de la réalisation collective

Cet épisode illustre une tentative d'adaptation de la chercheuse aux contraintes du contexte invoquées par l'enseignante. La restructuration de la proposition se fait principalement en fonction de considérations pédagogiques de temps et de motivation des élèves. Ces deux composantes sont placées à l'extérieur de la zone attribuée à la didactique pratique³ puisqu'elles ne sont pas directement liées au savoir qui se construit. La question du temps ne pouvant être contournée, les arguments de l'enseignante ont pré-séance sur les intentions de la chercheuse qui sont, pour un moment, mises entre parenthèses. Dans son interaction avec l'enseignante, la chercheuse fait peu valoir les idées sous-jacentes à sa proposition et se laisse guider par des considérations pratiques. Pour contrer les difficultés liées au temps, la chercheuse propose de réaliser une situation d'écriture qui sera réinvestie à titre d'évaluation en français. Elle saisit ensuite cette occa-

³ La didactique prise ici en considération, qu'elle soit pratique ou non, étudie les activités didactiques, c'est-à-dire les activités qui ont pour objet l'apprentissage et l'enseignement, dans ce qu'elles ont de spécifique aux sciences.

sion pour relancer ses intentions en présentant, plus tard, une proposition formelle de production écrite (voir app. B.4) qui préserve l'idée d'amener les élèves à organiser eux-mêmes l'information recueillie. D'abord examinée par l'enseignante, cette proposition est ensuite soumise aux règles institutionnelles en vigueur pour en assurer la validité. La situation d'écriture qui en résulte se situe ainsi à l'intersection des trois pôles, les didactiques critique, praticienne et normative, dans un contexte où la gestion pédagogique pose ses conditions.

Les objections de l'enseignante sont révélatrices des ressources structurantes qu'elle met de l'avant dans cet épisode de co-construction. Son expérience lui permet d'anticiper le temps nécessaire pour réaliser le projet, d'estimer l'intérêt des propositions en matière de motivation des élèves et de faire valoir les règles institutionnelles en vigueur pour l'évaluation. La collaboration ne pouvant se poursuivre sans une prise en compte significative du contexte de l'enseignante, cette dernière est décisionnelle lorsqu'interviennent les questions organisationnelles. La chercheure lui remet d'ailleurs la décision relative à la production finale, faire un recueil des productions des élèves. Cette décision se situe dans la zone d'interaction entre les didactiques critique et praticienne puisque l'idée d'une réalisation collective est maintenue. En lien avec le cadre théorique, cette orientation prend appui sur des fondements qui privilégient un contexte d'apprentissage où les élèves interagissent dans la réalisation d'un projet commun.

5.2.3. L'amorce du projet

Pour amorcer le projet, l'idée de partir des questions des élèves est partagée par les deux collaboratrices dès le départ. Ce consensus ne repose toutefois pas sur les mêmes ressources structurantes qui viennent baliser ce choix. Cet épisode témoigne de l'influence réciproque de différents registres. Regardons comment s'est opérée la mise en forme de l'intention de départ sans que chercheure et enseignante n'interagissent très longuement.

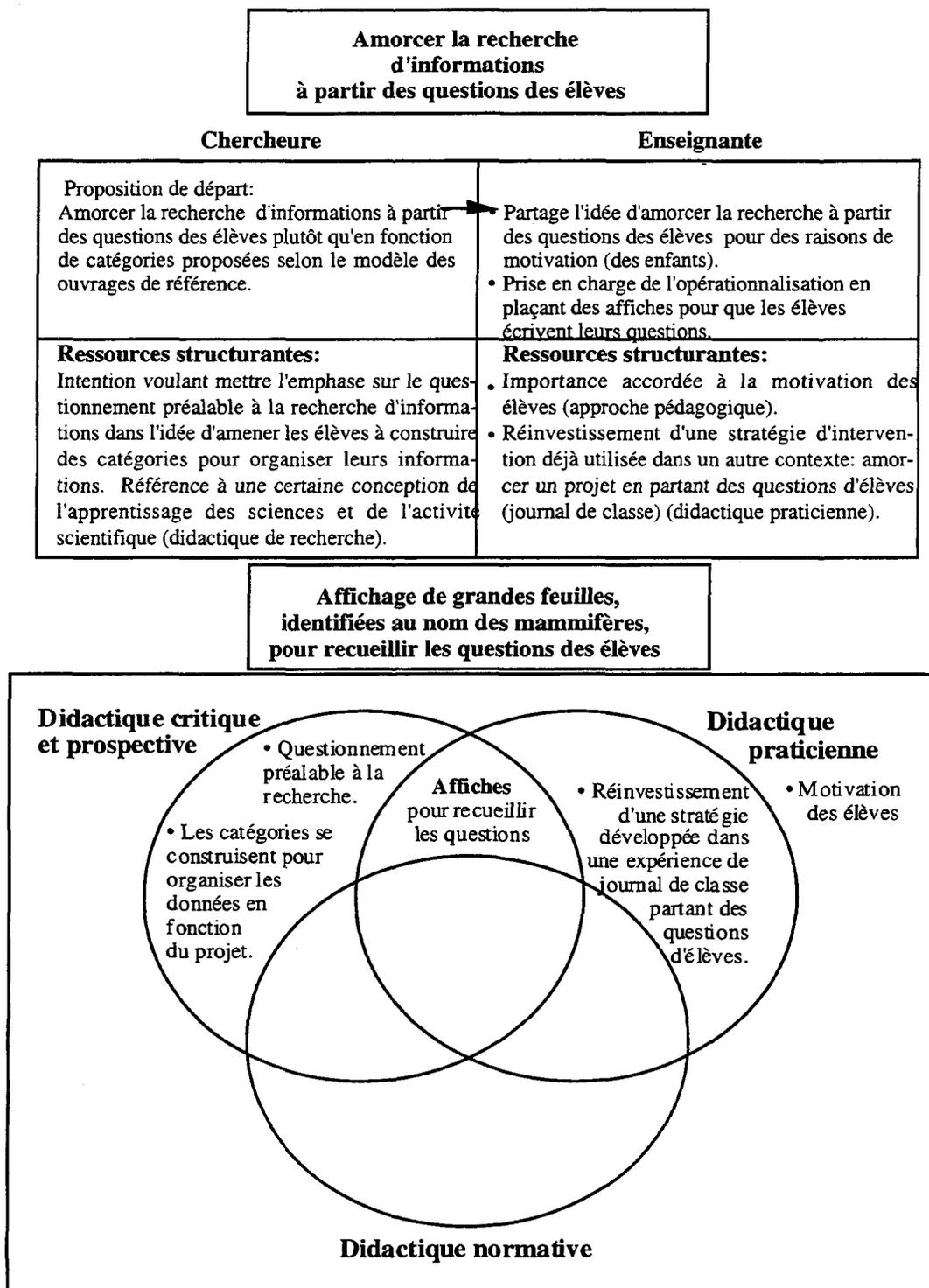


FIGURE 5.5: L'amorce du projet

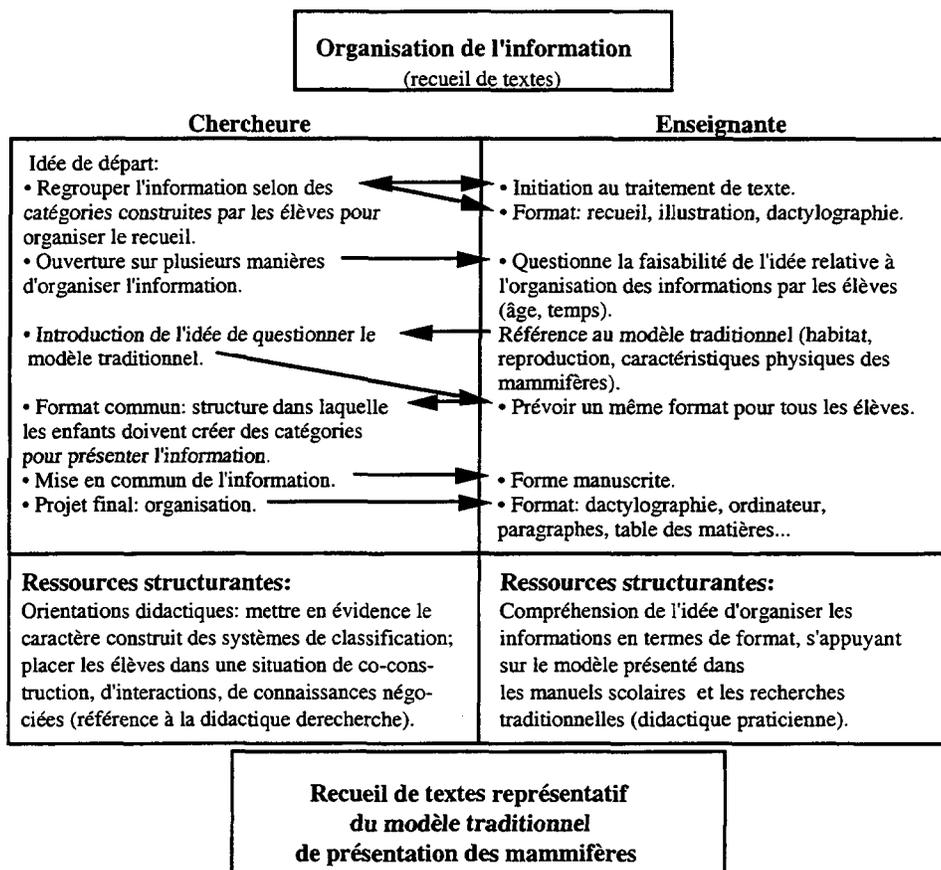
Nous sommes en présence d'un épisode de co-construction qui s'est opéré sans véritable discussion sur la planification conjointe. Réinvestissant une intention partagée, l'enseignante a tout simplement mis en place une stratégie à partir de ce qu'elle avait déjà fait dans une expérience de journal de classe. Tel qu'illustrée dans la figure, la proximité des intentions de départ situe la résultante de l'interaction dans la zone de dialogue des didactiques critique et praticienne. Aucune des collaboratrices ne semble faire de compromis en fonction de l'autre puisque les intentions se rejoignent. Sur le plan des contributions, cet extrait présente une illustration fort simple, mais éloquente, d'une co-construction puisqu'en réinvestissant une stratégie de son répertoire d'action, l'enseignante met en forme l'idée lancée par la chercheure.

Les appuis argumentatifs justifiant l'idée de partir des questions des élèves se distinguent toutefois chez la chercheure et l'enseignante. Pour la première, l'importance du questionnement préalable à la recherche se situe au niveau de l'ouverture nécessaire à la construction de catégories par les élèves. Pour la seconde, c'est une question de motivation placée à l'extérieur de la zone de didactique praticienne en raison de son caractère pédagogique. Les ressources structurantes de l'une et de l'autre sont donc différentes. La chercheure s'inscrit dans le registre de la didactique critique par une proposition qui suppose un changement des façons de faire habituelles, les mammifères étant souvent abordés par l'entremise de recherches où les informations à trouver sont prédéterminées. Pour sa part, l'enseignante fait valoir différentes composantes de la didactique praticienne par son réinvestissement de stratégies d'enseignement mises en place ailleurs et qui se sont avérées pour elle fécondes. Son répertoire d'action et sa connaissance des élèves deviennent ainsi des ressources structurantes sur lesquelles elle s'appuie pour rendre opérationnelle l'intention de départ.

La mise en forme de l'intention didactique en fonction de ce qui suscite l'intérêt des élèves est un bel exemple d'amalgame qui se crée à partir de considérations distinctes. Cet exemple montre comment il n'est plus nécessaire de négocier lorsque les intentions se rejoignent, même si les raisons qui les sous-tendent sont différentes. La particularité de cet extrait est qu'il ne présente aucune discordance entre les deux points de vue.

5.2.4. L'organisation de l'information

Dans les extraits qui précèdent, l'idée d'amener les élèves à organiser l'information se manifeste comme centrale dans les intentions de la chercheuse. Cette idée part d'une orientation didactique, ciblée au chapitre deux, qui veut faire ressortir le caractère construit et négocié des connaissances scientifiques (Brousseau, 1989; Driver, 1995; Fourez, 1994; Kuhn, 1970). Elle vient aussi de l'intention de réaliser un projet (Fourez 1994) qui suppose que tout soit fait en fonction d'un souci de pertinence par rapport à la production finale. Concrètement, il s'agit de regrouper les informations, selon des catégories construites par les élèves, pour organiser la présentation du recueil. Cette intention nous engage dans un nouvel épisode empreint de l'écart épistémologique qui sépare chercheuse et enseignante dans leurs façons de concevoir la classification des mammifères. Voici comment cette idée s'est transformée au fil des rencontres, et ce, malgré l'insistance de la chercheuse.



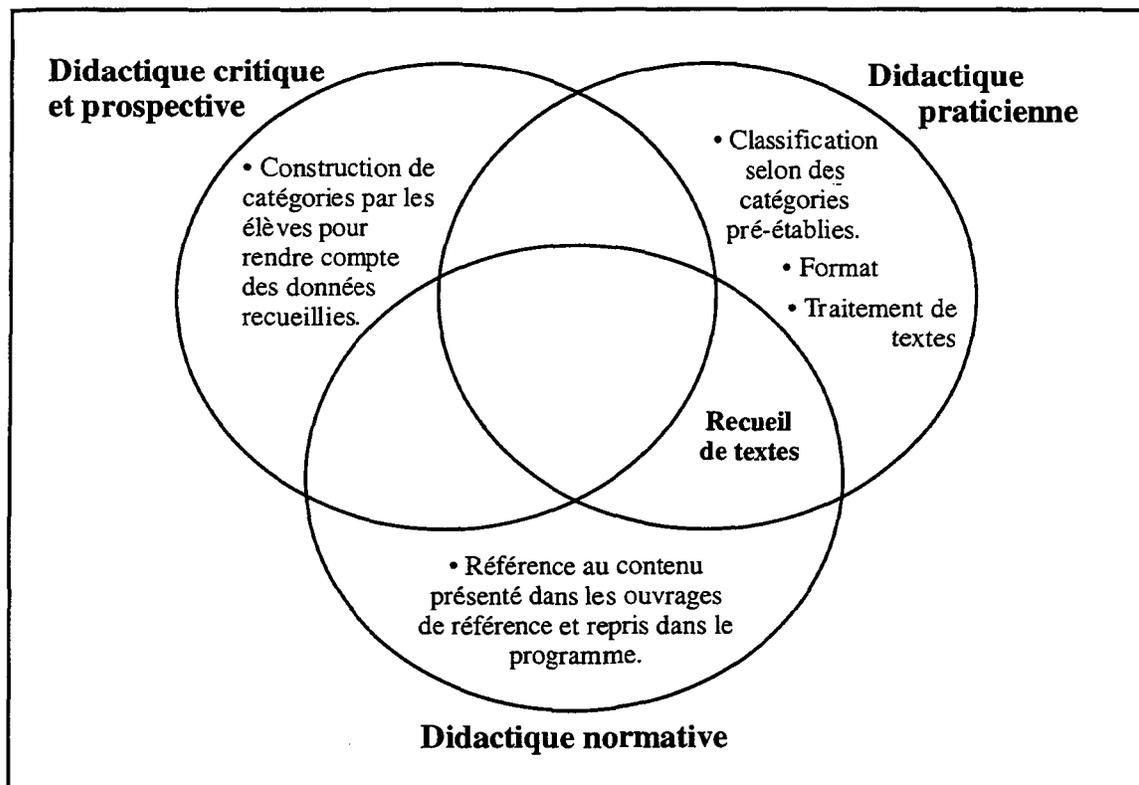


FIGURE 5.6: L'organisation de l'information

De toute évidence, l'interprétation que fait l'enseignante de la consigne «organiser l'information» a modulé l'intention exprimée en fonction d'un format plutôt que d'un processus de construction de catégories par les élèves. Comment qualifier alors cet épisode dont l'aboutissement témoigne d'une distance importante par rapport à l'idée de départ ? Si l'on ne peut pas inférer une construction conjointe, il semble que nous sommes plus près d'une rupture potentielle liée au contrat collaboratif considérant que les deux points de vue paraissent inconciliables. Cet épisode permet de voir l'écart important entre les didactiques en ce qui concerne le processus de classification en sciences qu'on veut mettre en œuvre. Cet écart d'ordre épistémologique met en évidence deux façons de concevoir l'organisation de l'information, en termes de contenu et de mise en forme, témoignant d'une rapport au savoir différent de part et d'autre. Ce glissement illustre d'ailleurs les propos de Vesilind et Jones (1996) qui soulignent le changement de sens que subissent les messages d'innovation lorsqu'ils passent de la rhétorique à la pratique. Nous voyons que même dans un contexte d'interaction entre l'auteur d'un tel message et son destinataire, le sens que lui attribuera ce dernier est déterminant de sa mise en

forme. Le recueil de textes se justifie ainsi à l'intersection des didactiques pratique et normative, toutes deux mises en jeu par l'enseignante en fonction d'aspects organisationnels liés à la production collective. Les manuels de référence et le programme servent alors d'appui argumentatif pour l'enseignante dans l'expression de son désaccord par rapport à l'intention didactique.

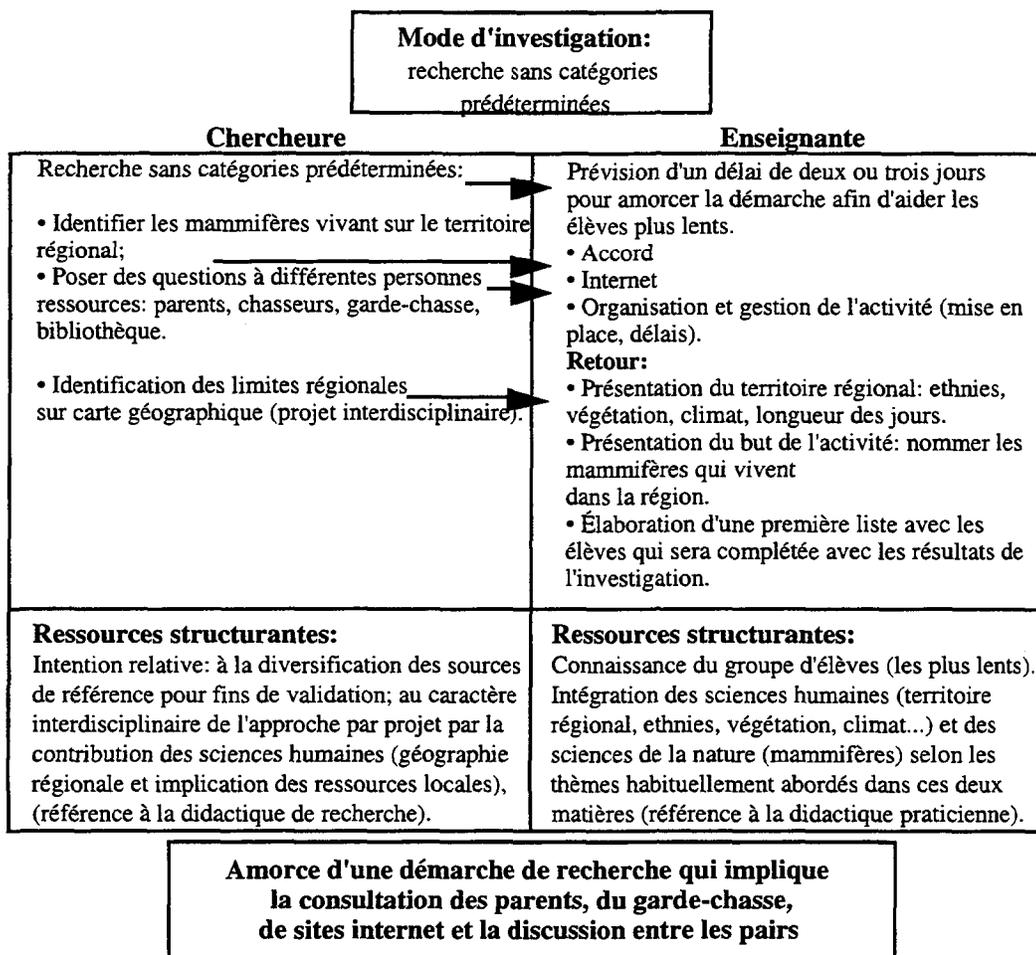
Dans un contexte de collaboration, pourquoi la chercheuse n'a-t-elle pas tenu à son intention didactique? Pour répondre à cette question, le bilan conjoint permet de constater que chercheuse et enseignante n'étaient pas vraiment conscientes de leur incompréhension réciproque. Il semble que pendant un long moment, elles aient eu l'impression de se comprendre alors qu'elles faisaient référence à des aspects fondamentalement différents, l'un portant sur le processus de construction de catégories par les élèves, l'autre sur l'organisation technique d'un document collectif. De plus, la question du temps et de l'espace de collaboration que la chercheuse se confère n'est pas étrangère à sa décision. Ayant convenu de ne pas intervenir en classe pour permettre à l'enseignante d'adapter la planification conjointe en cours de réalisation, il n'était plus possible de revenir sur ce qui a été réalisé dans le court laps de temps disponible en fin d'année scolaire. Ne pouvant conclure que l'aboutissement de l'interaction soit le résultat d'une co-construction, nous constatons, par contre, que l'enseignante n'est pas une simple exécutante. Il est clair que l'opérationnalisation de l'idée de la chercheuse a pris forme en fonction du cadre de référence de l'enseignante, la chercheuse perdant toute emprise sur son idée de départ.

5.2.5. La restructuration de la première activité: le répertoire

Dans le cadre de l'élaboration d'un répertoire collectif des mammifères vivant sur le territoire régional, trois objets de discussion menant à une mise en forme opérationnelle se dégagent: le mode d'investigation pour répertorier les espèces, l'organisation et la validation du répertoire. À l'origine de cette activité, proposée par la chercheuse, se retrouvent plusieurs intentions didactiques: diversifier les modes d'investigation; donner un caractère local au projet; solliciter les ressources du milieu; construire des critères de validation avec les élèves; amener les élèves à trouver et à organiser des informations en construisant des catégories. Regardons une à une comment se sont structurées les trois composantes de cette activité.

5.2.5.1. Le mode d'investigation

Pour anticiper comment construire le répertoire collectif, chercheure et enseignante ont d'abord discuté de la façon dont les informations seraient recueillies. Dans cet épisode, la constance du sens des flèches dans le tableau est révélatrice de la dynamique interactive: une idée est lancée et reprise immédiatement sur le plan opérationnel. Cette dynamique est représentative de la fluidité du processus lorsque d'emblée, un accord se manifeste au niveau des intentions. Elle permet de distinguer les composantes des registres en interaction. Voici comment le mode d'investigation a été planifié et mis en action.



