

Université de Montréal

Réflexion sur la réalisation d'un projet
intégrant les TIC au primaire

par
Céline Paquet

Psychopédagogie et andragogie
Faculté des sciences de l'éducation

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître ès arts (M.A.)
en sciences de l'éducation
option psychopédagogie

Avril 2003

© Céline Paquet, 2003



LB

5

U57

2003

N.020

Direction des bibliothèques

AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :
Réflexion sur la réalisation d'un projet
intégrant les TIC au primaire

présenté par :
Céline Paquet

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Marcienne Lévesque
Marie-Françoise Legendre
Robert David

Résumé en français

Notre recherche s'apparente à une recherche-action et à une démarche réflexive sur un projet qui intégrait les TIC au deuxième cycle¹ du primaire. Nous présentons la démarche que nous avons entreprise en tant qu'enseignante pour réaliser un projet dans notre classe, en collaboration avec des chercheurs de l'université McGill et de l'université de Montréal, sur la thématique du fleuve St-Laurent. Nous proposons un cadre d'intégration des TIC qui place l'élève au cœur de ses apprentissages. Notre analyse porte sur le processus d'enseignement-apprentissage en lien avec le travail en équipe, le courrier électronique et les moteurs de recherche ainsi que sur la construction de connaissances. Nous analysons plus particulièrement les difficultés rencontrées par les élèves pour réaliser le projet, les interventions faites par l'enseignante et les apprentissages que les élèves ont été amenés à réaliser dans ce contexte. Enfin, nous faisons une réflexion sur l'influence que cette démarche a eue sur nos conceptions de l'enseignement-apprentissage.

Mots-clés : TIC, pédagogie avec projet, processus d'enseignement-apprentissage, travail en équipe, courrier électronique, moteur de recherche, construction de connaissances

¹ Étant donné que la recherche a eu lieu en 1998-1999, nous référerons aux cinquième et sixième années comme le deuxième cycle du primaire.

Résumé en anglais

Our research presents similarities with action research approach and reflective pedagogical thinking. The teacher did a project which integrated the ICT into the second cycle of the primary education. We present the steps which we took to carry out a project on St-Lawrence River theme, in collaboration with researchers from Montreal and McGill universities. We propose a framework for the integration of ICT that focuses on the learners. Our analysis relates to the learning-teaching processes in bond with the team work, the electronic mail, the search engines and the construction of knowledge. We analyze the difficulties encountered by the pupils to carry out the project, the interventions made by the teacher and the learnings that the students were brought to realize in this context. Lastly, we make a reflexion on the influence of this research on our conceptual framework.

Key-words: ICT, action research, reflective pedagogical thinking, learning-teaching processes, team work, electronic mail, search engines

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES SIGLES.....	VIII
AVANT-PROPOS.....	X
CHAPITRE I. LA PROBLÉMATIQUE	I
1.1 TRANSFORMATIONS SOCIOCULTURELLES LIÉES À L'ESSOR DES TIC.....	2
1.2 DE NOUVELLES ATTENTES À L'ÉGARD DE LA FORMATION SCOLAIRE.....	5
1.3 L'INTÉGRATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION DANS LES PROGRAMMES D'ÉTUDES	7
1.4 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	13
CHAPITRE II. CADRE D'INTÉGRATION DES TIC.....	16
2.1 BREF HISTORIQUE	17
2.2 LES CONCEPTIONS DE L' APPRENTISSAGE SOUS-JACENTES À L'INTÉGRATION DES TIC	25
2.2.1 <i>Quelques idées en liens avec une approche centrée sur l'apprenant</i>	26
2.2.2 <i>L'intégration des TIC dans la perspective apprenante</i>	31
2.3 FACTEURS INFLUENÇANT L'UTILISATION DES TIC.....	35
2.3.1 <i>Facteurs liés aux enseignants</i>	36
2.3.2 <i>Les infrastructures</i>	38
2.3.3 <i>La pédagogie avec projets</i>	43
2.4 OBJECTIFS	49
CHAPITRE III. MÉTHODOLOGIE.....	50
3.1 TYPE DE RECHERCHE	51
3.2 CONTEXTE DE RECHERCHE	54
3.2.1 <i>L'école</i>	54
3.2.2 <i>Les élèves</i>	55
3.2.3 <i>L'enseignante</i>	56
3.3 DÉROULEMENT DE LA RECHERCHE	58
3.3.1 <i>Scénario de fleuve St-Laurent</i>	58
3.3.2 <i>Démarche réalisée par l'enseignante</i>	60
3.4 OUTILS DE COLLECTE DES DONNÉES	61
3.5 TRAITEMENT DES DONNÉES.....	65
CHAPITRE IV. DESCRIPTION.....	67

4.1 L'ÉLABORATION DU PROJET	69
4.1.1 <i>Le choix du projet</i>	69
4.1.2 <i>Le repérage des ressources</i>	70
4.1.3 <i>L'organisation du travail</i>	72
4.2 LA RÉALISATION DES PROJETS D'ÉQUIPES	74
4.2.1 <i>Conception des projets d'équipe</i>	75
4.2.2 <i>Planification et organisation des projets d'équipe</i>	75
4.3 LA COMMUNICATION ET LE PARTAGE.....	77
4.3.1 <i>La présentation des découvertes</i>	78
4.3.2 <i>L'évaluation des apprentissages</i>	78
4.3.3 <i>La réalisation d'une œuvre collective</i>	79
CHAPITRE V. ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES DONNÉES	82
5.1 PROCESSUS D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE.....	83
5.1.1 <i>Le travail en équipe</i>	85
5.1.2 <i>Le courrier électronique</i>	91
5.1.3 <i>La construction de connaissances</i>	99
5.2 RÉFLEXION SUR L'ÉVOLUTION DE NOTRE CADRE DE RÉFÉRENCE	109
CONCLUSION	117
SOURCES DOCUMENTAIRES.....	XIII
ANNEXES.....	XVII

Liste des tableaux

Tableau I : La répartition des élèves dans la classe de 5e/6e en fonction de l'année scolaire et du sexe.....	55
Tableau II : Les étapes du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de recherche en fonction des phases du déroulement réel du projet	61
Tableau III: La répartition des garçons/filles et du niveau scolaire dans les différentes équipes	71
Tableau IV : La présentation des sources de données	85
Tableau V : Les comportements à améliorer en fonction des habiletés ciblées	88
Tableau VI : Le processus d'enseignement-apprentissage en lien avec le travail en équipe ..	90
Tableau VII: La fréquence des courriers électroniques selon les interlocuteurs.....	93
Tableau VIII: Les difficultés rencontrées avec l'utilisation du courrier électronique	94
Tableau IX : Les types d'énoncés en fonction des interlocuteurs	96
Tableau X : Le processus d'enseignement-apprentissage en lien avec le courrier électronique	98
Tableau XI: Les ressources utilisées par les équipes en cours de projet	103
Tableau XII : Les ressources recensées en bibliographie	103
Tableau XIII : Le processus enseignement-apprentissage en lien avec la construction de connaissances	108
Tableau XIV : Les étapes 1 à 4 du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de chercheurs.....	XXII
Tableau XIV : Les étapes 5 à 8 du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de chercheurs.....	XXIII
Tableau XV : Outils utilisés et types d'informations recueillis aux différentes phases du projet	XXV

Liste des sigles

TIC : Technologies de l'information et de la communication

CD-ROM : Disques optiques compacts (terme français)

SIP : Sites d'information planétaire (terme français pour le World Wide Web)

WWW : World Wide Web

FCAR : Formation de chercheurs et l'aide à la recherche

CEMIS: Centre d'enrichissement en micro-informatique scolaire

CEPGM : Commission des écoles protestantes du Grand Montréal

CECM : Commission des écoles catholiques de Montréal

MEQ : Ministère de l'éducation du Québec

Remerciements

Cette recherche a été réalisée grâce à la collaboration et l'appui de plusieurs personnes que nous tenons à remercier chaleureusement. Madame Marie-Françoise Legendre, professeure au département de psychopédagogie et andragogie à l'université de Montréal, qui a accepté de superviser notre travail. Son écoute, ses encouragements et ses conseils judicieux nous ont soutenue tout au long de notre démarche. Nous remercions également les élèves de 5^e/6^e années de l'école St-Paul-de-la-Croix qui ont participé avec enthousiasme à la recherche et Madame Sandra Lalonde, l'enseignante suppléante, qui a accepté de collaborer avec nous pour la poursuite du projet pendant notre absence. Nous tenons à souligner le travail de M. Pierre Tessier qui a généreusement partagé son temps et son expertise pour régler plusieurs difficultés techniques. En dernier lieu, mais non sans la moindre importance, nous remercions notre famille pour le support qu'elle nous a apporté pendant la réalisation de cette recherche.

Avant-propos

Le système éducatif québécois vit de grands changements actuellement. Il se modifie pour répondre aux nouveaux besoins de la société de l'an 2000. Les états généraux de 1996 suivis par la réforme du curriculum en 1997 attestent des changements en cours et à venir dans notre système scolaire. De toutes les transformations sociales envisagées, deux nouvelles conditions retiennent particulièrement l'attention: le renouvellement rapide des connaissances et l'explosion des développements technologiques.

Ces conditions nécessitent des modifications majeures au niveau du curriculum, de l'apprentissage et de l'enseignement. En effet, l'école, responsable de former les jeunes pour assurer leur insertion harmonieuse dans la société, doit reconsidérer ce qui est entrepris et est à entreprendre pour assurer la formation des élèves. Par conséquent, une révision des programmes, des objectifs à atteindre et des compétences à développer s'impose.

Les modifications au niveau du curriculum s'appuient sur certaines représentations des processus d'apprentissage. Les connaissances à acquérir, les habiletés et les compétences à développer pour s'adapter aux nouveaux besoins de la société sont différentes. Les moyens pour soutenir les apprentissages sont aussi plus diversifiés. Sans compter que la clientèle scolaire arrive avec un bagage de connaissances et d'expériences variées. Les quelques variables décrites ne sont que des exemples de ce qui influence le processus d'apprentissage et de ce qui doit être pris en considération au niveau du curriculum.

Enfin, si le curriculum et les apprentissages visés sont modifiés, il ne peut en être autrement pour l'enseignement. Les méthodes, dites traditionnelles, ne peuvent plus répondre aux nouvelles exigences. Les enseignants doivent faire preuve de créativité pour concilier les nouveaux besoins avec les ressources disponibles tout en assurant un apprentissage efficace. Les relations qu'ils établissent, autant avec les élèves qu'avec la connaissance, sont influencées par de nouveaux paramètres tels la diversité de la clientèle, la croissance exponentielle des connaissances et l'exploitation des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Voilà quelques exemples des défis qui seront à relever par les acteurs de ce système dans les années à venir. Pour assurer les meilleures chances de réussite, il semble indispensable que les différents acteurs du système collaborent avec des partenaires. La collaboration entre chercheurs universitaires et enseignants paraît pertinente pour relever avec succès ces défis. Si les premiers ont besoin de l'expertise des praticiens pour éclairer leurs recherches, les seconds ont besoin des apports de la recherche pour appuyer leurs pratiques et leurs décisions.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre recherche. Elle vise à documenter une démarche de projet intégrant les TIC au deuxième cycle du primaire. Nous analysons le processus d'enseignement-apprentissage vécu en lien avec le projet.

Dans le premier chapitre, nous présentons la problématique qui entoure l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans le système scolaire, plus particulièrement au deuxième cycle du primaire. Le second chapitre propose un cadre d'intégration des TIC qui place l'élève au cœur de sa démarche d'apprentissage et qui tient compte de certains facteurs qui influencent cette intégration. Le troisième chapitre expose la méthodologie de la recherche. Au quatrième chapitre, nous décrivons la démarche de projet que nous avons entreprise. Le cinquième chapitre présente une analyse du processus enseignement-apprentissage de certains aspects tels que le travail en équipe, l'utilisation du courrier électronique et des moteurs de recherche par les élèves ainsi que la construction de connaissances dans ce contexte. Nous faisons aussi une réflexion sur l'évolution de nos conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement.

Chapitre I. La problématique

Le développement rapide des nouvelles technologies, en particulier celui des technologies de l'information et de la communication (TIC), a engendré des modifications sociales et culturelles importantes dont l'école ne peut faire abstraction. Au Québec comme ailleurs, les nouveaux programmes reflètent la préoccupation de prendre en considération ces transformations et leur impact sur les visées de formation qu'il convient de privilégier en insistant sur la nécessité d'intégrer les technologies à l'école. Toutefois, cette intégration ne va pas de soi. Elle implique, entre autres, des modifications au niveau des pratiques pédagogiques et un support institutionnel adéquat.

Le premier chapitre fait état de quelques-unes de ces transformations sociales et culturelles. Il présente les nouvelles attentes à l'égard de la formation ainsi que la place des technologies de l'information et de la communication dans les nouveaux programmes. Enfin, il situe le projet de recherche dans lequel s'inscrit le présent mémoire et expose les objectifs de notre recherche.

1.1 Transformations socioculturelles liées à l'essor des TIC

L'essor des technologies de l'information et de la communication (TIC) a engendré des transformations radicales de la société contemporaine. Ces transformations se manifestent tant dans ses structures de production que de communication. Elles ont aussi d'importantes répercussions dans l'enseignement puisque, d'une part, elles posent des exigences nouvelles pour la formation et que, d'autre part, elles modifient le contexte de l'apprentissage et de l'enseignement.

L'essor des nouvelles technologies de l'information et de la communication modifie notamment les milieux de travail et les exigences envers les travailleurs. Par exemple, l'exploitation des nouvelles technologies et la mondialisation des structures de production entraînent un accroissement de la productivité. En effet, les TIC permettent à une entreprise de distribuer ses activités de production tout en assurant la cohésion de son organisation et son adaptation constante aux nouvelles données de l'industrie afin de mieux se situer sur l'échiquier mondial (David, 1996). Ce contexte pose des exigences nouvelles en termes de qualifications requises pour l'emploi et d'adaptation continue à un milieu de travail en constante évolution. Pour être efficaces, les travailleurs doivent

développer des habiletés qui leur permettent d'exploiter efficacement ces outils, notamment en tenant compte du haut niveau de complexité des éléments qui caractérisent le marché mondial : la globalisation des marchés et l'adaptation rapide au marché qui est en constante évolution (Martin, 1995). Pour les travailleurs, les technologies de l'information et de la communication, telle qu'Internet, sont plus qu'un outil complémentaire, elles sont l'occasion d'avoir accès à un grande quantité d'information sur l'évolution des marchés ou des nouvelles technologies, de collaborer à peu de frais avec des personnes et des entreprises dans le monde entier et d'acquérir des compétences dans différents domaines (David, 1996).

Le développement technologique joue aussi un rôle croissant dans le développement des connaissances scientifiques. Par exemple, il est désormais possible de créer des plantes transgéniques de plus en plus résistantes aux bactéries grâce au développement biotechnologique en agriculture. Le développement de la biogénétique a permis de décortiquer le gène humain et les applications dans le domaine de la santé sont considérables. Enfin, l'industrie de la nanostructure permet, via la puce électronique par exemple, d'accumuler le plus d'information possible dans le minimum d'espace, permettant, entre autres, la fabrication d'ordinateurs de plus en plus compacts. Grâce à l'informatique et à l'intelligence artificielle, les possibilités sont aussi plus grandes. Pensons simplement à la fidélité mnémorique des ordinateurs, à la rapidité de leur souvenance et de leur traitement formel, à la quantité phénoménale des combinaisons qu'ils peuvent explorer en une fraction de seconde (groupe REPARTIR, 1998).

Devant cette abondance et cette diversité des connaissances, les TIC présentent l'avantage de rassembler, sur des bases compactes, facilement reproductibles et diffusibles, une quantité astronomique d'information (Aubé, 1996). De plus, ils favorisent la démocratisation et la distribution de l'information en la rendant accessible à tous, sans contrainte de temps ni d'espace. Il suffit d'utiliser les outils de recherche sur Internet ou sur les disques optiques compacts (terme français pour CD-ROM) pour obtenir des références de milliers de documents. Par exemple, l'Internet permet à une personne du Québec d'aller visiter le Château de Versailles, en France, ou de consulter la bibliothèque de l'université Harvard aux États-Unis, peu importe l'heure et la distance. La structure minimale imposée par ces outils s'adapte aussi bien aux exigences de la gestion courante

qu'à celles de la communication, de la recherche d'information ou de l'apprentissage coopératif (Aubé, 1996). Ces outils permettent l'apprentissage horizontal, c'est-à-dire la collaboration entre pairs dans les milieux de recherche à l'échelle internationale. Enfin, ces technologies brisent les frontières. Sur le plan culturel, les liens qui peuvent s'établir par Internet sont extrêmement riches. Les possibilités sont multiples, limitées surtout par la technologie utilisée.

Les TIC présentent des avantages intéressants mais elles ont des caractéristiques particulières dont il est important de tenir compte pour en tirer le maximum. Par exemple, leur développement entraîne des modifications dans les modes de communication, notamment au niveau de la communication écrite. Cela nécessite d'apprendre à utiliser de nouveaux outils et de développer de nouvelles stratégies d'écriture. Le courrier ou le babillard électroniques présentent un style plus concis, plus synthétique, plus direct que la rédaction de textes traditionnels. Ils sont simples et faciles à utiliser parce qu'ils sont aussi naturels que le dialogue ou la conversation routinière (Aubé, 1996). Nul besoin de contextualiser les messages car le contexte est présent. En effet, la référence, la date, l'heure, l'adresse et le cheminement sont automatiquement transcrits dans le message. Ils sont plus rapides car le délai pour transmettre le courrier est plus court que celui de la poste. À cause de son efficacité, les gens l'utilisent de plus en plus ce qui amène une augmentation de la communication écrite (Arcouet, 1996).

Ces modifications dans la manière de communiquer changent les stratégies et les méthodes de traitement de l'information. Prenons simplement les documents des sites d'information planétaire (SIP terme français pour le World Wide Web). Le recours à ces documents peut exiger de faire appel à de nouvelles habiletés et stratégies de lecture pour comprendre et naviguer dans l'information écrite. En effet, ces sites délaissent la communication classique, qui était linéaire, pour lui substituer une représentation arborescente. Les textes "traditionnels" sont faits pour être lus du début à la fin, de manière linéaire. Le lecteur doit se préoccuper de dégager le plan, de faire la synthèse. Par contre, la communication sur le SIP (site d'information planétaire) est très synthétique. Les textes sont courts, laconiques: une ou deux pages. Les idées principales sont ainsi plus apparentes. De plus, les textes sont très illustrés. Au-delà de tout cela, la structure du document est arborescente. Les liens sont parfois transversaux. C'est le

parcours de cette structure qui en permet l'analyse. Les stratégies de lectures ne sont donc plus les mêmes. L'ordre dans lequel les sujets sont abordés dépend entièrement du lecteur et de son niveau d'intérêt (Arcouet, 1996). Devant la diversité d'information disponible, se pose aussi le problème de sélectionner l'information pertinente. Ainsi, en plus de savoir utiliser les outils de recherche, il est nécessaire de savoir utiliser des méthodes efficaces de traitement de l'information et d'être critique face à l'information disponible. Les habiletés à utiliser les TIC dépassent donc la simple capacité de comprendre un texte, il faut en plus comprendre les actions à accomplir, être en mesure de porter un jugement, de prendre des décisions et de faire des actions (Arcouet, 1996).

1.2 De nouvelles attentes à l'égard de la formation scolaire

Les transformations socioculturelles occasionnées par le progrès des TIC génèrent des attentes au niveau de la formation scolaire. D'une part, ces outils peuvent être potentiellement source d'inégalités sociales. En effet, tous n'ont pas une chance égale d'avoir accès aux technologies, les coûts pour les utiliser étant onéreux. Le risque de créer une nouvelle catégorie d'analphabètes est considérable. D'autre part, le fait que l'école soit de moins en moins une source privilégiée d'accès au savoir, puisqu'elle est fortement concurrencée par les médias, place les élèves et les enseignants dans un nouveau contexte d'enseignement-apprentissage. Désormais, les élèves sont en mesure d'avoir accès avec autonomie aux savoirs et aux informations en plus d'avoir la possibilité de consulter différentes versions des mêmes informations. Cette facilité d'accès à l'information nécessite que l'école développe chez les élèves des habiletés de traitement de l'information leur permettant entre autres choses d'en déterminer l'exactitude et la valeur.

En même temps, les enseignants sont confrontés à de nouveaux défis pédagogiques. L'intégration des TIC dans l'enseignement invite ceux-ci à développer des moyens pédagogiques innovateurs qui tiennent compte du nouveau rapport au savoir. Par exemple, les TIC amènent les usagers à établir un rapport utilitaire et fonctionnel aux savoirs et aux informations. Cependant, les élèves perçoivent souvent qu'il n'est plus nécessaire d'apprendre ou de transformer les informations en connaissances parce que les

informations sont toujours "au bout des doigts". En ce sens, Aubé (1996) met en évidence une faiblesse de taille sur le plan épistémologique, c'est-à-dire en ce qui concerne la nature du savoir et les conditions d'acquisition des connaissances. En effet, les recherches en science cognitive postulent que la connaissance résulte d'un processus dynamique de construction de la part de celui qui apprend. Or, la manière dont l'information est exploitée par les médias ou les TIC accentue l'idée que la connaissance existe à "l'extérieur" des individus. Par exemple, l'approche associative des liens hypertextes utilisés pour la circulation sur le Web a pour effet de «mettre à plat» les diverses connaissances (une page en vaut une autre après tout) et de niveler ainsi tout effet de structure. Les recherches en psychologie sur la mémoire humaine révèlent que c'est pourtant la structure (par regroupement, hiérarchisation, mise en relation, etc.) qui donne du relief aux connaissances humaines. Les enseignants ont donc un rôle important à accomplir pour amener les élèves à construire leur savoir plutôt qu'à consommer simplement l'information. En ce sens, Tardif (1998 : p.22) souligne que si l'école ne prend pas garde, elle pourrait devenir « un milieu de consultation de savoirs et d'informations», sans qu'il en résulte la construction de connaissances ou le développement de compétences.

Les enseignants ont donc intérêt à réviser leurs pratiques pédagogiques, puisque les TIC assument désormais la fonction encyclopédique qui leur était jadis dévolue. Il appartient à l'enseignant d'amener les élèves à transformer les informations en connaissances. Il n'est plus le seul à dispenser le savoir, il est un pivot entre les connaissances et l'élève. Son rôle est donc de mettre l'élève en contact avec les connaissances. Il ne dispense plus les connaissances, il aide plutôt l'élève à les organiser, à les structurer pour mieux les intégrer à celles déjà acquises et à créer des liens entre les connaissances nouvelles et les connaissances antérieures. Il devient ainsi un guide. Il motive aussi les élèves à relever les différents défis rencontrés dans leur démarche d'apprentissage. Il est responsable de créer un environnement d'apprentissage qui tient compte du fait que l'ensemble de ses élèves n'arrive pas avec le même bagage de connaissances et d'expériences et qu'ils ont une accessibilité variable aux TIC. Les enseignants sont donc confrontés à de nouveaux défis face à leurs élèves.

Enfin, l'intégration des TIC interroge la pertinence de certains apprentissages que l'école a toujours considérés comme fondamentaux, notamment les apprentissages portant sur des connaissances techniques et algorithmiques, en mathématiques, et sur la correction grammaticale et orthographique, dans le domaine des langues (Tardif, 1998). Il existe de nombreux logiciels qui assument les fonctions de calculateur et de correcteur, il est alors pertinent de se questionner sur la nécessité de ces apprentissages pour les élèves d'autant plus qu'ils y consacrent beaucoup de temps et d'énergie. Nous n'affirmons pas que ces apprentissages ne soient plus nécessaires mais il nous semble qu'il est pertinent que les élèves apprennent à utiliser ces logiciels qui créent un nouveau contexte d'apprentissage. Le correcteur, par exemple, souligne les erreurs potentielles mais il revient à l'auteur de poser le jugement final sur leur statut selon ses intentions.

Comme Arcouet (1996 : p.26) le dit si bien: « La culture de notre monde n'est plus uniquement littéraire et artistique, elle est aussi technologique et scientifique. Les TIC sont la rencontre des deux aspects. Les refuser c'est être illettré, analphabète, ne pas s'intégrer au monde actuel ». Les réformes curriculaires entreprises par plusieurs pays se préoccupent, d'ailleurs, de la place qu'occuperont dorénavant les TIC dans leur système scolaire. C'est le cas de la réforme du curriculum entreprise au Québec à la suite des États généraux de l'éducation.

Dans ce nouveau contexte d'enseignement-apprentissage, il est pertinent de s'interroger sur les conditions pédagogiques qui peuvent être plus ou moins favorables à l'intégration des TIC de même que sur leur modalité et leur degré d'intégration. Ces préoccupations sont d'autant plus pertinentes que les enseignants ont peu de modèles ou d'exemples concrets quant à la manière d'intégrer les TIC dans leur pédagogie afin que l'apprentissage des élèves soit efficace. Il peut donc être utile de documenter des projets qui intègrent les TIC dans la pédagogie.

1.3 L'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les programmes d'études

Le rapport sur la réforme du curriculum recommande que les contenus de formation soient révisés pour les recentrer sur les apprentissages essentiels, pour en rehausser le

niveau culturel, pour y insérer plus de rigueur et pour mieux les adapter aux changements sociaux et économiques, en particulier l'accroissement exponentiel des connaissances, la rapidité de leur renouvellement et l'explosion des innovations technologiques. Dans un tel contexte, il est utopique de croire que l'école pourra tout enseigner. Le rapport sur la réforme curriculaire (1997 : p.14), tenant compte de ces enjeux, écrit : " Pour y (la société) vivre avec aisance, il faudra maîtriser plus de savoirs et être capable d'en maîtriser continuellement des nouveaux". L'école doit donc se préoccuper de rendre les individus autonomes dans leurs apprentissages. Elle verra à ce que les élèves développent des habiletés pour continuer à apprendre tout au long de leur vie. Cette préoccupation a un impact sur les visées de formation de l'élève.

Faisant suite aux recommandations du groupe de travail sur la réforme curriculaire (1997), la réforme entreprise par le ministère de l'éducation accorde une attention particulière à la maîtrise par les élèves des savoirs essentiels. Pour ce faire, elle privilégie l'approche par compétence puisque « un programme axé sur le développement de compétences vise, entre autres choses, à ce que les connaissances puissent servir d'outils pour l'action comme pour la pensée, qui est une forme d'agir » (MEQ, 2001 : p.5). Perrenoud (1998; Brossard, 1999) explique qu'une compétence est une capacité d'action efficace dans une famille de situations, qu'on arrive à maîtriser parce qu'on dispose à la fois des connaissances nécessaires et de la capacité à les mobiliser à bon escient, en temps opportun, pour identifier et résoudre de vrais problèmes. L'approche par compétence s'inscrit dans une conception dynamique de l'apprentissage qui reconnaît que la connaissance se reconstruit constamment et que l'élève joue un rôle déterminant dans l'édification de ses savoirs (Carbonneau & Legendre, 2002).

Ainsi, la réforme vise particulièrement les apprentissages plus complexes et privilégie les approches pédagogiques basées sur une conception constructiviste de l'apprentissage. Les connaissances se construisent sur la base du savoir antérieur, en intégrant les nouveaux savoirs aux structures déjà en place. L'apprenant est au centre de ses apprentissages puisqu'il est actif dans ce processus. Cette conception constructiviste, qui sollicite l'activité de l'esprit, favorise le plaisir d'apprendre, nécessaire pour continuer d'apprendre au-delà de la formation de base.

Le développement de l'intérêt pour la culture chez l'élève est aussi au centre des préoccupations de la réforme. L'esprit actif recherche le dialogue avec d'autres esprits actifs. Selon la conception sociocognitive, la connaissance serait le résultat de transactions complexes entre sujets connaissant. L'autre devient alors un point de référence critique des conceptions élaborées (Aubé, 1996). C'est ainsi que l'élève saisira que l'esprit de l'humanité est lié au développement des représentations, des savoirs construits sur le monde. Ceux-ci rendent compte de la manière dont le monde a été interprété et organisé, à un moment donné. Cette manière d'aborder le monde et la connaissance permet à l'élève de développer un rapport significatif avec les savoirs. Le savoir n'est donc plus figé mais en constante évolution.

Enfin, la réforme accorde une attention particulière à tout ce qui peut favoriser l'intégration des savoirs, autrement dit l'établissement de liens. Intégrer des savoirs c'est "les greffer sur des savoirs antérieurs, les restructurer c'est-à-dire les replacer dans un ensemble qui est autre, c'est établir des liens entre des savoirs différents" (Groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997 : p.29). L'intégration des savoirs est valorisée pour trois raisons. D'abord, plus les savoirs sont intégrés, plus les concepts de base sont maîtrisés, permettant de mieux greffer les savoirs nouveaux nécessaires à un apprentissage à vie. Ensuite, la possibilité décuplée d'accès aux informations, via les TIC, nécessite une plus grande structuration des savoirs (recherche, tri, hiérarchisation de l'information et navigation dans une arborescence de choix multiples) pour éviter la "noyade cognitive" (Groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997 : p.29). Enfin, les nouvelles situations de travail exigent le développement de compétences cognitives larges qui dépassent l'application étroite, stéréotypée et mécanique des choses apprises.

Dans cette perspective, le groupe de travail sur la réforme (1997) se soucie de la place que doivent occuper les TIC dans le curriculum car leur importance dans la société exige que l'école donne une plus grande place à leur compréhension et à leur utilisation. Cette préoccupation est d'autant plus importante que l'accessibilité aux TIC est variable pour l'ensemble de la population. Les savoirs dans ce domaine doivent désormais faire partie des savoirs essentiels dont l'école doit assurer la maîtrise: « Le programme doit être pensé de façon à faire place à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et des communications » (Groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997 : p.81). Cette

place doit se faire sans alourdir les programmes. Le nouveau curriculum inscrit donc l'exploitation des TIC dans ce qui est appelé les compétences transversales d'ordre méthodologique.

La réforme met de l'avant la notion de compétence transversale. Les compétences transversales sont « la capacité de transposer dans différents domaines d'activités un savoir acquis dans un contexte particulier » (groupe de travail sur la réforme curriculaire 1997 : p.64). Une compétence transversale est d'abord une compétence au sens de « mobilisation de capacités, d'habiletés et de connaissances pour agir efficacement dans des situations complexes » (MEQ, 2000). Quand à la transversalité, elle ne fait pas référence à ce qui est commun à plusieurs disciplines mais à ce qui en chacune la dépasse et pourrait servir au-delà des murs de l'école (Rey, 1996). Les compétences transversales sont donc des compétences liées aux attitudes et aux valeurs qui se développent dans un contexte donné. C'est après avoir exercé une compétence dans une variété de contextes particuliers qu'on peut la mettre à profit de façon vraiment transversale, c'est-à-dire y recourir dans des contextes même fortement éloignés des contextes dans lesquels elle a été développée. Le développement des compétences transversales ne relève pas du domaine exclusif de l'enseignement des disciplines (groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997). Ces compétences font partie des apprentissages essentiels et donc du bagage de formation offert à tout jeune par l'école. Les compétences transversales doivent être développées le plus tôt possible et tout le personnel enseignant est responsable de favoriser leur développement par les élèves.

Ainsi l'acquisition d'habiletés reliées à l'utilisation des nouvelles technologies ne fait pas partie d'une matière avec des objectifs à atteindre qui sont objets d'évaluation. Ces habiletés sont développées à travers les apprentissages reliés aux différents programmes. Selon cette perspective, les TIC sont des outils et des ressources au service de l'apprentissage (MEQ, 2000). Elles constituent des moyens de consultation de sources documentaires ainsi que des moyens de production. L'intégration des TIC dans les programmes se fait dans une perspective d'apprentissage à gérer le stock d'information disponible, à opérer des sélections qui correspondent aux besoins. Il s'agit aussi de faire preuve de lucidité face à ce que les TIC permettent, face aux valeurs et mentalités qu'elles

sont susceptibles d'influencer, de transformer. L'école doit donc aider les élèves à progresser dans l'utilisation de ces ressources en leur apprenant à s'en servir utilement et efficacement.

Le groupe de travail sur la réforme (1997) a déterminé les éléments de contenus à maîtriser en ce qui concerne l'intégration des TIC : l'histoire et l'évolution des TIC, la notion de système, les langages utilisés, la connaissance et l'utilisation de supports (logiciels, didacticiels, etc.), de techniques d'utilisation, du multimédia, du courrier électronique et des sites d'informations planétaires. Les apprentissages visés doivent permettre aux élèves d'effectuer des tâches complexes, de traiter l'information et de communiquer à l'aide de supports qui faciliteront le développement de bonnes méthodes de travail, de l'esprit de créativité et d'un sens éthique et critique. Les compétences transversales à développer consistent à apprendre à avoir recours aux TIC dans différentes situations d'apprentissage et de communication. Pour les élèves du primaire, ces compétences résident essentiellement dans la capacité d'utilisation et de traitement de l'information ainsi que dans la capacité à communiquer les résultats de leurs travaux. Ainsi, l'élève doit savoir repérer et consulter différentes sources d'information. Il doit être capable de recueillir des informations, de les classer et de les réorganiser en fonction de son travail. De plus, il doit être en mesure d'utiliser des moyens technologiques et des dispositifs techniques permettant la collecte et le traitement de l'information tels que les calculatrices, les médias et les micro-ordinateurs (groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997). Il doit savoir utiliser des supports techniques et technologiques pour illustrer son travail, comme l'acétate électronique, le magnétoscope, les représentations graphiques, les techniques multimédia et l'ordinateur. Il ne s'agit donc pas de faire de l'ordinateur au primaire, mais de se servir de l'ordinateur en tant qu'outil de travail pour faire différents apprentissages.

Le groupe de travail sur la réforme du curriculum (1997) soutient que l'utilisation des technologies dans l'enseignement est de nature à permettre le renouvellement des pratiques dans quatre domaines clés: le soutien à l'activité de l'élève dans la construction personnelle des connaissances, l'interdisciplinarité des contenus, la mise en place d'une pédagogie différenciée et la mise en place de pratiques pédagogiques coopératives d'échange et de création. En ce sens, le conseil supérieur de l'éducation (1994) propose

que les enseignants développent des projets qui permettront à l'élève de construire ses connaissances, de collaborer avec des partenaires, de développer son autonomie, tout en alphabétisant les élèves à l'utilisation des TIC.

L'intégration des TIC, dès le primaire, pose toutefois certains problèmes pour plusieurs enseignants. Tous n'ont pas la formation appropriée pour assurer une intégration de ces outils de manière à favoriser des apprentissages efficaces et féconds. Aussi, est-il légitime de supposer qu'ils risquent de favoriser l'apprentissage de compétences plus fondamentales telles que la lecture, la calligraphie, l'écriture, le calcul. D'autant plus que ces compétences sont maîtrisées davantage par les enseignants, que ce sont celles qui seront évaluées et qu'elles s'intègrent plus facilement dans la pédagogie via les domaines de formation. On peut aussi se demander dans quelle mesure la prise en charge des compétences transversales ne risque pas de devenir la responsabilité de personne et d'être reléguée au second plan (Legendre, 2002). Étant donné que les compétences se développent dans un contexte donné et que leur acquisition prend du temps, il sera aussi nécessaire de modifier les pratiques évaluatives. Il y a lieu de se demander comment ces changements se vivront dans les écoles et les classes. Des ressources techniques et matérielles adéquates devront être prévues pour s'assurer que cette intégration soit rentable et efficace. Il semble pertinent de voir dans quelles mesures les enseignants du primaire ont recours aux TIC et comment ils les utilisent quand ils y ont recours.

Étant donné les nombreux défis à relever pour intégrer les TIC dans la pédagogie, la collaboration entre chercheurs et différents intervenants scolaires semble essentielle pour documenter cette démarche d'intégration. Des recherches sont donc nécessaires pour éclairer l'influence des TIC sur les processus d'apprentissage et d'enseignement. D'ailleurs, le Conseil supérieur de l'éducation (1994) insiste sur le fait que l'intégration des technologies, à tous les ordres d'enseignement, doit pouvoir s'appuyer sur une recherche pédagogique « qui instrumente pour l'action et qui contribue au développement d'une culture de l'innovation pédagogique dans les milieux scolaires ». Il encourage donc la recherche qui vise à clarifier les impacts des TIC sur les processus cognitifs, sur l'enseignement et sur l'apprentissage. La Commission des états généraux sur l'éducation (1996) soutient, entre autres, que le perfectionnement au fil de la carrière est devenu une exigence inhérente à la profession et à son évolution. Elle suggère à cet égard que chaque

organisme scolaire "valorise le perfectionnement par les collègues, et l'utilisation de l'expertise accumulée dans la pratique"(Groupe de travail sur la réforme curriculaire, 1997 : p.113). De plus, elle engage sur cette base des collaborations avec différents partenaires, dont les universités.

1.4 Contexte et objectifs de la recherche

Objectifs pédagogiques et de recherche des chercheurs

C'est dans ce contexte général que s'inscrit notre démarche de recherche. Cette dernière a été réalisée dans le cadre d'une recherche collaborative sur l'intégration des TIC au primaire, menée conjointement par des chercheurs de l'Université de Montréal et de l'Université McGill et par des enseignantes du primaire de la région de Montréal. Ce projet de recherche, subventionné par le FCAR, a été réalisé dans des classes de la Commission des écoles protestantes du Grand Montréal (CEPGM), de la commission des écoles catholiques de Montréal (CECM) et de la Commission scolaire de l'Eau-Vive. Ses objectifs étaient de décrire le fonctionnement des TIC dans leur rôle de technologies collaboratives, d'étudier le processus de production et de représentation des connaissances et de déterminer les caractéristiques des produits de la construction de connaissances des élèves. Le projet présentait certaines caractéristiques dont devaient tenir compte dans leur planification pédagogique et leur gestion de classe les enseignantes qui y participaient. Il nécessitait de faire travailler les élèves avec certains outils technologiques tels que l'Internet, le courrier électronique, le traitement de texte, la caméra numérique, le numériseur. Il proposait par ailleurs un scénario d'apprentissage en huit étapes. Ce scénario était basé sur une approche socio-cognitiviste de l'apprentissage. En effet, les élèves devaient construire des connaissances sur le thème du fleuve ST-Laurent : à la découverte de ses rives et de ses riverains, et cette construction devait se faire en collaboration avec d'autres classes pairées de différentes écoles par le biais du recours aux TIC, en particulier le courrier électronique. Les élèves devaient donc réaliser une recherche sur un sous-thème en lien avec le fleuve St-Laurent en ayant recours à Internet pour chercher de l'information, au courrier électronique pour communiquer à la classe pairée les résultats de la recherche en cours de réalisation et créer collectivement une page Web à partir du logiciel ClarisHome Page. Ils avaient aussi la possibilité d'utiliser une caméra numérique pour envoyer des photos à la classe pairée.

Au plan pédagogique, ce projet avait pour but de développer une démarche d'utilisation pédagogique de l'Internet (courrier électronique et Web) et de favoriser l'intégration des matières suivantes à l'aide des TIC : français, sciences de la nature, sciences humaines et mathématiques. Il offrait aussi un encadrement et un support qui permettaient aux enseignants et aux élèves de se familiariser avec différents outils technologiques dans un environnement d'apprentissage et d'enseignement motivant. Tout au long du projet, les chercheurs universitaires ont recueilli des données qui ont été traitées et analysées dans une perspective de recherche qualitative principalement. Ils cherchaient à mieux connaître comment les élèves se servaient des TIC pour construire, représenter et diffuser des connaissances lorsqu'ils étaient placés dans des communautés d'apprentissage collaboratif. Ces chercheurs ont également étudié les produits de la construction de connaissances des élèves pour en déterminer les caractéristiques, identifier le type de représentations utilisé, le niveau d'intégration des apprentissages et leur ancrage culturel dans leur communauté d'apprentissage.

Pour réaliser leurs objectifs, des communautés de pratique avaient été formées avec des enseignants, des conseillers pédagogiques et des chercheurs universitaires. Le travail de ces communautés consistait à mettre au point des modules d'intégration pédagogique des TIC, en particulier d'intégration des technologies reliées à l'Internet: courrier électronique et World Wide Web. Ces modules devaient permettre aux élèves d'atteindre des objectifs prescrits par les programmes d'études du MEQ dans une approche pédagogique d'intégration des TIC et d'intégration des matières. Le rôle assigné aux enseignantes dans le projet était celui de participant mettant en oeuvre le scénario pédagogique développé conjointement par les chercheurs et praticiens tout en l'adaptant à leur contexte de classe particulier.

Nos objectifs pédagogiques et de recherche

Nous avons utilisé le scénario d'apprentissage en huit étapes proposé par le groupe de chercheurs et bénéficié de l'encadrement et du support qu'ils offraient pour effectuer notre propre recherche. Le scénario d'apprentissage ainsi que ces activités ont cependant dû être modifiés en cours de réalisation du projet pour répondre aux différents besoins de notre groupe et pour les adapter à la réalité de notre contexte de classe avec ce qu'il

comportait d'outils et de limites. Le scénario constitue donc le cadre de réalisation du projet implanté dans notre classe. Toutefois, nous poursuivons des objectifs de recherche et des objectifs pédagogiques distincts de ceux du groupe de recherche. Celui-ci avait pour objectifs de mieux connaître la manière dont les élèves se servaient des TIC pour construire, représenter et diffuser des connaissances lorsqu'ils étaient placés dans des communautés d'apprentissage collaboratif. Nos préoccupations se situaient plutôt au niveau de la mise en œuvre d'un tel projet, de ce qu'elle nécessitait en termes d'adaptation et d'ajustement de notre démarche pédagogique et de son impact sur la démarche d'apprentissage des élèves.

Avant d'entreprendre la réalisation du projet, nous avons quelques questions d'ordre pratique et pédagogique. Nous nous demandions comment organiser la classe, sa gestion et son fonctionnement de manière à faciliter l'accès aux TIC. Quelle(s) approche(s) pédagogique(s) serai(en)t susceptible(s) de favoriser l'intégration de ces outils dans notre pédagogie afin de tirer le maximum de profit de leurs caractéristiques et particularités ? Comment habiliter les élèves à utiliser ces outils, alors que nous en avons nous-même une connaissance limitée ? Comment allons-nous encadrer les élèves pour qu'ils relèvent les défis rencontrés pendant le projet ? À quelles genres de difficultés seraient-ils confrontés ? Quels apprentissages seraient-ils amenés à réaliser ?

Notre recherche a donc pour but de documenter la démarche de réalisation du projet telle qu'elle s'est déroulée dans notre classe et son impact sur l'apprentissage des élèves. En vue notamment d'en tirer un certain nombre de connaissances susceptibles de nous permettre d'enrichir ou d'améliorer notre pratique, nous faisons une réflexion pour illustrer comment elle a modifié nos conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage.

Chapitre II. Le cadre d'intégration des TIC

Au premier chapitre, nous avons expliqué que l'apprentissage des TIC faisait désormais partie du programme de formation établi par le ministère de l'éducation du Québec (2001) sous forme de compétences transversales méthodologiques. Nous avons soulevé quelques questions d'ordre pédagogique et pratique quant à l'intégration de ces outils dans l'enseignement.

Dans ce deuxième chapitre, nous identifions deux grandes tendances relatives à l'intégration des TIC dans l'enseignement et présentons différentes conceptions de l'apprentissage sous-jacentes à ces diverses modalités d'intégration. Nos conceptions de l'apprentissage et du rôle que la technologie peut jouer ayant des incidences sur la manière d'intégrer les TIC dans la pédagogie, nous développons quelques idées reliées à une conception de l'apprentissage qui en supporte l'intégration pédagogique. Nous présentons également quelques facteurs qui ont une influence sur l'intégration des TIC en enseignement et décrivons une approche pédagogique susceptible de faciliter leur intégration, soit la pédagogie avec projets. Enfin, nous exposons nos questions de recherche spécifiques.

2.1 Bref historique

Malgré l'essor très rapide des TIC, leur intégration dans l'enseignement s'est faite de façon progressive en relation avec le développement des outils technologiques et avec l'accroissement de nos connaissances sur les processus de pensée et de raisonnement chez l'apprenant. Les recherches en psychologie cognitive, se servant de l'ordinateur en tant que métaphore du cerveau humain ou comme modèle explicatif de son fonctionnement, ont contribué à accroître nos connaissances sur le fonctionnement de la pensée (Bordeleau, 1994b). Réciproquement, ces connaissances ont influencé le développement des outils technologiques. Aussi, l'intégration des TIC dans l'enseignement a-t-elle été influencée tant par les outils disponibles que par l'évolution de nos conceptions de l'apprentissage et de l'enseignement. La manière de les intégrer dans la pédagogie s'est modifiée au fur et à mesure que la technologie s'est développée, que nous avons connu ses caractéristiques particulières, et que notre conception de l'apprentissage a changé. Nous retraçons l'évolution de leur intégration pour mettre en

évidence que les outils dont on dispose influencent la façon de les exploiter dans l'enseignement.

Les machines à enseigner

Les premières utilisations des technologies dans l'enseignement s'inspirent du concept de la programmation linéaire de Skinner. Cette conception va progressivement évoluer avec le développement des connaissances sur les différentes variables contextuelles qui interviennent dans l'apprentissage, modifiant la manière d'utiliser l'ordinateur dans l'enseignement. Cette utilisation change aussi en fonction de l'évolution des technologies disponibles, notamment le passage des machines mécaniques aux machines électroniques.

Selon le concept de programmation linéaire, les connaissances sont présentées l'une à la suite de l'autre. Pour passer à l'unité (frame) suivante, l'élève doit répondre correctement à la question (stimulus) présentée (Bordeleau, 1994b). La machine de Pressey (1927) est l'outil mécanique choisi par Skinner pour essayer sa théorie sur l'enseignement programmé. Elle consiste en un clavier à quatre touches et en une fenêtre qui présente les instructions. L'avantage de cette machine est de réduire le temps entre la réponse et le renforcement (Bordeleau, 1994b). Elle présente certaines limites car elle ne tient pas compte des erreurs des élèves (Crowder, 1959, dans Bordeleau, 1994b) et elle impose un pattern de comportements trop rigide (Pask, 1954, dans Bordeleau, 1994b). Pask (1954) développe donc la « théorie de la conversation » pour contrer ce problème. Il travaille sur un concept de machine à enseigner qui s'adapte au style d'apprentissage des élèves, à leurs réponses et qui établit une sorte de dialogue avec eux en tenant compte des types d'erreurs et du temps de réponse. La difficulté des questions présentées varie en fonction des données précédentes. Pour soutenir sa théorie, Pask croit qu'il faut une machine électronique, les ordinateurs.