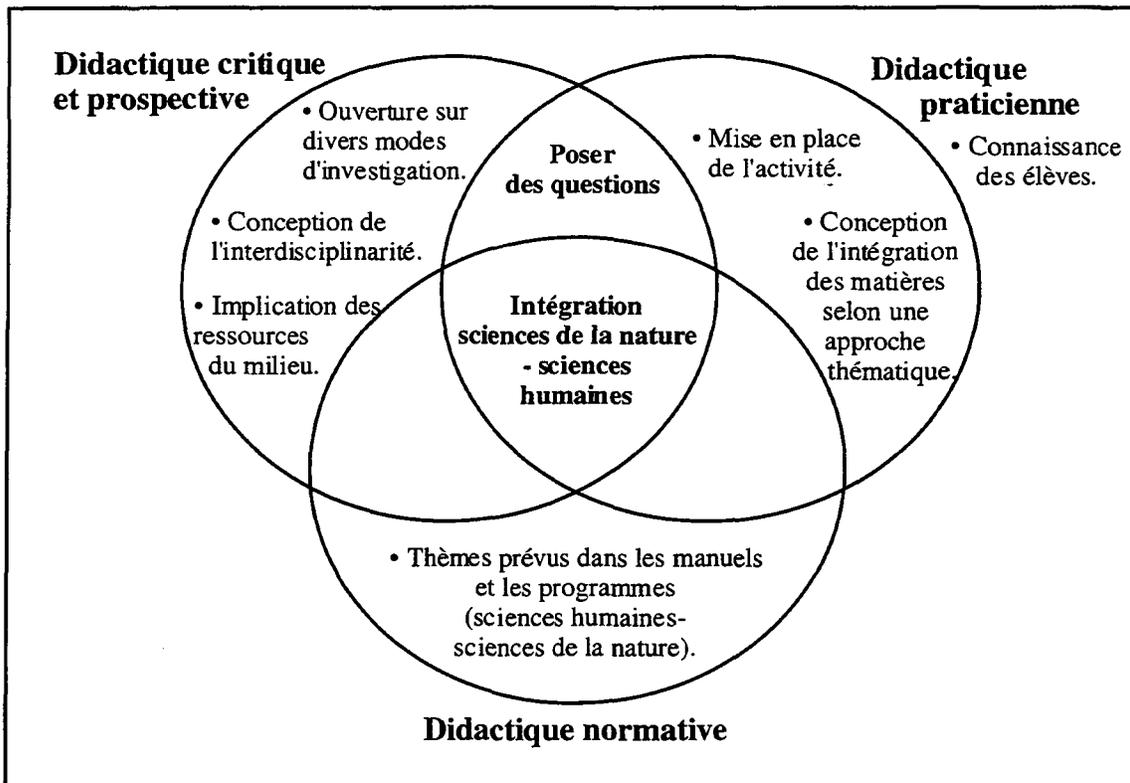


FIGURE 5.7: Le mode d'investigation

L'analyse de cet épisode illustre la réappropriation des intentions de la chercheuse par l'enseignante selon ses balises didactique et pédagogique. Sur le plan didactique, la réalisation témoigne de la manière dont l'enseignante aborde le territoire régional et de sa conception de l'intégration des matières. Elle reprend ainsi les thèmes abordés en sciences humaines, sur le territoire régional, sans que ceux-ci ne soient nécessairement en lien avec le projet. Sur le plan pédagogique, l'enseignante organise le travail à partir de sa connaissance psycho-sociale du groupe. C'est ainsi que des modalités sont prévues pour respecter le rythme des élèves, comme de prévoir un délai de deux ou trois jours pour donner la chance aux élèves plus lents de s'engager dans le processus. Cette réappropriation montre une certaine convergence des didactiques critique, pratique et normative; l'enseignante adaptant les propositions de la chercheuse à son enseignement des sciences humaines et à la composition de son groupe classe.

Sous des apparences d'entente immédiate, un écart demeure quant à la façon d'aborder le territoire régional puisque l'enseignante ne l'aborde pas en fonction du projet,

mais plutôt selon l'étude qui en est faite en sciences humaines. Cet écart marque une distinction entre interdisciplinarité et intégration des matières. Sur cet aspect, l'intention de la chercheuse ne concernait que les limites régionales, cette dernière n'ayant jamais fait mention des ethnies, de la végétation, du climat et de la longueur des jours. Le matériel utilisé par l'enseignante en sciences humaines vient alors baliser sa compréhension de l'approche interdisciplinaire proposée. Les thèmes évoqués en classe laissent entrevoir un rapport au savoir en termes de connaissances du milieu où s'entremêlent des composantes géographiques, humaines et physiques. De son côté, l'analyse critique des pratiques intégratrices appuie l'intention de la chercheuse de travailler dans une perspective interdisciplinaire qui se distingue de l'enseignement thématique, où les liens sont considérés en fonction de leur étendue par rapport aux différents programmes, plutôt que de leur pertinence par rapport à un projet en cours de réalisation. Même si la divergence persiste entre didactiques critique, praticienne et normative, leur mise en dialogue aura contribué à établir des liens entre des programmes d'études généralement abordés séparément.

En termes de contributions, une récurrence se dégage à l'effet que l'enseignante adapte les intentions de la chercheuse à partir de son répertoire d'actions. Cette adaptation, traduite par l'idée de poser des questions à différentes personnes de son entourage, se situe dans la zone d'interaction entre les didactiques critique et praticienne. La chercheuse propose l'orientation selon une conception particulière de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences qui est mise en forme par l'entremise des stratégies de l'enseignante. Il est intéressant de constater que cette dernière aménage des modalités en fonction des différences individuelles des élèves, ce qui met en évidence sa contribution pédagogique.

L'enseignante ne contribue pas que sur des questions d'organisation pédagogique puisqu'elle transforme les propositions de la chercheuse selon son propre rapport au savoir. La question de l'interdisciplinarité mobilise ainsi sa connaissance des disciplines, à travers les programmes, dans une perspective d'intégration des matières plutôt que de liens qui s'établissent en fonction du projet en cours. La contribution de la chercheuse consiste alors à mettre en perspective les pratiques courantes par l'entremise d'une proposition différente. Puisque ces pratiques trouvent leur justification dans les pro-

grammes et les manuels scolaires, le jeu des interactions met en tension les trois didactiques: critique, praticienne et normative. À l'intersection de ces trois zones, se construit une réflexion autour de l'intégration des matières qui, sans illustrer l'intention souhaitée, fait bouger les contours disciplinaires tracés dans le monde scolaire.

5.2.5.2. L'organisation du répertoire

La question de l'organisation de l'information revient dans le cadre de cette première activité, en lien avec le répertoire. Voyons l'écho qu'a engendré cette intention, relancée par la chercheuse dans ce contexte particulier.

Cet exemple confirme l'écart qui persiste entre les didactiques critique, praticienne et normative puisque le seul élément repris dans la zone d'influence réciproque concerne la mise en commun des informations pour constituer le répertoire. Les positions mises en évidence pour chacune des didactiques met en exergue le caractère épistémologique de l'écart, la question de la classification étant interprétée différemment de part et d'autre. On retrouve à ce propos le même écart que précédemment, ce qui confirme les zones de rupture potentielle. Pour la chercheuse, la classification est une construction négociée dont le processus d'élaboration peut être reconduit avec les élèves plutôt que de leur présenter des catégories pré-déterminées. Pour l'enseignante, la classification repose sur des catégories établies par les ouvrages de référence et les manuels scolaires. Cet écart rend difficile la co-construction d'une stratégie acceptable pour les deux collaboratrices.

L'écart épistémologique se traduit par une prise en compte du point de vue de la chercheuse sans que ne soit reprise l'idée derrière sa proposition de départ. C'est ainsi que l'enseignante a conduit une tentative précoce de classification exempte de lien avec le projet du groupe. De cette tentative se dégage un constat commun de non-pertinence de la classification réalisée, ce qui permet à l'enseignante d'exprimer de nouveau son doute relatif à la construction de catégories par les élèves. Ce constat réaffirme l'importance de l'interprétation d'une intention dans sa mise en forme (Vesilind et Jones, 1996), puisqu'on voit se profiler ici le changement de sens de l'intention de départ lorsqu'elle passe du discours à la pratique. L'ancrage épistémologique de ce changement explique

Construction du répertoire

Chercheure

Enseignante

<p>Idée de départ: Tableau d'affichage pour recueillir les noms des mammifères identifiés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Question sur les habitudes de l'enseignante suivie d'une proposition pour laisser la recherche ouverte afin de pouvoir établir des critères de classification. • Cartons individuels pour pouvoir les bouger, établir des relations et faire des regroupements. • Organisation collective du répertoire. • Importance de questionner le processus de construction du modèle traditionnel. • La chercheuse acquiesce. 	<p>Accord en fonction de la motivation des élèves et intention de commencer tout de suite (en référence à une expérience antérieure de journal de classe).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Question relative au choix des mammifères (sauvages ou domestiques). • Proposition d'écrire les noms des mammifères sur des cartons. • Expression d'un doute en fonction de l'âge des élèves et de leur connaissance du modèle traditionnel. • Tentative précoce de classification jugée non pertinente par l'enseignante.
<p>Ressources structurantes: Intention didactique de collecte et de traitement d'informations pour amener les élèves à construire des catégories et à établir des relations.</p>	<p>Ressources structurantes: Connaissance de ce qui motive les élèves. Conception de la classification à partir du modèle présenté dans les ouvrages de référence.</p>

**Affichage des mammifères identifiés
mis en commun pour constituer
le répertoire**

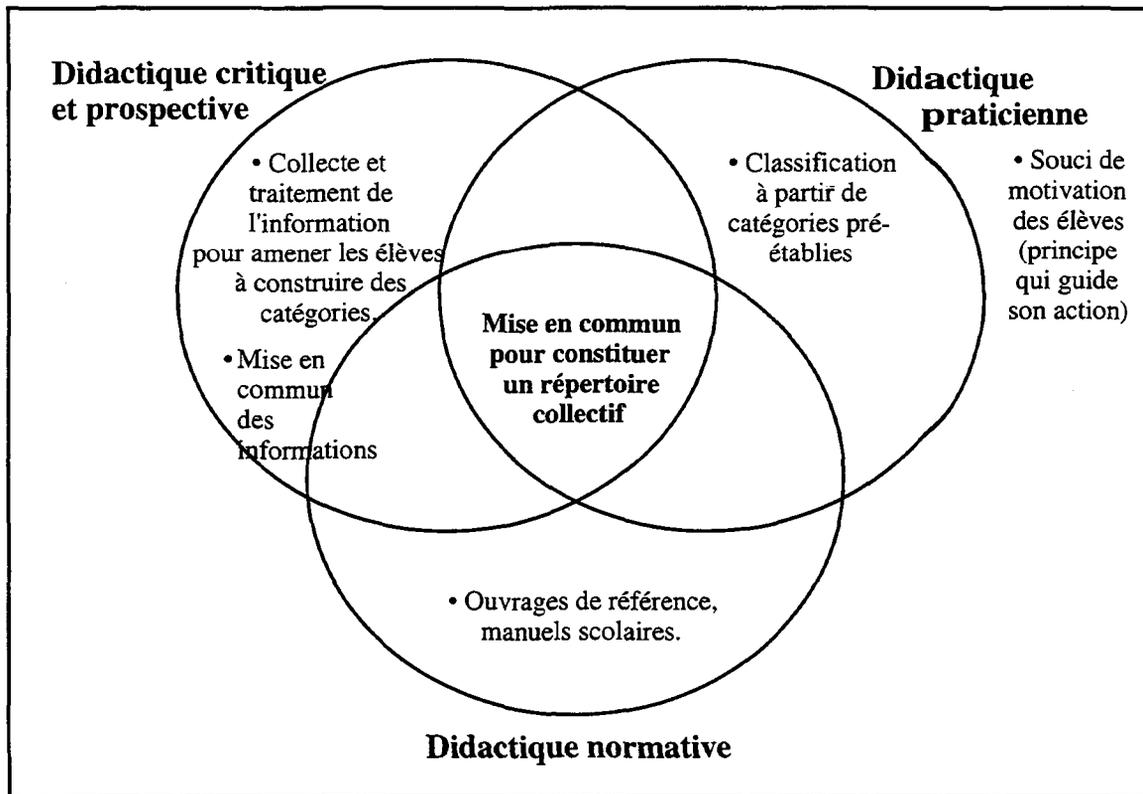


FIGURE 5.8: L'organisation du répertoire

la résistance qui entrave la mise en place d'une façon différente d'aborder la question de la classification.

5.2.5.3. La validation du répertoire

Comme troisième composante de l'élaboration du répertoire, un épisode de co-construction se dégage autour de l'idée de la validation. L'intérêt de cet épisode est de se situer à mi-chemin des deux précédents. Sans partir d'une entente préalable, un accord se construit peu à peu et réduit l'écart épistémologique de départ. Une amorce de transformation de la pratique émerge alors des interactions.

Validation du répertoire:
Questionnement relatif à l'implication des élèves
dans le processus de validation

Chercheure	Enseignante
<ul style="list-style-type: none"> • Validation du répertoire par les élèves. → • Questionnement sur le processus de validation pour impliquer les élèves et voir si d'autres espèces ne pourraient pas s'ajouter à la liste ou être enlevées. Propose de reprendre la validation. → 	<ul style="list-style-type: none"> • Sollicitation du garde-chasse. <i>Premier retour conjoint:</i> • Première validation de la liste par l'enseignante qu'elle juge satisfaisante. <i>Nouvel essai:</i> • Recherche collective de stratégies pour vérifier les espèces dont l'appartenance régionale soulève un doute. • Sollicitation de l'agent de conservation par plusieurs consultations faites en dehors des heures de classe. <i>Deuxième retour conjoint:</i> • Émergence de nouvelles questions et beaucoup d'enthousiasme chez les élèves et l'enseignante (on n'est plus sûr de rien).
<p>Ressources structurantes: Conception de la validation en termes de processus de construction de critères pour juger de la valeur de l'information (référence à la didactique de recherche: caractère construit des connaissances).</p>	<p>Ressources structurantes: Conception de la validation en termes de vérification pour s'assurer que la liste est juste (didactique praticienne). Ouverture face à l'idée de reprendre la validation avec les élèves.</p>

Restructuration de la validation:
passant d'une vérification du contenu
à l'engagement des élèves dans
l'établissement de critères.

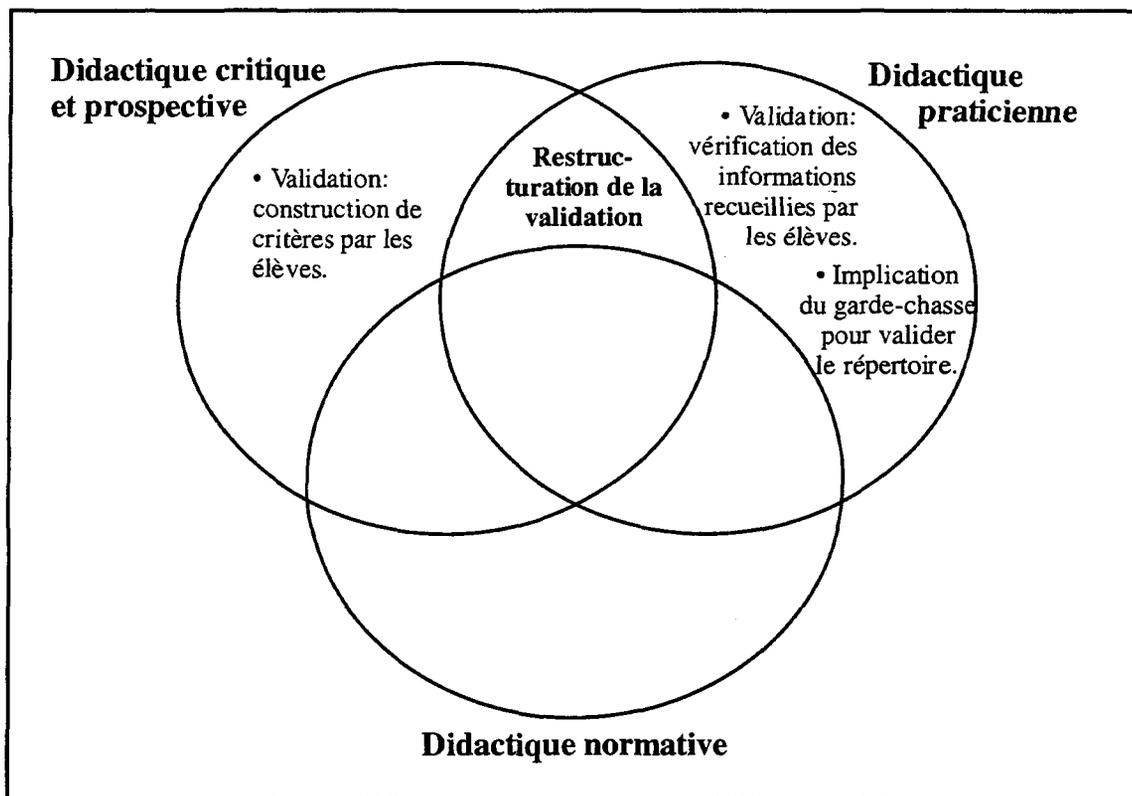


FIGURE 5.9: La validation du répertoire

Empreint de l'écart épistémologique identifié précédemment, cet exemple montre un rapprochement entre le point de vue de la chercheuse et celui de l'enseignante. Ce rapprochement est permis grâce à un retour réflexif mené conjointement sur ce qui s'est passé en classe. La distinction entre les deux façons de voir la validation ne se manifeste que lors de la description de son opérationnalisation, ce qui engendre une remise en question par la chercheuse qui propose de reprendre l'activité. Sans se réapproprier d'emblée la proposition de la chercheuse, l'enseignante exprime une certaine ouverture qui l'amène à reconsidérer sa stratégie. Elle accepte donc de reprendre l'activité mais n'adhère vraiment à la proposition qu'après en avoir observé les résultats.

Nous sommes en présence d'un moment de co-construction qui s'opère par confrontation des didactiques critique et pratique. L'intérêt de cet épisode est de constater un rapprochement sur le plan épistémologique, alors que les extraits sur l'organisation de l'information semblent montrer qu'un écart de cet ordre rend difficile la mise en

forme des postulats qui sous-tendent une activité. En termes de contributions, il devient de plus en plus éloquent que la chercheuse s'appuie sur le registre de la didactique critique pour proposer d'aborder différemment des questions qui font déjà l'objet de pratiques existantes. L'enseignante interprète ces propositions en fonction de son répertoire d'actions. Le résultat de cette interprétation marque l'importance du rapport au savoir et des stratégies de l'enseignante en termes de ressources structurantes représentatives de la didactique praticienne, puisque la mise en forme témoigne de leur influence sur l'intention didactique. Au-delà de la proposition, le regard critique de la chercheuse provoque un questionnement de la pratique de l'enseignante qui résulte en une nouvelle tentative, recadrant ainsi sa stratégie en fonction de l'intention didactique. On voit poindre un exemple de transformation de la pratique de l'enseignante par confrontation de deux façons différentes de concevoir la validation.

5.2.6. La restructuration de la deuxième activité: la recherche

Différentes composantes de la recherche ont déjà été abordées dans l'analyse du projet et de la première activité telles que: l'amorce, l'organisation des informations et le recours aux ressources locales. Pour fins d'analyse, deux autres composantes se dégagent de cette activité: l'organisation du travail des élèves et l'élaboration d'une consigne.

5.2.6.1. L'organisation du travail

Regardons comment s'est transformée l'intention d'engager les élèves dans un processus de construction de catégories, reprise par l'enseignante sous l'angle de la gestion pédagogique.

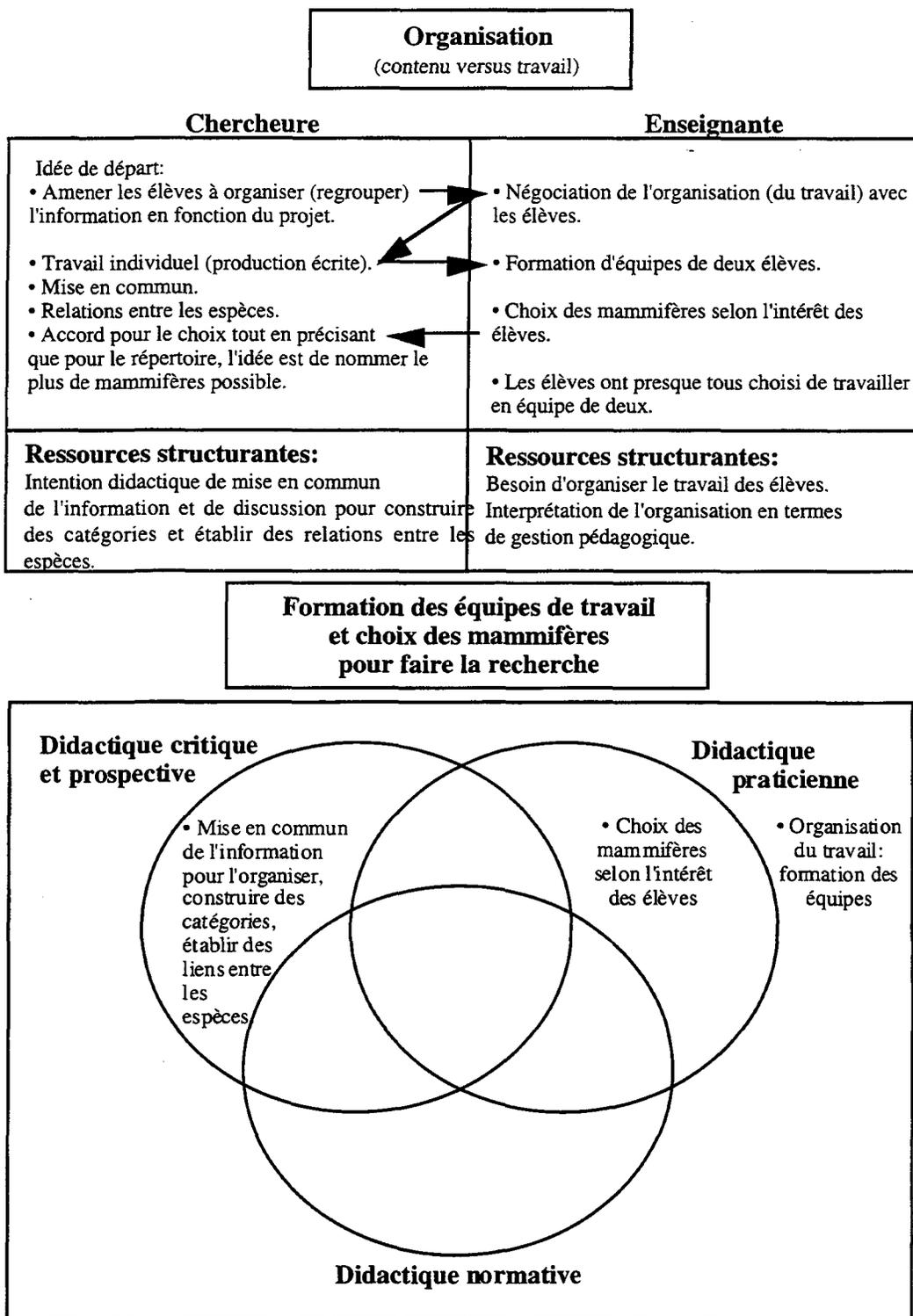


FIGURE 5.10: L'organisation du travail

Cette dernière figure sur la question de l'organisation confirme la persistance de l'écart entre le sens que donne la chercheuse et celui accordé par l'enseignante à cet objet de discussion. Malgré ses nombreuses tentatives d'explicitation, l'idée de la chercheuse d'inscrire les élèves dans un processus de construction de catégories est passée d'un cadre didactique à un cadre de gestion pédagogique, selon l'interprétation de l'enseignante. La préoccupation relative à la gestion pédagogique explique que la question de l'organisation du travail soit placée à l'extérieur de la zone de la didactique praticienne. Il est clair que la didactique critique et la didactique praticienne ne se rejoignent pas sur cette question puisque rien ne se construit à l'intersection de ces registres.