En 1957, les ordinateurs sont de grosses machines et ils permettent un traitement plus puissant que les appareils mécaniques. Ramo (1957, dans Bordeleau, 1994b) propose le concept de l'enseignement géré par ordinateur (Computer Managed Instruction, CMI). Selon ce concept, l'ordinateur libérerait l'enseignant des tâches reliées à la

gestion des apprentissages telles que : tester et mesurer les apprentissages, diagnostiquer les difficultés, prescrire un enseignement correctif et produire des rapports des progrès des élèves (Bordeleau, 1994b). Cette forme d'application nécessite toutefois de constituer des banques de programmes et des banques de données sur l'élève. Le concept d'enseignement géré par ordinateur, combiné avec la technique de l'enseignement programmé développée par Skinner, est repris pour effectuer les premiers essais d'application de l'ordinateur (Computer Assisted Instruction). Au début des années 60, l'enseignement programmé assisté par ordinateur donne naissance à des systèmes comme SOCRATES, PLATO et TUTOR. Les trois systèmes fonctionnent à partir d'un ordinateur et de terminaux. SOCRATES (System for Organizing Content to Review and Teach Educational Subjects) instaure un « dialogue de type socratique avec questions et réponses » (Bordeleau, 1994b) entre l'élève et l'ordinateur. PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operation) permet d'accéder à un dispositif électromécanique qui peut afficher des diapositives graphiques. Ce dispositif est remplacé par un Control Data (1960) qui permet de diffuser des tutoriels et des simulations sur des écrans à plasma. Plus tard, des écrans vidéo tactiles à partir desquels l'élève contrôle l'ordinateur les remplacent (Bordeleau, 1994b). PLATO, combiné au langage-auteur TUTOR, génère une quantité considérable de programmes qui vont des exercices répétés à des simulations assez sophistiquées. Cependant, ces systèmes présentent certains désavantages dont le temps d'accès-réponse lent, car le travail se fait en temps partagé, et les coûts onéreux dus à la facturation mensuelle par abonnement.

L'amorce d'un changement de perspective

Deux changements technologiques vont favoriser l'évolution de nos perspectives sur le rôle des ordinateurs dans l'enseignement. D'abord, la technologie s'améliore de plus en plus et donne naissance aux micro-ordinateurs. Ensuite, les travaux en intelligence artificielle vont donner une nouvelle impulsion à l'utilisation de l'ordinateur classique. L'enseignement assisté par ordinateur cherchera à devenir « intelligent ».

Au milieu des années 70, arrivent les micro-ordinateurs. Ces outils apportent l'espoir que chaque élève aura sa machine à enseigner personnelle puisqu'ils ont l'avantage d'individualiser l'enseignement. Les applications demeurent à peu près les mêmes qu'avec l'ordinateur, c'est-à-dire des exercices répétitifs, des tutoriels et quelques simulations très simples. Le principal désavantage des micro-ordinateurs est leur manque de puissance qui limite la programmation d'applications pédagogiques sophistiquées (Bordeleau, 1994b).

Les premiers travaux sur les systèmes tuteurs intelligents se situent dans la foulée des systèmes-experts où l'on cherche à imiter l'expert enseignant et à modeler les caractéristiques de l'élève (Bordeleau, 1994b). Contrairement aux programmes d'enseignement assisté par ordinateur qui sont unitaires, les systèmes tuteurs intelligents se distinguent par leur modularité. Il s'agit de quatre systèmes modulaires indépendants où le savoir est vu comme sous-ensemble du savoir de l'expert : le module élève, le module tuteur, le module expert, le module élève-machine. Chaque module a ses particularités et présente des caractéristiques communes à l'expert, à l'enseignant et à l'élève. Par exemple, le module élève modèle celui-ci en vérifiant ses connaissances, en faisant des hypothèses sur ses conceptions et ses stratégies de raisonnement, en comparant sa performance avec celle de l'expert, en l'occurrence l'ordinateur. Le module expert comprend la base de connaissances de l'expert dans un domaine donné. Le module tuteur fournit des stratégies d'enseignement qui permettent de réagir de manière dynamique aux réponses de l'élève. Le module élève-machine sert à gérer et à contrôler l'ensemble du système. Dans ce module, l'élève interagit en langage naturel plutôt qu'en choisissant une lettre ou un chiffre comme dans l'enseignement assisté par ordinateur. Le premier système tuteur intelligent SCHOLAR est mis au point par Carbonell (1970, dans Bordeleau, 1994b). L'élève questionne le tuteur et répond aux questions de celui-ci sur l'Amérique du Sud. Le programme est intéressant car les faits sont introduits dans une base de données organisée en réseaux sémantiques. Il y aura d'autres systèmes comme SOPHIE (1974) pour l'enseignement des troubles électroniques. Les micro-ordinateurs et les systèmes tuteurs intelligents ouvrent de nouvelles possibilités au niveau de l'utilisation des TIC. Désormais, il est de plus en plus facile d'avoir accès à un ordinateur puisqu'ils sont plus compacts, facilitant leur intégration dans divers milieux.

La nouvelle manière de représenter les connaissances sous forme de modules ouvre la voie à différentes formes d'application de l'ordinateur donnant un rôle plus actif à l'utilisateur, l'élève.

Les micromondes

En 1980, Papert met au point le premier langage conçu pour l'apprentissage : LOGO, dérivé de LISP. Il s'agit d'un micromonde dans lequel se déplace une tortue dans un environnement simulé pour produire, entre autres, des figures géométriques. Les micromondes sont des systèmes informatiques ouverts. L'apprenant entre dans une fenêtre à l'intérieur de laquelle il dispose d'un certain nombre d'objets. En explorant le domaine avec un minimum de contraintes, l'élève construit quelque chose en faisant des manipulations simples. LOGO est innovateur car son approche pédagogique est centrée sur l'apprentissage et c'est l'enfant qui programme la machine et non l'inverse, la machine qui questionne et l'enfant qui répond. Les micromondes permettent l'exploration qui simule un processus semblable au processus de développement en favorisant la mise en place d'aptitudes de haut niveau qui se transfèrent à de nombreuses situations comme l'apprentissage de stratégies, le raisonnement par analogie, la généralisation, etc. (Fournier, 2002). Dans le même esprit, Smalltalk et PROLOG, deux langages orientés vers l'objet, sont développés. Le projet VIVARIUM est créé avec Smalltalk (Fenton et Beck, 1989 dans Bertrand, 1990). Les enfants construisent des animaux artificiels dotés de senseurs, d'états et de comportements, et ils observent leur évolution dans un milieu. VOLTAVILLE (Glaser et al. 1988 dans Bertrand 1990) est un laboratoire interactif de simulation d'expériences en électricité. L'ordinateur est une partie de l'environnement ouvert qui comprend une base de connaissance, un modèle de l'étudiant, un module pédagogique interactif et une interface pour l'utilisateur (Bertrand, 1990). Nous voyons l'influence des systèmes tuteurs « intelligents » avec leur système modulaire. L'apprentissage de ces langages est de nature constructiviste car il s'agit pour l'apprenant de construire des objets de plus en plus complexes à partir de « schèmes

élémentaires » et d'une grammaire permettant de créer les assemblages (Fournier, 2002).

Les logiciels-outils

Peu à peu, les enseignants abandonnent les didacticiels qui ennuiement rapidement les élèves et LOGO qui est difficile à intégrer dans la pédagogie en raison du niveau d'expertise requis chez les enseignants. La réflexion pédagogique issue des idées de Papert les amène toutefois à considérer l'ordinateur comme un outil de travail intellectuel pour écrire des textes, compiler des informations, les traiter et les mettre au service de la résolution de problème et de l'acquisition d'habiletés intellectuelles dites de haut niveau (Bordeleau, 1994b). Les enseignants se tournent donc vers les logiciels de bureau : traitement de texte, dessins, tableurs, base de données. Ils doivent faire preuve d'imagination pour les utiliser car ils doivent créer des situations pédagogiques qui justifient le recours à ces logiciels. Des guides pédagogiques, des scénarios d'apprentissage et des ensembles didactiques d'intégration de l'ordinateur sont conçus. Depuis le début des années 80, l'ordinateur sert surtout à représenter et à traiter des connaissances avec pour principal support l'écrit. Cette approche ouverte a cependant un défaut : la présentation des informations à l'écran est limitée par les faiblesses audio-visuelles des écrans d'ordinateurs (Bertrand, 1990). Les variables reliées à la présentation du message ont été négligées Or, les recherches démontrent que les caractéristiques visuelles et sonores du message sont importantes (Bertrand, 1990).

L'hypertexte et l'hypermédia

Vers la fin des années 80 et le début des années 90, on voit s'établir un lien dynamique entre l'écrit et d'autres systèmes de représentations (Bordeleau, 1994b). L'ordinateur va devenir un outil formidable de représentation textuelle, sonore, iconographique et vidéographique. Tout commence avec l'éclatement du texte, soit l'hypertexte qui consiste en un mode d'écriture non-séquentiel. Il s'agit d'accéder à d'autres mots (ou textes) à partir de boutons cachés sous les mots. Une forme d'hypertexte très connue est HyperCard (1987), un logiciel commercialisé par Apple. Éventuellement, HyperCard

permettra non seulement d'associer des mots mais aussi des images et du son, donnant naissance au concept d'hypermédia. Il permet de relier des textes à des documents autres grâce à des matériels périphériques se greffant sur les ordinateurs, par exemple CD-ROM, lecteur de vidéodisque laser, cartes d'acquisition vidéo, cartes de son, cartes graphiques de haute résolution, numériseur d'images, caméras numériques. L'hypertexte et l'hypermédia sont des modèles de représentation de la connaissance qui brisent le séquentiel pour favoriser l'associatif, ce qui explique l'intérêt actuel pour le traitement des images et du son. On essaie désormais de construire un environnement ouvert et intéressant sur le plan de la communication et davantage centré sur les technologies de l'image, comme le vidéodisque, et du son, comme la digitalisation de la voix.

L'autoroute de l'information

Grâce à l'accès aux autoroutes de l'information, l'ordinateur devient une machine à communiquer. La jonction de l'ordinateur avec le câble coaxial crée une révolution des communications. À l'école, PLATO est à l'origine de l'ordinateur comme machine à communiquer. Au niveau universitaire, APPARNET est le premier réseau informatique qui permet aux chercheurs de partager des bases de données et des logiciels. Ces chercheurs ont inventé le courrier électronique en envoyant des messages sur ce réseau. APPARNET devient Internet, le plus grand réseau informatique mondial. Dans les écoles, les micro-ordinateurs des laboratoires ont été mis en réseau pour partager des périphériques de stockage, les imprimantes et les logiciels. Le système ICON en Ontario a été développé sous ce principe et ENFI au Québec est un exemple intéressant de l'utilisation des autoroutes de l'information où les élèves communiquent entre eux sur un réseau local et font des expériences d'apprentissage coopératif.

À la lumière de ce bref historique, il nous semble pertinent de nous référer aux deux grandes modalités d'intégration proposées par Papert (1994), en s'inspirant des concepts piagétiens d'assimilation et d'accommodation, pour illustrer l'évolution de l'intégration des TIC dans l'enseignement. Selon le principe d'assimilation, l'objet est intégré, absorbé dans les structures déjà en place tandis que selon le principe de l'accommodation, l'intégration d'un nouvel objet a pour effet de modifier les structures existantes (Seidel & Perez, 1994). Nous percevons ces deux tendances, assimilatrice et accommodatrice,

comme les extrémités d'un continuum et non de façon purement dichotomique. On peut en effet supposer que les différentes formes d'intégration des TIC se situeraient entre l'un ou l'autre de ces pôles.

Selon le principe d'assimilation, les TIC sont intégrées dans les structures de l'école et de la classe en modifiant minimalement les infrastructures déjà en place. Ces outils sont utilisés de manière à nous aider à faire quelque chose que nous faisons ordinairement, comme utiliser l'ordinateur pour remplacer le papier-crayon (Seidel & Perez, 1994) ou l'enseignant dans certaines tâches (Bordeleau, 1994b). C'est dans cette perspective enseignante que s'inscrivent les premières utilisations de l'ordinateur en contexte pédagogique. Les machines à enseigner, le concept d'enseignement géré par ordinateur sont des exemples qui illustrent qu'on utilisait les TIC pour remplacer l'enseignant dans certaines tâches. On n'exploitait pas les caractéristiques particulières de ces outils pour les mettre au service de l'apprentissage. L'intégration des TIC dans l'enseignement a aussi été influencée par nos conceptions de l'apprentissage. Une intégration assimilatrice se concilie bien avec une approche de l'apprentissage inspirée des théories béhavioristes. Les premières intégrations de l'ordinateur dans l'enseignement ont été faites selon une conception mécaniste de l'apprentissage c'est-à-dire qu'on ne s'intéressait pas à ce qui se passait dans la tête de l'élève mais à ses comportements observables. Ainsi, c'est parce qu'on enseigne que les élèves apprennent, la qualité de l'enseignement déterminant la qualité de l'apprentissage (Legendre, 2001). Le modèle de design de l'instruction met l'accent sur la détermination a priori d'objectifs, correspondant à l'enseignement des savoirs qu'on se propose d'enseigner, et sur l'élaboration de séquences d'instructions et de procédés d'évaluation permettant de déterminer avec précision ce qui a été enseigné et effectivement appris (Bordeleau, 1994b ; Legendre, 2001). L'enseignement programmé et l'enseignement assisté par ordinateur en sont des exemples car ils visent essentiellement l'automatisation de l'enseignement afin d'accroître l'efficacité des systèmes éducatifs. La « machine à enseigner » doit permettre d'individualiser l'enseignement pour le rendre rapide, efficace et performant. L'enseignement est donc délivré par un médium et est orienté vers la réalisation de tâche, vers l'atteinte d'un résultat, d'un produit tangible (Legendre, 2001 ; Seidel et Perez, 1994). Dans ce contexte, l'enseignant assume le rôle du technicien qui contrôle la manière de donner les instructions et qui porte attention aux méthodes et procédés d'enseignement. Selon cette

conception, le but de l'école est d'instruire les élèves, c'est-à-dire de leur transmettre la connaissance. Un changement de perspective est amorcé lorsqu'on utilise les systèmes modulaires et qu'on cherche à simuler le savoir de l'expert.

Selon le principe de l'accommodation, les structures sont modifiées pour s'adapter, s'accommoder aux caractéristiques particulières de l'objet. S'accommoder aux TIC signifie plus que modifier la manière dont on les utilise. Il s'agit de modifier les structures environnementales et pédagogiques dans lesquelles s'intègrent ces outils pour exploiter au maximum leurs particularités afin de pouvoir effectuer ce que d'autres outils ne nous permettent pas. Intégrer les TIC dans le système scolaire peut modifier celui-ci en changeant les structures scolaires et le rôle de l'école. Celle-ci n'est plus la seule à assumer la transmission des savoirs, les TIC pouvant jouer ce rôle en partie, mais elle devient responsable de leur traitement afin de rendre les savoirs utiles dans diverses situations. L'accès aux TIC permet notamment de collaborer et d'apprendre à distance. Pensons seulement à l'enseignement à distance comme Télé-Université. Cette modalité d'intégration nécessite des modifications au niveau pédagogie et implique aussi de nouvelles façons de travailler et d'apprendre. Une intégration accommodatrice conçoit davantage l'apprentissage comme un processus de construction dynamique de la part de l'apprenant. Elle s'intéresse aux caractéristiques de l'élève, elle cherche à le rendre plus actif devant l'ordinateur. Les micromondes et les logiciels-outils mettent celui-ci en situation où il doit programmer la machine, l'ordinateur est un outil de travail. L'hypertexte et l'hypermédia permettent de représenter l'information autrement que dans les livres en associant à l'écrit des supports auditifs et visuels. L'Internet ouvre des portes sur la communication partout dans le monde. La tendance apprenante exploite donc les TIC en tant qu'outil pour apprendre, pour communiquer et pour représenter les connaissances.

2.2 Les conceptions de l'apprentissage sous-jacentes à l'intégration des TIC

Les recherches en sciences cognitives et en psychologie du développement ont conduit à un renversement de la tendance enseignante vers la tendance apprenante (Bordeleau, 1994b). Elles font ressortir que « la connaissance nouvelle est acquise en relation avec les connaissances antérieures et elle se construit sur la base d'expériences intuitives et

informelles » (Pea et Soloway, 1990 dans Bordeleau, 1994b). Ainsi, la connaissance est une construction de celui qui apprend, elle n'existe pas objectivement dans le monde extérieur. Différents modèles de référence, le constructivisme, le socioconstructivisme et le cognitivisme (Carbonneau & Legendre, 2002), font ressortir que l'apprentissage est une démarche de construction personnelle, qu'il se fait en interaction avec autrui, qu'il nécessite de développer des stratégies métacognitives et que l'environnement joue un rôle déterminant dans l'engagement de l'apprenant. Le constructivisme repose notamment sur deux postulats. Il n'y aura connaissance que si l'apprenant la construit lui-même par son activité cognitive et la connaissance traduit un état d'équilibre cognitif qui serait le reflet de ce que la personne est en mesure d'appréhender, des actions cognitives qu'elle est capable de faire et des limites de ces actions dans un univers de connaissances donnée (Carbonneau & Legendre, 2002). Le socioconstructivisme repose sur l'idée que la connaissance est issue d'un contexte social donné et est connectée culturellement (Carbonneau & Legendre, 2002). Ce contexte servirait notamment à assurer une meilleure compréhension de la connaissance et à garantir sa validité. Quant au cognitivisme, il donne un rôle actif à l'apprenant dans sa démarche d'apprentissage et il cherche à saisir le fonctionnement de la pensée conçu comme un système de traitement de l'information (Tardif, 1992).

En s'inspirant de ces différents courants de pensées, nous développons quelques idées en lien avec une perspective davantage centrée sur les apprenants. La perspective apprenante offre en effet un cadre intéressant pour faire l'intégration pédagogique des TIC dans une perspective accommodatrice. Enfin, nous présentons en quoi les caractéristiques particulières de ces outils peuvent soutenir la démarche d'enseignement-apprentissage selon cette perspective.

2.2.1 Quelques idées en liens avec une approche centrée sur l'apprenant

L'apprentissage : une démarche de construction personnelle

Depuis Piaget, nous savons que la connaissance se construit plus qu'elle ne se transmet. Ainsi, apprendre ce n'est pas se laisser imprégner par la connaissance mais plutôt construire des connaissances et des concepts. Lorsque l'élève apprend, il construit les

connaissances en transformant les informations ou le savoir en connaissances (Astolfi, 1994). Cette démarche de transformation dépend des connaissances antérieures de l'apprenant qui sont sources de représentations préalables (Astolfi, 1994). Ces représentations constituent un filtre qui détermine les informations qui seront retenues par l'élève et le type de construction qui sera effectué. Ainsi, dans sa démarche d'apprentissage, l'élève est sélectif car il ne transforme pas toutes les informations en question, il en rejette, il en ignore un certain nombre pour diverses raisons (Tardif, 1998). L'élève est aussi créatif dans le sens où « il ordonne les informations portées à son attention, il infère des relations, il élabore des règles ou des lois, il établit des liens analogiques, il insère des exemples, il recherche des algorithmes judicieux et économiques » (Tardif, 1998 p. 44). Ce travail de création est aussi un travail de structuration des connaissances, car il permet de construire un réseau avec l'ensemble des connaissances acquises et de les organiser de manière à accéder facilement à un plus grand nombre d'informations, de connaissances (Astolfi, 1994).

La transformation de l'information en connaissance demande aussi un investissement important de la part des apprenants. Ceux-ci doivent s'engager, fournir des efforts, être motivés. Deux aspects importants influencent la motivation : la valeur et le sens attribués à la tâche. Tardif (1998) souligne que la valeur reconnue aux apprentissages anticipés dépend de l'importance perçue. Si les apprentissages anticipés sont perçus positivement, l'engagement de l'élève a de fortes chances d'être maximisé, dans le cas contraire, l'engagement est moindre. L'investissement des apprenants dépendra aussi du sens qu'ils attribueront aux apprentissages visés. Develay (1996) souligne que le sens se situe dans le rapport entre l'action que l'élève accomplit et l'intention qu'il place dans l'action. Ainsi, pour trouver du sens dans une situation, il faut qu'elle corresponde de près aux intentions de l'apprenant, à ses buts. Le sens est toujours à construire en fonction de qui est l'élève, de ses représentations et de sa culture (Develay, 1994). L'apprentissage est donc une activité de construction personnelle qui requiert un traitement de l'information efficace et un engagement dynamique de la part des élèves.

L'apprentissage en interaction avec autrui

Les perspectives sociocognitives (Hardy, Platone, Stamback, 1991 ; Perret-Clermont & Nicolet, 1998) font ressortir que la pensée est sociale car les concepts sont des outils sociaux qui servent de support à l'échange de point de vue et à la négociation des significations (Carbonneau & Legendre, 2002). Selon ces perspectives, l'apprentissage est une « démarche de construction de l'apprenant qui élabore son savoir, grâce et à travers les interactions avec autrui » (Hardy, Platone, Stamback, 1991). Ces interactions peuvent conduire à des conflits ou à un désaccord entre les différents sujets et les amener à se poser des questions. La notion de conflit socio-cognitif (Perret-Clermont & Nicolet, 1998) fait référence au rôle constructif des interactions entre pairs dans le développement cognitif. Le conflit qui existe entre les partenaires a une double nature. Il a une nature sociale parce qu'il émerge des réponses sociales différentes et il a une nature cognitive parce que chaque sujet fait une prise de conscience de réponses différentes de la sienne. La résolution du conflit permet le retour à l'équilibre des sujets, c'est-à-dire qu'en réglant les conflits inter-individuels par la coordination des différents points de vue permettant de parvenir à un accord, les sujets intériorisent de nouvelles coordinations sociales, de nouvelles réponses au niveau cognitif (Perret-Clermont & Nicolet, 1998). Les interactions sont d'autant plus efficaces dans le processus de construction des connaissances qu'elles se situent dans la zone proximale de développement (Vygotsky, 1978). Cette dernière désigne l'écart entre le niveau de développement actuel de l'élève, déterminé par sa capacité à résoudre seul un problème, et le niveau de développement potentiel, déterminé par sa capacité à résoudre un problème avec le soutien d'un adulte ou d'un pair plus compétent (Vygotsky, 1978). Aubé (1998) met de l'avant que nous sommes des êtres sociaux et "cette dimension colore les contenus que nous assimilons, les mécanismes par lesquels s'acquièrent les connaissances et le traitement que nous en faisons" (p:49). Il souligne que les visions de Vygotsky, Bruner, Piaget et Mead éclairent le caractère social de la relation pédagogique parce que le modelage et l'imitation permettent de développer de nouvelles connaissances et de nouvelles stratégies. Plusieurs autres recherches (Cohen, 1984) font aussi ressortir la force que peuvent exercer les interactions entre pairs notamment celles misant sur la coopération.

Les stratégies métacognitives

L'efficacité de l'apprentissage dépend de la manière dont l'élève gère sa démarche d'apprentissage. La maîtrise de la démarche d'apprentissage est en lien avec la métacognition. Develay (1994) souligne que les activités métacognitives permettent à l'apprenant de prendre conscience des stratégies qu'il utilise pour réaliser une tâche déterminée. Ces activités permettent à l'élève d'identifier et de décontextualiser les problèmes résolus en contexte scolaire afin de saisir les contextes multiples dans lesquels les connaissances et les compétences peuvent servir. Elles permettent de développer des connaissances conditionnelles (le quand et le pourquoi) à l'aide desquelles l'élève parvient à envisager les différents contextes dans lesquels il serait judicieux d'utiliser les connaissances ou compétences particulières, facilitant ainsi le transfert des apprentissages (Tardif, 1998; Brossard, 1996b). Les stratégies métacognitives permettent donc de mobiliser les connaissances et compétences dans différentes situations pour résoudre des problèmes. Elles supposent aussi l'utilisation de stratégies d'apprentissage appropriées pour réaliser les tâches demandées. Tardif (1998) définit la stratégie comme étant "la planification et la coordination d'un ensemble d'opérations en vue d'atteindre efficacement un objectif ou une finalité". Pour développer des stratégies cognitives opérationnelles, l'élève doit réfléchir sur ses choix cognitifs (le comment, connaissances pragmatiques), les justifier, déterminer leur pertinence, leur force et leur limite, proposer des pistes alternatives. La gestion métacognitive est un travail qui porte sur les connaissances et compétences relatives à "apprendre à apprendre".

Le contexte d'apprentissage

L'élève s'engagera davantage dans une démarche d'apprentissage si le contexte d'apprentissage est riche et stimulant sur plusieurs plans: ressources matérielles, ressources humaines et situations d'apprentissage. Ainsi, matériel informatique, livres, vidéos, accès à la bibliothèque, aux musées, matériel de manipulation divers, et autres, sont des ressources matérielles qui devraient être mises à la disposition des élèves. L'élève est aussi encouragé à établir des contacts avec des personnes ressources à l'intérieur et à l'extérieur du réseau scolaire par divers médias: TIC, lettre, entrevue avec des personnes compétentes dans un domaine particulier, etc. (Perkins, 1991; Brossard, 1996c). Les contextes d'apprentissage ont avantage à être emballants et à proposer des

défis à la mesure des élèves, soit dans leur zone proximale de développement. Ces environnements pédagogiques tendent à favoriser le déséquilibre cognitif c'est-à-dire à créer un conflit entre ce que l'élève sait (connaissances antérieures) et les connaissances qu'on tente de lui faire acquérir (Legendre-Bergeron, 1994) afin de faire émerger des questions chez l'élève. Leurs erreurs sont souvent des indices d'un conflit cognitif, elles sont, en tout cas, une occasion de prise de conscience de ses propres savoirs et de leurs limites. Elles ont donc un statut particulier, celui d'informer sur les représentations antérieures incompatibles ou qui résistent à l'acquisition des nouvelles connaissances à assimiler et à provoquer un déséquilibre à partir du moment où l'élève en prend conscience (Astolfi, 1997). Les activités de classe sont fondées autant que possible sur le questionnement provoqué par le conflit, favorisant ainsi l'authenticité de la situation d'apprentissage. D'autre part, les situations d'apprentissage qui tirent leur origine de déséquilibres cognitifs sont généralement complexes (Tardif, 1998). L'authenticité et la complexité des situations d'apprentissage permettent de contextualiser celles-ci, favorisant aussi le travail du transfert des connaissances. L'apprenant se retrouve donc dans des situations qui ont un sens et où l'apprentissage est un détour obligé pour arriver à un but. Les situations d'apprentissage sont construites en tenant compte des différences: rythmes d'apprentissage, styles d'apprentissage, types d'intelligence, habiletés métacognitives (Aylwin, 1992; Meirieu, 1985; Perrenoud, 1997) et elles proposent des activités diverses pour répondre aux besoins de chacun. Le nouveau contexte d'apprentissage exige donc que l'élève s'implique dans les différentes activités. Cette implication demande de l'ingéniosité, de l'imagination, de la suite dans les idées de la part de l'élève (Perrenoud, 1998).

La tendance apprenante vise à mettre les apprenants au cœur de leur démarche d'apprentissage. Pour ce faire, une attention particulière est accordée à l'activité cognitive de l'apprenant en mettant l'accent sur l'appropriation des contenus. On enseigne pour comprendre, pour construire des connaissances en amenant l'élève à être actif dans cette construction. On accorde de l'importance au contexte d'apprentissage qui doit mettre ce dernier dans des situations où il apprend à apprendre, à collaborer, à se responsabiliser. On porte aussi une attention particulière aux outils mis à sa disposition. Dans cette perspective, les TIC sont utilisés comme des ressources mises au service de l'apprentissage.

2.2.2 L'intégration des TIC dans la perspective apprenante

La tendance apprenante amène à concevoir les TIC comme un médium pour explorer des idées, pour permettre à l'enfant de poser des questions, de représenter ses connaissances et de communiquer. Elle nous invite à exploiter les caractéristiques particulières des TIC pour les mettre au service de l'apprentissage en tant qu'outils pour apprendre, pour représenter les connaissances et pour communiquer.

Des outils pour apprendre et représenter les connaissances

Selon la perspective apprenante, la connaissance se construit. Il est alors nécessaire de créer des contextes d'apprentissage où l'élève est actif et en résolution de problèmes. Cela se manifeste par des comportements comme sélectionner des informations et créer des liens. Le recours à des stratégies métacognitives est pertinent pour favoriser l'apprentissage. Les contextes d'apprentissage doivent permettre à l'élève de donner un sens et une valeur aux tâches à réaliser, d'attribuer un autre statut à l'erreur.

Les TIC sont susceptibles d'appuyer les élèves dans cette démarche de construction car ils rendent accessibles une quantité phénoménale d'informations en très peu de temps. Toutefois, si les informations sont facilement accessibles sur Internet, elles ne sont pas nécessairement organisées. Il est possible de passer d'une page à l'autre en cliquant sur un mot qui agit comme un lien (David, 1996). Cette organisation permet d'accéder à beaucoup d'informations rapidement sans requérir de pause pour réfléchir et sans fournir de structure contextuelle (Shenk, 1995 dans David, 1996). Le problème de sélectionner l'information (Brossard, 1996c) et de structurer les savoirs (Tardif, 1998) peut se poser. Le développement de stratégies métacognitives lors de l'utilisation des TIC s'avère alors particulièrement important.

L'élève doit acquérir différentes stratégies pour identifier ce qui est important et ce qui répond à ses besoins, pour structurer ces informations dans sa mémoire car la manière dont elles sont présentées sur Internet peut laisser croire que tout a la même importance. Cela exige que les élèves deviennent autonomes pour chercher l'information, l'organiser, la traiter, porter des jugements sur sa pertinence et sa valeur. Ils doivent alors se poser des questions, émettre des hypothèses, trouver des réponses, investiguer (Tardif, 1998). Par exemple, lorsque l'apprenant est confronté à un problème comme celui de trouver des

sites Internet pertinents à sa recherche, il est amené à prendre des risques pour trouver des solutions, il doit poser une action pour qu'une réaction s'ensuive. Il cherchera des mots-clés, il en essaiera plusieurs.

L'utilisation des TIC a aussi l'avantage de permettre de suivre le raisonnement de l'élève. En posant des gestes comme effacer, mettre en gras, conserver les différentes versions d'un même travail, il laisse des traces de son processus cognitif facilitant un travail métacognitif. En ce sens, l'ordinateur peut soutenir l'action mentale, en rendant plus transparents ses processus implicites permettant presque à l'enseignant de "voir" ce qui se passe dans la tête de l'élève (Brossard, 1996c). Ainsi, devant l'écran, l'apprenant essaie de résoudre des problèmes à partir de sa créativité, il travaille à son propre rythme, il a droit à l'essai, à l'erreur et à la correction. Une étude de Desbiens, Drouin, Marmette, Roussel (1996) abonde aussi en ce sens car elle démontre que lorsque les élèves utilisent les ordinateurs, ils adoptent des comportements comme explorer, prendre des initiatives, faire des essais et erreurs, retourner en arrière. Dans ce contexte, le statut de l'erreur est modifié puisque les risques sont pris en toute sécurité. Selon Brossard (1996c), l'élève « se sent plus libre d'explorer, d'essayer des pistes sans craindre l'échec ». Les notions d'amélioration, de progression remplacent celle d'échec. Les erreurs prennent un sens, elles permettent aux élèves d'établir des liens et de corriger d'autres liens (Meynard, 1991g).

L'utilisation des outils technologiques facilite aussi la participation à des situations d'apprentissage authentiques et motivantes car les élèves y voient un sens et ils accordent de la valeur à ce qu'ils font avec les ordinateurs. Plusieurs études (CSE, 1994; Meynard, 1991g ; Tardif, 1998 ; Aubé & David, 2002) montrent que l'exploitation des TIC dans un contexte qui engage l'apprenant à part entière a des effets positifs sur la motivation de celui-ci. Aubé et David (2002) rapportent que la possibilité qu'ont les élèves de publier des produits de qualités sur Internet est un facteur non négligeable à cet effet. Toutefois, Aubé (1998) souligne que ces outils ne peuvent remplacer les enseignants dans une relation pédagogique efficace et féconde. Cette relation est d'autant plus importante que des recherches (Viau, 1994; Aubé, 1998) démontrent l'importance des interactions sociales sur le plan de la motivation.

Les TIC permettent aussi de représenter les connaissances de manière à créer des liens dynamiques entre le visuel et l'écrit en utilisant l'hypertexte et l'hypermédia. Les outils tels que: les vidéos, les disques optiques compacts et Internet permettent de simuler et d'illustrer divers phénomènes auxquels nous n'aurions pas accès autrement. Ils offrent des environnements interactifs et multimédia pouvant constituer des compléments intéressants à l'utilisation du tableau et à la description orale (Tardif, 1998) ou aux livres. Ils sont intéressants à exploiter tant pour la consultation que pour permettre à l'élève de créer ses documents de manière originale et créative. Ces environnements sont reconnus pour avoir des effets sur l'attention et la concentration des élèves. Meynard (1991g) rapporte que le micro-ordinateur, utilisé de façon ludique et interactive, avec des éléments visuels et sonores, prolonge le temps d'attention et de concentration, permettant d'accroître les apprentissages.

Des outils de communication

La perspective centrée sur l'apprenant souligne l'importance de construire les connaissances en interaction avec d'autres, que les concepts sont des construits sociaux qui facilitent l'échange de points de vue et la négociation. Les TIC, exploités comme outils de communication, sont susceptibles de favoriser la collaboration entre divers partenaires via Internet. Elles peuvent servir à stimuler les échanges, à créer des communautés d'apprenants favorisant un apprentissage en relation avec d'autres. Aubé (1998) souligne d'ailleurs que l'éducation aurait intérêt à mettre l'accent sur le volet communication que ces outils permettent d'exploiter de façon de plus en plus efficace et conviviale, et non seulement sur la multiplicité des informations auxquelles ils donnent accès. Elles permettent de placer l'élève dans des contextes où il peut établir des liens avec d'autres et consolider son identité.

Les liens qui peuvent s'établir par Internet sont extrêmement riches et les apprentissages sont féconds. Il existe plusieurs projets d'échanges d'information par courrier électronique entre des élèves et des classes de différents pays. Par exemples, le projet "Ma ville" invite les élèves de 3e année à connaître et à faire découvrir les différents quartiers de la ville. Selon David (1996), les élèves sont friands de ces échanges et l'apprentissage d'une autre culture dans un tel contexte est source de compréhension, de tolérance et de sollicitude. C'est l'occasion pour eux de consulter et d'échanger différents points de vue à

propos d'un même phénomène, de discuter, de clarifier leur pensée, d'assimiler de nouvelles connaissances et de prendre conscience des effets de la grille de lecture et de compréhension de chaque individu (Grégoire et Laferrière, 1998). À travers ces échanges, ils découvrent que les autres sont différents (Brossard, 1996b), ils raffermissent des habiletés et consolident leur identité (Grégoire & Laferrière, 1998). Dans ces occasions, ils apprennent à formuler des remarques constructives à leurs camarades ainsi qu'à accepter les commentaires de ceux-ci et à en tenir compte (Brossard, 1996b). De plus, l'autocritique et l'autoévaluation sont constamment sollicitées lorsqu'on doit communiquer avec d'autres.

La centration de la pédagogie sur l'apprenant et une véritable intégration des TIC dans la pédagogie, qui exploite leurs particularités de manière optimale, posent des exigences nouvelles pour les enseignants. Ceux-ci doivent apprendre à travailler dans un contexte différent, à utiliser des outils variés et à développer de nouvelles habiletés. Non seulement doivent-ils s'approprier le fonctionnement et les particularités des TIC, mais en plus, ils doivent développer des compétences pour mettre ces outils au service de la pédagogie. Les TIC n'ont pas une fonction pédagogique en soi, c'est la démarche des enseignants pour les exploiter qui les rend pédagogiques. Pour ce faire, ils doivent choisir les outils avec lesquels les élèves travailleront, les adapter à leurs objectifs et leur clientèle. Ils doivent aussi créer un contexte qui les met au service de l'apprentissage c'est-à-dire où ils s'insèrent dans un cadre plus large que la simple utilisation de l'ordinateur. Ils prévoient notamment des activités qui viendront préparer les élèves à réaliser celles avec les TIC ou qui permettront de consolider les connaissances acquises avec ces outils. Certains chercheurs (Bédard-Hô, 1995; Meynard, 1991g; Brossard, 1996b; Tardif, 1998; Provost, 1996) remarquent que l'intégration des TIC dans la pédagogie requiert de la part des enseignants une bonne connaissance des programmes d'études, une préoccupation pédagogique constante, beaucoup de créativité, d'imagination et de patience pour pallier au manque de ressources ainsi que de la motivation afin d'établir un climat de confiance propice à l'apprentissage.

Les enseignants sont aussi appelés à collaborer avec leurs élèves pour les soutenir et les guider dans leur démarche d'apprentissage notamment au niveau du traitement de l'information. Bien souvent, le savoir consulté ou à traiter n'est pas nécessairement

adapté à la capacité de compréhension de l'élève. Il importe alors qu'ils rendent ces informations accessibles en fournissant un soutien décroissant au fur et à mesure que l'élève se familiarise avec les nouvelles connaissances et compétences (Tardif, 1998). Ils ont donc intérêt à structurer leur gestion pédagogique de manière à créer des moments d'objectivation qui mettent l'accent sur certaines notions, les approfondissent et de les décontextualisent en plaçant une loupe sur les éléments importants des savoirs (Tardif, 1998). Le Conseil supérieur de l'éducation (1994) recommande d'ailleurs que le travail de structuration des connaissances se fasse en dehors du contexte d'utilisation des TIC. Les enseignants peuvent aussi guider leurs élèves en les aidant à dépasser leurs tâtonnements, leurs hésitations ou leur manque de confiance. En enseignant des stratégies d'apprentissage en lien avec les contenus à apprendre, ils les amènent à prendre conscience de ce qu'ils savent et ne savent pas. Les rétroactions visent essentiellement à informer les élèves du caractère judicieux de leur choix et à les interroger sur les actions à entreprendre dans la suite de la conduite de l'activité (Tardif, 1998).

Donc, l'intégration des TIC dans la pédagogie nécessite des efforts et une implication importante de la part de l'enseignant. Celui-ci doit développer les connaissances et compétences pour mettre les outils technologiques au service de l'apprentissage. Pour ce faire, il doit apprendre à les maîtriser et à créer les conditions pour assurer un apprentissage. En plus de comprendre les principes sous-jacents à l'apprentissage, il a intérêt à connaître différentes approches pédagogiques et modèles d'intervention pour mieux répondre aux multiples besoins de sa clientèle et faciliter l'intégration des TIC en enseignement.

2.3 Facteurs influençant l'utilisation des TIC

Pour accommoder la pédagogie aux outils technologiques, les enseignants doivent modifier leurs pratiques. Ils ont donc besoin de temps pour apprendre à connaître les outils disponibles, les choisir et les adapter à leurs objectifs, à la clientèle visée et à leur démarche pédagogique. En ce sens, Apple reconnaît que les professeurs ont besoin de cinq à six ans pour changer leur méthode d'enseignement et pour se servir adéquatement de l'équipement informatique (Lacerte, 1998). Dans ce contexte, il semble pertinent de se

demander comment les encadrer dans cette démarche d'intégration en s'arrêtant pour considérer les facteurs qui influencent l'utilisation des TIC dans l'enseignement. Certains sont liés aux enseignants, d'autres aux infrastructures et approches pédagogiques privilégiées.

2.3.1 Facteurs liés aux enseignants

Selon une étude de Larose et al. (1999), la forme que prend l'utilisation des TIC dépend notamment du degré d'alphabétisation informatique des enseignants et de la représentation qu'ils se font du rôle que l'informatique scolaire peut jouer dans l'apprentissage. Ceux qui sont familiers avec l'ordinateur, les logiciels et les instruments connexes, développent une autonomie et une confiance en eux qui leur permettent d'adapter les logiciels et autres outils à leurs besoins en pédagogie et de régler les différents problèmes techniques qu'ils rencontrent (Provost, 1996). La formation de l'enseignant est d'autant plus importante que des études américaines démontrent que seulement 5% d'entre eux connaissent suffisamment l'informatique pour permettre aux enfants d'en tirer profit (Lacerte, 1998). Des études (Rennie & Jarvis, 1995 ; Blythe & Nuttal, 1992) soulignent que les enseignants sont souvent confus quant au contenu à enseigner, aux outils à privilégier et à la pédagogie à adopter pour intégrer efficacement les TIC.

Ces facteurs influent aussi sur l'attitude des enseignants envers leur intégration dans leur pédagogie. Plus celui-ci possède des habiletés et compétences avec les TIC, plus il adopte une attitude d'ouverture à leur égard et plus il les intègre dans sa pédagogie (Meynard, 1991g ; Provost, 1996 ; Bédard-Hô, 1995). Par contre, le manque de connaissance des TIC entraîne souvent une attitude fermée envers leur utilisation dans la pédagogie. Certains auteurs (Bédard-Hô, 1995; Blythe & Nuttal, 1992; Rennie et Jarvis, 1995) soulignent d'ailleurs que l'attitude réservée, voire anxieuse, des enseignants envers les outils technologiques origine de leur manque de maîtrise. Des recherches (Bédard-Hô, 1995; Blythe & Nuttal, 1992; Rennie et Jarvis, 1995) démontrent que l'anxiété éprouvée par les enseignants envers les outils technologiques est notamment associée au manque ou à l'absence de support technique et pédagogique dans les écoles pour les utiliser. Il serait donc avantageux d'avoir différentes formes de support disponible pour répondre

aux multiples besoins et questions. Ces supports peuvent être de types variés comme la collaboration avec différents partenaires et/ou des ressources matérielles d'appoint.

Certaines écoles ont une personne-ressource qui assume une tâche pleine ou partielle pour offrir du support technique et/ou pédagogique. Le support pédagogique peut consister à concevoir des projets qui utilisent certains logiciels, à créer des mises en situation ou des scénarios d'apprentissage pour exploiter divers outils technologiques. Par exemple, une personne-ressource au niveau pédagogique peut concevoir des projets qui servent de mise en situation pour certains logiciels, elle peut former les enseignants à les utiliser et initier les élèves à l'emploi des logiciels (Meynard, 1991c). Le support technique vise essentiellement à gérer et entretenir les outils technologiques, les périphériques et le matériel d'appoint comme les CD-ROM, les logiciels, etc. À titre d'exemple, le responsable des TIC à l'école Maria-Goretti (Meynard, 1991d) règle surtout les problèmes techniques, établit des relations avec d'autres écoles, entretient et gère la logithèque.

En plus du support pédagogique et/ou technique, la collaboration avec les parents est un atout. Ceux-ci peuvent superviser la moitié d'un groupe pendant que l'autre travaille au laboratoire, comme à l'école Ste-Rosalie (Meynard, 1991e). Ils peuvent aussi aller en classe et aider quelques élèves à travailler avec l'ordinateur (Meynard, 1991c). Des ressources matérielles d'appoint peuvent aussi soutenir les enseignants. Par exemple, il existe des ensembles didactiques d'intégration de l'ordinateur. La collection Jules et Julie, créée par le CEMIS (centre d'enrichissement de la micro-informatique scolaire) St-Gérard à Montréal, propose des activités en français, lecture et écriture, de la première à la sixième année. Les situations d'apprentissage sont initiées en classe, réalisées avec l'ordinateur et un retour sous forme d'objectivation est proposé. Plusieurs logiciels sont maintenant accompagnés de guides pédagogiques et de scénario d'apprentissage. Il existe différents sites qui proposent des situations d'apprentissage intéressantes et qui intègrent les TIC. Par exemple, le site PROF-INET de la commission scolaire de Laval (dans Mottet, 2000) recense des situations d'apprentissage et des activités déjà mises en place dans le milieu scolaire. Le site de CyberScol propose aussi des activités variées. On y trouve de bonnes adresses qui sont répertoriées selon les contenus et les objectifs des programmes d'études du primaire et du secondaire. On a accès à des scénarios et à des

projets pédagogiques qui suggèrent comment intégrer différentes ressources d'Internet en classe. Les enseignants ont aussi la possibilité de participer à des forums de discussion ou à des groupes d'entraide pour favoriser cette intégration.

2.3.2 Les infrastructures

Le choix, la disponibilité et l'accessibilité des TIC dans les écoles a également un impact sur la manière de les intégrer dans la pédagogie selon une tendance assimilatrice ou plus accommodatrice. Certaines études (Meynard, 1991g; Bédard-Hô, 1995; Provost, 1996; Harvey, 1998), démontrent que l'accessibilité à une bonne diversité d'outils technologiques, permettant l'utilisation de logiciels assez sophistiqués, de banques de données assez amples et d'extensions puissantes, facilite l'intégration des TIC dans la pédagogie. Au moment de faire un choix, l'enseignant tiendrait compte de certaines variables comme le nombre d'outils disponibles et leur convivialité (Provost, 1996) car il est plus facile et intéressant de travailler avec un nombre suffisant d'outils qui sont faciles à comprendre, à manipuler et à utiliser. Meynard (1991g) souligne que le choix est d'autant plus simple lorsqu'il s'accompagne d'un répertoire de guides, d'évaluations, de scénarios qui expliquent l'utilisation des logiciels. D'autres recherches (Bédard-Hô, 1995; Blythe & Nuttal, 1992) démontrent que les principaux défis pour intégrer l'ordinateur dans la pédagogie consistent dans l'aménagement des lieux, du temps et dans les stratégies d'intervention pédagogiques privilégiées (Larose et al. 1999) qui doivent tenir compte des multiples contraintes du système scolaire. Nous présentons deux modalités d'accès aux TIC : le laboratoire et la classe. Ensuite, nous décrivons le fonctionnement par atelier qui propose une façon d'organiser le temps, l'espace et les activités en classe.

Le laboratoire

Une façon d'intégrer les TIC dans les écoles en modifiant minimalement les infrastructures en place est d'aménager un local, un laboratoire, pour recevoir l'équipement technologique et les élèves. Il présente l'avantages de tirer profit de

l'ordinateur en tant qu'élément clé de certaines méthodes d'enseignement collectif puisque tous les élèves, ou presque, ont accès à l'ordinateur en même temps (Bédard-Hô, 1995). Plusieurs activités peuvent être réalisées au laboratoire : apprendre à utiliser un logiciel, utiliser certains jeux, diverses APO (application pédagogique de l'ordinateur). Ces activités peuvent être en continuité ou non avec les apprentissages réalisés en classe. Pour faciliter l'accès au local, un horaire s'impose. Tardif (1998) relève deux manières d'utiliser les laboratoires soit selon un horaire fixe où chaque classe a une période allouée ou bien selon les besoins de chacun. Le désavantage des périodes fixes est que les outils technologiques ne sont pas toujours disponibles lorsque l'élève en a besoin. Il peut se passer un long laps de temps avant que l'élève ne retourne au laboratoire. Toutefois, l'utilisation du laboratoire avec des horaires plus souples en fonction des besoins entraîne le risque que certaines classes n'en profitent que très rarement alors que d'autres en profitent énormément. Plus l'accès est facile, plus l'élève et l'enseignant y auront recours lorsqu'ils en auront besoin. En ce sens, une étude de Middleton, Flores, Knapp (1997) démontre que les TIC deviennent un réel support à l'apprentissage s'ils sont disponibles au besoin et pas seulement la semaine suivante ou le jour suivant, selon l'horaire du laboratoire.