Ce constat éclaire le processus de collaboration en témoignant de la complexité que suppose la mise en forme d'une approche qui se distingue de la pratique courante, complexité dont chacune des collaboratrices ne tient compte que pour des aspects particuliers. La non rencontre des didactiques critique et praticienne révèle ce que chacun de ces cadres néglige peut-être de considérer dans la construction d'activités d'enseignement-apprentissage. La chercheuse insiste sur l'intention d'amener les élèves à interagir pour construire des catégories alors que l'enseignante se préoccupe de la formation des équipes et de la répartition des espèces. La préoccupation de la chercheuse autour des fondements didactiques l'amène à sous-estimer tous les enjeux liés à la gestion de l'activité alors que pour l'enseignante, cette question d'organisation du travail des élèves prime sur celle des fondements. En termes de contributions, les résistances de l'une dévoilent l'incomplétude du cadre de l'autre en soulignant les priorités de chacune.

5.2.6.2. L'élaboration d'une consigne de travail

La planification de la recherche et de la rédaction des fiches d'information par les élèves génère une tension qui oblige à un arrimage entre des cadres didactique et pédagogique. Partant de cette tension, chercheuse et enseignante doivent trouver un terrain d'entente pour concilier deux points de vue qui, de prime abord, semblent incompatibles. Cette dynamique est à l'origine de l'élaboration d'une consigne de travail qui se présente comme suit.

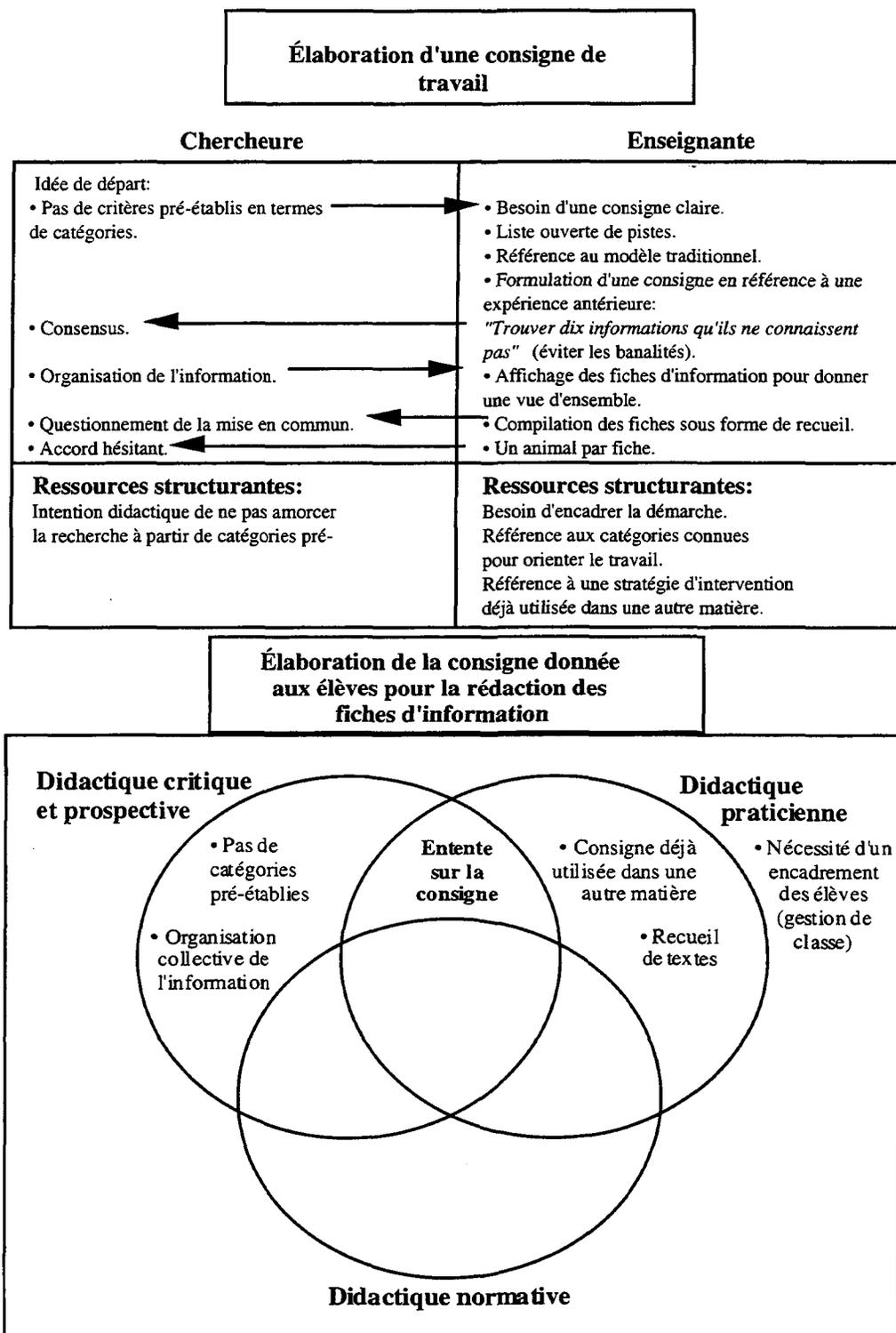


FIGURE 5.11: L'élaboration d'une consigne de travail

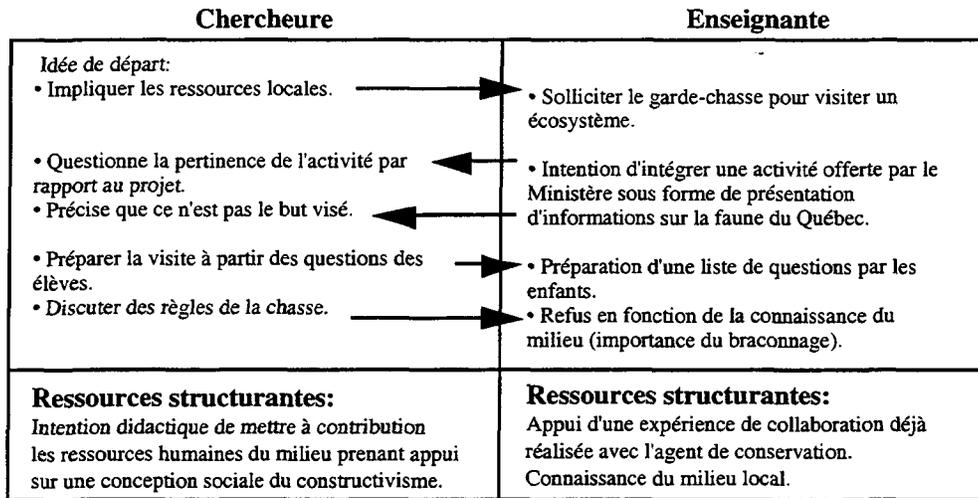
La figure 5.11 montre comment une intention didactique n'est opérationnelle qu'en fonction d'une certaine gestion pédagogique. L'idée que lance la chercheuse est insuffisante pour permettre à l'enseignante de passer à l'action. Cette idée ne devient opérationnelle que lorsqu'elle est traduite en procédure définie par l'enseignante, en fonction du besoin qu'elle sent d'encadrer les élèves. La co-construction s'appuie donc sur l'intention proposée par la didactique critique, le répertoire puisé à la didactique praticienne et à la gestion pédagogique. Il en résulte une consigne qui se construit à l'intersection des didactiques critique et praticienne, cette dernière incluant des préoccupations de gestion pédagogique de l'activité dans la classe. La contribution de la chercheuse concerne alors l'intention didactique, mise en forme par l'enseignante qui puise dans son expérience et sa connaissance de la classe pour réinvestir une stratégie qu'elle juge efficace.

5.2.7. Les ressources du milieu

Finalement, regardons comment l'enseignante a géré l'idée de solliciter l'agent de conservation dans la réalisation du projet et des activités qui le composent (voir la figure à la page suivante).

L'idée de solliciter le garde-chasse remonte à une double intention qui s'appuie sur des motifs différents. Pour la chercheuse, il s'agit d'une modalité de recherche qui renforce le caractère local du projet et les liens avec les sciences humaines, diversifie les modes de recherche d'information et de son organisation, et permet d'engager les élèves dans un processus de validation. Pour l'enseignante, cette idée est envisagée selon le modèle scolaire de sollicitation de ressources humaines pour prendre la responsabilité d'un contenu précis, la notion d'écosystème. En cours de déroulement, ces premières intentions ont pris la forme de diverses consultations: téléphoniques, au bureau du garde-chasse et en classe. Ces consultations se faisant à partir des questions des élèves, nous sommes à l'intersection des didactiques critique et praticienne puisque l'idée de départ est préservée dans la mise en forme de l'enseignante qui, du même coup, transforme ses façons de faire habituelles.

**Implication des ressources du milieu:
le garde-chasse**



**Nombreuses sollicitations du garde-chasse par les élèves
(consultations téléphoniques, à son milieu de travail
et visite de l'agent en classe) pour:
l'élaboration du répertoire (1ère activité)
et la réalisation de la recherche (2e activité).**

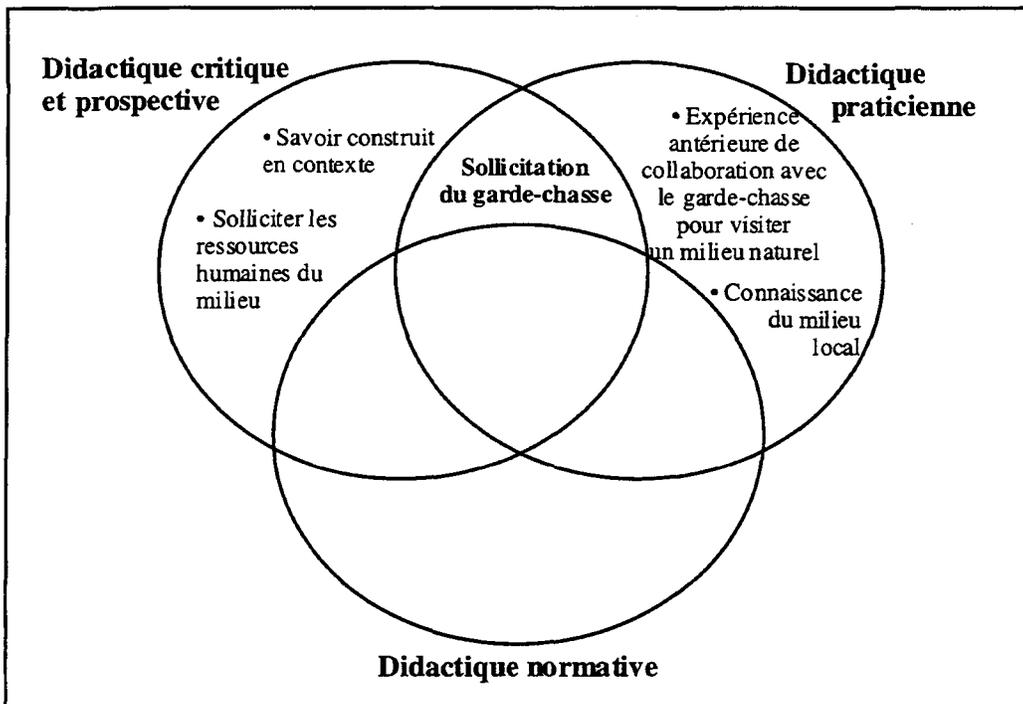


FIGURE 5.12: La sollicitation du garde-chasse

Il est intéressant de noter que lors d'une rencontre en classe, le garde-chasse a précisé qu'il n'avait pas toutes les réponses et qu'il devait lui aussi chercher. Cette affirmation rejoint le cadre de référence socio-constructiviste de la chercheuse puisqu'elle illustre le fait que les connaissances résultent d'un processus de questionnement, de recherche et de validation qui peut toujours être réactivé. Dans son interaction avec les élèves, cette personne-ressource a pris le rôle d'un participant qui doit lui aussi questionner son savoir, plutôt que le rôle de celui qui apporte les réponses définitives. Le doute exprimé par les élèves sur certaines informations transmises par le garde-chasse illustre bien cette dynamique interactive.

Dans cette restructuration, la chercheuse contribue à transformer l'idée que l'enseignante se fait de l'implication d'une ressource-personne par le rôle qu'elle lui accorde dans son intention didactique. Par ailleurs, l'enseignante sélectionne les propositions en fonction de ses expériences antérieures et de sa connaissance du milieu. C'est ainsi qu'elle écarte l'intention d'aborder les règles de la chasse, considérant la possibilité que des pratiques douteuses (braconnage) puissent concerner le milieu familial de certains élèves. Les interactions entre le garde-chasse et les élèves représentent bien l'influence réciproque entre les deux cadres didactiques puisque chacune des collaboratrices contribue à la stratégie mise en place en transformant un peu les intentions de l'autre.

Cette analyse de chaque épisode laisse entrevoir des récurrences et des cas particuliers qui permettent d'éclairer le processus de collaboration praticien-chercheur. Le chapitre qui suit tentera de circonscrire ces récurrences et ces cas particuliers pour les interpréter au regard des appuis théoriques de la présente démarche. Dans cet effort de conceptualisation, se profile un nouveau cadre pour rendre compte de la complexité que suppose la mise en œuvre d'un changement de perspective qui se construit selon un double point de vue, celui de la pratique et celui de la recherche.

CHAPITRE VI

DE RETOUR AUX PRÉMISSSES DE DÉPART

Pour revenir aux prémisses de départ, ce chapitre présente d'abord une lecture transversale des analyses précédentes, pour voir ce qui s'en dégage globalement sur le plan des contributions. Ce retour permet d'enrichir le cadre d'analyse esquissé une première fois dans le chapitre qui précède. S'engage par ce biais un second effort de théorisation pour voir ce qui s'inscrit dans le prolongement des recherches (en référence au chapitre deux, le cadre théorique) ayant inspiré l'articulation de cette démarche collaborative. L'analyse des résultats nous ramène ainsi à un aspect particulier de la problématique, celui du changement, en lien avec l'échec des efforts de renouvellement consentis en matière d'éducation scientifique. À cet égard, une question demeure: comment contribuer au renouvellement des pratiques sans placer les enseignants dans une perspective techniciste? Une tentative de réponse à cette nouvelle question conduit à un regard sur la question du développement professionnel des enseignants, pour lequel nous amorçons une réflexion liée à la collaboration praticiens-chercheurs. Dans le prolongement de cette tentative de théorisation et des premières difficultés identifiées dans les deux premiers chapitres quant à l'implantation du nouveau programme en science et technologie, une réflexion sur la réforme du curriculum au Québec, et le mouvement de renouvellement des pratiques en enseignement des sciences, prend forme à la lumière de l'ensemble de notre démarche.

6.1. Une lecture transversale des épisodes relativement à la contribution des acteurs: retour sur le cadre d'analyse

Un regard transversal permet maintenant de dégager des récurrences et des cas particuliers. Reprenons d'abord le cadre d'analyse pour situer ce qui se construit dans le processus de collaboration. Nous pouvons d'emblée voir que le «savoir stratégique» (Van der Maren, 1995) qui se construit s'inscrit dans un contexte de collaboration qui interpelle deux registres, celui de la didactique et celui de la praxis. L'élaboration conjointe d'un projet sur les mammifères se définit en termes d'activité réflexive (Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier et Lebuis, 2001) qui suppose que les deux points de vue mis en jeu soient questionnés. Cette mise en dialogue de la didactique et de la praxis engendre une transformation de chacun de ces cadres de référence par une tension qui se crée entre des registres différents. Les propositions de départ de la chercheuse s'adaptent au contexte de classe en intégrant des stratégies d'intervention jugées fécondes par l'enseignante, ainsi que des contraintes de gestion pédagogique, tout comme les façons de faire de l'enseignante, en ce qui concerne l'étude des mammifères, se transforment à la lumière des orientations mises de l'avant. Cette double transformation donne lieu à une restructuration d'activités dont les éléments constitutifs témoignent des contributions respectives. La praxis contribue à enrichir le cadre de la didactique en provoquant des ajustements qui, tenant compte du contexte, accroissent la viabilité des propositions de départ ou en dévoilent les obstacles pour leur implantation dans la pratique. La didactique enrichit la praxis par un travail d'analyse qu'elle provoque sur les pratiques existantes, par le biais de propositions différentes qui doivent être négociées pour être mises en place.

Le cadre d'analyse pour dégager les contributions praticien-chercheur, inspiré de Martinand (1992), présente une limite puisqu'il semble inscrire chaque acteur dans une sphère précise: le chercheur dans la didactique critique et prospective, et le praticien dans la didactique praticienne qui s'appuie sur des stratégies d'intervention éprouvées, du matériel pédagogique, un contexte de classe et des règles du système, faisant référence à la didactique normative. Cette inscription permet difficilement de voir le va-et-vient des acteurs dans chacune de ces sphères. Pour cette raison, une reconfiguration s'impose combinant les modèles esquissés au chapitre précédent, à partir des préoccupations

de Van der Maren (1995) et Martinand (1992). Les deux premières sphères inspirées de Van der Maren peuvent être redéfinies en fonction des acteurs et des cultures de référence⁴ (communauté de recherche, communauté de pratique) mis en jeu, plutôt qu'en termes de didactique et de praxis qui pourraient laisser croire que les questions de diffusion des savoirs sont une préoccupation exclusive à la recherche, communauté de chercheurs en didactique. Cette adaptation plus large permet d'inclure les éléments de gestion pédagogique et la structuration des savoirs évoqués par l'une ou par l'autre des collaboratrices. En arrière-fond, se placent les trois pôles didactiques définis par Martinand (1992) comme axes de tension qui orientent ce qui se construit conjointement, dans la zone d'influence réciproque. La position de ces pôles (comme cadre de référence dans lequel s'insère leur contribution) marque la culture qui distingue chaque acteur mais n'exclut pas *a priori* que chacun puisse y prendre appui pour faire valoir ses idées.

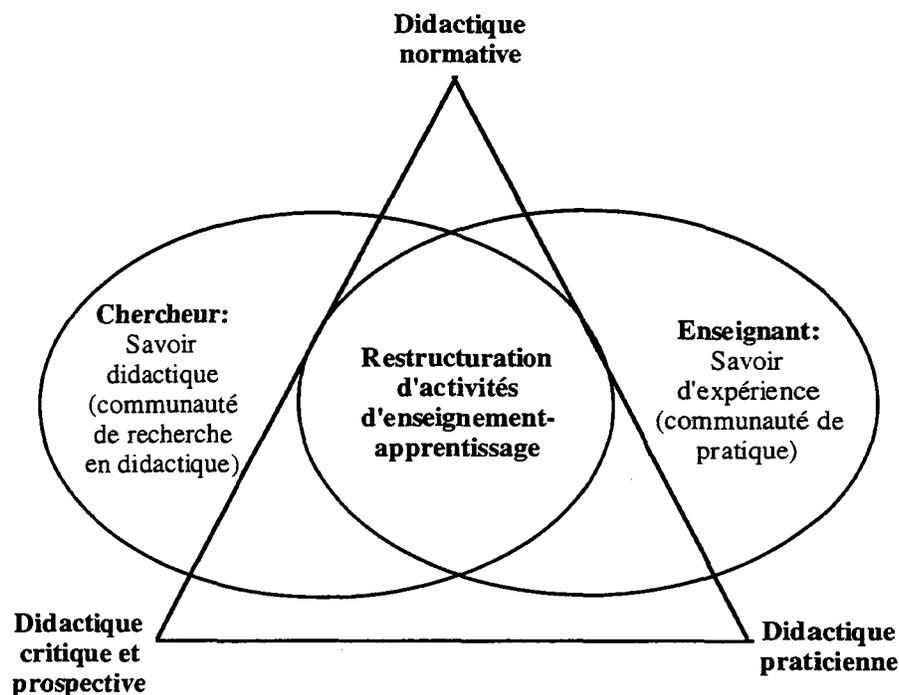


FIGURE 6.1: Reconfiguration du cadre d'analyse

⁴ Dans le prolongement de la réflexion de Lave (1991), le chercheur appartient à une certaine communauté de recherche, avec ses exigences, ses manières de fonctionner et ses savoirs. Plus précisément, il s'insère ici dans une certaine communauté de chercheurs en didactique qui partagent ou confrontent un savoir commun qu'ils construisent selon leurs propres règles. Dans le même sens, l'enseignant appartient à une certaine communauté de pratique comportant elle aussi ses exigences, ses façons de faire et ses savoirs. Ces savoirs, que l'on peut désigner d'expérience, sont imprégnés du contexte dans lequel ils sont construits.

La restructuration des activités d'enseignement-apprentissage permet maintenant de dégager, sur le plan transversal, les contributions respectives de la chercheuse et de l'enseignante pour voir comment s'établit l'équilibre entre les différents pôles didactiques et les éléments de contexte et de gestion pédagogique pris en considération.

Tous les épisodes montrent que l'enseignante transforme les propositions de départ amenées par la chercheuse, comme base de discussion, pour les rendre opérationnelles dans la classe. De cette transformation, se dégagent deux constats. D'une part, l'enseignante se réapproprie les intentions de la situation proposée en fonction du sens qu'elle leur accorde, ce qui suppose une première transformation liée à l'interprétation qui oriente la réalisation. Ce premier constat nous ramène à un élément de problématique ayant motivé le choix d'une approche collaborative soit, l'importance de la reformulation d'une perspective de changement lorsqu'elle passe du discours à la pratique (Vesilind et Jones, 1996). Comme le montre l'analyse, cette reformulation oriente le sens que prend la proposition lorsqu'elle est mise en forme sur le plan opérationnel. On comprend donc mieux l'échec de l'implantation de certaines innovations mises en action selon le sens que leur donnent les enseignants. À cet effet, les épisodes sur l'organisation de l'information et la validation illustrent le changement de sens qui peut survenir lorsque l'intention passe du discours à la pratique. D'autre part, la réappropriation de l'enseignante révèle aussi que les situations de départ proposées par la chercheuse ne sont pas opérationnelles, d'où le besoin de les traduire en modes concrets d'intervention. L'idée de partir des questions des élèves et de ne pas présenter de catégories pré-établies pour amorcer la recherche est représentative de ce qui distingue la chercheuse sur le plan des contributions. Cette dernière entre dans le processus de co-construction avec l'idée qui sous-tend l'activité plutôt que l'activité en elle-même, sous une forme opérationnelle.

Le passage nécessaire de l'intention didactique à sa mise en forme questionne la nature des propositions de la chercheuse en fonction du contexte de classe. Même si ces propositions expriment une intention didactique, telle que perçue dans la perspective de faire un projet interdisciplinaire; partir des questions des élèves; ne pas présenter de catégories pré-établies; amener les élèves à valider et à organiser l'information, on sent bien leur ancrage épistémologique. Cet ancrage découle, d'ailleurs, d'un positionnement théorique défini au chapitre deux en ce qui concerne l'orientation didactique de la re-

cherche. Or, la lecture transversale des épisodes fait apparaître le besoin de traduire ces intentions en modes concrets d'intervention, ce qui suppose de concevoir des séquences d'actions opérationnelles. Ces séquences font référence au savoir d'action des praticiens dont les ancrages sont différents des savoirs didactiques portés par les chercheurs.

En référence à Mohr (1994), les propositions de la chercheuse semblent relever d'un constructivisme épistémologique qui doit, pour être viable dans la classe, passer à une structuration précise d'activités, des intentions aux choix didactiques, incluant les moyens mis en place. Revenant à notre cadre d'analyse, cette forme didactique serait celle de la didactique praticienne qui se distingue ici de la didactique critique, cette dernière se présentant plutôt sous forme de connaissances dont on peut dégager des orientations pour passer à l'action. Cette distinction permet de mieux comprendre le malaise que peuvent ressentir certains praticiens face à des approches différentes présentées sous forme d'intentions, d'orientations générales. Or, une mise en forme détaillée ferait poindre le danger de revenir à des approches trop technicistes qui placent les enseignants dans une position d'utilisateurs. Ce danger a été identifié comme facteur de résistance au changement à l'instar de Savoie-Zajc (1993). Comment sortir alors de ce cercle? Une réponse s'amorce ici puisque la contribution de l'enseignante se manifeste en termes de stratégies d'action possibles pour mettre en place des propositions théoriques, comme le montre l'analyse de quelques épisodes.

À certains égards, nous pouvons constater que l'enseignante réinvestit des modes d'intervention déjà connus pour mettre en forme les intentions de la chercheuse. À titre d'exemples, citons l'affichage de grandes feuilles pour recueillir les questions des élèves, ainsi que la conception d'une consigne qui ne propose pas de catégories pré-établies pour classer les mammifères. Dans ces deux cas, la mise en forme va dans le sens de l'intention de départ, ce qui permet d'identifier des zones où didactique critique (ici associée à une certaine conception de l'activité scientifique, au regard de la catégorisation) et praticienne (puisant dans son répertoire de stratégies d'intervention élaborées dans d'autres domaines) se rejoignent. Cette rencontre permet de distinguer les contributions de la chercheuse et de l'enseignante, la première mettant de l'avant une intention sous-jacente à l'activité que la seconde met en forme selon son répertoire d'actions. La chercheuse, en référence à la didactique critique, fait ainsi valoir des intentions théoriques en

sollicitant le répertoire d'actions de l'enseignante pour l'opérationnalisation. Ce passage de l'intention à l'action rappelle le modèle de collaboration d'Erickson (1991), cité au chapitre trois, où des praticiens sont sollicités pour donner forme à une orientation théorique à partir de leur répertoire d'actions. À première vue, cette dynamique pourrait paraître unidirectionnelle. Elle se distingue toutefois du modèle *top-down* puisque c'est le praticien qui construit la structuration des situations, des scénarios d'enseignement, en puisant dans son répertoire d'actions et sa connaissance du contexte. En retournant ce scénario au chercheur, le praticien n'est pas un exécutant mais un partenaire pour explorer des approches différentes en enseignement des sciences. C'est dans ce va-et-vient entre théorie et pratique que se construisent des possibles didactiques empreints de registres différents.

D'autres exemples dévoilent, au contraire, les ruptures éventuelles liées au contrat collaboratif pouvant mettre en jeu le processus de co-construction. Ces exemples concernent plus spécifiquement les épisodes sur l'organisation et la validation de l'information. Dans ces deux cas, la tension entre didactiques critique, pratique et normative découle d'un écart lié à l'interprétation des visées de la situation. L'incompréhension qui s'installe entre les collaboratrices est alors d'ordre épistémologique.

Ainsi, en ce qui concerne l'idée d'organiser l'information, l'écart perdure jusqu'à la fin du projet et la réalisation témoigne du peu d'emprise qu'a la chercheuse puisque c'est l'enseignante qui le met en œuvre. Cet écart met en évidence l'importance du rapport au savoir. L'ancrage épistémologique des deux collaboratrices étant différent sur cette question, on assiste au changement de sens de l'intention de départ (Layton, 1988; Shamos, 1995; Vesilind et Jones, 1996) qui, visant d'abord l'organisation de l'information recueillie sur les mammifères, se transforme en organisation technique d'un document selon des considérations formelles relatives au traitement de textes, à la table des matières et à la page titre. Pour préserver le sens de son intention de départ, la chercheuse s'inscrit dans le rôle de l'enseignante en formalisant certaines stratégies d'intervention concrètes, telle la production écrite. Dans cette situation, on perçoit la tentative d'adaptation aux contraintes évoquées par l'enseignante, dont le temps. Mais la tension n'en est pas éliminée pour autant puisque l'enseignante fait valoir des arguments normatifs, telle l'acceptabilité de la proposition en fonction des modes d'évaluation, avant d'accepter le

modèle proposé. Tout en s'inscrivant dans ce modèle, l'aspect lié à l'organisation des informations n'est pas réinvesti dans la suite du projet. Seul, cet exemple pourrait laisser croire qu'un écart d'ordre épistémologique entrave toute possibilité de s'entendre sur la stratégie à mettre de l'avant. L'écart épistémologique retranche chacune des collaboratrices dans son camp, ce qui nous éloigne de la zone d'influence réciproque. Il n'est plus possible de progresser dans le processus de co-construction sans établir un accord sur le sens de l'intention et sa valeur en termes d'apprentissages.

Toutefois, l'épisode sur la validation montre d'abord que nous étions dans un épisode semblable, au départ, au précédent (ancrage épistémologique différent, rupture potentielle). Le retour réflexif a provoqué chez l'enseignante un questionnement sur sa façon de faire par une mise en tension des didactiques critique et praticienne. Bien que planifiée au départ, ce n'est que cette réflexion sur l'action (Schön, 1996) qui a permis de prendre conscience de l'écart épistémologique entre l'intention de départ, explicitée par la chercheuse, et sa mise en forme. Hésitante, l'enseignante n'a perçu le caractère plausible et fécond de cette intention qu'après avoir réalisé une seconde tentative en classe, avec ses élèves. Ce changement de position semble relever d'un certain dérangement épistémologique (Laroche et Desautels, 1992) qui aurait fait bouger l'enseignante dans ses façons de concevoir l'idée de la validation. Du moins, cet exemple confirme l'importance du sens que prend un postulat dans sa mise en œuvre et accorde à la réflexion conjointe sur l'action un intérêt particulier pour provoquer des dérangements épistémologiques. Sans l'interaction avec la chercheuse, l'enseignante n'aurait pas questionné sa façon de faire et c'est par cette analyse conjointe qu'elle en est venue à reconsidérer sa conception de la validation. Sur le plan des contributions, on peut constater qu'une complexification du rôle de la chercheuse se dégage. Elle participe au processus en proposant des pistes différentes de travail, mais provoque aussi un questionnement de la pratique de l'enseignante par l'analyse réflexive d'une situation problématique, se rapprochant ainsi de ce que Tobin (1988) appelle l'accompagnement pour améliorer la pratique.

Finalement, l'implication de l'agent de conservation de la faune est un exemple de co-construction où l'opérationnalisation des intentions de départ a évolué tant du point de vue de la chercheuse que de celui de l'enseignante. Du côté de la chercheuse, l'intention s'appuie sur des arguments didactiques, liés à une conception sociale du construc-

tivisme, suggérant l'implication des ressources du milieu pour situer localement le projet et faire des liens avec les sciences humaines. Pour l'enseignante, l'intention est d'utiliser une telle ressource pour visiter un milieu naturel, en référence à des expériences antérieures menées avec des biologistes du Ministère et le garde-chasse. Les ancrages épistémologiques des intentions de l'une et de l'autre sont toutefois différents, la chercheure envisageant l'implication des ressources du milieu dans un processus de co-construction de connaissances, alors que les expériences citées par l'enseignante s'inscrivent dans un modèle de transmission de connaissances. Malgré des ancrages différents, l'enseignante a intégré et adapté la proposition de la chercheure selon l'évolution du projet, ce qui a donné lieu à plusieurs consultations du garde-chasse, menées par les élèves, ainsi que sa visite en classe. Cet épisode se distingue des deux premiers exemples puisqu'une nouvelle stratégie est créée, sans que celle-ci ne soit que le réinvestissement d'une stratégie d'intervention déjà expérimentée par l'enseignante. La contribution de la chercheure se présente alors sous forme d'orientation didactique qui amène l'enseignante à concevoir autrement la sollicitation des ressources du milieu. À cet égard, l'enseignante a contribué à structurer cette intention dans l'action.

En guise de synthèse, retenons globalement ce que chacune des collaboratrices apporte dans la restructuration des activités d'enseignement-apprentissage selon notre nouveau cadre d'analyse. Pour ce faire, regardons les deux dimensions du cadre séparément. D'abord, dans le premier plan représentant la communauté de recherche et la communauté de pratique, identifions les ressources structurantes (Lave, 1991) de la chercheure et de l'enseignante mises à contribution dans le travail de restructuration. Replacées en fonction des trois pôles didactiques qui forment la toile de fond de notre cadre d'analyse, ces ressources structurantes positionnent chacune des actrices dans l'un ou l'autre des différents registres définis par Martinand (1992). Au centre de ces registres, il est alors possible de porter un regard sur la nature du savoir qui se construit conjointement.

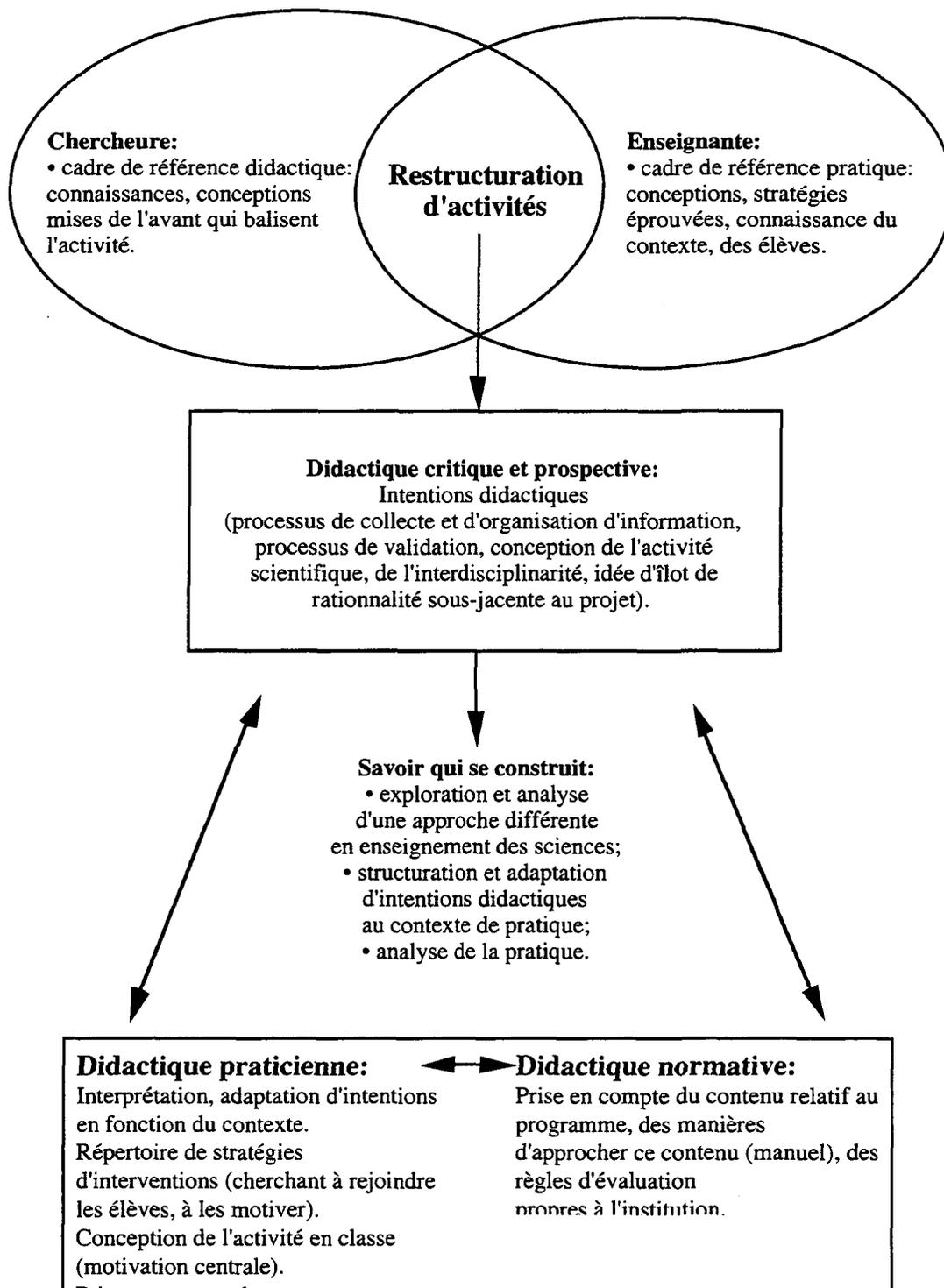


FIGURE 6.2: Analyse des contributions

De cette analyse, ressort l'évidence qu'on ne peut attribuer à l'enseignante le rôle de simple exécutante, ce qui semble d'ailleurs impensable considérant l'interprétation préalable à la mise en application d'une approche, même si cette approche est planifiée dans les moindres détails. L'enseignante contribue ainsi à la mise en forme des propositions didactiques de cinq façons: 1) en réinvestissant des stratégies compatibles avec l'intention exprimée et sur laquelle les partenaires se sont entendues; 2) en adaptant une proposition en fonction de son groupe-classe; 3) en questionnant les propositions selon les contraintes liées au contexte; 4) en faisant valoir les règles institutionnelles dans les prises de décision; 5) en créant de nouvelles stratégies pour rendre opérationnelles les propositions de la chercheure. Il est clair qu'elle ne s'inscrit pas dans un simple rapport d'application puisque sa contribution interpelle son interprétation des intentions mises en jeu, sa connaissance du contexte, des élèves et des normes institutionnelles, en plus de questionner les intentions mises de l'avant. Elle oblige donc la chercheure à repenser ses intentions en fonction de paramètres peu connus et donc peu considérés par cette dernière. Ainsi, la chercheure s'adapte au contexte de classe en ajustant son cadre didactique, par l'élaboration d'une situation d'écriture ou la prise en compte du besoin d'avoir des consignes de travail pour gérer l'ouverture souhaitée. Parfois, elle abandonne aussi des intentions qui ne sont pas partagées par l'enseignante.

De son côté, la chercheure intervient pour faire valoir et préserver un certain nombre d'intentions didactiques. Mais, l'analyse des interactions montre que sa contribution ne s'arrête pas là. En effet, l'analyse conjointe que suppose le processus de collaboration mis en place provoque à certains égards un questionnement de la pratique de l'enseignante. C'est par cette analyse sur l'action que l'interprétation de l'enseignante est remise en question ce qui, dans le cas de la validation, semble avoir fait bouger l'enseignante dans sa façon de voir les choses. La contribution de la chercheure est donc double: défendre des orientations didactiques pour construire une approche différente; et amener l'enseignante à analyser sa propre pratique. Nous pourrions dire qu'il y a ici un amalgame des approches d'Erickson (1991) et de Tobin (1988), la première interpellant les praticiens dans une phase de développement de matériel didactique et de stratégies d'enseignement, la seconde s'inscrivant dans une perspective de changement des pratiques.

Quant au savoir qui se construit, il est de trois ordres: l'exploration et l'analyse d'une approche différente en enseignement des sciences au primaire; l'adaptation d'intentions didactiques au contexte de pratique par la restructuration de ces intentions; la transformation de la pratique. Concernant l'exploration et l'analyse d'une approche différente, le jeu des interactions permet de comprendre l'arrimage difficile entre théorie et pratique s'il n'y a pas de dialogue entre les deux. L'analyse met en évidence l'importance de l'interprétation d'une perspective didactique dans l'exploration de nouvelles approches. Par la mise en tension qu'il suppose, le dialogue entre théorie et pratique donne lieu à des recadrages des propositions mises de l'avant et des activités mises en place pour assurer la viabilité de l'approche et à sa cohérence par rapport à ses fondements. Ce dialogue prend forme par l'entremise d'activités concrètes qui permettent des retours aux fondements dans un langage partagé plutôt qu'imposé. Parmi les recadrages, l'adaptation nécessaire des intentions didactiques au contexte de pratique questionne la façon dont on transmet aux enseignants des perspectives de changement sans qu'un travail d'appropriation et de compréhension soit mis en place. La question du langage et des objets permettant cette appropriation devient alors centrale.

Ces résultats nous permettent de développer les distinctions établies par Martinand (1992) entre didactique critique et prospective et didactique praticienne. La didactique critique et prospective, qui relève principalement de la recherche, s'exprime entre autres sous forme d'intentions qui n'ont pas nécessairement franchi l'étape de la mise en forme opérationnelle. De plus, la critique et la prospective qui la qualifient ne sont pas exclusives aux chercheurs, les praticiens ayant eux aussi un regard critique sur les modèles proposés dans l'enseignement et les projets de développement pédagogique. Les projets d'innovation se placent donc à l'intersection des deux zones didactiques dont nous renommons la première en fonction de la culture dans laquelle elle s'inscrit. La didactique critique et prospective devient ainsi la didactique de recherche qui se distingue principalement par ses appuis théoriques. Quelques glissements de notre part dans l'analyse nous conduisent d'ailleurs vers cette dénomination. Quant à la didactique praticienne, elle relève des choix des praticiens s'appuyant sur l'interprétation qu'ils font de leur pratique ou des approches novatrices, des éléments de contexte qui proposent d'intégrer la gestion pédagogique à cette didactique, ainsi que les règles institutionnelles qui orientent leurs choix. Les didactiques praticienne et normative pourraient ainsi être fu-

sionnées, puisque les choix des praticiens y sont nécessairement liés, dans une zone renommée en termes de didactique de pratique, en référence à la culture dans laquelle elle s'inscrit.

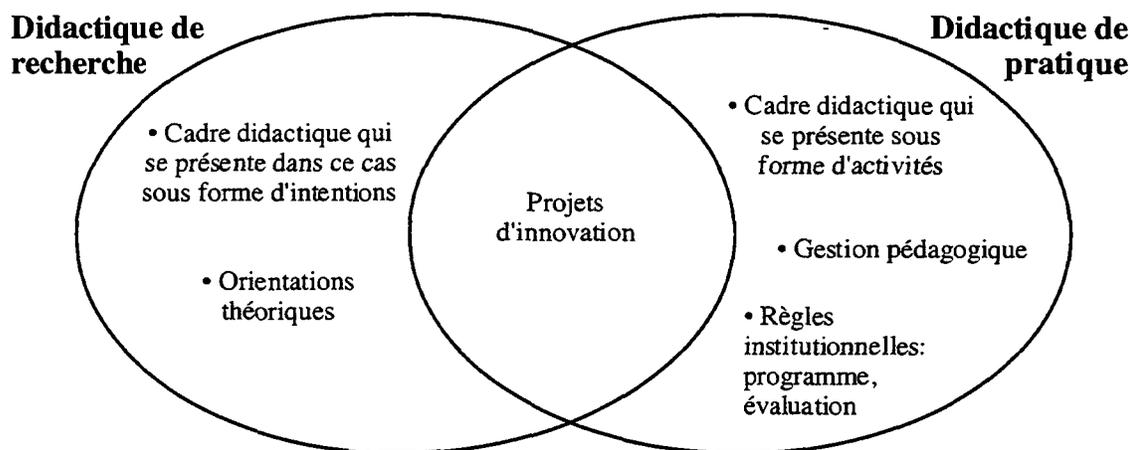


FIGURE 6.3: Redéfinition des didactiques critique, praticienne et normative.

6.2. Changer de perspective en enseignement des sciences: le paradoxe de l'innovation sans le changement

À la lumière de nos résultats, le souci de traduire des intentions théoriques en modèles d'action, inspirés de la pratique, devient une voie de développement à considérer. Cette voie permet un retour à notre problématique qui met en évidence le double besoin de repenser l'enseignement des sciences au primaire et la façon d'aborder la pratique pour développer des approches différentes. Une possibilité semble s'ouvrir pour contrer la persistance de constats qui montrent, depuis plusieurs années, le caractère encyclopédique de l'enseignement des sciences à l'école primaire et l'échec des efforts de renouvellement déployés à cet égard.

Rappelons que l'échec relatif à l'implantation de nouvelles approches en enseignement des sciences milite en faveur d'une prise en compte du point de vue des praticiens dans tout effort de renouvellement. À cet égard, les résultats de l'analyse appuient deux prémisses de départ: l'importance du sens que prend une innovation dans la pratique et l'adaptation nécessaire d'une proposition théorique au contexte de pratique. Aussi, l'analyse permet de constater le double paradoxe qu'engendrent ces deux prémisses. D'une part, le changement de sens d'une perspective novatrice, lorsqu'elle passe du dis-

cours à la pratique, peut expliquer, en partie, l'innovation sans le changement. Ce changement de sens pourrait amener les chercheurs à développer des approches détaillées pour sauvegarder le sens de ce qu'ils proposent. C'est d'ailleurs ce que montrent les épisodes liés à la question de l'organisation et plus particulièrement, la prise en charge par la chercheuse de l'élaboration de la situation d'écriture. D'autre part, une planification très détaillée sur le plan opérationnel risque de minimiser l'importance de la compréhension d'une nouvelle approche dans sa mise en œuvre. Comment préserver alors les fondements d'une proposition de changement sans imposer une mise en forme qui réduirait le message à une suite d'opérations dénudées de sens? De notre analyse, se dégage à cet effet l'importance de s'arrêter sur les intentions et de mettre en place un véritable processus de questionnement à leur égard pour élaborer des stratégies d'interventions qui soient à la fois viables et cohérentes avec les visées de ce qui est proposé.