En classe

L'intégration des TIC en classe les rend plus facilement accessibles et disponibles. Les ordinateurs demandent un minimum pour fonctionner, une prise de courant, un branchement Internet, des imprimantes et quelques logiciels. Cependant avec un ou deux appareils dans une classe de vingt-cinq à trente élèves, un aménagement de l'horaire et de l'espace est à prévoir car peu d'élèves à la fois ont accès à ces outils. L'intégration de l'ordinateur en classe demande beaucoup d'organisation et de planification de la part de l'enseignant. Celui-ci est appelé à modifier l'horaire, l'espace et les activités de façon à rendre accessibles les outils à l'ensemble des élèves.

Le fonctionnement par atelier est un exemple d'une façon d'adapter la gestion des activités afin de s'accommoder à la présence d'un ou plusieurs ordinateurs dans la classe. Ce mode de fonctionnement organise l'espace, l'horaire et les activités de manière différente de celle de l'enseignement traditionnel où tout le monde fait la même chose en

même temps. La classe est aménagée autour d'ateliers variés comme l'art, les TIC (préférentiellement autour des prises de courant et d'Internet), les sciences, la communication et les mathématiques. Une aire de rassemblement favorisant la discussion, l'interaction et l'échange d'idées entre les élèves et l'enseignante est aussi prévue (Schuartz & Pollishuke, 1992). L'ameublement est disposé de manière à recevoir des petits groupes d'élèves, des espaces de rangement facilement accessibles sont disponibles car tout le matériel n'est pas dans le pupitre de l'élève. Des endroits pour afficher les travaux sont désignés.

La préparation de l'horaire exige de la souplesse afin de pouvoir s'adapter aux besoins des enfants et de faire face aux modifications de la planification et du programme. Un moyen privilégié est d'organiser l'horaire autour de blocs horizontaux et verticaux (Schuartz & Pollishuke, 1992). Les blocs horizontaux sont habituellement à la même heure à chaque jour et regroupent aussi les périodes avec les spécialistes. Bien souvent, pendant ces périodes les enseignants en profitent pour faire des séances d'information, pour discuter avec tous les élèves, pour expliquer et diriger. Ces périodes d'objectivation permettent aux élèves de faire le bilan de leurs apprentissages, de partager leurs efforts et d'échanger sur leurs difficultés. Ils ont l'occasion de présenter leur travail, d'expliquer et de justifier leurs choix. Certaines enseignantes en profitent pour faire préciser la pensée des élèves, leur faire utiliser le vocabulaire approprié et pour revenir sur certaines notions (Meynard, 1991b, d). Les blocs verticaux sont centrés sur l'enfant et ils permettent d'accorder une attention plus longue et plus soutenue aux tâches et d'organiser des recherches actives plus poussées (Schuartz & Pollishuke, 1992). Il existe différentes manières de structurer le temps pendant ses périodes. Il est possible de faire des rotations qui permettent aux élèves de vivre les différentes activités prévues selon un ordre établi. Une autre solution est d'utiliser le tableau de programmation qui présente les activités et qui permet aux élèves de les choisir dans l'ordre qu'ils préfèrent et d'y consacrer le temps qu'ils désirent pour les réaliser. Certains enseignants utilisent le tableau de programmation hebdomadaire autour d'un thème général qui présente une variété d'ateliers et différentes activités à effectuer. D'autres préfèrent le tableau de programmation quotidien, ils écrivent alors le programme de la journée sur le tableau qui

comprend les activités obligatoires et une liste d'activités libres à accomplir (Meynard, 1991b, d).

Les activités prévues dans les ateliers permettent aux élèves d'explorer, de manipuler, de discuter et de découvrir par eux-mêmes (Schuartz & Pollishuke, 1992). Celles de l'atelier informatique permettent généralement de créer, de communiquer et de consulter différentes ressources. Par exemple, dans l'atelier d'informatique, l'enseignante peut demander aux élèves de créer une banque de données sur les animaux grâce à « Maxi-base de données », de faire des applications directes de ce qu'ils ont appris dans différentes matières (Meynard, 1991c) ou de faire l'exploitation de différents logiciels comme La Randonnée, le Tactographe, Mimi à la campagne, etc. (Meynard, 1991b). Pour suivre le déplacement des élèves d'une activité à l'autre, des feuilles de route sont souvent utilisées. Les élèves choisissent une activité inscrite sur ces feuilles et cochent à l'endroit approprié lorsqu'ils ont terminé.

Le projet Essaim constitue un bel exemple « d'aménagement d'une classe dans laquelle l'informatique est au service de la pédagogie » (Roux, 1991). L'enseignant de 5^e année de l'école Ste-Claire a choisi de travailler en atelier. Son but était de créer un projet qui mettait de l'avant le développement d'attitudes à l'égard du traitement de l'information. La pédagogie privilégiée par Essaim (environnement structuré pour la simulation et les apprentissages par intégration des matières) était axée sur l'interaction sociale des élèves et leur attitude envers le traitement de l'information (Roux, 1991). L'enseignant avait aménagé sa classe en coins de travail (coin de travail individuel, coin des arts et le labo des sciences, coin tranquille) de manière à faciliter le processus menant à ces attitudes. Chaque espace avait une fonction et des caractéristiques particulières. La station informatique, comprenant un maximum de deux ordinateurs, était dans le coin tranquille. Les outils informatiques utilisés répondaient à deux critères : être ouverts et être assez semblables dans leur mode d'utilisation. Ainsi, l'enseignant a mis à la disposition des élèves des éditeurs graphiques tels que : MacPaint, Super Paint, Mac Draw, des logiciels de traitement de texte et de mise en page comme Logitexte et MacWrite, un tableur avec graphiques, Multiplan et Chart et des bases de données : Picture base, Business Filevision et Concept Atlas (base de données graphique, iconiques et alphanumériques, graphiques) ; trois logiciels de simulations Pinball Construction et World Builder (éditeur

de billard électronique, éditeur de jeux d'aventures), Flight Simulator (simulateur de vol) et HyperCard. Deux langages de programmation étaient aussi utilisés : LOGO et HYPERTALK. Tous ces outils devaient permettre aux élèves de créer des environnements, d'éditer des documents et de consulter des bases de données (Roux dans Bordeleau, 1994a).

Les deux types de fonctionnement que nous venons de décrire, en laboratoire et en classe, ne sauraient déterminer à eux seuls la manière de recourir aux TIC. En effet, ce n'est pas le simple fait d'aller au laboratoire ou en classe qui fait qu'on utilise les TIC selon une tendance assimilatrice ou accommodatrice. Les activités réalisées, les objectifs poursuivis sont des variables qui influencent aussi la tendance privilégiée. Par exemple, une enseignante de 6^e année utilisait le laboratoire pour permettre aux élèves d'explorer différents logiciels dans le but d'y trouver des éléments utiles à leur recherche (Meynard, 1991f). Cette exploitation des TIC était en continuité avec des activités effectuées en classe telles que réaliser une recherche. Elle poursuivait des objectifs et les TIC étaient utilisées en tant que ressources pour trouver de l'information. Son utilisation de l'ordinateur suit une tendance plus accommodatrice car elle exploite les particularités des TIC, source d'information, pour les mettre au service de l'apprentissage, chercher de l'information pour documenter une recherche. Il est également possible d'utiliser les TIC de manière assimilatrice en classe. Par exemple, une enseignante qui dispose d'un ordinateur et d'un branchement Internet en classe peut exploiter cet outil sans modifier sa pédagogie basée sur des leçons magistrales. Les élèves qui terminent leur travail avant les autres ont alors accès à l'ordinateur. Les activités proposées sont des jeux ou des exercices répétitifs sur une notion donnée ou une navigation sans but sur Internet. Dans cette situation, l'ordinateur est une récompense. Son utilisation n'a pas de but précis dans la démarche d'apprentissage de l'élève.

L'intégration des TIC en classe peut néanmoins faciliter l'accommodation à ces outils car ils sont accessibles et disponibles au besoin. Cette modalité d'accès nécessite toutefois une réorganisation des pratiques pédagogiques car tout le monde ne peut pas faire la même chose en même temps. L'enseignant est appelé à modifier son organisation de la classe, de l'horaire et des activités de même que son approche pédagogique. Cela demande de l'énergie, de la souplesse et de l'esprit d'invention de la part des enseignants

(Meynard, 1991a). La collaboration entre les divers partenaires du système scolaire, la formation des enseignants et un support technique et pédagogique est alors indispensable pour assurer le succès de cette entreprise. Dans un contexte où l'enseignant est conscient des enjeux qui entourent l'intégration des TIC dans sa classe et est soutenu dans sa démarche par différentes formes de support, il peut se demander quelles approches pédagogiques seraient les plus susceptibles de faciliter cette intégration.

2.3.3 La pédagogie avec projets

Un autre facteur qui influence l'intégration des TIC dans les écoles concerne les approches pédagogiques privilégiées (Larose et al., 1999; Meynard, 1991a). La pédagogie avec projets est une approche pédagogique centrée sur l'apprenant. L'expérience démontre que le recours à un projet favorise l'intégration des TIC dans la classe, dans le quotidien de l'enseignement (Desbiens, Drouin, Marmette Roussel, 1996; Meynard, 1991g). De son côté, le CSE (1994) rapporte que les expériences qui marient l'approche avec projets à l'utilisation de l'ordinateur hypermédiateur remportent le plus de succès. Les TIC ont une place de choix dans cette approche pédagogique pour les informations qu'elles rendent disponibles, pour la diffusion des travaux et pour la facilité à communiquer avec différentes personnes (Mottet, 2000).

Un projet c'est « l'idée d'une chose que l'on se propose d'exécuter » (De Villers, 1997). Avoir des projets pour les vacances par exemple consiste à planifier des activités que nous désirons réaliser. Dans le contexte scolaire, les projets prennent différentes formes: ils peuvent être unis ou multidisciplinaires, exécutés individuellement ou en groupe. La durée varie selon les buts poursuivis: une production rentable, un loisir, l'acquisition de connaissances, le développement de la personne. Les sujets touchent des matières académiques ou sont hors programme. Autant que possible, les projets partent des questions et des préoccupations des élèves, ils sont finalisés c'est-à-dire qu'ils sont orientés vers un objectif à plus ou moins long terme (Tardif, 1998). Lorsqu'ils impliquent des ordinateurs, les apprentissages sont généralement formulés en termes interdisciplinaires ou transdisciplinaires autour de concepts majeurs, de thèmes ou d'interrogations qui demandent recherche et réflexion. Ils nécessitent que les élèves partagent les tâches, qu'ils communiquent avec d'autres personnes et divers organismes, qu'ils coordonnent de nombreuses opérations et qu'ils mettent en commun des résultats

partiels. L'initiation à une utilisation pédagogique de l'ordinateur et au travail en collaboration fait alors partie des objectifs visés (Grégoire & Laferrière, 1998). Le résultat est un apprentissage qui se concrétise par un texte, une base de données, un service à un groupe ou une personne, une production communicable.

La fondation Jeunes-Projet (dans Mottet, 2000) établit une différence entre l'apprentissage par projets et la pédagogie avec projets. La première emploie les projets comme élément fondamental de la pédagogie tandis que la pédagogie avec projets l'utilise comme un moyen d'intervention ponctuel. Nous retenons donc l'appellation pédagogie avec projets. De par sa nature diversifiée et complexe, le projet peut aussi répondre aux besoins des élèves qui, dans une même classe, diffèrent par leur âge, leur conception du monde, leur profil d'apprentissage. En ce sens, Angers et Bouchard (1984) soulignent que l'approche avec projets considère chaque enfant comme une personne originale avec ses aspirations et ses capacités, mais aussi comme un être social avec ses droits et privilèges, avec des devoirs et des responsabilités. Un projet d'envergure qui s'échelonne sur une période de temps assez longue peut s'inscrire dans une perspective centrée sur l'apprenant. En effet, il est susceptible de mettre l'élève en action, en situation de résolution de problème et de travailler avec d'autres. D'ailleurs, Arpin et Capra (2001) définissent l'apprentissage par projets comme une approche pédagogique qui met l'élève en situation de construire ses connaissances en interaction avec ses pairs et son environnement.

La résolution de problèmes

Dans un projet, l'élève est amené à se poser des questions à partir d'un intérêt, de ses observations. L'enseignant a avantage à choisir un projet qui aura du sens pour ses élèves et qui sera suffisamment ouvert pour susciter leur motivation et leur engagement (Arpin & Capra, 2001). Le projet peut aussi partir d'une situation-problème. Ces dernières proposent à l'élève une tâche qu'il ne peut mener à bien sans effectuer un apprentissage précis (Meirieu, 1989; 1993). Pendant la mise en œuvre du projet, l'apprenant est encouragé à chercher des réponses. Ce faisant, il construit ses connaissances en cherchant et en traitant de l'information. Dans le processus, il rencontre des imprévus, des difficultés qui l'amènent à réfléchir sur sa démarche, à expliquer ce qu'il comprend, à

défendre ses points de vue. Il est en situation de résolution de problème. Morrissette-Pérusset (2000) expliquent que réaliser un projet c'est chercher :

- « à résoudre un problème auquel on doit faire face;
- à comprendre les raisons d'une difficulté à laquelle on se heurte;
- à répondre à une question que l'on se pose ou que l'on pose;
- à donner forme à une émotion, c'est-à-dire à exprimer et à communiquer ce que l'on ressent. (p :11) »

Différents types de problèmes peuvent être rencontrés pendant le projet. Certains sont en lien avec le projet lui-même comme la direction à lui donner, son ampleur, sa constitution. D'autres se manifestent au niveau de l'apprentissage, c'est-à-dire trouver des réponses à une question ou des solutions à un problème. L'apprenant peut se trouver en situation où ses hypothèses ne se valident pas, et il doit alors recommencer à expérimenter, ou il peut rencontrer des problèmes imprévus qui le poussent à se mettre à la recherche de solutions. Certains problèmes peuvent toucher les relations avec les pairs aussi.

Le travail collaboratif

Dans l'atteinte des buts fixés pour la réalisation du projet, il devient crucial que les élèves coopèrent pour résoudre les problèmes rencontrés. La tâche est bâtie de manière telle qu'elle ne peut être effectuée sans une certaine interdépendance qui se crée car les élèves ont des responsabilités les uns envers les autres (Perrenoud, 1998). La réalisation de projets crée un contexte où les élèves doivent collaborer, où ils doivent travailler régulièrement les uns avec les autres. C'est la réussite du travail de chaque équipe qui permettra d'atteindre les buts du projet et les apprentissages visés (Altet, 1997). Ainsi, si un élève ne fait pas son travail, s'il retarde, s'il dérange ou s'il abandonne, l'ensemble du groupe vit les conséquences de ses actions. Le travail individuel de chacun est donc vital. Les interactions coopératives entre pairs augmentent la probabilité que les élèves soient davantage conscients des connaissances et des compétences dont ils disposent dans la mesure où ils sont contraints de les discuter, de les négocier, de les circonscrire, de reconnaître leurs forces et leurs faiblesses pour éventuellement y recourir d'une façon

judicieuse et significative (Clark, Wideman & Eadie, 1992; Grégoire et Laferrière, 1998; Tardif, 1995).

Ce contexte favorise le recours à certains principes de l'apprentissage coopératif en groupe restreint. Brossard (1996c) souligne qu'il est alors opportun de faire acquérir aux élèves des attitudes de coopération indispensables à la réussite des projets de groupe. Pour ce faire, ils doivent développer un certains nombres d'habiletés sociales comme: l'écoute de l'autre, l'encouragement, la prise de décision, la négociation etc. Ils sont amenés à développer des habiletés liées aux relations de travail, à la tâche et à tirer profit des stratégies variées et efficaces des différents partenaires (Tardif, 1995 ; Clarke, Wideman, Eadie, 1992). Différentes personnes peuvent être impliquées directement ou indirectement dans le projet. Elles peuvent être des personnes-ressources dont la collaboration est importante pour la réalisation du projet ou être des destinataires du projet. Cette approche exige d'apprendre à communiquer autrement avec différents partenaires (Morrisette-Pérusset, 2000). Le projet devient donc un moyen efficace de mettre les élèves dans des situations réelles qui nécessitent la maîtrise de ces attitudes. Il existe différentes techniques pour créer les groupes et les faire travailler de différentes manières. Par exemple, la technique « Jigsaw » consiste à créer un groupe de coopération initiale. Ce groupe partage des tâches entre les membres. Ces tâches sont les mêmes pour chacun des groupes. Ensuite, il s'agit de faire travailler ensemble les membres des différents groupes qui ont les mêmes tâches (Tardif, 1998). Une autre technique consiste à recourir au tutorat. Dans ce contexte, un élève enseigne à ses pairs (Cohen, 1984; Clarke, Wideman, Eadie, 1992). L'élève tuteur a pour mandat d'être un modèle ouvert et explicite à l'endroit de ses partenaires de travail. Un autre moyen est d'assigner des rôles aux différents membres du groupe. Par exemple, un premier élève est journaliste, un deuxième gardien de la parole, un troisième gardien de la tâche, etc.

Vivre un projet implique que l'enseignant accepte de cogérer, de coréfléchir, de coévaluer avec ses élèves (Morrisette-Pérusset, 2000). Un projet est une construction qui se fait à partir des visées de l'enseignant et des intérêts des élèves. Avant de faire vivre le projet à ses élèves, l'enseignant se prépare en déterminant ses intentions pédagogiques, en se questionnant sur les connaissances, les habiletés et les attitudes que les élèves

seront amenés à développer en lien avec le programme d'étude. Il planifie des activités variées, qui s'adapteront aux types de connaissances visés et il différencie les structures de classe afin de respecter les différences individuelles de ses élèves (Perrenoud, 1997; Meirieu, 1985). Il réfléchit aux outils pédagogiques utilisés (référentiel en écriture, en résolution de problème, etc.), aux stratégies et aux modes d'évaluation qu'il privilégiera au cours du projet. Il organise les ressources soit le matériel en classe, les outils à mettre à la disposition des élèves. Bien qu'il ait des intentions pédagogiques, sa planification demeure souple afin d'adapter en cours de route la mise en oeuvre des projets selon les besoins, les intérêts des élèves et les imprévus.

Quelques exemples de projets intégrant les TIC

L'enseignant a la possibilité de créer le projet avec ses élèves ou de participer à des projets qui existent déjà. L'Internet foisonne de projets de tous genres. Pour n'en nommer que quelques-uns, nous nous référons à ceux offerts sur le site Cyberscol (www.cyberscol.qc.ca). Il y a notamment « Jeunes auteurs » qui est un site favorisant la découverte des œuvres littéraires jeunesse, des productions écrites par des élèves du primaire. Ceux-ci peuvent d'ailleurs aller chercher des conseils pour soutenir leur processus d'écriture auprès de différents personnages. En mathématique, il y a le projet « l'agora de Pythagore » qui invite les élèves à participer à un forum de discussion sur des questions formulées à partir des propositions des élèves comme : « le hasard existe-t-il? » En univers social, il y a « l'hyperligne du temps » qui propose aux élèves de réaliser une ligne du temps afin de situer des faits, des événements, les périodes et les personnes qui ont marqué l'histoire. Il offre aussi une base de données organisée sur les données historiques.

Le "monde de Darwin" est un exemple de projet qui s'inscrit dans la tendance apprenante. L'approche éducative met l'accent sur le traitement et l'organisation de l'information dans le cadre de démarches collaboratives dans la construction de la connaissance dans une communauté d'apprentissage. Il vise l'interprétation et la compréhension des écosystèmes à l'aide d'une démarche scientifique. Ce projet exploite au maximum les possibilités de communication et de collaboration offertes par Internet

en réseautant élèves, enseignants, animateurs et experts en sciences naturelles. Le projet repose de manière incontournable sur l'utilisation des TIC qui permettent de combiner à la fois la recherche d'informations complexes distribuées sur plusieurs sites, la production de contenus de qualité, assortis à une diversité de supports multimédias, et d'autres moyens souples et rapides de communication avec une communauté d'experts (Aubé & David, 2000 ; Aubé, David & de la Chevrotière, 2000). Il crée une véritable communauté d'apprenants. Le dispositif mis en place incite à la collaboration puisque, pour atteindre l'objectif du projet, les équipes doivent collaborer entre elles en échangeant de l'information.

Le projet consiste en la réalisation d'activités interactives qui invitent les participants à alimenter le site de leurs recherches, leurs observations, leurs connaissances ou leur passion pour l'interprétation de la nature. Chaque classe qui participe adopte un animal pour en devenir un "spécialiste". La fiche d'adoption sert de grille pour la réalisation de la recherche des élèves. Ces fiches incitent à une qualité et un contenu comparables à de véritables produits scientifiques (Aubé & David, 2000). Pour la réaliser, les élèves doivent trouver un conseiller scientifique, un expert de l'espèce, et un réviseur linguistique. L'enseignant qui participe au projet avec sa classe dispose ainsi de ressources multiples pour encadrer ses élèves dans la réalisation de leur projet. Le « Monde de Darwin » ressemble à notre projet car il utilise les TIC pour communiquer, construire et représenter des connaissances. Il incite les élèves à travailler en équipe tout en collaborant avec des experts, des chercheurs. La différence est que les classes dans notre projet sont jumelées et elles doivent négocier les thèmes, les questions et les réponses qu'elles afficheront sur leur page Web.

Les enseignants qui décident d'intégrer les TIC dans leur pédagogie font face à de nombreux défis : choisir des outils technologiques et connexes, développer les habiletés et l'expertise pour les adapter à leurs intentions pédagogiques. Ils doivent accommoder leurs approches et stratégies pédagogiques aux outils et infrastructures en place. Devant autant de défis, il semble pertinent de comprendre le processus d'enseignement-

apprentissage vécu dans un contexte qui intègre les TIC dans une perspective centrée sur l'apprenant.

2.4 Objectifs

L'intégration des outils technologiques dans l'enseignement dépend des outils disponibles, des infrastructures en place mais aussi des conceptions de l'apprentissage des enseignants qui les utilisent, de leur familiarité avec les TIC. Dans ce contexte, nous nous questionnons sur le processus d'enseignement-apprentissage que vivront les acteurs engagés dans un projet intégrant les TIC qui place l'élève au centre de ce processus.

Nos objectifs de recherche sont donc de documenter une démarche de projet qui intègre les TIC pour analyser les difficultés rencontrées par les élèves, les interventions mises en place pour les surmonter et les apprentissages qu'ils sont amenés à réaliser dans ce contexte notamment en lien avec les TIC, le travail en collaboration et la réalisation d'une recherche.