À la lumière des résultats, peut-on soutenir encore que des praticiens puissent n'avoir qu'un rôle d'utilisateurs dans une perspective de renouvellement? Si une proposition d'innovation peut être transformée en fonction de l'interprétation qu'en font les praticiens, la technicité d'un modèle d'implantation ne peut, à elle seule, expliquer la résistance au changement. La résistance au changement ne peut pas se réduire à une question de non-considération du contexte et des praticiens. Comme le montre cette étude, appuyée de plusieurs travaux sur l'épistémologie des enseignants (Desautels et Nadeau, 1984; Laplante, 1993; Ruel, 1994; Watts, 1991), elle peut s'expliquer par la compréhension d'une proposition mise de l'avant. Dans le cadre des interactions, les moments de tension se manifestent, d'ailleurs, sur le plan épistémologique, ce qui montre l'importance de mettre en place des processus d'explicitation et de réflexion sur les intentions proposées.

La question de la compréhension d'une proposition d'innovation permet de mieux saisir l'écart entre théorie et pratique. Peut-on moins se surprendre de cet écart si chercheurs et praticiens utilisent des terminologies voisines pour parler de choses fort différentes? Sans résoudre l'énigme de cet écart, les traces laissées par la démarche de cette étude montrent qu'il ne suffit pas d'utiliser les mêmes mots pour se comprendre. À ce propos, rappelons l'un des commentaires de l'enseignante: «*En travaillant avec toi, je me suis rendu compte que ce que je comprends dans les guides pédagogiques, c'est*

peut-être pas ce que veulent dire les auteurs» (rencontre bilan, 27 juin 1997). Ce constat illustre l'importance d'établir une zone de dialogue entre les savoirs théoriques et les savoirs pratiques pour la mise en place d'approches différentes. En lien avec la problématique du changement, la nécessité d'une telle zone de dialogue propose de mettre en place des processus de réflexion sur les orientations proposées. Il ne peut donc s'agir que de transmettre aux enseignants des approches différentes, mais plutôt d'en reconstruire le sens avec eux pour explorer conjointement les différentes possibilités de mise en œuvre.

Le récit de collaboration montre bien que pour changer de perspective en enseignement des sciences, il ne suffit pas d'adhérer à un discours, mais d'en partager le sens. Une nécessaire prise en compte des ancrages épistémologiques des praticiens et des chercheurs se dégage de cette incontournable question du sens. À ce propos, il est intéressant de constater que malgré une première impression de compatibilité entre les points de vue de la chercheuse et de l'enseignante, leurs positions sont différentes sur le plan épistémologique. Cette distinction est particulièrement perceptible lorsque les deux collaboratrices ne se comprennent pas, et ce, tout en utilisant les mêmes vocables. Les moments d'incompréhension sur la question de l'organisation de l'information mettent en évidence le rôle central du praticien dans l'élaboration du sens que prend une activité dans la pratique. Pour construire ensemble, chercheuse et enseignante doivent partager une compréhension commune. Cette intercompréhension (Leclercq, 2000) se manifeste lorsque se crée une stratégie dans la zone de dialogue entre théorie et pratique. Les épisodes sur l'intention de partir des questions des élèves, ainsi que l'élaboration de la consigne pour amorcer la recherche, pourraient représenter cette intercompréhension puisque les deux points de vue se rejoignent.

Que dire maintenant de l'origine du changement, doit-il toujours émerger d'un discours théorique? Rappelons simplement que la plupart des exemples dont l'aboutissement se place dans la zone d'influence réciproque, cités précédemment, se traduisent en stratégies d'interventions éprouvées par l'enseignante dans d'autres domaines. Or, ces interventions n'étaient pas spécifiques au contexte de son enseignement des sciences de la nature. Pourrait-on supposer alors que le changement (mise en place de nouvelles approches en enseignement des sciences) puisse émerger de pratiques plus larges com-

patibles avec la perspective proposée, tel que le fait Erickson (1991) dans ses travaux avec les enseignants? Le changement de perspective devient alors double puisqu'il concerne aussi la recherche qui pourrait identifier, dans les pratiques des enseignants, des stratégies à réinvestir dans de nouveaux contextes. Il ne s'agit plus alors que de pointer les pratiques à changer dans un domaine (perspective souvent mise de l'avant dans les travaux en enseignement des sciences), mais d'identifier celles qui sont fécondes dans d'autres domaines et cohérentes avec les orientations mises de l'avant.

6.3. La collaboration praticien-chercheur: une double occasion de développement professionnel

Comme le laissent voir les résultats de cette recherche, appuyés par plusieurs (Desautels et Nadeau, 1984; Laplante, 1993; Ruel, 1994; Watts, 1991), les pratiques scolaires sont imprégnées de l'épistémologie des enseignants, comme le sont d'ailleurs les pratiques de recherche (ce que montrent bien les analyses des contributions de la chercheure à cette construction d'un projet, en référence au chapitre cinq). Un changement de perspective suppose donc un travail de réflexion sur l'épistémologie sous-jacentes aux pratiques (pratiques de recherche/pratiques d'enseignement). Or, l'épistémologie est davantage un objet de discussion chez les chercheurs que chez les enseignants. Les travaux en la matière ont d'ailleurs leur propre forme et mode de communication. Néanmoins, si le changement passe inévitablement par un travail sur l'ancrage épistémologique des enseignants et des chercheurs (vis-à-vis des situations d'enseignement), comment ce travail doit-il se faire, selon le mode des chercheurs ou selon le mode des praticiens? Cette question invite les chercheurs à reconsidérer leurs façons d'aborder les praticiens. Le mode des praticiens étant celui de l'action, ne faut-il pas entrer avec eux dans cette action pour travailler sur le plan épistémologique? Et dans quelle posture de recherche nous présentons-nous à eux? La collaboration praticien-chercheur devient ainsi une double occasion de réfléchir sur nos pratiques respectives, scolaire et de recherche. Cette perspective propose de s'inscrire dans une posture dialogique (Leclercq, 2000) pour que se construise une intercompréhension entre le discours et la pratique.

Depuis déjà quelques années, l'approche collaborative est identifiée comme une voie de développement professionnel pour les enseignants (Lieberman, 1995; Little,

1993: dans Abell, 2000; Shymansky et Kyle, 1992). Cette perspective est associée aux mouvements de réforme des systèmes éducatifs en préconisant un partage de connaissances entre chercheurs et praticiens pour réfléchir et faire évoluer les pratiques scolaires. On y reconnaît les intérêts distincts des participants (Abell, 2000; Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier et Lebuis, 2001) qui s'aident à atteindre des buts différents. Dans le cadre de cette recherche, l'intérêt du didacticien est de soumettre ses modèles théoriques à la réalité du contexte de pratique et pour le praticien, est l'occasion d'explorer de nouveaux modèles, provoquant une réflexion sur ses façons de comprendre et d'enseigner les sciences de la nature. Le développement professionnel en est double (Desgagné, 1997), puisque les deux points de vue sont soumis à un regard extérieur: celui du chercheur envers le sens des activités mises en place; et celui de l'enseignant envers la «conformité» de l'approche proposée par rapport aux prescriptions ministérielles ainsi que sa viabilité en contexte (Glaserfeld, 1995). Cette voie de développement suppose un rapport d'influence réciproque entre deux registres que représentent la didactique de recherche et la didactique de pratique. Le travail de co-construction qui s'opère à l'intersection de ces deux cadres didactiques est une occasion de réflexion sur une double pratique (de recherche et d'enseignement) et contribue ainsi au développement personnel et professionnel des acteurs impliqués, en créant un espace de co-formation.

6.4. Dans le prolongement des résultats: réflexion sur la réforme de l'éducation en cours au Québec

La réforme du curriculum, présentement en cours au Québec, propose de changer l'orientation des pratiques éducatives en s'appuyant sur une vision de l'apprentissage et des programmes en termes de développement de compétences (Jonnaert, 2001, ministère de l'Éducation du Québec, 2001). Un discours faisant référence au cognitivisme et au socio-constructivisme est cité pour promouvoir certaines orientations pédagogiques comme de rendre l'élève actif de ses apprentissages, de réaliser des projets ainsi que d'accorder plus d'importance aux processus d'apprentissage. De prime abord, cette perspective semble tout à fait pertinente pour appuyer le développement d'approches différentes en enseignement des sciences. Mais, comment ces orientations seront-elles interprétées par ceux qui les mettront en œuvre dans les classes? Quelles pratiques permettront-elles de justifier? À cet égard, rappelons la contradiction soulevée, en probléma-

que, entre cette orientation générale et la liste des «savoirs essentiels» proposés par le ministère de l'Éducation du Québec (2001) dans le nouveau programme de science et technologie. Le danger du changement de sens de la rhétorique à la pratique, privilégiant le contenu plutôt que la démarche, n'est-il pas toujours présent et le paradoxe de l'innovation sans le changement omniprésent?

Prenons l'idée de rendre l'élève actif dans ses apprentissages. Cette intention n'est pas nouvelle et rappelle bien l'expression *learning by doing* de John Dewey (1976). Or, en enseignement des sciences, cette orientation s'est traduite en termes de manipulation sans que l'on ne tienne vraiment compte des processus de conceptualisation (Martinand, 1994). Du bilan qu'on en fait aujourd'hui, se dégage une confusion entre activité et activisme qui se distinguent par le travail conceptuel que suppose la première, alors que le second ne fait souvent référence qu'à la manipulation d'objets. Que dire de l'idée de projet qui, pour plusieurs, se résume en termes de «partir des idées des élèves»? Quelles formes prendront ces projets en fonction des visées de l'enseignement des sciences? Se résumeront-ils à des recherches permettant d'intégrer les matières au détriment de leur spécificité, comme peuvent le laisser voir les travaux de Lenoir (1992, 1995)? Sur quelles stratégies les enseignants mettront-ils l'emphase si leur conception des sciences placent au premier plan les connaissances sans égard pour leur processus de construction? L'exemple de collaboration faisant l'objet de cette recherche nous permet de croire qu'il ne s'agit pas que de promouvoir des idées pour les mettre en place, mais de travailler le sens qu'elles prennent dans la pratique. Pour illustrer la nécessité de travailler la compréhension d'une approche dans sa mise en forme, situons globalement ce qui a été réalisé en classe par rapport à l'orientation didactique définie au deuxième chapitre.

Commençons par l'idée de construire des «îlots de rationalité» (Fourez, 1992) à caractère interdisciplinaire. Traduite à l'échelle scolaire, cette intention peut être associée à l'idée d'intégrer les matières. Que pouvons-nous dire maintenant de la mise en forme de cette intention? Nous constatons que dans le cadre de cette recherche, il n'y a pas eu de juxtaposition forcée d'objectifs provenant de plus d'un programme, comme cela se présente dans les approches thématiques (Lenoir, 1992, 1995) où l'exercice de grammaire sur des sujets à connotation scientifique justifie parfois l'intégration des matières. Par

contre, l'intention de l'enseignante d'intégrer au projet une initiation au traitement de texte ne découlait pas au départ d'un souci de «pertinence» en fonction du projet, mais plutôt d'une «occasion» de rentabiliser la démarche en termes de gestion du temps. La légitimité de cette considération étant tout aussi défendable en contexte que l'intention didactique, il fallait trouver une façon de conjuguer les deux préoccupations. En cours de réalisation, cet aspect du projet a toutefois nécessité beaucoup de temps consacré davantage à des opérations techniques qu'à un travail conceptuel.

Autre orientation du cadre théorique: «partir des questions des élèves en favorisant la confrontation des points de vue» (Brousseau, 1989; Desautels et Nadeau, 1984; De Vecchi et Giordan, 1989; Driver, 1995; Johsua et Dupin, 1993; Watts, 1991). À cet égard, l'intention didactique étant partagée et comprise dans le même sens par la chercheuse et l'enseignante, son opérationnalisation ne pose problème ni à l'une, ni à l'autre. Cette amorce a d'ailleurs modifié le mode de recherche souvent utilisé dans les classes du primaire, où les catégories sont prédéterminées et orientent la recherche d'informations. C'est ainsi qu'une consigne différente devait être envisagée pour guider les élèves, tout en préservant l'idée de diversifier les modes d'investigation et permettre la construction de catégories. Le processus de recherche qui s'en est suivi, engageant les ressources du milieu, reflète l'intention didactique sous-jacente. Or, il importe de rappeler qu'un certain doute persiste dans l'esprit de l'enseignante en termes d'apprentissage lorsqu'elle soutient que: *«les enfants ont beaucoup appris dans l'informel, mais qu'on n'a pas vu tous les objectifs du programme»* (rencontre bilan, 27 juin 1997). Tel que précisé en problématique, la liste de «savoirs essentiels» ciblés par le ministère de l'Éducation du Québec (2001) dans son nouveau programme risque d'entretenir cette préoccupation liée au contenu.

En ce qui concerne la question de la validation (Driver, 1995), nous avons un bel exemple d'écart épistémologique se traduisant par des interprétations divergentes. Sans le travail de collaboration, comment l'enseignante aurait-elle été amenée à réfléchir sur sa conception de la validation si la planification conjointe n'a pas suffi à préciser le sens de cette intention? Ce n'est qu'en réfléchissant sur la séance de classe que chercheuse et enseignante ont pris conscience de leurs différences interprétatives. La réflexion sur l'action (Schön, 1996) est à l'origine du conflit socio-cognitif entre chercheuse et ensei-

gnante. Sur cet aspect, soulignons le changement de perspective de l'enseignante qui a finalement repris l'intention didactique après l'avoir expérimenté une seconde fois en classe. Ce travail de réflexion sur l'action pour construire une compréhension commune témoigne du caractère socioconstructiviste de l'approche collaborative, que Leclercq (2000) qualifierait d'interconstructiviste, dans une perspective dialogique.

Que dire maintenant de la question de la classification pour laquelle l'intention didactique était «d'amener les élèves à construire des catégories pour présenter leurs informations»? Force est de constater la persistance de l'écart épistémologique qui empêche la mise en forme de l'intention de départ, ce qu'appuie la réflexion de Larochelle (1998) sur le problème épistémologique qu'engendre un apprentissage non réflexif des savoirs scientifiques. Remarquons au passage que l'incompréhension entre chercheuse et enseignante a perduré même si des tentatives d'opérationnalisation ont été discutées lors des séances de planification conjointe. De plus, la production finale met en évidence l'influence de l'épistémologie de l'enseignante, puisque le recueil des élèves est un exemple d'organisation à partir des catégories traditionnellement présentes dans les ouvrages de référence. Dans cet épisode, la chercheuse n'a pas réussi à rendre son intention explicite aux yeux de l'enseignante. L'incompréhension réciproque résulte entre autres d'une explicitation représentative du discours théorique, puisqu'elle n'entre pas de façon concrète dans le mode opérationnel. Cette rupture potentielle dans la co-construction marque la distinction entre deux façons de concevoir des situations d'apprentissage en fonction d'une certaine conception du contenu (processus de catégorisation des informations). De ce constat, se dégage l'importance de travailler en collaboration avec les praticiens sur des stratégies d'intervention pour dégager une compréhension commune de nos intentions didactiques, une co-construction de ces situations.

La présente réforme québécoise ne semble pas privilégier l'émergence d'un dialogue entre chercheurs et praticiens. Les intentions théoriques de cette réforme sont bien présentes, mais leur implantation dans les milieux scolaires demeure problématique. Puisque les postulats de départ seront interprétés et transformés dans la pratique (Layton, 1988), comment travailler alors sur la compréhension de ce qui est proposé? Condition essentielle, nous semble-t-il, à un changement de perspective. Les praticiens sont ici conviés à donner forme à des propositions théoriques pour lesquelles un travail

de lecture analytique et compréhensive n'a pas été fait. On les place ainsi dans une fautive situation de *bottom-up* puisque les orientations sont imposées. Entre les approches *top-down* et *bottom-up*, n'y a-t-il pas un milieu qui faciliterait le changement?

En aval de la présente réforme, émergeait progressivement un discours qui percevait le changement des pratiques au cœur d'un processus de collaboration praticiens-chercheurs (Erickson, 1991; Layton, 1988; Tobin, 1988). L'écho de ce discours se fait entendre dans des travaux plus récents qui s'inscrivent dans cette foulée, tels ceux d'Abell (2000), Desgagné *et al.* (2001) et Vérin (1998). À partir d'exemples de collaboration vécus avec des enseignants, la présente recherche, appuyée de ces travaux, réitère l'importance de repenser non seulement les pratiques, mais les processus de réforme et le partenariat entre le milieu scolaire et l'université. Ces exemples permettent de voir concrètement comment on peut s'inscrire dans une perspective de «critique évolutive de la pratique», tel que proposé par Van der Maren (1995, p. 48), qui rompt avec une certaine tradition universitaire de «théorisation critique des actions éducatives» (Van der Maren, 1995, p. 38). Toujours en référence à Van der Maren (1995), nous constatons que le projet construit dans le cadre de notre démarche n'est ni la transposition pure de notre cadre didactique, ni la réédition des modèles de l'enseignante, mais quelque chose qui résulte d'un jeu d'interactions amenant chacun des deux points de vue à se transformer au regard de l'autre.

L'ampleur du processus de réforme questionne le peu de moyens et de soutien mis à la disposition des milieux pour implanter des orientations qui, rappelons-le, sont d'abord théoriques. Comme le mentionne Abell (2000), des lieux doivent être créés pour permettre les échanges entre l'école et l'université, ce qui n'est pas encore évident dans l'expérience québécoise que nous vivons présentement. Dans cette situation, il est peut-être illusoire de penser que de nouveaux modèles, basés sur des assises théoriques différentes pour plusieurs enseignants, s'échafauderont sans que les fondements ne soient d'abord explorés en interaction avec ceux qui s'en font les défenseurs. Le chantier est ouvert, le déséquilibre est palpable, reste à voir comment nous nous inscrirons dans cette conjoncture pour construire, avec les praticiens, des modèles porteurs de changement.

CONCLUSION

La collaboration praticien-chercheur: une piste à explorer pour renouveler les pratiques en enseignement des sciences au primaire, et la recherche en didactique des sciences

Fidèle à la culture de recherche dans laquelle elle s'inscrit, cette démarche a commencé par un regard critique sur un contexte particulier, celui de l'enseignement des sciences à l'école primaire. Ce regard, teinté d'une lunette aux couleurs constructivistes, conduit à envisager des changements en matière d'éducation scientifique. Si ce regard s'arrêtait là, une démarche de recherche classique aurait probablement pris forme pour concevoir et expérimenter une approche différente en enseignement des sciences. Or, le contexte particulier comporte des faces cachées, dont celle de la persistance d'un constat d'échec de nombreuses tentatives de renouvellement de cet enseignement. Cette face cachée renvoie ainsi le problème à celle qui est tentée de le dénoncer et, qui plus est, peut-être même d'y trouver une solution, la chercheuse. La situation se complique et propose d'envisager le problème sous deux angles, celui de la pratique et celui de la recherche.

Le problème qui se dessine alors réitère, bien sûr, le besoin de repenser les pratiques en enseignement des sciences au primaire, mais questionne aussi les approches de renouvellement mises en place dans les tentatives antérieures. À partir de cette dualité de départ entre pratique et recherche, s'articule un cadre théorique qui se positionne sur deux plans: le processus de recherche pour aborder la pratique et la façon dont les sciences pourraient être enseignées différemment à l'école primaire. À titre de réponse

théorique au problème de départ, ce double positionnement met en évidence la prise en compte nécessaire des praticiens dans l'élaboration d'approches différentes qui soient viables en contexte de classe. Le modèle de la culture de recherche doit donc être repensé pour faire une place à la culture de pratique. Se construit alors l'idée de mettre à contribution ces deux cultures, de recherche et de pratique, plutôt que de les dénoncer l'une par rapport à l'autre. La perspective constructiviste de départ, ayant d'abord servi de cadre de référence pour cibler le problème de l'enseignement des sciences à l'école primaire, permet non seulement de repenser cet enseignement, mais aussi la façon de travailler avec les praticiens.

Le mouvement de renouvellement de l'enseignement des sciences marque ce qui distingue notre démarche en permettant de la situer dans un double changement de perspective. En matière d'éducation scientifique, d'importants efforts pour renouveler l'enseignement des sciences sont déployés dans les années 60 et 70. Forts de leur savoir qui, à cette époque, s'imposait avec prestance dans la société, les scientifiques ont organisé l'implantation de l'enseignement des sciences dans les classes des écoles primaires selon leur façon de voir les choses. C'est ainsi que s'est mis en branle le travail de conception et d'élaboration de programmes et de matériel scolaire. Tel que le soutient Schön (1996), cette façon de faire n'est pas étrangère à une épistémologie positiviste de la pratique qui inscrit les enseignants dans des approches technicistes.

Dans cette foulée, le développement de programmes et de matériel a donné lieu à des activités qui, voulant être à l'image de l'idée qu'on se faisait des sciences, proposaient des procédures expérimentales précises. Ces tentatives sont demeurées laborieuses pour les enseignants du primaire qui, peu à peu, les ont adaptées à leur contexte selon leur façon de concevoir cette science, demeurant nébuleuse pour plusieurs. C'est ainsi que les activités se sont traduites principalement en travail de type «papier et crayon» souvent intégrées à l'enseignement de la langue, appuyées à l'occasion de démonstrations, pour révéler le savoir scientifique. Devant l'échec du renouvellement souhaité, la critique s'est faite entendre à deux niveaux, dans la communauté de pratique et dans la communauté de recherche. Du point de vue de la pratique, l'implantation des nouvelles approches supposait du temps, du matériel et de la formation dont ne disposaient pas les enseignants. Du point de vue de la recherche, l'épistémologie des enseignants est identifiée

pour expliquer le caractère anecdotique d'un enseignement qui présente les connaissances scientifiques comme des révélations de la nature.

L'analyse de l'échec d'implantation d'approches différentes cible le processus de changement des pratiques pour expliquer la persistance d'un enseignement des sciences qui transmet des connaissances. Ce deuxième volet de notre problématique propose d'explorer une façon différente de s'inscrire dans les efforts pour renouveler les pratiques. La problématique et le cadre théorique conduisent ainsi à la mise en place d'une collaboration praticien-chercheur pour élaborer un projet en sciences de la nature au primaire. L'idée de collaboration demande toutefois d'être précisée puisqu'elle suppose bien plus que le simple fait de travailler avec des praticiens, comme pourrait le laisser entendre le sens commun. La collaboration praticien-chercheur implique un travail de co-construction de sens (Desgagné, 1997) qui met en tension les modèles des acteurs, dans un esprit d'influence réciproque. Il ne s'agit donc pas de faire valoir un point de vue plus que l'autre, mais bien de construire quelque chose de nouveau en les faisant interagir. Tout un changement de perspective pour un chercheur, imprégné de sa culture de recherche, et un praticien qui, dans sa culture de pratique, perçoit souvent le chercheur tel un visiteur en quête de données. Dans l'idée d'explorer conjointement des façons de faire différentes, ce travail de co-construction met ici à contribution un savoir didactique balisé d'appuis théoriques et un savoir d'expérience situé dans un contexte de classe.

Concrètement, la collaboration prend forme par l'entremise d'une démarche itérative de planification conjointe, de réalisation et d'analyse réflexive des situations de classe. Dès le départ, chercheure et enseignante font valoir leurs positions dans la définition du projet commun. L'approche collaborative permet ainsi à la première de mettre de l'avant ses positions théoriques, tout comme la seconde propose des façons de faire qu'elle puise à son répertoire de stratégies d'intervention et à sa connaissance du contexte. Le jeu d'influences se joue parfois en faveur de l'une, parfois en faveur de l'autre, la réciprocité résultant de l'équilibre entre les deux. Chercheure et enseignante évoluent alors dans un processus où s'entremêlent l'enthousiasme, le doute, la satisfaction et parfois l'échec, sans que cela ne soit partagé de part et d'autre, chacune évaluant la situation à sa façon.

Pour dégager les contributions de la chercheuse et de l'enseignante dans cette expérience, une analyse qualitative permet de reconstruire le récit des événements en guise de premier découpage. Des épisodes qui illustrent le processus de restructuration d'une intention didactique jusqu'à sa réalisation en classe sont ensuite isolés de cette première mise en forme narrative. Un cadre d'analyse inspiré des ressources structurantes (Lave, 1988) et des didactiques définies par Martinand (1992), critique et prospective, pratique et normative, sert finalement de repère interprétatif pour situer les contributions sur le plan théorique. De cette analyse, se dégagent quelques constats relatifs aux contributions des acteurs dans la co-construction d'un projet en sciences de la nature au primaire. Ces constats peuvent ouvrir des pistes de travail pour le renouvellement des pratiques en enseignement des sciences et de la recherche en didactique.

- Le travail d'exploration et d'analyse d'une approche différente implique que les intentions didactiques soient transformées et adaptées au contexte de pratique. Ces adaptations sont plurielles et conduisent à l'élaboration de mises en forme possibles qui transforment à leur tour la pratique. Il s'agit donc d'un contexte de développement personnel et professionnel autant pour le chercheur que pour le praticien qui transforment peu à peu leur modèle sous l'influence du regard de l'autre. La réciprocité de l'influence est ainsi source de développement pour tous les acteurs engagés dans la démarche, créant ainsi un espace de co-formation.
- Dans le contexte de collaboration de cette recherche, l'enseignante contribue à l'élaboration de l'intervention de différentes façons. Elle réinvestit ses modes d'intervention en fonction de leur compatibilité avec l'intention didactique proposée. Elle adapte l'intention en fonction de son groupe-classe et des règles institutionnelles en vigueur dans son établissement. L'expression des intentions l'amène à créer de nouvelles stratégies. Elle porte aussi un regard critique sur les propositions amenées par la chercheuse.
- La contribution de la chercheuse se résume globalement en trois volets. Elle propose et défend un certain nombre d'intentions didactiques. Elle balise l'analyse réflexive et questionne les stratégies mises en place.

Ces grandes lignes, tirées des résultats d'analyse, témoignent du jeu d'interactions entre la chercheuse et l'enseignante. Dans ce jeu d'interactions se construisent des activités qui, parfois illustrent l'arrimage entre les deux points de vue, bousculent les cadres de référence de l'une et de l'autre, ou marquent la distance qui sépare chercheuse et enseignante dans leur façon de concevoir l'apprentissage en sciences de la nature. Dans le premier cas, l'intérêt est de constater qu'il y a des points de rencontre porteurs de changements entre chercheurs et enseignants. Le second illustre bien le déséquilibre qu'engendre un changement de perspective. Ce déséquilibre permet à chacune des collaboratrices d'enrichir son propre cadre de référence. Quant au troisième, la non rencontre des idées confirme l'importance des ancrages épistémologiques dans l'élaboration d'activités qui s'inscrivent dans une perspective particulière.

Soulignons toutefois que ces résultats ne reposent que sur une expérience engageant une chercheuse et une enseignante. Il n'est donc pas possible d'envisager une généralisation en termes de nombre, mais plutôt d'en dégager un éclairage qui contribue à documenter l'approche collaborative pour le développement des pratiques d'enseignement et de recherche. Ces résultats se limitent également à éclairer les contributions praticien-chercheur. Or, il aurait été intéressant de réaliser une analyse plus fine des situations d'apprentissage et d'enseignement pour mieux les situer sur le plan didactique. On voit ainsi comment une telle démarche pourrait contribuer au développement des travaux de recherche en didactique des sciences en portant un regard plus précis sur des situations co-construites par des chercheurs et des enseignants. Presqu'ironiquement, des contraintes liées au temps, déjà évoquées par les enseignants pour expliquer l'échec du renouvellement de l'enseignement des sciences, deviennent celles du chercheur qui s'engage dans cette direction. C'est ce qui explique que notre étude ne porte que sur une expérience particulière qui met en scène deux acteurs, puisque l'ensemble de la démarche exige du temps, ce dont disposent de moins en moins les chercheurs et les enseignants.

En référence aux modèles de la recherche classique, la collaboration praticiens-chercheurs demande que soient reconsidérés quelques paramètres. Prenons d'abord la question du nombre de participants. L'engagement que nécessite une démarche collaborative permet difficilement aux chercheurs de s'inscrire dans des analyses basées sur le

nombre. Le travail d'analyse prenant beaucoup d'importance sur le terrain, il ne peut se faire qu'avec un nombre restreint d'enseignants. En ce sens, la généralisation se fait en fonction de propositions théoriques (Muchielli, 1996) plutôt qu'en termes de reproduction des résultats. Dans cette étude, cette généralisation théorique est de deux ordres. D'une part, sur le plan didactique, elle s'inscrit dans le prolongement de constats de recherche déjà établis sur l'épistémologie des enseignants et son influence sur les pratiques. Sur cet aspect, l'apport de la recherche est de dépasser ces constats par la proposition d'une piste de travail pour développer des pratiques en considérant les ancrages épistémologiques et les modèles d'action des enseignants. Elle contribue ainsi à éclairer le processus d'appropriation d'approches différentes par les enseignants plutôt que de travailler sur des objets de formation, tel que l'ont déjà fait plusieurs travaux en didactique des sciences. D'autre part, sur le plan méthodologique, cette recherche illustre l'intérêt de l'approche collaborative pour le développement de la didactique des sciences dans une perspective de retombées pour la pratique et l'avancement des savoirs.

La collaboration praticien-chercheur, telle que présentée dans cette étude, illustre un double changement de paradigme puisque le socio-constructivisme, balisant les orientations didactiques mises de l'avant, appuie également la démarche conduite pour explorer de nouvelles façons de faire en enseignement des sciences au primaire. Ainsi, s'ouvre une piste de développement pour l'enseignement des sciences au primaire et la recherche en didactique qui propose de construire, avec les praticiens, différentes possibilités didactiques qui s'inscrivent dans une perspective particulière, plutôt que d'implanter des approches conçues par des experts. C'est un double changement de perspective puisqu'il suppose que soient repensées les modalités de recherche en didactique si des retombées sont envisagées pour la pratique. Le changement de paradigme souhaité en enseignement des sciences au primaire devient aussi celui de la recherche qui doit passer d'une approche technicisante de la pratique à une approche plus socio-constructiviste. Les résultats de cette étude illustrent ce double changement de paradigme par des retombées pour la pratique et pour la recherche. D'une part, la démarche a provoqué chez l'enseignante une réflexion sur sa propre pratique tout en élargissant son répertoire de stratégies d'intervention. D'autre part, la chercheuse en a bénéficié en explorant différentes mises en forme possibles d'intentions didactiques qu'elle défend, tout en les confrontant au contexte de pratique, ainsi qu'en cueillant des données pour éclairer l'approche collaborative. Ces retombées pour la pratique et pour la recherche montrent que la colla-

boration crée un espace de co-formation pour le praticien et le chercheur. C'est donc une piste intéressante qui pourrait être explorée dans un contexte de formation continue.

Le changement de perspective que proposent plusieurs didacticiens, pour l'apprentissage et l'enseignement des sciences, semble franchir l'étape de l'adhésion par des orientations ministérielles (ministère de l'Éducation du Québec, 1997, 2001) empreintes d'un discours socio-constructiviste. Sur cet aspect du problème, le changement de paradigme souhaité paraît accessible si les conditions de réalisation sont mises en place. Toutefois, l'expérience des réformes précédentes propose de revoir la façon de permettre ce changement de perspective. La réflexion relative à ce deuxième aspect du problème accuse un retard sur le premier. Ce retard est perceptible dans la présente réforme où le discours socio-constructiviste semble de plus en plus partagé, bien qu'il faut être prudent quant aux abus interprétatifs qu'on en fait, alors que le processus de son implantation dans la pratique crée des tensions évidentes. La question qui se pose alors est de savoir si, comme il est demandé aux praticiens, ceux qui dirigent le changement sont prêts à reconsidérer leur approche.

En guise de conclusion, soulignons l'originalité de cette démarche qui concilie deux positions pouvant paraître en opposition. D'une part, celle de la recherche qui questionne, depuis plusieurs années déjà, les pratiques en enseignement des sciences au primaire. D'autre part, celle de la pratique qui a développé des façons de faire en fonction d'une certaine image de la science et du contexte scolaire imposant ses contraintes. L'importance de l'écart entre ces deux positions pose un défi de taille au renouvellement de ces pratiques, dont on constate la stagnation malgré d'importants efforts déployés à leur égard. Nous terminerons donc simplement en soutenant que la collaboration praticien-chercheur réserve son lot de surprises et contribue pour nous à réduire l'écart (Anadón, 2000) entre chercheurs et praticiens. Au terme de cette démarche, nous retenons cette perspective de recherche comme piste à explorer pour franchir un pas de plus dans le renouvellement des pratiques en enseignement des sciences et en recherche en didactique.

APPENDICE A

CALENDRIER DES RENCONTRES

A.1	Calendrier des rencontres	169
-----	---------------------------------	-----

CALENDRIER DES RENCONTRES

- 4 avril:** Entrevue semi-dirigée
Présentation du projet global
Planification conjointe de la première activité
Anticipation conjointe de la deuxième activité
Regard sommaire sur les troisième et quatrième activités
- 18 avril:** Retour sur la planification globale du projet
Retour sur le déroulement de la première activité
Planification conjointe de la deuxième activité
- 7 mai:** Questionnement sur le projet global
Retour sur la première activité et l'amorce de la seconde
Planification conjointe: première, deuxième et troisième activités
- 16 mai:** Retour sur les séances de classe: première, deuxième et troisième activités
Planification conjointe: toutes les activités
- 6 juin:** Retour sur les séances de classe
Planification conjointe: production finale
- 17 juin:** Retour sur les deuxième et troisième activités
- 27 juin:** Rencontre bilan

APPENDICE B

CANEVAS D'ENTREVUES

B.1	L'entrevue semi-dirigée	171
B.2	La rencontre bilan	175

CANEVAS DE L'ENTREVUE SEMI-DIRIGÉE

Entrevue conduite auprès de l'enseignante collaborant au projet avant que ne s'amorce le travail conjoint d'élaboration d'une intervention.

Questions générales sur l'enseignement des sciences de la nature:

- Comment procédez-vous en général pour enseigner les sciences de la nature?
Pourquoi?
- Pouvez-vous me décrire une bonne activité en sciences de la nature, une activité qui fonctionne bien.
Pourquoi est-ce une bonne activité?
En quoi fonctionne-t-elle bien?
- Pouvez-vous me décrire une activité qui fonctionne moins bien.
En quoi jugez-vous une telle activité moins satisfaisante?
- Qu'est-ce qui est important pour vous en termes d'apprentissage dans le programme de sciences de la nature?
- Quels moyens pédagogiques mettez-vous en place pour rejoindre vos priorités relativement à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences de la nature?
- Avez-vous l'impression de pouvoir travailler dans le sens de vos priorités?
Si oui ou si non, pourquoi?
- Comment qualifiez-vous ce que vous faites par rapport à ce que vous visez?
Est-ce satisfaisant pour vous?

- Pouvez-vous me décrire globalement comment vous voyez l'apprentissage et l'enseignement des sciences à l'école primaire?
- Comment jugez-vous la place de l'enseignement des sciences au sein du curriculum de l'école primaire?
- Quelles seraient les principales possibilités ou contraintes du contexte scolaire qui vous amènent à exercer certains choix pédagogiques?
Quelles sont vos impressions face à ces choix?
- Personnellement, êtes-vous à l'aise avec l'enseignement des sciences?
Êtes-vous satisfaite de votre enseignement?

Questions relatives aux activités d'intégration des matières:

- Comment percevez-vous l'intégration des matières par rapport à l'enseignement des sciences de la nature?
- Quels liens possibles voyez-vous entre les sciences de la nature et les autres matières scolaires?
- Si vous aviez à organiser des activités d'intégration, toujours en relation avec les sciences de la nature, comment procéderiez-vous?
Quelles seraient vos priorités?
- Que dire de votre récente expérience de travail avec MÉMO?
Pouvez-vous nous décrire la philosophie de ce matériel par rapport à l'enseignement des sciences de la nature?
En quoi est-ce satisfaisant ou non pour vous?
Y changeriez-vous quelque chose? Si oui, quoi?
- Que pensez-vous de l'enseignement par thème, de la pédagogie du projet? Quels en sont les points forts et les inconvénients?

Questions relatives à l'enseignement sur «les mammifères»

- Comment avez-vous l'habitude d'aborder ce thème avec les élèves?
- Qu'est-ce qui relève de l'éducation scientifique dans ce thème?
- Qu'est-ce qui est important en termes d'apprentissage dans ce thème?
- Arrivez-vous normalement à atteindre vos objectifs?
Comment?
- Quelle pourrait-être la meilleure façon de le traiter?
- Que vous propose Mémo?
Qu'en pensez-vous?
- À quoi pensiez-vous en termes d'activités lorsque vous avez fait allusion à votre intention d'organiser une activité avec un agent de conservation de la faune?
- Comment voyez-vous cette activité?
- Quels objectifs tenteriez-vous d'atteindre avec cette activité?
- Comment s'intégrerait cette activité dans votre enseignement global sur le thème des mammifères?
- Voyez-vous des liens possibles avec les autres matières?
Si oui, lesquels?
- Seriez-vous désireuse d'exploiter de tels liens ou préféreriez-vous organiser votre enseignement strictement en regard des sciences de la nature?

Questions relatives au processus de collaboration

- Comment envisagez-vous le processus de collaboration qui s'amorce ici?
- Comment interprétez-vous l'idée de faire interagir votre savoir d'expérience au savoir plus théorique du chercheur?
- Comment envisagez-vous votre participation?
Quel rôle pensez-vous jouer?
- Comment voyez-vous le rôle du chercheur?
- Comment voyez-vous le bénéfice que vous pouvez retirer de votre participation à la recherche?

RENCONTRE BILAN

Entrevue conduite après l'expérimentation.

Questions générales sur la réalisation du projet:

- Comment évaluez-vous le projet pédagogique réalisé? Quels en sont les points forts et les points faibles?
- Qu'est-ce que les enfants ont appris sur le plan scientifique?
- Jugez-vous que le projet réalisé représente une bonne activité à réaliser en sciences de la nature?
Pourquoi?
- Pensez-vous le réaliser à nouveau dans les prochaines années? Y changeriez-vous quelque chose?
- Quels moyens pédagogiques vous ont permis de rejoindre vos priorités relativement à l'apprentissage et à l'enseignement des sciences de la nature?
- Avez-vous eu l'impression de pouvoir travailler dans le sens de vos priorités?
Si oui ou si non, pourquoi?
- Comment qualifiez-vous ce projet par rapport à ce que vous visez?
Est-ce satisfaisant pour vous?
- Jugez-vous ce projet réaliste compte-tenu du contexte scolaire actuel? Y aurait-il des modifications souhaitables?
- Qu'est-ce qui a été différent ou semblable par rapport à ce que vous faites habituellement en sciences de la nature?

Questions relatives aux activités d'intégration des matières:

- Comment percevez-vous l'intégration des matières après avoir réalisé ce projet?
- En quoi le projet vous a-t-il permis de toucher des objectifs de différents programmes?
- Quels apprentissages ont été touchés?
- Quels liens voyez-vous entre le projet réalisé et les autres matières scolaires?
- Que pensez-vous de la pédagogie par projet?

Questions relatives à l'enseignement sur «les mammifères»

- Comment le projet vous a-t-il permis de traiter différemment le thème des mammifères?
- Comment évaluez-vous le projet sur les mammifères par rapport à ce que vous aviez l'habitude de faire?
- En quoi le projet réalisé est-il différent ou semblable de ce que vous aviez anticipé globalement au départ?
- En quoi les activités réalisées ont-elles été différentes ou semblables à ce que vous aviez anticipé au départ et ce, particulièrement par rapport à votre proposition de départ d'organiser une activité avec l'agent de conservation?
- Qu'est-ce qui relève de l'éducation scientifique dans le projet réalisé?
- Qu'est-ce qui est important en termes d'apprentissage?
- Ce projet vous a-t-il permis d'atteindre vos objectifs?
- Que retirez-vous de cette expérience en regard de votre enseignement sur les mammifères?

Questions relatives au processus de collaboration

- Pourriez-vous estimer globalement dans quelles proportions vos décisions relatives à la réalisation du projet ont relevé des circonstances, des propositions du chercheur ou de votre expérience?
- Y a-t-il des aspects particuliers du projet que vous avez l'intention d'exploiter à nouveau qui venaient principalement des propositions du chercheur?
- Y a-t-il des aspects particuliers venant de votre part qui, selon vous, ont permis d'enrichir la proposition de départ.
- Comment évaluez-vous le processus de collaboration chercheur-praticien?
- Est-ce que le travail réalisé ensemble a répondu à vos attentes?
- Avez-vous l'impression d'avoir contribué à la structuration du projet pédagogique? Sur quels aspects? Et le chercheur?
- Que pensez-vous maintenant l'idée de faire interagir votre savoir d'expérience au savoir plus théorique du chercheur?
- Comment décririez-vous votre rôle dans la réalisation de ce travail?
- Comment voyez-vous le rôle du chercheur?
- Quel bénéfice retirez-vous de votre participation à la recherche?
- Trouvez-vous utile cette façon de développer des projets pédagogiques?
- Qu'avez-vous appris sur le plan pédagogique?

APPENDICE C

PROPOSITIONS DE TRAVAIL

C.1	Le projet de départ	179
C.2	La première activité	184
C.3	La deuxième activité	187
C.4	La production écrite	191
C.5	La troisième activité	193
C.6	La réalisation du projet	196

Matagami, le 25 mars 1997

Proposition de projet pédagogique:

Les mammifères

Élaboration d'un feuillet d'information
sur les mammifères de Matagami et du territoire de la Baie-James

Projet à caractère interdisciplinaire interpellant trois matières scolaires au programme de quatrième année:

- Sciences de la nature
- Sciences humaines
- Français

Objectif global du projet:

Développer des habiletés relatives à la recherche et à l'organisation d'informations, dans la perspective d'une réalisation concrète, se sensibiliser aux différents enjeux de la conservation de la faune et apprendre à mieux connaître la faune régionale.

De cet objectif global, découlent plusieurs objectifs spécifiques dont le caractère ouvert veut laisser place à une diversité d'activités possibles.

- *Identifier les limites de sa région sur une carte géographique*
- *Exploiter une diversité de sources d'information*
- *Répertorier les mammifères vivant sur le territoire régional*
- *Décrire différents aspects d'un mammifère, de ses habitudes de vie et de son environnement*
- *Établir des relations entre différentes espèces*

- *S'initier au concept d'écosystème*
- *Discuter des impacts d'activités humaines comme la chasse sur la faune régionale*
- *Se sensibiliser à la notion de conservation de la faune*
- *Identifier des similitudes permettant d'établir des critères de classification*
- *Discuter des systèmes de classification établis par les scientifiques et de leur utilité*
- *Travailler en équipe*
- *Organiser l'information recueillie*
- *Rédiger un texte permettant de communiquer l'information recueillie*

Planification globale du projet:

Première activité:

(deux semaines)

- Identification du territoire ciblé pour l'investigation.
- Recherche libre visant l'identification d'un plus grand nombre possible de mammifères vivant sur le territoire.
- Mise en commun sur tableau d'affichage des mammifères identifiés.
- Organisation et discussion de l'information recueillie.
- Répertoire collectif de tous les mammifères identifiés.

Deuxième activité:

(deux à quatre semaines)

- Choix individuel d'un mammifère répertorié.
- Recherche d'informations sur le mammifère choisi.
- Rédaction d'une fiche d'informations sur le mammifère choisi.
- Présentation orale des informations recueillies.
- Affichage collectif des fiches d'informations.
- Discussion des relations possibles entre les espèces.
- Initiation au concept d'écosystème.

*Troisième activité:**(deux à quatre semaines)*

- Discussion sur ce que les élèves connaissent du travail d'un agent de conservation de la faune.
- Préparation collective d'un questionnaire à l'intention d'un agent de conservation de la faune pour compléter la recherche d'informations sur les mammifères vivant en Radissonie.
- Rencontre avec l'agent de conservation.
- Sortie d'observation en milieu naturel.
- Rédaction de l'information recueillie.
- Compilation de l'information au tableau d'affichage.

*Quatrième activité:**(deux à quatre semaines)*

- Discussion de l'organisation possible de l'information recueillie au tableau d'affichage pour fins de rédaction collective.
- Discussion sur les systèmes de classification établis par les scientifiques parallèlement aux regroupements proposés pour l'organisation de l'information.
- Organisation du travail de rédaction pour la production d'un feuillet d'information.
- Réalisation du travail de rédaction, publication et diffusion.

L'ensemble du projet:

Globalement, l'idée de ce projet pédagogique est d'amener les élèves à mener une investigation dans leur milieu leur permettant de développer des habiletés relatives à la recherche et à l'organisation d'informations, tout en approfondissant leurs connaissances sur les mammifères régionaux. Notons que l'aspect local de ce projet est important puisqu'il établit un lien concret avec le milieu de vie des enfants. À cet égard, précisons que Matagami est un village de la région Nord du Québec où les activités de chasse et de pêche sont très exploitées par la population.

Sur le plan méthodologique, ce projet veut provoquer une diversification des sources d'informations auxquelles se réfèrent généralement les enfants en milieu scolaire. En plus d'utiliser les sources d'informations plus traditionnelles, ce projet veut inciter les élèves à exploiter les ressources humaines de leur milieu. L'élaboration d'un feuillet d'information vise, pour sa part, à provoquer une situation réelle d'organisation de l'information, amenant nécessairement les enfants à élaborer et à négocier des regroupements. Cette situation de classification veut les initier au processus d'élaboration de catégories, en faisant ressortir l'utilité et les raisons reliées aux systèmes de classification. Cette stratégie veut amorcer une réflexion sur le caractère relatif de toute classification.