Nos questions de recherche sont :

- Quels genres de difficultés les élèves vont-ils rencontrer pendant la démarche de projet par rapport au travail en collaboration, à l'utilisation du courrier électronique et des moteurs de recherche ainsi que pour construire les connaissances?
- Quels types d'interventions ont-ils permis de les outiller pour surmonter les difficultés concernant les aspects ci-haut mentionnés et relever le défi proposé?
- Quels apprentissages les élèves seront-ils amenés à réaliser en lien avec le travail en collaboration, l'utilisation du courrier électronique et les moteurs de recherche ainsi que la construction de connaissance?
- Au terme de cette démarche de recherche, comment notre pratique pédagogique et nos conceptions de l'enseignement-apprentissage auront-elles évolués?

Chapitre III. La méthodologie

Au chapitre précédent, nous avons présenté un cadre favorisant l'intégration des TIC dans la pédagogie en tant que ressources au service de l'apprentissage dans une perspective accommodatrice. Nous avons décrit l'approche par projet comme étant une approche susceptible d'intégrer les TIC dans la pédagogie en mettant l'apprenant au centre de ses apprentissages. Notre objectif général est de documenter notre démarche de projet et son impact sur l'apprentissage des élèves. Nous nous attardons davantage à la pédagogie que nous avons privilégiée, aux difficultés rencontrées par les élèves en cours de route et aux apprentissages qu'ils ont été amenés à réaliser. Dans ce chapitre, nous décrivons notre recherche qui visait à documenter une démarche de projet qui intégrait les TIC au deuxième cycle du primaire.

Notre recherche a été réalisée avec des élèves de 5e/6e années, au cours de l'année scolaire 1998-1999, dans le cadre d'un projet de recherche sur l'intégration des technologies au deuxième cycle du primaire. La méthodologie est en partie déterminée par le cadre dans lequel la recherche a été effectuée. En effet, cette recherche s'inscrit dans le contexte d'une recherche collaborative menée conjointement par des chercheurs de l'université de Montréal, de l'université McGill et par des enseignantes du primaire. Ce projet de recherche avait pour but de former les enseignantes du primaire ainsi que leurs élèves à la pratique des technologies de l'information et de la communication en créant un réseau d'apprentissage et de construction de connaissances sur la thématique du fleuve St-Laurent. Un scénario d'apprentissage général a encadré le déroulement du projet réalisé avec les élèves. Nous situons notre recherche par rapport à la recherche-action et à la démarche réflexive. Nous décrivons ensuite son déroulement effectif, les outils de collectes de données auxquels nous avons eu recours et le type d'analyse que nous avons effectué.

3.1 Type de recherche

Notre recherche s'apparente à la recherche action puisqu'elle allie recherche et intervention sur le terrain. Nous assumons le double rôle de participante et de chercheuse. En effet, nous avons créé nos propres outils pour ensuite analyser les données recueillies à l'aide de ces outils. Notre recherche présente aussi des liens avec

une démarche réflexive car nous nous sommes engagée dans une réflexion à deux niveaux : en cours d'action et après l'action. Une réflexion a été entreprise en cours d'action, soit pendant la réalisation du projet, afin d'adapter le projet aux besoins et contraintes de notre contexte et après l'action, puisque nous avons réalisé une analyse systématique de certains apprentissages réalisés par les élèves et l'enseignante.

Lavoie, Marquis & Laurin (1996) définissent la recherche action comme étant : " une approche de recherche, à caractère social, associée à une stratégie d'intervention et qui évolue dans un contexte dynamique." La recherche-action est une approche de recherche reconnue en tant que telle par le ministère de l'éducation du Québec (1982-1983) qui la décrit comme « un processus de recherche lié à la réalité ». Cette approche de recherche a pour origine des besoins sociaux réels, c'est-à-dire qu'elle s'intéresse plus à des comportements qu'à des théories. Le principe fondamental de ce type de recherche est d'allier « la recherche du savoir et l'action transformatrice » (Gauthier, 1984). Notre recherche respectait ce principe puisque nous poursuivions à la fois des objectifs de recherche, soit documenter une démarche d'intégration d'un projet exploitant les TIC, et des objectifs pédagogiques, soit faire réaliser des apprentissages en lien avec les TIC et le travail en équipe à nos élèves, et amener ceux-ci à construire des connaissances sur la thématique du fleuve St-Laurent. Nous souhaitons à la fois comprendre en quoi l'intégration des TIC modifiait le processus enseignement-apprentissage et enrichir notre pratique lors de cette intégration. Le caractère social de la recherche-action renvoie à la collaboration entre différents partenaires.

Notre recherche s'inscrit dans un processus collectif (enseignantes, élèves, chercheurs) de conception, d'expérimentation et d'évaluation du scénario d'apprentissage. Bien qu'un scénario d'apprentissage ait été initialement proposé aux enseignantes, sa conception a été révisée conjointement par le groupe de recherche universitaire et les enseignantes impliquées. Afin de faciliter cette collaboration dans la communauté d'apprentissage constituée des chercheurs, enseignantes et élèves, des moyens ont été pris pour assurer la communication entre les différents participants : rencontre, échange par courrier électronique.

Elle est associée à une stratégie d'intervention en ce sens qu'il s'agit d'une forme de recherche appliquée menée sur le terrain (MEQ, 1982-1983), dont l'objet d'étude est l'intégration des TIC dans une classe de la CECM avec ses contraintes et ses ressources particulières. Tout comme la recherche-action, notre recherche évolue dans un contexte dynamique. Bien qu'un scénario d'apprentissage encadrerait la démarche de projet, celui-ci était flexible car nous pouvions l'adapter en fonction de nos objectifs et des besoins de nos élèves. Le scénario d'apprentissage était constamment évalué afin de l'ajuster selon les problèmes et les difficultés que nous rencontrions.

Ce type de recherche présente certaines limites. À cause de son caractère empirique qui tient compte de l'observation et de l'expérience, la recherche action exige que le chercheur, l'enseignante dans ce cas-ci, adopte une attitude participative où son engagement et sa subjectivité sont indispensables. Une dimension émotive est donc impliquée et peut être une limite, car il peut être difficile pour le chercheur-praticien d'accepter, en tant que chercheur, certains faits qui mettent en question ses propres pratiques. Dans le cas de cette recherche, nous avons assumé les deux rôles soit celui de chercheuse et celui de praticienne. Ces deux rôles pouvaient entrer en contradiction l'un avec l'autre à certains moments. Par exemple, notre position de participante au projet comme enseignante rendait difficile de prendre du recul et d'analyser la situation avec l'objectivité nécessaire au chercheur, nos émotions faisant partie intégrante de notre analyse. Une autre limite importante de la recherche action est liée à son application à des microsystèmes et à son caractère non généralisable. En effet, la recherche action intervient sur de petites unités sociales dont les résultats peuvent être transférables à des unités semblables sans être généralisables à toute une population. Ainsi, les résultats de notre recherche peuvent être transférés à d'autres classes semblables sans pour autant être généralisés à toutes les classes québécoises.

Le processus de la démarche réflexive consiste à examiner de manière critique nos expériences dans le but d'en retirer de nouveaux niveaux de compréhension qui pourront guider nos actions futures (Holborn, 1992). Schön et ses collaborateurs (1994) soutiennent que les enseignants expérimentés et compétents s'engagent fréquemment dans une démarche réflexive sur leur pratique. Deux niveaux d'activité réflexive semblent

caractériser ces professionnels: la démarche réflexive en cours d'action et la démarche réflexive sur l'action. Le premier niveau consiste essentiellement à "penser en agissant", et peut se prolonger sur plusieurs semaines tandis que le second sous-entend une démarche plus minutieuse, délibérément plus soignée, portant sur des sujets plus vastes de nature professionnelle (Holborn, 1992). Notre recherche consiste aussi en une forme de démarche réflexive car elle nécessite une réflexion en cours de réalisation du projet afin de l'adapter aux besoins et contraintes du milieu. Nous nous engageons aussi dans une démarche de réflexion après la réalisation du projet afin de mieux comprendre notre démarche pédagogique. Afin de faire cette réflexion après l'action, nous avons effectué certaines analyses sur les difficultés rencontrées, les apprentissages réalisés et les interventions mises en place en cours de route. Nous avons pris une distance face au projet pour réfléchir sur ce que cette démarche a changé dans notre pratique.

3.2 Contexte de recherche

Il nous semble important de décrire le contexte dans lequel s'est déroulé notre recherche car il a influencé plusieurs de nos décisions concernant l'intégration du projet en classe. Nous décrivons donc l'école et la place qu'elle accorde aux TIC. Nous présentons quelques caractéristiques des élèves qui ont participé au projet. Nous expliquons aussi notre gestion de classe et les approches que nous privilégions.

3.2.1 L'école

Le projet a été réalisé à l'école primaire St-Paul-de-la-Croix de la commission des écoles catholiques de Montréal. Cette école regroupe environ 360 élèves et une vingtaine d'enseignants titulaires, auxquels s'ajoutent les spécialistes. Elle s'est dotée d'un comité des TIC qui est responsable de gérer la matériel technologique (achat, entretien, gestion, organisation, etc.), la modalité d'accès aux outils et la formation technologique des enseignants. Un enseignant assume une tâche, d'une journée par semaine, de gestion et d'entretien des TIC dans l'école. Cette école vise à ce que tous les élèves aient accès aux TIC. Afin de ne pas privilégier un groupe au détriment d'un autre, les enseignants ont choisi de rassembler les TIC dans un laboratoire regroupant une trentaine d'appareil

MacIntosh branchés en réseau. Quatre d'entre eux sont branchés à Internet et permettent l'utilisation de CD-Rom et tous sont branchés à une imprimante laser et une imprimante couleur. Une fois par semaine, chaque classe se rend au laboratoire pour faire des activités sur les ordinateurs. Tous les enseignants sont familiers avec les APO, quelques logiciels et le fonctionnement en réseau. Chaque étage a un chariot équipé de deux ordinateurs PowerMac qui circulent dans les classes à raison d'une journée par semaine. Ces ordinateurs permettent d'accéder à Internet et d'exploiter les CD-ROM, ils sont branchés en réseau sur les imprimantes du laboratoire. Toutes les classes peuvent se brancher sur Internet. Le directeur a appuyé le projet en faisant des démarches pour qu'il soit accepté par la commission scolaire et par les parents.

3.2.2 Les élèves

Le projet a été réalisé dans une classe combinée de 5/6e années du primaire. Les élèves sont âgés entre 10 et 12 ans. Dans la classe, il y a 16 filles et huit garçons répartis comme suit: 14 élèves de cinquième année soit quatre garçons et dix filles ainsi que dix élèves en sixième année soit quatre garçons et six filles. Il s'agit donc d'une classe de 24 élèves plus l'enseignante. Les élèves de 6e année travaillent avec l'enseignante pour une deuxième année consécutive. Le tableau I présente la répartition des élèves dans la classe de 5^e/6^e année.

sexes/ années	# filles	# garçons	total
5e année	10	4	14
6e année	6	4	10
Total	16	8	24

Tableau I : La répartition des élèves dans la classe de 5e/6e en fonction de l'année scolaire et du sexe

Le groupe est plutôt homogène puisque les élèves de la classe combinée sont choisis pour leur autonomie, leur sens des responsabilités et leur bon rendement académique. Ces élèves travaillent avec l'ordinateur depuis au moins deux ans. Ils utilisent les TIC pour faire de la recherche, du traitement de texte et pour réviser certaines notions en mathématique, français, sciences humaines et sciences de la nature en utilisant les APO

et CD-ROM. Venant de foyer à revenu économique moyen, certains d'entre eux ont accès à un ordinateur et à l'autoroute électronique à la maison tandis que d'autre y ont accès à l'école seulement. Ils ont donc une certaine familiarité avec ces outils.

3.2.3 L'enseignante

Nous en sommes à notre quatrième année d'expérience en enseignement et enseignons dans une classe combinée 5/6 pour une deuxième année consécutive à l'école St-Paul-de-la-Croix. Nous visons à rendre nos élèves autonomes et responsables vis-à-vis de leurs apprentissages et nous désirons leur donner le goût d'apprendre. Afin de favoriser l'autonomie et la prise en charge des apprentissages par nos élèves, nous privilégions certaines approches pédagogiques : la coopération, la pédagogie par projet et la résolution de problèmes. Nous utilisons l'évaluation formative pour suivre le progrès de chacun et pour inciter les élèves à prendre la responsabilité de leur démarche d'apprentissage. Nous favorisons une gestion de classe participative. Les élèves ont donc une place importante en ce qui a trait à la gestion de la classe. Ils participent aux prises de décision concernant le fonctionnement de la classe. Le local est aménagé selon les désirs et les besoins des sous-groupes. Nous avons instauré le conseil de coopération dans la classe comme moyen privilégié pour permettre des échanges francs avec nos élèves. Le conseil est structuré autour de certains thèmes : les félicitations, les goûts et intérêts des élèves, les critiques constructives, les excuses. Le conseil de coopération est un moyen pour permettre aux élèves d'échanger sur leur vécu lors de la réalisation du projet.

Nous concevons notre rôle comme celui d'une médiatrice entre les élèves et les savoirs. Nous gérons et organisons les activités de manière à ce que les élèves apprennent dans un milieu harmonieux. Tous, enseignante et élèves, sont responsables de créer une atmosphère propice au travail en respectant les différences. Nous veillons aussi à rendre disponibles les outils nécessaires pour permettre la réalisation de différentes activités, par exemple l'accessibilité à la bibliothèque et aux outils technologiques. Un tableau d'enrichissement est affiché dans la classe permettant aux élèves de réaliser des activités complémentaires en français, en mathématiques et en sciences. Nous choisissons le plus

possible des activités qui favorisent l'intégration des matières, l'exploration, l'échange et la résolution de problèmes. Les activités sont réalisées individuellement, en dyade ou en équipe. Les activités prévues pour la journée sont généralement écrites au tableau en fonction du groupe de sorte que les élèves de 5^e année travaillent à certaines activités et les 6^e année à d'autres. Des périodes sont aménagées dans l'horaire pour permettre l'objectivation, répondre aux questions des élèves, faire une synthèse, préparer un examen ou donner une leçon magistrale.

Pour permettre la réalisation du projet, le comité des TIC fournit à la classe un ordinateur PowerMac doté des logiciels ClarisWorks, ClarisHome Page et Netscape Communicator permettant l'accès à Internet pour l'année. De plus, le comité aménage l'horaire du laboratoire de manière à ce que la classe partage une période supplémentaire au laboratoire avec l'autre sixième année. L'université de Montréal prête à la classe une caméra numérique et un numériseur. Une journée par semaine, les élèves ont accès à un autre ordinateur MacIntosh de type PowerMac. Il y a alors deux ordinateurs accédant à Internet dans la classe.

En cours d'année, nous quittons la classe pour un retrait préventif. La suppléante conserve la même organisation de la classe et de l'horaire. Vers la fin du projet, elle prévoit des périodes supplémentaires pour travailler sur le projet afin que les équipes terminent leur travail. Quant à l'organisation du travail en lien avec le projet, nous convenons avec l'enseignante suppléante que nous planifions les étapes et les outils nécessaires pour réaliser le projet tandis qu'elle encadrera les élèves en classe, fera de l'observation et leur offrira le support nécessaire pour surmonter les difficultés rencontrées en classe. Nous nous rencontrons une fois par semaine pour échanger sur le déroulement du projet et sur la manière dont les élèves le vivent. La suppléante nous fait part de ses observations quant aux comportements des élèves et aux difficultés soulevées par la réalisation du projet. Elle nous remet les travaux des élèves ainsi que ses observations écrites sur le déroulement du travail. Suite à cette rencontre et à la lecture des différents documents, nous planifions la prochaine étape et nous préparons les outils pour soutenir les élèves dans leur démarche d'apprentissage. Nous suggérons aussi des pistes d'intervention à la suppléante. Lorsque nécessaire, nous discutons de certaines difficultés par téléphone.

3.3 Déroulement de la recherche

Nous décrivons d'abord le scénario, tel que prévu par le groupe de recherche auquel nous avons participé, puis le déroulement effectif du projet tel que nous l'avons vécu dans notre classe, puisque des ajustements ont dû être apportés au scénario initialement prévu.

3.3.1 Scénario de fleuve St-Laurent

Le scénario d'apprentissage développé par le groupe de recherche est conçu de façon à amener les élèves à construire des connaissances en collaboration avec une classe pairée. Des communautés d'apprentissage sont créées en jumelant des classes de différentes écoles. L'interaction entre les communautés d'apprentissage est favorisée grâce à un processus qui consiste à faire élaborer par les élèves, conjointement et à distance, des séries de questions et de réponses portant sur un sous-thème en lien avec le thème général du fleuve St-Laurent. Le courrier électronique est le moyen privilégié pour les échanges entre les équipes des différentes classes. À chaque étape, les objectifs étaient énoncés, une démarche était proposée et une durée était suggérée pour réaliser les activités.

La première étape consistait à faire une présentation de la classe. Il était suggéré que quatre à six périodes de 60 minutes soient consacrées à la réalisation de cette étape. Les élèves devaient préparer une lettre de présentation de leur classe et de leur école qu'ils envoyaient à la classe pairée. Le but de cette étape était de faire acquérir des habiletés de base avec le courrier électronique, l'Intranet et la caméra numérique et de développer le réflexe d'accuser réception du courrier reçu.

À la deuxième étape, les élèves devaient faire un remue-méninges sur le thème du fleuve St-Laurent. Il était suggéré qu'elle soit réalisée sur trois périodes de 60 minutes. À partir des mots-clés générés par le remue-méninges, les élèves devaient faire une liste de ce qu'ils savaient sur chaque mots-clés, afficher cette liste sur l'Intranet et l'envoyer à la classe pairée par courrier électronique afin d'initier une négociation pour choisir les thèmes communs aux deux classes.

À la troisième étape, les élèves devaient former des équipes à partir de leurs intérêts et les présenter à la classe pairée en envoyant une lettre par courrier électronique. La durée suggérée pour réaliser cette étape était de trois périodes de 60 minutes. Les élèves devaient se familiariser avec certaines notions du travail en coopération telles que la collaboration, les rôles dans une équipe de travail, la distribution des tâches et l'importance d'un échéancier.

La quatrième étape consistait à formuler des buts et des questions communes aux deux classes. Il était prévu que le tout s'effectuerait en deux périodes de 60 minutes. Pour ce faire, les équipes de chaque classe devaient négocier les questions retenues à partir de la liste de ce qu'ils savaient. Les questions retenues devaient être publiées sur l'Intranet.

À la cinquième étape, les élèves travaillaient sur la liste des questions communes. Ils devaient construire, vérifier et représenter des connaissances sur leurs sous-thèmes. Les buts poursuivis étaient d'outiller les élèves pour créer une page Web et de les amener à différencier les raisons qui motivent l'écriture et la qualité qui se rattache à chacun. C'est ainsi que, lorsqu'on écrit par courrier électronique, l'accent est davantage mis sur la qualité du message, qui doit être clair et concis tandis que lorsqu'on écrit dans une intention de publier, la qualité de la langue doit être supérieure. Le scénario suggérait de consacrer plusieurs périodes de 60 minutes pour la réalisation de cette étape.

À la sixième étape, les élèves devaient valider les connaissances construites et publier les pages finales sur le Web. Chaque équipe présentait son travail affiché sur l'Intranet et le modifiait avant la publication sur le Web. Un retour sur l'activité était prévu à la septième étape afin d'objectiver les connaissances. En équipe, les élèves devaient faire un bilan de leurs apprentissages sous forme de message qui serait envoyé au responsable du groupe de recherche. À la huitième étape, les élèves visitaient les sites Web du projet et réalisaient une activité de réinvestissement prévue par leurs enseignantes. Le scénario suggérait de faire réagir les élèves à deux sites Web en envoyant un courrier électronique aux équipes concernées et de prendre connaissance des commentaires des autres classes sur leur site Web. Un tableau, en annexe III, fait la synthèse des différentes étapes prévues par le groupe de chercheurs.

3.3.2 Démarche réalisée par l'enseignante

Nous nous sommes servie du scénario d'apprentissage proposé par le groupe de recherche pour faire vivre une démarche de projet à nos élèves. Cette démarche s'est vécue en trois phases de durées variables : l'élaboration du projet collectif sur le fleuve; la réalisation des projets d'équipe; la communication et le partage des apprentissages. Les étapes du scénario d'apprentissage se retrouvent dans ces différentes phases, elles sont adaptées et modifiées selon les circonstances, les besoins des élèves et les difficultés rencontrées. Le produit final de cette démarche est constitué des quatre recherches collectives réalisées par les élèves selon une méthode de recherche élaborée par les enseignantes de sixième année de l'école. Nous présentons brièvement les grandes phases de réalisation de cette démarche qui sera décrite plus amplement au chapitre suivant.

La première phase, l'élaboration du projet collectif, a duré six mois soit de septembre à février. Cette phase avait pour but d'intéresser les élèves au projet, de leur faire acquérir certaines notions de l'apprentissage coopératif et de leur permettre de se familiariser avec certains outils technologiques : courrier électronique, caméra numérique, Intranet. Différentes activités ont été réalisées afin de se présenter aux élèves de la classe pairée et de les amener à choisir leurs sous-thèmes. À la fin de cette phase, nous avons quitté pour un retrait préventif.

La deuxième phase est la réalisation des projets d'équipe. Elle a duré trois mois soit de mars à mai. Elle avait pour but de concevoir et de réaliser en équipe des recherches sur différents sous-thèmes en lien avec le fleuve St-Laurent. Ces recherches devaient être présentées sur le Web. Les classes échangeaient sur l'évolution du travail de chacune des équipes. Les équipes planifiaient le travail, distribuaient les tâches, collectaient les données pour répondre à leurs questions et organisaient le tout sous la forme d'une recherche.

La troisième phase, qui a duré un mois, a consisté à communiquer et à partager les apprentissages réalisés en équipe. Le but de cette étape était de partager le résultat du travail de chaque équipe. Afin de faire un retour sur le projet, les équipes se sont réunies pour évaluer chaque membre à partir de critères et d'une échelle établis collectivement en

groupe classe. Ensuite, individuellement, les élèves faisaient le bilan de leur démarche de projet à partir d'un questionnaire à réponses ouvertes portant sur les apprentissages réalisés, les difficultés rencontrées et les modifications à apporter au projet ultérieurement. Le tableau II présente les étapes de réalisation du scénario d'apprentissage selon les différentes phase de réalisation du projet.

Phases / Étapes	1.Élaboration du projet	2. Réalisation des projets d'équipes	3. Communication et partage des apprentissages
1. Présentation de la classe	X		
2. Remue-méninges	X		
3. Présentation des équipes	X		
4. Formulation : buts et questions		X	
5. Planification du travail		X	
6. Validation des connaissances			X
7. Retour sur l'activité			X
8. Réinvestissement			X

Tableau II : Les étapes du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de recherche en fonction des phases du déroulement réel du projet

3.4 Outils de collecte des données

Lors de la réalisation d'un projet d'une telle envergure, les données recueillies sont considérables et de natures différentes. Tout au long du projet, diverses traces, jugées pertinentes pour évaluer les élèves, pour appuyer notre démarche pédagogique, pour comprendre la démarche d'apprentissage des élèves ou pour l'analyser ultérieurement, sont conservées. Étant donné que pendant la réalisation du projet notre rôle est double, praticienne et chercheuse, certaines des traces sont de l'ordre d'aide-mémoire. Il est impossible de tout décrire et de noter toutes les observations en même temps que nous vivons le projet avec les élèves. Certaines des traces recueillies sont donc des reconstitutions à posteriori, parfois elles sont notées rapidement dans le journal de bord et d'autres fois, elles sont reconstituées au moment où l'analyse du projet est effectuée à

partir de mots-clés ou de verbatims. Dans ce chapitre, seuls les outils qui servent à recueillir des données à des fins d'analyse sont présentés et décrits en fonction des étapes de leur utilisation et du type d'information recherché. Il s'agit du : journal de bord, des dossiers-projets d'équipe, des dossiers-projets individuels, des feuilles de route personnelles, des bilans d'équipe, de l'évaluation et de l'exposé oral.