Un volet attitudinal est également visé par ce projet en voulant provoquer une réflexion sur la conservation de la faune. Cet aspect semble d'autant plus pertinent considérant l'ampleur des activités de chasse et de pêche dans le milieu de vie des élèves.

Sur le plan conceptuel, un approfondissement des connaissances des élèves sur les mammifères régionaux est ici perçu en termes de prolongement naturel de l'investigation, mais ne représente pas le but premier du projet.

L'apprentissage visé par ce projet se caractérise ainsi par trois aspects soit, un volet méthodologique, un volet attitudinal et un volet conceptuel. Notons que le volet méthodologique est au premier plan, alors que les volets attitudinal et conceptuel en découlent. C'est par le processus d'investigation qu'il sera possible de traiter des questions de conservation de la faune et de permettre un approfondissement des connaissances des élèves.

Le savoir mis en cause semble davantage d'ordre méthodologique et attitudinal que conceptuel. Le thème des mammifères est ici perçu comme une occasion de mettre en branle un processus d'investigation de d'organisation d'informations étroitement lié avec l'environnement des enfants. Une conscientisation touchant les attitudes sera permise en cours de processus, ainsi qu'un approfondissement des connaissances du milieu. De plus, l'emphase mise sur le processus d'organisation de l'information veut souligner l'aspect négocié et contextuel des systèmes de classification.

Dans ce projet, l'élève est perçu comme le maître d'œuvre de son investigation. En ce sens, il importe de partir de ses propres questionnements pour amorcer le processus pour lequel une ouverture est indispensable par rapport aux suggestions des élèves. Cette ouverture veut rendre le processus le plus significatif possible pour l'élève, en répondant à des questions qu'il se pose vraiment. Concernant l'organisation des informations, les élèves doivent participer collectivement à la négociation de catégories pour la réalisation du projet de classe. De cette façon, ils seront impliqués dans un processus d'élaboration d'une classification à partir de critères qu'ils doivent justifier et accepter collectivement en fonction d'une réalisation commune.

En ce qui concerne l'enseignant, son rôle est de partir des intérêts des élèves, de susciter le questionnement, de soutenir l'investigation et d'encourager l'échange et la discussion critique entre les élèves des informations recueillies. Il doit également encadrer la négociation relative à l'organisation des informations, sans pour autant élaborer un cadre de travail proposant des catégories pré-définies.

Matagami, le 26 mars 1997

Planification de la première activité:

Conception du chercheur avant l'interaction avec l'enseignante

Répertoirer les mammifères du territoire régional

Planification globale:

(deux semaines)

- Identification du territoire ciblé pour l'investigation.
- Recherche libre visant l'identification d'un plus grand nombre possible de mammifères vivant sur le territoire.
- Mise en commun sur tableau d'affichage des mammifères identifiés.
- Organisation et discussion de l'information recueillie.
- Répertoire collectif de tous les mammifères identifiés.

Déroulement de l'activité:

Première étape

Lors de la première séance de classe, l'enseignante doit d'abord présenter le projet consistant à produire un feuillet d'information sur la faune régionale. Cette présentation pourrait faire mention de l'étendue possible de diffusion de ce document pouvant être répertorié à la bibliothèque de l'école, distribué aux élèves d'autres classes ainsi que présenté aux parents.

L'activité pourrait s'amorcer en demandant aux élèves ce qu'ils savent des mammifères et de nommer tous ceux qu'ils connaissent vivant sur le territoire régional. Les mammifères nommés pourraient être inscrits au tableau par l'enseignante et retranscrits sur des petits cartons par les élèves. Les cartons comportant un mammifère chacun seront placés au tableau d'affichage prévu pour toute la durée du projet. Ils pourront ainsi être déplacés facilement selon le développement du projet. Cette première énumération spontanée permettrait de lancer l'activité.

Un retour visant à identifier le territoire régional sur une carte géographique permettra ensuite de cibler le territoire visé pour l'investigation.

Les élèves seront ensuite invités à discuter de toutes les sources d'information permettant d'identifier la plus grande variété possible de mammifères vivant sur le territoire régional.

Comme travail à faire à la maison, les élèves devront réaliser une enquête individuelle les amenant à identifier des mammifères vivant sur le territoire régional non-identifiés dans la première énumération. Le nom de chaque mammifère devra être transcrit sur un carton individuel.

Deuxième étape

Une deuxième séance de classe permettra de réaliser une mise en commun des informations recueillies. Les élèves seront alors invités à présenter librement leurs découvertes. Les nouveaux mammifères identifiés seront affichés au fur et à mesure de leur présentation. Une discussion de groupe suivra afin de trouver ensemble la meilleure façon de dresser une liste de tous les mammifères identifiés et d'une façon possible d'en assurer la justesse. Un répertoire des mammifères vivant dans la région sera finalement établi collectivement et affiché au tableau servant à la collecte des informations.

Pour lancer la deuxième activité, les élèves seront invités à réfléchir au choix d'un mammifère, inclus dans le répertoire des mammifères vivant sur le territoire régional, sur lequel ils devront faire une recherche individuelle.

Fondements de l'activité:

L'idée de cette activité est d'amorcer l'investigation en prenant compte, dès le départ, des connaissances des élèves. À partir de ce déclencheur, l'activité veut amener les élèves à exploiter un maximum de sources d'informations, dont celles qu'offre le milieu, ainsi qu'à réfléchir à une façon d'élaborer une liste la plus juste possible des mammifères vivant sur le territoire régional. De plus, cette activité veut provoquer une négociation de groupe sur l'organisation du répertoire pour des fins de communication.

L'apprentissage visé par cette activité se définit davantage sur le plan procédural qu'en termes de connaissances spécifiques. En effet, l'emphase mise sur la diversification des sources d'investigation et la réflexion relative à l'élaboration d'un répertoire, veut développer des habiletés de recherche, de validation et d'organisation de l'information chez l'élève. Il n'est nullement question d'utiliser cette activité pour faire apprendre aux élèves la liste des mammifères vivant sur le territoire régional. Il s'agit donc d'une activité qui cible avant tout un processus d'investigation, de validation et d'organisation, et non l'acquisition de connaissances spécifiques.

Parallèlement, cette activité permet d'interpeller une autre matière scolaire, soit les sciences humaines, pour délimiter le territoire ciblé par l'investigation. L'identification du territoire régional étant nécessaire à la réalisation du projet global (feuille d'information sur les mammifères régionaux), ce lien entre les sciences de la nature et les sciences humaines ne consiste pas à juxtaposer des objectifs des deux programmes, mais bien à interpeller les sciences humaines dans ce qu'elles offrent de pertinent pour la réalisation du projet.

Comme le propose l'apprentissage visé, le savoir interpellé par cette activité fait référence au processus d'investigation, de validation et d'organisation des informations. Il s'agit donc d'habiletés d'ordre méthodologique.

Dans l'esprit de l'activité, l'élève devrait exploiter différentes sources d'informations, réfléchir à la justesse des informations qu'il recueille ainsi qu'à celles des autres élèves. De plus, l'élève devra interagir avec ses pairs pour négocier collectivement la meilleure façon d'organiser le répertoire.

Pour sa part, l'enseignant devra guider l'investigation en suscitant le questionnement relativement aux sources d'informations possibles, ainsi qu'à la justesse des informations recueillies par les élèves. De plus, il devra animer la négociation collective où les élèves devront concevoir l'organisation du répertoire, sans proposer de modèle.

Matagami, le 27 mars 1997

Planification de la deuxième activité:

Conception du chercheur avant l'interaction avec l'enseignante

Recherche individuelle sur un mammifère choisi

Planification globale:

(deux à quatre semaines)

- Choix individuel d'un mammifère répertorié.
- Recherche d'informations sur le mammifère choisi.
- Rédaction d'une fiche d'informations sur le mammifère choisi.
- Présentation orale des informations recueillies.
- Affichage collectif des fiches d'informations.
- Discussion des relations possibles entre les espèces.
- Initiation au concept d'écosystème.

Déroulement de l'activité:

Première étape

À partir du répertoire des mammifères régionaux élaboré collectivement, chaque élève sera invité à choisir un mammifère pour lequel il fera une recherche individuelle. La première séance pourrait servir au choix des mammifères et à la présentation des consignes permettant d'amorcer le travail.

Aucune catégorie pré-établie ne devra être proposée aux enfants pour orienter la recherche. Il s'agit d'une recherche libre où les élèves sélectionneront eux-mêmes les informations qu'ils jugeront être intéressantes. De plus, ils devront organiser cette information pour la communiquer. Cette recherche pourrait se faire à partir de documents de la bibliothèque ou de toute autre source d'informations pertinente. Les consignes établissant

les exigences demandées devront être discutées avec l'enseignant pour qu'elles soient adaptées à la clientèle visée. Précisons que ces consignes ne devraient pas servir à proposer une pré-sélection, en termes de catégories, de l'information à recueillir. La période de recherche pourra s'étendre sur quelques semaines, selon la planification de l'enseignant.

Chaque élève devra rédiger une fiche présentant les informations qu'il aura recueillies. Il sera responsable du contenu et de l'organisation de cette fiche. Seules des consignes en termes de longueur pourraient être transmises par l'enseignant pour la rédaction de cette fiche.

Deuxième étape

Lors d'une deuxième séance de classe, se tenant après la réalisation individuelle de la recherche et la rédaction de la fiche d'informations, chaque élève pourrait faire une présentation orale de sa fiche. Cette présentation permettrait à l'élève de décrire les informations recueillies et d'en expliquer l'organisation. Cette activité pourrait nécessairement s'étendre sur quelques jours. Après chaque présentation, la fiche de l'élève serait affichée au tableau d'affichage pour en permettre la consultation. Une consultation libre de ces fiches pourrait se faire à divers moments, au fur et à mesure que les travaux y sont affichés.

Troisième étape

À partir de l'affichage collectif de toutes les fiches d'informations, une discussion de groupe pourrait avoir lieu dans le but de faire part de nos constats, d'observer des similitudes ou des différences, de voir des relations possibles entre les espèces et peut-être, d'aborder la notion d'écosystème. De plus, cette discussion de groupe permettrait de commencer à négocier l'organisation possible de l'information recueillie pour la réalisation du projet.

Fondements de l'activité:

Cette activité veut amener l'élève à approfondir ses connaissances sur un mammifère, tout en développant des habiletés de recherche et d'organisation de l'information. La présentation et la mise en commun des recherches effectuées permettront d'élargir cet approfondissement de connaissances à différentes espèces vivant sur le territoire régional. C'est ainsi que chaque élève aura l'occasion d'en savoir plus sur les mammifères vivant dans sa région. De plus, la mise en commun des informations offre une occasion de voir des similitudes, des différences et des relations possibles entre les espèces. C'est alors que la notion d'écosystème pourrait émerger, si les relations évoquées par les enfants le permettent.

En termes d'apprentissage, cette activité vise à la fois un approfondissement de connaissances relatives à l'environnement des enfants, ainsi qu'un développement d'habiletés de recherche et d'organisation de l'information. Soulignons que les connaissances visées sont puisées dans le milieu régional, ce qui leur donne un caractère d'autant plus significatif. Notons que les habiletés et les connaissances sont ici placées sur le même pied, bien que l'aspect contenu pourrait prendre plus d'importance compte-tenu de la nature de toute activité de recherche, visant généralement un élargissement des connaissances.

Cette activité permet d'inclure certains exercices prévus au programme de français, comme une production écrite et une présentation orale. Notons que le recours à ces exercices se justifie principalement en regard de l'organisation du projet global, mais sont envisagés également pour limiter les contraintes de temps de l'enseignant. De plus, en représentant une partie importante de la réalisation du projet, ces exercices pourront permettre à l'enseignant de contextualiser concrètement ces productions.

Le savoir mis en cause par l'activité est d'ordre conceptuel et méthodologique. De toute évidence, un approfondissement de connaissances de l'environnement régional est visé. À cet égard, soulignons l'aspect local des connaissances visées. Mais cet approfondissement passe par un processus permettant de développer des habiletés de recherche et d'organisation de l'information. Bien que l'aspect conceptuel puisse ici prendre

une plus grande importance, il faut noter qu'il passe encore une fois par un processus relevant davantage d'habiletés d'ordre méthodologique.

La recherche individuelle veut permettre à l'enfant de pouvoir chercher l'information qui lui semble la plus intéressante pour lui-même. Le projet global prévoyant à plusieurs reprises des mises en commun et des négociations, il semble important d'envisager un moment où chacun pourra mener sa propre investigation, selon ses intérêts. D'ailleurs, toute mise en commun nécessite une étape préalable de cueillette d'informations, se réalisant très bien de façon individuelle. Ce travail individuel suscitera également une grande variété quant aux informations recueillies et à leur organisation, ce qui enrichira nécessairement la mise en commun et la discussion. Finalement, le caractère individuel de la recherche permet d'inclure plus facilement les exercices de production écrite et de communication orale.

Le rôle de l'enseignant consiste à superviser la réalisation de la recherche, tout en y laissant un caractère ouvert en ce qui concerne le contenu et l'organisation. Plus tard, il s'agira d'animer la mise en commun des informations pour faire ressortir les constats, les ressemblances et les divergences ainsi que les relations possibles entre les espèces. Si la discussion le permet, il pourra introduire la notion d'écosystème. Finalement, il pourra amorcer la négociation de groupe relative à l'organisation de l'information en vue de la réalisation du projet.

Matagami, le 16 mai 1997

Planification de la deuxième activité:

Recherche individuelle sur un mammifère

***Proposition de production écrite
(proposition du chercheur)***

Dans un texte de XX pages, tu devras me parler de ta recherche sur un mammifère vivant dans ta région. Ton texte devra comprendre les quatre parties suivantes:

- Une introduction où tu pourrais me présenter le mammifère que tu as étudié et les raisons pour lesquelles tu l'as choisi.
- Dans une deuxième partie, tu pourrais m'expliquer comment tu as trouvé tes informations.
- Troisièmement, tu pourrais me décrire ce que tu as trouvé de plus intéressant (5 informations) à propos de ce mammifère. Tu peux regrouper les idées qui vont ensemble pour faire des paragraphes.
- Et finalement, n'oublie pas de faire une conclusion.
- S'il te reste du temps, tu pourrais essayer de composer deux devinettes à propos du mammifère que tu as étudié. Ces devinettes pourraient servir pour la production de notre recueil de classe.

Notes sur la proposition de production écrite:

La réalisation de la production écrite, tout en servant d'évaluation de fin d'année en français, permet de baliser le travail des enfants dans le temps. De cette façon, les textes seront produits en même temps, ce qui permettra de procéder à la présentation orale. Notons que cette production remplace la rédaction de fiches d'informations.

Cette proposition a été pensée de façon à réfléchir non pas seulement aux informations recueillies, mais également au processus d'investigation.

Notons également que cette production implique une certaine part d'organisation de l'information en invitant l'élève à regrouper les informations qui vont ensemble. Le caractère ouvert de cette partie veut préserver l'émergence de la diversité, pour pouvoir ensuite discuter des différentes façons possibles d'organiser l'information. La présentation orale fera nécessairement ressortir cette diversité qui enclenchera la négociation de l'organisation du projet de classe.

Notons que cette proposition devra probablement être ajustée en fonction du niveau de difficulté qu'elle présente. L'avis de l'enseignante permettra sans doute d'apporter les ajustements nécessaires. Il est bien entendu qu'elle a toujours son droit de regard sur l'ensemble de la proposition.

Matagami, le 28 mars 1997

Planification de la troisième activité:

Conception du chercheur avant l'interaction avec l'enseignante

Rencontre avec un agent de conservation de la faune

Planification globale:

(deux à quatre semaines)

- Discussion sur ce que les élèves connaissent du travail d'un agent de conservation de la faune.
- Préparation collective d'un questionnaire à l'intention d'un agent de conservation de la faune pour compléter la recherche d'informations sur les mammifères vivant en Radissonie.
- Rencontre avec l'agent de conservation.
- Sortie d'observation en milieu naturel (facultatif).
- Rédaction de l'information recueillie.
- Compilation de l'information au tableau d'affichage.

Déroulement de l'activité:

Première étape

Une première période de classe consisterait à discuter du travail d'un agent de conservation de la faune et de son implication possible dans la recherche d'informations pour la réalisation du projet. Cette amorce pourrait conduire à la proposition de questions, par les enfants, auxquelles l'agent de conservation tentera de répondre lors de sa visite.

Deuxième étape

Une discussion et une compilation des questions proposées par les enfants devront être prévues pour organiser la rencontre avec l'agent de conservation de la faune. Cette compilation pourrait donner lieu à l'élaboration d'un questionnaire à l'intention de l'agent de conservation.

Troisième étape

La rencontre avec l'agent de conservation consisterait globalement en une interaction où les enfants poseront leurs questions selon une procédure à déterminer.

Quatrième étape

La rencontre avec l'agent de conservation pourrait enclencher l'organisation d'une sortie en milieu naturel, si le contexte le permet. Il s'agit d'une activité facultative qui pourrait être considérée en cours de réalisation du projet.

Cinquième étape

Un retour devra être prévu pour compiler l'information recueillie afin de l'utiliser pour la réalisation du projet. À cet effet, les enfants pourraient rédiger les nouvelles informations sur des fiches que l'on placerait au tableau d'affichage.

Fondements de l'activité:

Cette activité veut amener l'élève à se familiariser avec le travail de l'agent de conservation de la faune et à utiliser les ressources humaines de son milieu dans sa recherche d'informations. De cette façon, il sera amené à diversifier ses modes d'investigation tout en allant chercher une information à caractère local. La mise en commun des informations recueillies se poursuit afin de voir l'évolution du projet, de permettre une anticipation de l'organisation possible des données, ainsi que de rendre possible l'établissement de relations entre les animaux étudiés. La notion d'écosystème pourrait être abordée plus spécifiquement dans le cadre de la sortie en milieu naturel.

L'objectif visant un approfondissement des connaissances relatives à l'environnement des enfants ne se limite pas ici qu'à l'étude des mammifères, mais s'élargit à celle des ressources humaines qui travaillent en relation avec le milieu naturel étudié. Nous touchons donc ici à l'un des volets du programme de sciences humaines concernant le milieu de vie des enfants. À ce sujet, rappelons que les enfants de Matagami vivent dans un milieu de chasse et de pêche, ce qui rend la rencontre avec un agent de conservation de la faune d'autant plus pertinente. Sur le plan méthodologique, cette activité permet un élargissement des modes d'investigation des enfants par une mise à contribution des ressources humaines. En ce qui concerne les attitudes, la rencontre avec l'agent de conservation pourrait contribuer à sensibiliser les enfants à l'importance de préserver le milieu naturel, à mieux comprendre les règles qui le régissent tout en démystifiant le travail du garde-chasse.

La rencontre avec l'agent de conservation nécessite un travail de groupe suscitant la discussion d'abord dans l'organisation de la rencontre. À cet égard, il importe que les questions posées à l'agent soient celles que se posent les enfants. Dès le départ, les enfants devront donc élaborer ces questions pour ensuite les organiser en fonction de la rencontre. Mais ils devront également assurer la compilation des informations recueillies pour qu'elles puissent être réinvesties dans la réalisation du projet de groupe.

L'enseignant aura encore pour rôle de guider la démarche, d'abord en permettant l'émergence des questions des enfants et leur organisation, ainsi qu'en dirigeant la compilation des informations. Son intervention porte davantage sur le processus que sur le contenu.

Matagami, le 28 mars 1997

Planification de la quatrième activité:

Conception du chercheur avant l'interaction avec l'enseignante

Rédaction d'un feuillet d'information sur les mammifères de la Radissonie

Planification globale:

(deux à quatre semaines)

- Discussion de l'organisation possible de l'information recueillie au tableau d'affichage pour fins de rédaction collective.
- Discussion sur les systèmes de classification établis par les scientifiques parallèlement aux regroupements proposés pour l'organisation de l'information.
- Organisation du travail de rédaction pour la production d'un feuillet d'information.
- Réalisation du travail de rédaction, publication et diffusion.

Déroulement de l'activité:

Première étape

Une première période de classe s'amorcera à partir des informations recueillies au tableau d'affichage. Sous forme de discussion de groupe, les élèves pourraient d'abord donner leurs impressions sur les informations recueillies. Il s'agirait ensuite de discuter de la façon d'organiser cette information pour la réalisation du feuillet d'information. Cette discussion devrait porter sur les regroupements possibles permettant d'organiser le contenu du document. On pourrait profiter de cette occasion pour présenter, de façon parallèle, des classifications que proposent les scientifiques relativement aux mammifères. Cette présentation devrait susciter une réflexion sur la façon d'élaborer des classifications, qu'il s'agisse de celle adoptée pour le projet ou de classifications proposées par les scientifiques. Il faut toutefois faire attention de ne pas suggérer une classification pré-établie, mais bien de démontrer que chaque classification a ses propres fondements.

Si cette réflexion conduit à la suggestion d'une classification non-argumentée par les enfants, il serait préférable de s'en tenir à la classification proposée par les enfants.

Deuxième étape

La rédaction du feuillet d'information constitue l'étape de la réalisation du projet où les élèves seront appelés à faire des textes à partir de l'information recueillie, en favorisant un échange de ces informations à partir des catégories établies collectivement par les enfants. Il s'agira donc de partager le travail de façon à ce que chaque enfant, seul ou en équipe, puisse utiliser des fiches du tableau d'affichage afin de rédiger un texte qui sera compilé dans le feuillet. Il ne s'agit pas de rédiger un texte à partir des informations qu'un élève aura recueillies, mais bien d'utiliser tout ce qui est pertinent en fonction du sujet dont il a la responsabilité, toujours à partir des catégories prévues par le groupe et de l'organisation du travail qui en découle.

Troisième étape

Finalement, il faudra organiser un mode de diffusion avec les élèves, qu'il s'agisse de répertorier le document à la bibliothèque, d'en faire une présentation ou de le faire circuler.

Fondements de l'activité:

La rédaction du feuillet d'information veut amener les élèves à construire une classification collective à partir des informations qu'ils ont recueillies. Il s'agit donc d'organiser ces informations afin d'en faire un document collectif pouvant être perçu comme un ouvrage de référence sur les mammifères de la Radissonie.

Le principal objectif que vise cette étape consiste à impliquer les enfants dans un processus de construction d'une classification, de l'identification de l'information à son organisation en catégories, impliquant une négociation de groupe relative au choix d'une classification particulière. Sur le plan de la réalisation du travail, les enfants devront faire preuve de collaboration puisqu'ils seront invités à échanger leurs informations selon ce qu'ils devront réaliser comme tâche de rédaction. Nécessairement, la ré-

daction interpelle des habiletés de communication écrite et pourrait faire appel à la technologie.

L'esprit d'équipe, le respect de l'autre et la responsabilité de l'enfant face à une réalisation collective seront sollicités lors de cette étape. Cette étape fait donc intervenir la dimension du groupe avec lequel l'enfant doit négocier de différentes façons, soit en fonction du contenu et de l'organisation du travail. De façon implicite, cet aspect pourrait être perçu comme une sensibilisation au travail d'un groupe de scientifiques qui utilisent de l'information, l'argumentent et la confrontent pour la construction de nouveaux modèles.

L'enseignant devra nécessairement animer et diriger tout l'aspect négociation. En fonction du contenu, cette négociation devrait être dirigée en fonction d'une organisation des informations recueillies dans le sens de les classer en fonction d'une perspective commune. Concernant l'organisation du travail, l'enseignant pourrait inviter les enfants à négocier cette organisation ou à en proposer une si cela s'avère nécessaire.

RÉFÉRENCES

- ABELL, S.K. (2000). «From Professor to Colleague: Creating a Professional Identity as Collaborator in Elementary Science». *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 509-510.
- AIKENHEAD, G. (1984). *Scientific decision making. Unit 1: Science, A way of knowing*. Saskatoon, Saskatchewan, Department of curriculum studies.
- ANADÓN, M. (2000). «Quelques repères sociaux et épistémologiques de la recherche en Éducation au Québec». Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *Introduction à la recherche en éducation*, (p. 15-32), Sherbrooke: Éditions du CRP.
- ANADÓN, M. (1991). «Les représentations scolaires des rapports science/technologie /société». Dans: M. Anadón et C. Baribeau (eds). *Pratiques de recherche. Revue de la recherche qualitative*, vol. 4, hiver, 13-24.
- ANADÓN, M. (1990). *Les rapports sciences, société et représentations scolaires*. Cahier du Cirade, n° 44, Montréal: CIRADE.
- ASTOLFI, J.-P. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences*. Bruxelles: De Bœk Université, Pratiques pédagogiques.
- ASTOLFI, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris: ESF éditeur.
- ASTOLFI, J.-P. (1995). «Quelle formation scientifique pour l'école primaire?». *Didaskalia*, 7, 105-112.
- ASTOLFI, J.-P. et DEVELAY, M. (1989). *La didactique des sciences*. Paris: Presses Universitaires de France.
- ASTOLFI, J.-P. (1984). *Expérimenter: sur les chemins de l'explication scientifique*. Toulouse: Éditions Privat.
- BACHELARD, G. (1938). *La formation à l'esprit scientifique*. Paris: Vrin.
- BACHELARD, G. (1990, c1963). *Le matérialisme rationnel*. Paris: Presses Universitaires de France, Bibliothèque de philosophie contemporaine.

- BARTHOLY, M-C., GRANDPIERRE, G. et DESPIN, J-P. (1978). *La science, épistémologie générale*. Paris: Maguard.
- BAHG, V. (1989). «Rénovation de l'enseignement scientifique et révolution de l'esprit scientifique». Dans A. Giordan, A. Henriques et V. Bang, *Psychologie génétique et didactique des sciences*, (p. 11-23), Bern: Éditions Peter Lang.
- BEDNARZ, N., DESGAGNÉ, S. et LEBUIS, P. (1998). *Évolution de la micro-culture de la classe, un changement de l'intérieur: l'exemple d'une recherche-action collaborative: L'école et les changements sociaux: défi à la sociologie?* Montréal: Actes du Colloque international de l'Association internationale des sociologues de langue française.
- BENTLEY, M. (1998). «Constructivism as a referent for reforming sciences education». Dans M. Larochelle, N. Bednarz, J. Garrison, *Constructivism and education*, (p. 233-249), New York: Cambridge University press.
- BOTTOMORE, T. (1983). «Introduction». *Interdisciplinarité et sciences sociales*, (p. 9-18) Paris: Unesco.
- BROUSSEAU, G. (1989). «Obstacles épistémologiques, conflits socio-cognitifs et ingénierie didactique». Dans N. Bednarz et C. Garnier (dir.), *Construction des savoirs. Obstacles et conflits* (p. 277-285), Actes du colloque international «Obstacle épistémologique et conflit socio-cognitif», Ottawa: Cirade/Agence d'Arc.
- BRUNER, J. (1996). *L'éducation, entrée dans la culture*, Paris: Retz.
- CAILLÉ, A. (1998). «La politique éducative de la ministre de l'Éducation: Un manque de vision par rapport à l'enseignement des sciences et de la technologie». *Spectre*, 27 (3), 10-12.
- CAILLÉ, A. (1996). *L'enseignement des sciences de la nature au primaire*, Québec: Presses de l'Université du Québec.
- CARUGATI, F. et MUGNY, G. (1985). «La théorie du conflit socio-cognitif». Dans W. Doise. G. Mugny, *Psychologie sociale du développement cognitif*, (p. 57-70), New York: Peter Lang.
- CHARLOT, B., BAUTHIER, E. et ROCHEX, J-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris: A. Colin.
- CHARPAK, G. (1996). *La main à la pâte*. Paris: Flammarion, 159 p.
- COLE, A.L. et KNOWLES, J.G. (1993). «Teacher development partnership research: A focus on methods and issues». *American Educational Research Journal*, 30 (3), 473-495.

- COLE, A.L. (1989). «Researcher and teacher: Patterns in theory building». *Journal of Education for Teaching*, 15 (3), 225-237.
- CPIQ: de FLANDRE, C., CHARBONNEAU, L. et THIBERT, G. (1986). «L'approche interdisciplinaire: Une démarche pédagogique basée sur la résolution de problèmes réels, Dans Conseil Pédagogique Interdisciplinaire du Québec», *Interdisciplinarité: différents points de vue*, (26-39), Québec: Gouvernement du Québec.
- DESGAGNÉ, S., BEDNARZ, N., COUTURE, C., POIRIER, L. et LEBUIS, P. (2001). «L'approche collaborative de recherche en éducation: un nouveau rapport à établir entre recherche et formation». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XXVII (1), 33-64.
- DESGAGNÉ, S. (1998). «La position du chercheur en recherche collaborative: illustration de médiation entre culture universitaire et culture scolaire». *Recherches qualitatives*, vol. 18, 77-105.
- DESGAGNÉ, S. (1997). «Le concept de recherche collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XXIII (2), 371-393.
- DESGAGNÉ, S. (1994). *À propos de la discipline de classe: analyse du savoir professionnel d'enseignant-e-s expérimentées du secondaire en situation de parrainer des débutants*. Thèse de doctorat non publiée, Ste-Foy: Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval.
- DE VECCHI, G. et GIORDAN, A. (1989). *L'enseignement scientifique: comment faire pour que «ça marche»?* Nice: Z'édicions.
- DEWEY, J. (1976). *L'école et l'enfant*. Paris: Delachaux & Niestlé S.A., Neuchâtel (Suisse).
- DOISE, W. (1985). «Le développement de l'intelligence». Dans W.Doise. G. Mugny, *Psychologie sociale du développement cognitif*, (p. 39-55), New York: Peter Lang.
- DRIVER, R. (1995). «Constructivist Approaches to Science Teaching». Dans Leslie P. Steffe & Jerry Gale, *Constructivism in education*, (p. 385-400), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associated, Publishers.
- DRIVER, R. (1985). *Children Ideas in Science*. Angleterre: The Open University Press, Milton Keynes.
- DUBET, F. (1994). *La sociologie de l'expérience*. Paris: Éditions du Seuil.
- DUIT, R. (1995). «The Constructivist View: A Fashionable and Fruitful Paradigm for Science Education Research and Practice». Dans Leslie P. Steffe & Jerry Gale, *Constructivism in education*, (p. 271-285), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associated, Publishers.

- DURAND, M. (1996). *L'enseignement en milieu scolaire*. Paris: Presses Universitaires de France.
- DUSSAULT, G. (1988, Tome 1). *L'enseignement des sciences au Canada français*, IEA, Centre national de coordination, Université du Québec à Hull.
- DUSSAULT, G. (1988, Tome 3). *L'enseignement des sciences au Canada français*, IEA, Centre national de coordination, Université du Québec à Hull.
- EISENHART, M., FINKEL, E. et MARION, S.F. (1996). «Creating the Conditions for Scientific Literacy: A Re-Examination». *American Educational Research Journal*, 33 (2), 261-295.
- EMLER, N. et GLACHAN, M. (1985). «Apprentissage social et développement cognitif». *Psychologie sociale du développement cognitif*, (p. 71-92), New York: Peter Lang.
- ERICKSON, G.L. (1991). «Collaborative Inquiry and the Professional Development of Science Teachers». *The Journal of Educational Thought*, 25 (3), December, 228-245.
- ERNCT, S. (1983). «L'enseignement scientifique et technique à l'école élémentaire: Comptes rendus d'innovations». *Didaskalia*, 7, 115-120.
- FOUREZ, G. (1998). «Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XXIV (1), 31-50.
- FOUREZ, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique*. Bruxelles: De Bœk Université.
- FOUREZ, G. (1992). *La construction des sciences*. ERPI science, Montréal: De Bœk Université: 2^e édition.
- FOUREZ, G. (1990). *Éduquer*. ERPI science, Bruxelles: De Bœk Université.
- GARNIER, C., BEDNARZ, N. et ULANOVSKAYA, I. (1991). *Après Vygotski et Piaget: perspectives sociale et constructiviste, Écoles russe et occidentale*. Bruxelles: De Bœck Université.
- GAUTHIER, C. (1997). *Pour une théorie de la pédagogie*. Sainte-Foy: Les Presses de l'Université Laval.
- GIORDAN, A. et SOUCHON, C. (1991). *Une éducation pour l'environnement*. Collection André Giordan et Jean-Louis Martinand, «Guides pratiques», Nice: Les Z'Éditions.
- GLASERFELD, E.V. (1995). «A Constructivist Approach to Teaching». *Constructivism in education*, (p. 3-15), New Jersey: Leslie P. Steffe & Jerry Gale.

- GOUVERNEMENT DU CANADA (1984a). *À l'école des sciences - La jeunesse canadienne face à son avenir*. Canada: Ministre d'Approvisionnement et Conseil des sciences du Canada.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2001). *Le programme de formation de l'école québécoise*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2000). *Le programme de formation de l'école québécoise*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2000). *Politique québécoise du développement de la science et de la l'innovation*. Québec: Ministère de la Science et la Technologie.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1997). *Pour une politique québécoise de l'innovation*. Québec: Conseil de la science et de la technologie.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1997). *L'école, tout un programme: Énoncé de politique éducative*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1996). *Les états généraux sur l'éducation 1995-1996; Exposé de la situation*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1994). *Miser sur le savoir: rapport de conjoncture, Tome 1: La culture scientifique et technologique*. Québec: Conseil de la science et de la technologie.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1991). *Une pédagogie pour demain à l'école primaire*. Québec: Conseil supérieur de l'éducation.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1990). *L'initiation aux sciences de la nature chez les enfants du primaire*. Québec: Conseil supérieur de l'éducation.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1987). *Les visées et les pratiques de l'école primaire*. Québec: Conseil supérieur de l'éducation.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1982). *Le sort des matières dites «secondaires» au primaire*. Québec: Conseil supérieur de l'éducation.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1980). *Programme d'études, primaire, Sciences de la nature*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (1979). *L'école québécoise*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- HARLEN, W. (1985). «Science Education: Primary-school Programmes». Dans Torsten Husen, T. Neville Postlethwaite, *The international Encyclopedia of Education*, vol. 8, 4456-4461.

- HUBERMAN, A.M. et MILES, M.B. (1991). *Analyse des données qualitatives*. Bruxelles: De Bœck Université.
- JOHSUA, S. (1999). «Pour une didactique sociologique: Entretien avec Samuel Johsua». *Revue Éducation et Sociétés*, vol. II (4), 29-56.
- JOHSUA, S. et DUPIN, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- JONNAERT, Ph. (2001). «La thèse socio-constructiviste dans les nouveaux programmes d'études au Québec: un trompe l'œil épistémologique?». *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol.I (2), 223-230.
- JONNAERT, Ph. (1996). «Dévolution versus contre-dévolution! Un tandem incontournable pour le contrat didactique». Dans C. Raisky et M. Caillot, *Au-delà des didactiques, le didactique*, (p. 115-144), Bruxelles: Éditions de Bœck.
- KING, J.A. et LONNQUIST, P. (1996). *A Review of Writing on Action Research*. Minneapolis: Center for Applied Research and Educational Improvement, College of Education, University of Minnesota.
- KUHN, T. (1970). *La structure des révolutions scientifiques*. Paris: Flammarion.
- LAPLANTE, B. (1997). «Le constructivisme en didactique des sciences - dilemmes et défis». *Éducation et francophonie*, vol. XXV (1), art-09.
- LAPLANTE, B. (1993). *Langue et science dans les classes d'immersion*, Thèse de doctorat non publiée, Sainte-Foy: Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval.
- LAROCHELLE, M. (1998). «La tentation de la classification... Ou comment un apprentissage non réflexif des savoirs scientifiques peut donner lieu à un problème épistémologique». *Recherche en soins infirmiers*, 52, 72-80.
- LAROCHELLE, M. et DESAUTELS, J. (1992). *Autour de l'idée de science: itinéraires cognitifs d'étudiants et d'étudiantes*, Québec/Bruxelles: Les Presses de l'Université Laval, De Bœck Wesmaël.
- LAROSE, F. et LENOIR, Y. (1998). «La formation continue d'enseignants du primaire à des pratiques interdisciplinaires: résultats de recherche». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XXIV (1), 189-228.
- LATOURE, B. (1995). *Le métier de chercheur, regard d'un anthropologue*. Paris: INRA.
- LAVE, J. (1991). «Acquisition des savoirs et pratiques de groupe». *Sociologie et sociétés*, vol. XXIII (1), 145-162.
- LAVE, J. (1988). *Cognition in practice*. Angleterre: Cambridge University Press.

- LAYTON, D. (1988). «Les dilemmes de l'innovation et la réactualisation de l'enseignement scientifique et technologique». Dans UNESCO, *Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie*, vol. 1, 9-29.
- LECLERCQ, G. (2000). «Lire l'agir pédagogique: une lecture épistémologique». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XXVI (2), 243-262.
- LEGENDRE, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal: Guérin éditeur: 2^e édition.
- LENOIR, Y. (1995). «L'interdisciplinarité dans l'intervention éducative et dans la formation à l'enseignement primaire: réalité et utopie d'un nouveau paradigme». *Documents de LARIDD*, 5, Sherbrooke: Faculté d'Éducation, Université de Sherbrooke.
- LENOIR, Y. (1992). «Les représentations des titulaires du primaire sur la conception et la pratique de l'interdisciplinarité et l'intégration des matières: résultats d'une recherche exploratoire». Dans Delisle, R. Bégin, P. (éd.), *L'interdisciplinarité au primaire, une voie d'avenir?* (p.17-57). Sherbrooke: Éditions du CPR, Faculté d'éducation, Université de Sherbrooke.
- MARTINAND, J.-L. (1992). «Organisation et mise en œuvre des contenus d'enseignement». *Recherches en didactiques: contribution à la formation des maîtres*, Actes de colloque, Paris: Éditions Jacques Colomb, 135-147.
- MARTINAND, J.-L. (1994). «Les sciences à l'école primaire: questions et repères». Dans B. Andries, I. Beigbeder, *La culture scientifique et technique pour les professeurs des écoles*, (p. 44-54), Paris: Hachette.
- MÉNARD, R. (1998). «Lettre à la ministre de l'Éducation, madame Pauline Marois». *Spectre*, 27 (3), 24-30.
- MORF, A. (1994). «Une épistémologie pour la didactique: spéculations autour d'un aménagement conceptuel». *Revue des Sciences de l'Éducation*, vol. XX (1), 41-61.
- MORIN, E. (1982). *Science avec conscience*. Paris: Fayard.
- MUCCHIELLI, A. (1996). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales*. Paris: Colin.
- NADEAU, R. et DESAUTELS, J. (1984). *Épistémologie et didactique des sciences*. Ottawa: Conseil des Sciences du Canada, Ministre d'Approvisionnement et Services.
- OCDE, Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement (1972). *L'interdisciplinarité, problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*. Paris, OCDE.

- ORPWOOD, G. et WERDELIN, I. (1987). *Science et technique dans l'enseignement primaire de demain*. Paris: UNESCO.
- PAILLÉ, P. (1994). «L'analyse par théorisation ancrée». *Cahiers de recherche sociologique*, 23, 147-180.
- PERRET-CLERMONT, A.-N. et MUGNY, G. (1985). «En guise de conclusion: Effets sociologiques et processus didactiques». Dans W. Doise, G. Mugny, *Psychologie sociale du développement cognitif*, (p. 251-261), New York: Peter Lang.
- PERRIN-GLORIAN, M.-J. (1986). «Théorie des situations didactiques». Dans G. Brousseau, N. Balacheff *et al*, *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*, (p. 97-147), Grenoble: Éditions La pensée Sauvage.
- PIAGET, J. (1964). *Six études de psychologie*. Paris: Éditions Denoël.
- REGE COLET, N. (1993). «Pluridisciplinarité, interdisciplinarité, transdisciplinarité, quelles perspectives en éducation?». *Cahiers de la Section des Sciences de l'Éducation: Pratiques et Théories*, 71, 21-22.
- ROSMORDUC, J. (1995). «L'histoire des sciences dans la formation scientifique des maîtres de l'école élémentaire». *Didaskalia*, 7, 91 à 103.
- ROY, A. (1994). *Vous avez bien dit : intégration des matières?* Québec: Ministère de l'Éducation du Québec.
- ROY, J.-R. (1998). *Les héritiers de Prométhée*. Sainte-Foy: Les Presses de l'Université Laval.
- RUEL, F. (1994). *La complexification conceptuelle des représentations sociales discursives à l'égard de l'apprentissage et de l'enseignement chez les futurs enseignants et enseignantes de sciences*. Thèse de doctorat non publiée, Sainte-Foy: Faculté des Sciences de l'Éducation, Université Laval.
- SAINTE-MARIE, L. (1980). *Évaluation de l'enseignement des sciences au secondaire en fonction des objectifs généraux et particuliers de cet enseignement*. Équipe de recherche Evalensci, Montréal: Université de Montréal.
- SAUVÉ, L. (1994). *Pour une éducation relative à l'environnement*. Montréal: Guérin Éditeur.
- SAVOIE-ZAJC, L. et DOLBEC, A. (1999). «Former pour transformer: une recherche-action impliquant des chefs d'établissements scolaires et visant la mise en place d'une culture de formation continue dans leurs écoles». Dans G. Pelletier *Former les dirigeants de l'éducation*, (p. 133-150), Bruxelles: Éditions de Bœck Université.
- SAVOIE-ZAJC, L. (1993). *Les modèles de changement planifié en éducation*. Les Montréal: Éditions Logiques.

- SCHÖN, D.A. (1996). «À la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes». Dans J. M. Barbier *Savoirs théoriques et Savoirs d'action*, (p. 201-222), Paris: Presses Universitaires de France.
- SCHÖN, D.A. (1990). *Le praticien réflexif: À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*, Montréal: Les Éditions Logiques, Collection Formation des Maîtres.
- SHAMOS, M.H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press.
- SHYMANSKY, J.A., KYLE Jr. et William C. (1992). «Establishing a Research Agenda: Critical Issues of Science Curriculum Reform». *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (8), 749-778.
- SMITH, D.C. et NEALE, D.C. (1989). «The construction of subject matter knowledge in primary science teaching». *Teaching & Teacher Education*, 5 (1), 1-20.
- TARDIF, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information: Quel cadre pédagogique?* Paris: ESF éditeur.
- THANH, T.K. (1998). «Les professeurs de sciences face à la réforme du curriculum». *Spectre*, 27 (3), 4-5.
- THOM, R. (1985). «La méthode expérimentale: Un mythe des épistémologues (et des savants?)». *Le débat*, 34, mars, (11- 31), Paris: Éditions Gallimard.
- THULLIER, P. (1971). «Comment se constituent les théories scientifiques?». *La recherche*, 2 (13) juin, 537- 550.
- TOBIN, K. (1988). «Improving science teaching practices». *International Journal of Science Education*, 10 (5), 475-484.
- TOBIN, K. (1993a). *Constructivism, Teaching and Research on Teaching*. Paper presented at the annual meeting of the National Council of Social Studies, Nashville, Tennessee: FL 32 306-3032.
- TOBIN, K. (1993b). «Overcoming Constraints to Effective Elementary Science teaching». *Science Education*, 74 (4), 409-420, New York: John Wiley & Sons inc.
- VAN DER MAREN, J.-M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'Éducation*. Les Bruxelles: Presses de l'Université de Montréal, Éducation et Formation, Fondements, De Boeck Université.

- VAN MANEN, M. (1977). «Linking Ways of Knowing with Ways of Being Practical. Dans The Ontario Institute for Studies in Education», *Curriculum Inquiry*, (p. 205-228), New York: John Wiley & Sons.
- VÉRIN, A. (1998). «Enseigner de façon constructiviste, est-ce faisable?». *Revue Aster*, n° 26, 133-163.
- VESILIND, E.M. et JONES, M.G. (1996). «Hands-On: Science Education Reform». *Journal of Teacher Education*, 47 (5), November-December, 375-385.
- WATTS, M. (1991). *The science of problem-solving, a Practical Guide for Science Teachers*. London: Cassell Education.
- WEISS, J. (1997). «Enseignants et chercheurs en éducation: Quelles collaborations?». *Recherches* (97.108), décembre, (1-13).
- YIN, A. (1996): *Case study research: Design and Methods*. Beverly Hills: Sage publications.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

DOCTORAT EN ÉDUCATION (Ph.D.)

Programme offert par l'Université du Québec à Montréal (UQAM)

en association avec

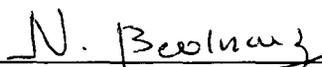
l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)

l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

l'Université du Québec à Rimouski (UQAR)

l'Université du Québec à Hull (UQAH)

et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)



Nadine Bednarz, directrice de recherche

Université du Québec à Montréal



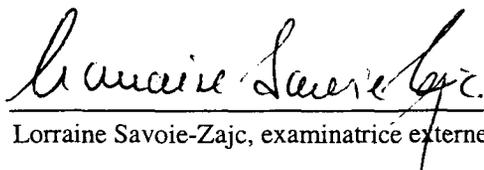
Marta Anadón, codirectrice de recherche

Université du Québec à Chicoutimi



Jean-Claude Vachon, président du jury

Université du Québec à Chicoutimi



Lorraine Savoie-Zajc, examinatrice externe UQ

Université du Québec à Hull

Jean-Louis Martinand, examinateur externe

École Normale Supérieure de Cachan (France)



Thèse soutenue le 27 novembre 2001.