Le journal de bord de l'enseignante sert à consigner des renseignements relatifs au déroulement de l'action, les réactions et les comportements des élèves, des anecdotes, la date et la durée des activités. Il inclut aussi de la littérature pertinente au projet, les pratiques mises en place en considérant leur justification, leur cohérence, les circonstances dans lesquelles elles ont été effectuées, les contraintes qui les entourent. Ce journal est complété chaque fois que nous travaillons sur le projet, soit deux à trois fois par semaine. Des références à des personnes ressources de la CECM, susceptibles d'aider à résoudre des problèmes, sont aussi conservées. Ce journal est d'environ 300 pages. Pour l'analyse, les observations des enseignantes apportent une lumière sur certaines difficultés vécues par les élèves. Les modifications apportées au scénario et les moyens pris pour surmonter les difficultés sont expliqués. Au moment de l'analyse, il sert principalement à reconstituer la démarche effectuée et il nous permet de réfléchir sur l'évolution de nos conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage.

Les dossiers-projets d'équipes tiennent compte de la participation des membres du groupe, de la distribution des tâches et des activités à réaliser. Les ateliers de travail décrivent aux élèves les activités à faire. Ceux-ci divisent le travail en fonction des objectifs à atteindre et du déroulement de la dernière activité. Les dossiers-projets d'équipe sont intéressants car ils illustrent les difficultés rencontrées par les équipes et les moyens pris par l'enseignante pour surmonter ces difficultés. Ils servent aussi à recueillir des données. Lors de l'analyse, ils nous permettent de reconstituer le travail effectué par chaque équipe. À leur lecture, il nous est possible de trouver des explications aux difficultés rencontrées ou de constater les apprentissages réalisés.

Les dossiers-projets individuels permettent à l'enseignante de suivre le processus d'apprentissage de chaque élève. Ils conservent le travail de chacun, les brouillons pour rédiger leur partie de recherche, les notes suite à une lecture. Les élèves nous posent des

questions et nous offrons une rétroaction sur leurs travaux. Ces dossiers sont intéressants car ils illustrent les difficultés rencontrées par l'élève vis-à-vis sa partie de la recherche et le travail en équipe. Nous les utilisons pour offrir une rétroaction à chaque enfant et lui proposer des pistes de solution pour surmonter une difficulté. À leur lecture, nous sommes en mesure de suggérer à la suppléante des moyens d'intervention pour surmonter certaines difficultés. Lors de l'analyse, ces dossiers nous permettent de comprendre le processus vécu par chaque élève et d'expliquer certaines de nos observations.

Les feuilles de route personnelles sont de courts questionnaires à réponses ouvertes auxquelles les élèves répondent après chaque séance de travail en équipe. Ils comportent six questions. Les quatre premières sont en lien avec la planification du travail, la cinquième porte sur un défi à relever lors de la prochaine rencontre en équipe et la sixième, sur une source de fierté. Ces questionnaires permettent à l'élève d'évaluer sa contribution au travail d'équipe. Les enfants les ont remplis environ cinq fois. Deux questions sont particulièrement intéressantes pour l'analyse: l'une sur les ressources utilisées et l'autre sur les défis relevés. Nous avons compilé les réponses à ces questions pour les regrouper et faire certaines catégories qui nous permettent de savoirs quelles ont été les principales ressources utilisées par la classe et quel genre d'apprentissage la majorité des élèves ont été amenés à réaliser dans le contexte du projet.

Les bilans d'équipes sont constitués de sept questions à réponses ouvertes portant sur les objectifs de l'équipe, les difficultés rencontrées, les solutions trouvées, une source de fierté pour l'équipe. Les élèves y répondent après chaque séance de travail en équipe soit cinq fois. Ils sont un moyen d'amener les équipes à réfléchir sur leur travail. Pour l'analyse, nous nous intéressons particulièrement aux questions sur l'objectif fixé, les difficultés rencontrées, les solutions trouvées, leur fierté (quatre questions). Nous avons compilé l'ensemble des réponses pour ces quatre questions et nous avons créé des catégories qui nous permettent d'identifier les principales sources de difficultés vécues par les équipes, les principaux moyens utilisés pour surmonter ces difficultés et les apprentissages réalisés en cours de route.

Les évaluations des membres de l'équipe sont de courtes évaluations de cinq questions. Chaque élève est évalué par ses collègues d'équipe sur une échelle de zéro à cinq, cinq

étant la note parfaite, zéro signifiant que l'élève n'a pas rencontré l'objectif à aucun moment pendant le projet, trois étant moyen. Les questions sont en lien avec la tâche à accomplir dans le projet et avec les relations sociales dans l'équipe. Cette évaluation a été construite suite aux difficultés observées et aux interventions que nous avons réalisées. Pour l'analyse, ces évaluations permettent d'établir le progrès accompli par chaque élève et par chaque équipe en fonction de nos observations. Ils ont été des indices qui nous ont permis de mieux cerner les apprentissages réalisés.

Les fiches d'évaluation personnelle du projet contiennent 12 questions concernant les trois aspects suivants : le déroulement du projet, l'utilisation des TIC, le travail d'équipe. Sur chaque aspect, l'élève indique, par une réponse à court développement, ce qu'il a aimé, ce qu'il a trouvé difficile, les solutions qu'il a trouvées pour surmonter les difficultés. Une question porte sur les modifications à apporter au projet et une autre permet d'identifier sa plus grande source de fierté dans le projet. Les 24 élèves qui ont participé au projet ont rempli ce questionnaire à la fin du projet. Les questions retenues pour l'analyse sont celles qui portent sur les difficultés, les solutions trouvées et la source de fierté. La compilation des réponses fournies nous permet de créer des catégories pour des fins d'analyse sur les difficultés rencontrées, les solutions trouvées et les apprentissages réalisés.

L'exposé oral final des équipes est aussi partiellement analysé. Il est enregistré sur une cassette audio. La structure de l'exposé permet de s'intéresser principalement aux questions relatives à la démarche d'apprentissage des élèves. Ces questions concernent les ressources utilisées, les avantages, les difficultés et les solutions trouvées en ce qui a trait : au travail en équipe; aux difficultés rencontrées lors de leur utilisation; au déroulement du projet (ce qui a été aimé le plus, le moins et les modifications à apporter au projet). Ce moyen est privilégié afin d'aller chercher des informations que les élèves n'auraient pas écrites pour diverses raisons. Nous avons utilisé les réponses des élèves pour alimenter nos catégories d'analyses et pour fournir certaines explications à nos observations.

Les courriers électroniques échangés entre toutes les personnes impliquées dans le projet (élèves, chercheurs, enseignantes, techniciens, invité etc.) sont aussi conservés. Nous les

avons analysés pour saisir quels genres de communication s'est établie entre les élèves des différentes classes et les différents intervenants pendant le projet.

3.5 Traitement des données

Les données récoltées au cours du projet sont multiples et nombreuses. Certaines de ces données sont recueillies en fonction du projet mené par les chercheurs universitaires et pas seulement en fonction de nos objectifs de recherche et pédagogiques. Par conséquent, les données analysées sont celles qui apportent un éclairage nouveau sur notre démarche et qui répondent à nos objectifs spécifiques de recherche qui étaient de documenter les difficultés rencontrées par les élèves dans une démarche de projet, les interventions proposées pour surmonter ces difficultés et les apprentissages réalisés par les élèves en lien avec les TIC, à l'égard du travail en équipe et en lien avec la construction de connaissances sous la forme d'une recherche.

Pour documenter les apprentissages réalisés par les élèves en lien avec les TIC, l'analyse porte sur les courriers électroniques échangés par les élèves et l'utilisation des moteurs de recherche au cours du projet. Nous retraçons les fréquences et les périodes où les courriers électroniques sont le plus échangés pendant le déroulement du projet. La nature des échanges est aussi analysée à l'aide de catégories que nous établissons. Nos observations et les difficultés relevées par les élèves, dans les bilans d'équipe, feuilles de route, exposés oraux, en lien avec cet outil technologique sont compilées et classées dans différentes catégories. Il en est de même pour les moteurs de recherche : nous compilons les réponses des élèves et nos observations pour créer différentes catégories de difficultés, ensuite nous présentons les interventions faites en classe et les apprentissages réalisés en nous servant des questions sur les sources de fierté dans les exposés oraux, les feuilles de route individuelles, les fiches d'évaluation personnelle du projet, les bilans d'équipe et les feuilles de route individuelles.

Une recension des difficultés en lien avec le travail en équipe est effectuée et analysée selon des catégories que nous définissons. Les difficultés recensées proviennent des observations notées par les enseignantes dans leur journal de bord, des difficultés

exprimées par les élèves dans leurs feuilles de route et les bilans d'équipe, les évaluations des membres de l'équipe, les exposés oraux. Nous compilons les réponses pour ensuite créer certaines catégories de difficultés. Les interventions mises en place pour surmonter ces difficultés sont aussi décrites. À l'aide des bilans d'équipe, des feuilles de route personnelles, des exposés oraux, nous constatons les apprentissages réalisés à partir des réponses aux questions portant sur les solutions trouvées et les sources de fierté. Afin d'analyser la démarche de construction de connaissances des élèves, nous recensons les difficultés mentionnées dans leurs feuilles de route et bilans d'équipe, les évaluations des membres de l'équipe, les exposés oraux et nos observations des travaux notamment. Nous les regroupons et créons certaines catégories de difficultés. Nous décrivons nos interventions pour aider les élèves à surmonter les difficultés rencontrées. Les recherches et les bibliographies sont d'autres éléments qui témoignent des apprentissages réalisés par les élèves et des principales ressources utilisés pour construire leur connaissance. Nous présentons un tableau qui fait la synthèse des outils utilisés et du type d'information recueillie aux différentes phases du projet en annexe IV.

Chapitre IV. La description

Ce chapitre décrit de manière détaillée le déroulement du projet vécu en classe. Il existe différentes façons de mettre en œuvre un projet. En s'inspirant des travaux d'Angers et Bouchard (1984), de Grégoire et Laferrière (1998), de Morrissette-Péruisset (2000), d'Arpin et Capra (2001), nous avons élaboré une démarche de réalisation de projet en trois phases : l'élaboration du projet, la réalisation des projets d'équipe, la communication et le partage. Elles nous permettent d'illustrer notre démarche de manière systématique et synthétique. De plus, elles reflètent les temps forts de sa réalisation.

Le scénario d'apprentissage proposé par les chercheurs a été l'occasion d'exploiter une démarche de pédagogie avec projets. Le projet proposé par les chercheurs visait à faire construire des connaissances aux élèves en collaboration avec une classe pairée sur la thématique de fleuve St-Laurent. Nos buts s'articulaient autour des intentions pédagogiques suivantes : amener nos élèves à développer des compétences pour réaliser un projet qui intègre les TIC; développer des habiletés sociales au regard de l'apprentissage du travail en équipe et de la collaboration; construire des connaissances de divers ordres (français, sciences humaines, science de la nature, etc.). Ces intentions se sont précisées au fur et à mesure que les élèves réalisaient le projet et qu'ils étaient confrontés à ses contraintes et à ses exigences. Certains ajustements ont aussi été nécessaires car nous avons quitté pour un retrait préventif à la fin février 1999, soit à la fin de la première phase.

Afin de soutenir les enfants dans leur démarche d'apprentissage, nous avons utilisé des moyens et des outils pour les encadrer. Parmi ceux proposés, il y a des outils de référence (dictionnaire, grammaire, encyclopédie), des outils pédagogiques (référentiel en écriture, en résolution de problème, démarches à construire avec les élèves au fur et à mesure de la réalisation du projet), notre journal de bord, les dossiers-projets d'équipes et les dossiers-projets individuels. Au niveau de l'évaluation, nous avons choisi des moyens qui nous permettaient d'accompagner les élèves tout au long de leur démarche d'apprentissage : l'observation, les bilans d'équipe et personnel, la co-évaluation enseignante et élève. Plusieurs de ces outils et moyens ont été modifiés et ajustés en cours de réalisation de projet pour s'adapter aux besoins et au vécu des enfants.

4.1 L'élaboration du projet

La première phase, l'élaboration du projet collectif, est la plus longue, elle dure de septembre à février. Elle vise à préparer l'élève à apprendre. C'est l'étape où nous explorons le champ d'étude avec eux. Le but est d'activer leurs connaissances antérieures sur le fleuve St-Laurent en les amenant à faire l'inventaire de leurs questionnements et de leurs intérêts et à les mettre en commun. Cette phase se caractérise par trois moments importants : le choix du projet, le repérage des ressources et l'organisation du travail (Grégoire & Laferrière, 1998).

4.1.1 Le choix du projet

Étant donné que nous participons à un projet avec des chercheurs universitaires qui ont développé en collaboration avec les enseignants un scénario d'apprentissage sur le fleuve St-Laurent, le choix des thèmes est balisé. Suite à différentes mises en situation qui piquent la curiosité et l'intérêt des enfants, ils acceptent de participer et de collaborer au projet. Toutefois, ils se regroupent par intérêt autour de sous-thèmes qu'ils proposent en créant une carte d'exploration.

Dans un premier temps, de septembre à décembre, nous vivons différentes mises en situations avec les élèves pour activer leurs connaissances antérieures et les amener à entrer progressivement dans le champ d'étude «le fleuve St-Laurent». Trois activités sont réalisées. La première qui suit les vacances d'été, en septembre, donne une vision touristique du fleuve. Un invité présente ses expériences de navigation sur le fleuve. Il apporte des photos et raconte différentes anecdotes amusantes ou surprenantes de ses voyages sur le St-Laurent marin situé à l'est du Saguenay. Il parle de la culture, des baleines, des villes etc. La deuxième activité aborde le thème selon une autre perspective : le rôle que le fleuve joue dans nos vies et son importance. Nous présentons une émission sur le fleuve St-Laurent réalisée par Robert Charlebois. En voyant le vieux Port de Montréal, les élèves constatent, avec surprise pour certains, que le St-Laurent est près d'eux et qu'il joue un rôle économique important. Les discussions qui suivent ces activités permettent aux élèves de faire part de leurs expériences, de leur étonnement et de leur questionnement. Elles les mettent en contact avec ce qu'ils savent et ce qu'ils

voudraient savoir. Enfin, nous présentons le thème du projet; le fleuve St-Laurent : à la découverte de ses rives et de ses riverains, son aspect collaboratif avec une classe pairée et les différents outils technologiques qui seront utilisés en cours de route.

Afin de réactiver les connaissances sur le thème, après les vacances de Noël, un film sur les Escoumins est présenté à la classe et sert d'élément déclencheur du projet. Nous suggérons alors aux élèves de créer une carte d'exploration sur le thème du fleuve. Cette activité permet, à partir des idées qu'ils proposent, de regrouper des éléments en sous-ensemble et de choisir les sous-thèmes en lien avec le thème intégrateur. Individuellement, ils choisissent le sous-thème sur lequel ils aimeraient travailler et ils se regroupent en équipe selon leurs intérêts.

Selon le scénario d'apprentissage prévu par le groupe de recherche, les élèves des deux classes auraient dû négocier le choix des sous-thèmes, mais la classe pairée n'ayant pas commencé le projet, il s'est avéré impossible d'établir une négociation. En accord avec les chercheurs et les élèves, nous poursuivons le projet. Chaque classe travaillera sur les sous-thèmes de son choix et les présentera à l'autre classe.

4.1.2 Le repérage des ressources

Le repérage et la collecte des ressources permettent aux élèves de connaître davantage leurs sous-thèmes en consultant les livres, les magazines, les TIC, des personnes de leur entourage, etc. Cette deuxième étape prend un certain temps car ils doivent aller à la bibliothèque, s'informer et mettre en commun leur découverte. Pour les motiver à chercher de la documentation, nous leur proposons de faire une courte présentation orale de leur sous-thème dans le but de convaincre la classe de la pertinence et de la cohérence des sous-thèmes choisis avec le thème intégrateur. Cette activité vise à les amener à chercher des ressources, à aménager un espace dans la classe pour les exposer et à organiser un plan sur ce qu'ils voudraient savoir sur leur sous-thème.

Pour réaliser l'activité, les élèves font l'inventaire de ce qu'ils connaissent et de ce qu'ils désirent connaître de leur sous-thème, ils établissent une liste des ressources disponibles et ils font une recherche d'information sommaire. Il ne s'agit pas de lire toute l'information recueillie mais de la survoler afin de juger s'ils disposent de suffisamment d'informations pour faire une recherche intéressante. Lors des exposés oraux, les équipes doivent présenter un plan sommaire de recherche et des questions auxquelles ils seraient en mesure de répondre. Chaque exposé est co-évalué par l'enseignante et par les autres équipes de la classe à partir de critères et d'une échelle d'évaluation établis collectivement. Cette activité nous permet de faire réfléchir les élèves sur ce qui est important lors d'une communication orale et sur les éléments nécessaires pour que leur recherche soit pertinente et bien développée. En élaborant l'échelle d'évaluation des présentations orales avec eux, nous désirons leur apprendre à évaluer leur démarche d'apprentissage.

Suite à la présentation orale, les enfants forment les équipes de travail définitives. Deux équipes se sont dissoutes par choix car les membres ont réalisé qu'ils manquaient d'information, qu'ils avaient mal délimité leur champ d'étude et qu'ils avaient du mal à se structurer et à travailler ensemble. Ils ont choisi d'intégrer d'autres groupes déjà existants. Le tableau III démontre que les élèves sont regroupés en équipe en fonction de leurs intérêts et non pas en fonction du sexe ou du niveau scolaire.

Nom de l'équipe	Nombre de participants	Répartition garçons / filles	Niveau scolaire 5 ^e / 6 ^e année
Les plantes du St-Laurent	6	1 / 5	2 / 4
L'effet des saisons sur les baleines	6	1 / 5	6 / 0
Les crustacés	5	2 / 3	3 / 2
L'effet de la pollution dans le St-Laurent	7	4 / 3	3 / 4
total	24	8 / 16	14 / 10

Tableau III: La répartition des garçons/filles et du niveau scolaire dans les différentes équipes

4.1.3 L'organisation du travail

La démarche de projet pose certaines exigences au niveau de la gestion de classe surtout ce qui concerne l'organisation de l'espace et de l'horaire. Les élèves doivent avoir la possibilité de se regrouper en équipe régulièrement pour faire le point et mettre en commun leurs découvertes. Ils ont besoin d'espace pour entreposer leurs ressources et les consulter facilement et rapidement lorsqu'ils en ont besoin. L'utilisation des TIC nécessite le décloisonnement de l'horaire afin de maximiser le temps d'utilisation de l'ordinateur et d'en faciliter l'accès. Il est nécessaire de prévoir des endroits pour afficher certains travaux, certaines informations qui servent de références pour la suite du projet, les règles de vie en équipe, les adresses électroniques pertinentes au projet. Pour réaliser le projet, nous prenons les dispositions nécessaires pour aménager avec les élèves l'espace, l'horaire et les activités afin de répondre aux différents besoins.

Nous arrangeons avec eux un coin pour les outils technologiques et un autre pour les ressources. Dans l'aire réservée aux outils technologiques, il y a une table avec deux ordinateurs MacIntosh, une prise d'accès Internet, un babillard pour afficher les adresses Internet utiles, les démarches pour utiliser l'ordinateur et le courrier électronique. Le coin des ressources consiste en une bibliothèque mobile sur laquelle sont affichés des documents comme une liste de prêt de livres. Elle est constituée de ressources variées : un multi-dictionnaire, plusieurs dictionnaires usuels, un référentiel d'écriture, un dictionnaire de verbes, quelques grammaires, un dictionnaire des antonymes et des synonymes, plusieurs ouvrages documentaires en lien avec les sous-thèmes choisis. Les murs de la classe servent de babillard pour afficher différents outils de références pour travailler le projet comme : la liste de critères pour évaluer les exposés oraux, la liste de différentes ressources documentaires, les mots-clés pour poser des questions ouvertes, etc. Les bureaux des élèves sont placés en équipe de quatre à six personnes selon le niveau. Lorsqu'ils travaillent sur le projet, les groupes se mélangent et les pupitres sont déplacés selon les goûts et besoins de chacune. Lors des rencontres en groupe-classe, pour le conseil de coopération par exemple, les pupitres sont poussés le long des murs de manière à créer un espace de rassemblement.

L'horaire de la journée est écrit sur les tableaux respectifs de cinquième et de sixième. Une fois par semaine, deux périodes consécutives sont bloquées pour permettre aux élèves de travailler en équipe ou en groupe classe sur le projet. Lorsqu'ils terminent le travail obligatoire de la journée, ils peuvent faire de l'enrichissement. Parmi les activités proposées, il y a le travail personnel sur le projet, la lecture de la documentation, la rédaction d'un paragraphe, la relève du courrier électronique pour l'équipe, etc. Lors des périodes de bibliothèque hebdomadaires, les enfants ont aussi la possibilité de faire du travail personnel sur le projet. Pendant les conseils de coopération, une fois par semaine, les élèves et l'enseignante discutent entre autres du déroulement du projet et de la manière dont ils vivent cette expérience.

À la fin de cette phase, nous quittons la classe pour un retrait préventif. L'enseignante suppléante conserve la même organisation de la classe et de l'horaire. Nous nous entendons sur certaines modalités pour poursuivre le projet. Une personne-ressource viendra en classe une fois par semaine pour aider les élèves avec les outils technologiques. Elle travaillera avec quatre d'entre eux, un par équipe, les consultants en informatique. Elle leur montrera l'utilisation efficace des moteurs de recherche et la manière de créer une page Web. Les consultants en informatique ont pour mandat de transmettre l'information aux membres de leurs équipes respectives. L'enseignante suppléante réalise les activités en classe avec les élèves, les observe, leur offre du support et elle évalue aussi leurs exposés oraux. Notre rôle consiste à prévoir les activités, lire et annoter les travaux ainsi que les évaluer. Nous communiquons régulièrement avec l'enseignante suppléante et la personne-ressource pour suivre l'évolution du projet et des élèves. C'est à ce moment que les bilans d'équipe, les feuilles de routes, les dossiers-projets d'équipes et individuels prennent le plus d'importance. Ces outils nous permettent de comprendre et de suivre l'évolution de chacun et du projet.

Au début du projet, les élèves et nous-même accordons une grande place aux TIC. D'abord, les outils technologiques exercent un certain engouement à cause des nombreuses possibilités qu'ils offrent. Ensuite, pour réaliser le projet, nous devons les maîtriser donc nous familiariser avec leur fonctionnement. Au fur et à mesure que le projet avance, certaines situations refroidissent notre enthousiasme à leur égard. Les

élèves vivent de la frustration rapidement car ils doivent apprendre à partager les outils et la connaissance relative à leur fonctionnement. Il n'y a qu'un appareil donnant accès à Internet pour l'ensemble de la classe. Ils doivent donc attendre leur tour qui ne vient pas souvent. De nombreux problèmes surviennent lorsque les outils technologiques sont utilisés. Plusieurs sont hors de notre contrôle en raison de problèmes de Proxy, de serveur, de mauvaise programmation de l'adresse électronique à la centrale, etc. Certains d'entre eux nécessitent l'assistance d'un technicien par exemple lorsqu'il s'agit de l'ajustement des paramètres de l'ordinateur et de certains branchements. D'autres prennent du temps (des jours, des semaines) à régler et empêchent les élèves d'être en contact avec la classe pairée. L'ensemble de ces impondérables fait en sorte que les TIC prennent le statut de ressources au même titre que les livres, les CD-Rom et les personnes. Par contre, plus les projets d'équipe se précisent, plus les élèves et nous-même sommes enthousiastes et motivés à poursuivre le projet, en dépit des embûches rencontrées.

4.2 La réalisation des projets d'équipes

La deuxième phase est celle de la réalisation des projets d'équipe qui s'étend de mars à mai. Elle vise la construction du savoir et elle a pour but d'amener l'élève à vivre des apprentissages qui ont du sens en lui proposant des situations qui l'incitent à prendre en main son processus d'apprentissage. Celui-ci est mis dans des contextes où il doit utiliser des stratégies cognitives et métacognitives pour traiter et organiser ses connaissances ainsi que résoudre des problèmes. C'est au cours de cette phase que le projet prend forme et qu'il devient vivant (Grégoire & Laferrière, 1998). Elle comprend deux étapes : la conception et la réalisation des projets (Arpin & Capra, 2001). Le scénario d'apprentissage original est encore modifié. Les difficultés à communiquer avec la classe pairée ne permettent plus la création de pages Web communes. Chaque équipe réalise une recherche selon un modèle déjà exploité en classe et les consultants en informatique créent une page Web pour les présenter. La recherche se divise ainsi : une page titre, une table des matières, une introduction, un développement en cinq sections minimum, une conclusion et une bibliographie. Les équipes peuvent ajouter différentes sections à cette structure comme un lexique, un jeu questionnaire, etc. Le manque de temps et le manque de convivialité entre les ordinateurs du laboratoire, ceux des chariots et celui dans la

classe empêchent les élèves de présenter les recherches à l'ordinateur. Nous leur demandons de les rédiger sur papier comme s'ils la présentaient sur le Web en mettant en couleurs les différents liens qu'ils auraient créés.

4.2.1 Conception des projets d'équipe

Lors de la conception du projet, les enfants choisissent définitivement leur projet personnel en se regroupant par intérêt car ceux-ci doivent les animer et les porter même à l'extérieur de la classe (Arpin & Capra. 2001). À cette étape, ils finissent d'aménager l'environnement selon leurs besoins. Ayant survolé l'information par rapport à leur sujet, ils formulent maintenant des questions en lien avec leur sous-thème. Une partie de ce travail a été fait lors des exposés oraux. Il s'agit de les amener à pousser leur questionnement au-delà des questions de type fermés auxquelles on peut répondre par un oui ou par un non. Ils doivent arriver à formuler des questions qui favorisent la découverte et l'exploration pour s'approprier vraiment le projet.

Les équipes structurent leur travail en distribuant des rôles et des tâches à chaque membre, en établissant un plan de recherche et un échéancier réaliste. Parmi les rôles à distribuer, il y a le gardien de la parole, le gardien de la tâche, le gardien du temps, le journaliste, le consultant en informatique, le secrétaire. Chaque rôle est défini selon les responsabilités et les qualités nécessaires pour l'assumer dans l'équipe. Le rôle choisi est endossé jusqu'à la fin du projet. Chaque équipe établit un plan de recherche définitif à partir de la formulation de questions ouvertes en lien avec leurs sous-thèmes. Nous utilisons une activité dans les manuels scolaires pour les habiliter à formuler des questions ouvertes et fermées. Plutôt que d'échanger les questions entre les deux classes, tel que prévu dans le scénario d'apprentissage original, les équipes de chaque classe échangent sur leur processus de recherche.

4.2.2 Planification et organisation des projets d'équipe

À l'étape de la réalisation, les équipes planifient les étapes du travail, recueillent, classent, traitent et organisent les données afin de présenter un résultat créatif. Ils

construisent des connaissances sur leur sous-thème. Chaque membre réalise sa partie de la recherche et les équipes coordonnent le tout en une recherche collective. La coordination et la synthèse des contributions sont importantes car le résultat final a un caractère collectif et démontre la maîtrise qui a été atteinte par rapport aux objectifs d'apprentissage prévus. Cette étape nécessite que les élèves interagissent dans le respect, qu'ils s'entraident et qu'ils partagent le résultat de leur investigation.

Nous leur fournissons des outils pour les aider à planifier les étapes du travail. Les tâches principales leur sont remises à toutes les semaines dans les dossiers-projets d'équipe. Nous les énumérons et les expliquons sur une feuille de travail hebdomadaire. Les équipes les distribuent à chaque membre et inscrivent qui en est responsable. Elles peuvent ajouter des tâches ou les subdiviser différemment. L'important est qu'elles nous en informent par écrit afin que nous puissions suivre leur démarche.

La collecte des données permet de documenter leur projet plus à fond. Ils lisent, prennent des notes et organisent l'information pertinente pour répondre aux questions formulées; ils échangent sur ce qu'ils ont lu. Parfois, ils sont confrontés à des données contradictoires qui les poussent à faire d'autres recherches. À cette étape, l'élève doit développer des stratégies pour sélectionner et traiter l'information. L'échange avec les pairs et les enseignantes est important pour les aider à réfléchir sur leurs manières de faire.

Une fois les données recueillies, les équipes doivent les traiter et les organiser en un tout cohérent. Ils veillent à répondre à leurs questions. Plusieurs opérations mentales sont effectuées : faire des liens entre les données, juger leur valeur et de leur exactitude des données recueillies, les structurer sous la forme d'une recherche. Chaque membre de l'équipe est responsable de la rédaction d'une partie de la recherche. Lors des rencontres, les équipes échangent de l'information sur leur sujet, révisent le travail de chaque membre et coordonnent les différentes parties de la recherche pour en faire un document collectif.

Au début de la seconde phase, les élèves constatent que les TIC nécessitent de développer des compétences qui dépassent leur simple utilisation pour chercher de

l'information sur le Web à l'aide des moteurs de recherche par exemple. Ils découvrent l'importance d'utiliser des méthodes de travail qui leur permettent de trouver l'information rapidement et de la traiter efficacement. Cette deuxième phase se caractérise par le plus grand nombre de courriers électroniques, soit 41, échangés entre les élèves, les personnes ressources et nous-même. La réalisation des projets soulève encore quelques difficultés au niveau des relations de travail et de la réalisation des différentes tâches. Une réflexion est alors entreprise qui aboutit à l'établissement de règles de vie et à la prise de conscience que chacun a des droits mais aussi des devoirs envers les membres de son équipe. Vers la mi-mai, les élèves consolident des connaissances et habiletés développées antérieurement. Par exemple, ils sont désormais à l'aise avec le processus de recherche proposée, qu'ils ont exploité auparavant dans des activités de science de la nature. À travers différentes activités, ils ont développé des attitudes et des règles de vie pour faciliter le travail en coopération. Ces attitudes étant de mieux en mieux intégrées par la majorité d'entre eux, le travail en équipe est facilité et devient de plus en plus efficace. Enfin, les problèmes reliés aux outils technologiques sont réglés et ils sont de plus en plus à l'aise avec l'utilisation de ces outils. D'un point de vue pédagogique, l'aménagement de la classe et de l'horaire est adapté au projet. Les enseignantes sont à l'aise avec leur organisation du travail.

4.3 La communication et le partage

La dernière phase consiste en la communication et le partage des apprentissages. Elle vise l'intégration des savoirs. Il s'agit de faire le retour et de donner suite au projet. Nous la vivons en trois temps : la présentation des découvertes et des apprentissages, l'évaluation des apprentissages effectués et la réalisation d'une œuvre collective. La présentation des découvertes vise à sensibiliser les élèves à la manière dont ils ont utilisé leurs ressources pour construire leur savoir (Arpin & Capra, 2001). L'évaluation des apprentissages a pour but de faire réfléchir l'enfant sur ses manières d'apprendre, celles qui favorisent le succès et celles qui seraient à améliorer. La réalisation d'une œuvre collective permet l'intégration des apprentissages et le réinvestissement des habiletés développées. Cette phase dure trois semaines.

4.3.1 La présentation des découvertes

Les élèves présentent leurs découvertes et les apprentissages réalisés. Au moment de la diffusion des travaux, ils sont maintenant en mesure d'illustrer les conclusions provenant de leurs projets et de communiquer leurs recherches. Pour présenter celles-ci, ils réalisent deux activités : une affiche et une présentation orale. Nous leur demandons de nous faire découvrir leur sujet en créant une affiche qui met en vedette cinq des informations les plus intéressantes selon eux. Le nombre de capsules est choisi en considérant les informations présentées par les équipes dans leur développement en cinq parties. Les affiches sont présentées à la classe lors d'un exposé oral qui est filmé. À ce moment, ils décrivent aussi leur processus d'apprentissage en parlant de ce qu'ils ont aimé du projet, des difficultés qu'ils ont rencontrées, des moyens qu'ils ont pris pour les surmonter, de ce qu'ils ont appris. La présentation des projets par chacune des équipes donne lieu à une évaluation des apprentissages réalisés par les élèves de la classe. L'enseignante suppléante évalue les présentations. Son évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs forces et des prochains défis à relever. Par la suite, les affiches sont placées à différents endroits stratégiques de l'école pour faire connaître le projet aux autres élèves et membres de l'école. Les consultants en informatique travaillent aussi sur une page Web qui doit présenter les recherches. Ils en ont fait le plan mais le temps manque pour la terminer. Cette étape dure une semaine.

4.3.2 L'évaluation des apprentissages

L'évaluation nous préoccupe constamment tout au long du projet car elle nous permet de suivre l'évolution de chacun et de le guider dans sa démarche personnelle. Elle prend la forme d'évaluation formative hebdomadaire. Elle vise à informer l'élève sur l'évolution de ses connaissances tout en mettant l'accent sur les forces et les faiblesses de ses connaissances afin de lui permettre d'améliorer son travail. À toutes les semaines, nous lisons les réponses que les élèves ont trouvées aux questions qu'ils se posaient. Nous les relançons en posant d'autres questions, en demandant des éclaircissements lorsque ce n'est pas clair ou en fournissant d'autres informations en contradiction avec ce qu'ils avançaient.

À la fin du projet, l'évaluation est sommative et elle porte sur le projet final qui intègre plusieurs connaissances et compétences (Réginald & Laferrière, 1998). Le travail en équipe, la qualité des recherches selon les normes établies par l'école, les connaissances construites, la qualité des dossiers-projets individuels et d'équipes ont été évalués. Nous avons impliqué les élèves en leur demandant d'évaluer le travail de leur pair dans l'équipe et de s'auto-évaluer par rapport à leur démarche d'apprentissage. La coévaluation et l'autoévaluation leur permettent d'apprécier leurs réussites, de porter un jugement métacognitif sur la manière dont ils acquièrent les nouvelles connaissances et sur la façon dont ils développent leurs compétences (Arpin & Capra, 2001).

Chaque équipe évalue ses pairs par rapport à leur implication dans le travail d'équipe. Cette co-évaluation se fait à partir de critères et d'une échelle d'évaluation établis collectivement. C'est l'occasion pour les équipes de se questionner entre eux, de communiquer leur cheminement et de partager leur satisfaction à l'égard du travail réalisé. Cette activité dure deux heures. Par la suite, chaque élève fait un bilan de sa démarche d'apprentissage avec la feuille personnelle d'évaluation. Cette fiche est divisée en trois parties : les apprentissages réalisés, les difficultés rencontrées, et les solutions trouvées concernant la réalisation du projet, l'utilisation des TIC et le travail en équipe. Des suggestions pour modifier le projet ultérieurement sont aussi demandées.

4.3.3 La réalisation d'une œuvre collective

Dans le cas d'un projet collectif, c'est le moment d'organiser les projets individuels dans le projet collectif (Angers & Bouchard, 1984 ; Morrisset-Pérusset, 2000 ; Arpin & Capra, 2001). Les élèves et enseignant peuvent enrichir le projet en créant des liens entre les apprentissages et le thème intégrateur, en choisissant un nouveau projet qu'ils communiqueront aux élèves, aux parents et à la communauté. L'œuvre collective devait être une page Web dans laquelle ils présentaient leurs recherches et leur démarche. Les consultants en informatique ont commencé le travail mais le temps a manqué pour la terminer. Ils avaient dégagé les grandes lignes de cette page. Elle devait s'articuler autour du thème de la pollution du fleuve et de ses conséquences possibles sur les baleines, les plantes et les crustacés. Ils avaient classé dans des dossiers virtuels et réels des images, des sites qui présentaient des liens avec les recherches. Ils ont réalisé la page principale

qui avait pour titre La pollution du St-Laurent et ses conséquences, qui présentait les équipes et les membres ainsi que l'adresse de la classe pour recevoir les commentaires des visiteurs éventuels. Cette page n'a pas été mise sur le Web.

Nous constatons qu'il existe un écart entre le projet anticipé, présenté sous forme de scénario d'apprentissage, et celui réalisé en projet. Certains facteurs l'expliquent. La collaboration entre les deux classes a été moindre que souhaité au départ car elles n'ont pas commencé en même temps et les nombreux problèmes techniques rencontrés de part et d'autre ont nui à la communication électronique indispensable à cette collaboration. Par conséquent, ces parties du scénario ont dû être modifiées. Le délai initial prévu pour réaliser le scénario était de huit semaines. Le temps requis pour réaliser les apprentissages souhaités a pris plus de huit mois notamment parce que ce projet prenait place parmi un ensemble d'autres activités. À chaque phase, les élèves ont dû développer des habiletés qui touchaient les différents aspects du projet, les relations sociales, l'utilisation des TIC et le processus de recherche. Ces habiletés ont pris du temps à se développer et ont nécessité que nous intervenions en utilisant des moyens et des outils variés. Notre départ de la classe a aussi entraîné un arrêt temporaire des activités en lien avec le projet. Enfin, nous, les élèves et nous-même, nous sommes appropriés le scénario et l'avons reconstruit à partir de nos intérêts, de la dynamique de la classe, des besoins et des objectifs communs. Ce projet est devenu, à bien des égards, le point de convergence de notre enseignement et des apprentissages réalisés par les élèves. Il était à la fois le contexte qui permettait de transformer une connaissance apprise en outil pour relever un défi ou résoudre un problème et l'élément de motivation qui nous poussait à poursuivre nos efforts. Le scénario d'apprentissage ne pouvait anticiper un tel momentum.

Pour vivre un tel projet, il est important que l'enseignant connaisse bien son programme pour l'adapter selon les besoins des élèves et en fonction des situations qui se présentent. S'il est nécessaire d'avoir un plan d'action, un scénario d'apprentissage, de viser des objectifs, ceux-ci doivent être suffisamment souples pour s'adapter aux circonstances, aux besoins et aux caractéristiques des groupes auxquels ils s'adressent. Nous avons utilisé différentes stratégies pédagogiques pour adapter le projet à notre contexte de classe. Par exemple, nous avons eu recours à la gestion par ateliers pour organiser

l'horaire et l'espace, et plusieurs outils ont été construits pour suivre l'évolution des équipes et répondre aux besoins des élèves.

Chapitre V. L'analyse et l'interprétation des données

Le projet s'est déroulé en trois phases au cours desquelles les élèves ont effectué diverses activités et rencontré des difficultés qu'ils ont été amenés à surmonter soutenus par différents types d'intervention. Les apprentissages qu'ils ont réalisés sont nombreux et variés. Nous nous intéressons plus particulièrement à ceux qui touchent le travail en collaboration, l'usage du courrier électronique ainsi que l'élaboration d'une recherche collective.

Dans ce chapitre, nous analysons le processus d'enseignement-apprentissage vécu en classe en identifiant les difficultés rencontrées par les élèves lors de la réalisation du projet. Nous expliquons les interventions mises en place pour les aider à surmonter ces difficultés et nous décrivons les apprentissages réalisés à partir des résultats observés par la suite. Cette analyse touchera les trois aspects identifiés dans les objectifs que nous poursuivions soit : le travail en équipe, l'utilisation des TIC et la construction de connaissances. Nous présentons ensuite une réflexion sur les aspects de notre pratique pédagogique qui ont été modifiés par cette démarche et sur les apprentissages que nous avons nous-même été amenée à réaliser à travers celle-ci.

5.1 Processus d'enseignement-apprentissage

Nous définissons le processus d'enseignement-apprentissage autour de trois axes pédagogiques : les difficultés identifiées par les élèves ou par nos observations, les interventions mises en place et les apprentissages réalisés. Nous avons considéré que les difficultés (problèmes, défis) rencontrées en lien avec nos intentions pédagogiques étaient des indices que les élèves se situaient dans une zone proximale de développement (Vygotsky, 1978). Celle-ci consiste en l'écart entre ce que l'élève peut faire seul et ce qu'il peut faire avec le soutien d'un adulte ou d'un pair. C'est dans cette zone que nous pouvons véritablement intervenir. Les différentes activités mettaient l'élève dans une situation où il voulait relever un défi, mais pour réussir, il devait inévitablement faire certains apprentissages. Lorsqu'une difficulté était identifiée fréquemment et dans plusieurs équipes, nous prévoyions une intervention pour outiller les élèves à la surmonter. Notre rôle consistait à l'encadrer, à le soutenir et à le guider par le biais d'interventions, d'outils mis à sa disposition et de stratégies pertinentes que nous

l'amenions à développer. Le fait de trouver des moyens pour résoudre ces difficultés a permis aux élèves de réaliser des apprentissages et les difficultés surmontées se sont avérées sources de fierté pour eux. Nous avons estimé qu'il y avait apprentissage lorsque nous observions une diminution marquée de nos interventions par rapport à un comportement ciblé ou une amélioration notable dans les travaux et le déroulement des rencontres en équipe.

Pour analyser les données concernant les difficultés rencontrées par les élèves, nous avons eu recours à différentes sources de données²: celles relevées par ceux-ci dans leurs objectivations (feuilles de route, bilan d'équipe, feuille d'évaluation du projet, exposés oraux) et celles que nous avons observées en classe ou dans les travaux en cours de réalisation (identifiées dans notre journal de bord et commentées sur les travaux des élèves). Les objectivations avaient pour but de les amener à faire le bilan de leurs apprentissages et elles nous permettaient de suivre à distance l'évolution de chaque équipe et de chaque élève. Elles ont été faites de deux manières, à différents moments du projet, par écrit et oralement afin que tous se sentent à l'aise d'exprimer leur vécu. À l'écrit, il y a eu les bilans d'équipe et les feuilles de route qui étaient complétés à chaque séance de travail en équipe et individuellement, soit une fois par semaine. Deux questions nous intéressaient particulièrement dans ces outils : celles concernant les problèmes rencontrés (bilan d'équipe, question quatre) et les défis à relever lors des rencontres en équipe (feuilles de route personnelles, question cinq). À la fin de la démarche, les élèves ont évalué ce dernier avec les feuilles d'évaluation du projet. Les items qui sont l'objet de notre analyse sont : les difficultés surmontées pendant la réalisation du projet (question deux), les difficultés avec l'ordinateur (question six), ce qu'ils ont trouvé difficile lors des rencontres en équipe (question neuf). À l'oral, nous avons utilisé les exposés oraux (qui ont été enregistrés), les conseils de coopération ou les discussions avec les élèves pendant les séances de travail. Nous avons catégorisé les principales difficultés vécues par les équipes et les élèves pendant le projet selon trois aspects : les difficultés qui ont trait au travail en équipe ; celles qui présentent des liens avec l'utilisation du courrier électronique et d'autres qui se rapportent à la construction de connaissance sur les sous-thèmes.

² Voir annexes I et II

Nos interventions sont décrites dans le journal de bord avec les raisons qui les motivent et les sources des activités s'il y a lieu. Nous les présentons dans l'analyse qui suit. Pour identifier les apprentissages réalisés, nous avons compilé les réponses touchant les sources de fierté et un défi à relever : la question cinq des bilans d'équipe, les questions cinq et six des feuilles de route individuelles ainsi que les questions trois, quatre, sept et dix des feuilles d'évaluation du projet. Nous avons aussi écouté les exposés oraux en vue d'identifier les apprentissages réalisés par les élèves. À cette compilation s'ajoutent les observations effectuées en classe par l'enseignante suppléante et nos observations des travaux et tâches réalisés par les élèves. Le tableau IV présente les outils de collecte de données et leurs sources.

types de données	Sources des données	Fréquence	Items touchant les difficultés	Items touchant les apprentissages
Écrit des élèves	Bilans d'équipe	Hebdomadaire	4	5
	Feuilles de route personnelles	Hebdomadaire	5	5, 6
	Feuille d'évaluation du projet	Fin du projet	2, 6, 9	3, 4, 7, 10
Oral des élèves	Conseil de coopération	Hebdomadaire	Identifiés dans le journal de bord	Identifiés dans le journal de bord et les évaluations
	Discussion pendant les séances de travail	Ponctuel	Identifiés dans le journal de bord	Identifiés dans le journal de bord et les évaluations
	Exposés oraux	Fin 1 ^{ère} phase Fin du projet	Identifiés dans le journal de bord	Identifiés dans le journal de bord et les évaluations

Tableau IV : La présentation des sources de données

5.1.1 Le travail en équipe

L'ampleur et la nature du projet nécessitaient de travailler en équipe pour réaliser diverses tâches et activités et de collaborer avec la classe pairée. Les élèves ont eu à travailler en équipe à différentes occasions notamment pour écrire la lettre à la classe pairée, explorer les sous-thèmes qui les intéressaient au départ, négocier le contenu des recherches, écrire les textes, faire les présentations orales et les affiches. Lors des séances de travail en équipe, ils ont été confrontés à plusieurs défis.

Les difficultés en lien avec le travail en équipe se sont manifestées à l'occasion ou de manière assez systématique à différentes phases du projet. Certains comportements ont été observés par les deux enseignantes, d'autres seulement par l'une ou par l'autre. Nous les avons classés dans des catégories qui s'inspirent d'une liste d'habiletés développée par Clarke, Wideman et Eadie (1992; 90). Ces chercheurs divisent les habiletés coopératives en deux catégories : celles liées aux relations de travail et celles liées à la tâche. Ces habiletés visent l'autonomie, la collaboration et la responsabilisation. Les habiletés liées aux relations de travail cherchent à établir et maintenir la disposition et la capacité de l'équipe à travailler ensemble en reconnaissant les contributions de chacun, en encourageant les autres et en vérifiant l'existence d'un consensus (Clarke, Wideman & Eadie, 1992). Les habiletés liées à la tâche sont celles que les membres d'un groupe utilisent pour exécuter un travail de nature scolaire comme poser des questions, ramener le groupe au travail, tenir compte de l'écoulement du temps (Clarke, Wideman & Eadie, 1992).

En ce qui a trait aux habiletés liées aux relations de travail, nous visions deux comportements soit de maintenir le calme et d'exprimer son désaccord de manière respectueuse. Nous avons pu constater que le climat de classe était souvent tendu, le niveau de bruit était très élevé et nous devions intervenir régulièrement pendant le travail en équipe. Nous entendions des mots vulgaires, nous notions un manque de respect dans les échanges entre les élèves de toutes les équipes. Les conflits à régler lors du conseil de coopération étaient nombreux et avaient souvent un rapport avec les commentaires désagréables émis lors des séances de travail en équipe sur le projet. Dans les bilans d'équipe et feuilles de route personnelles, les élèves rapportaient des chicanes, des difficultés à s'entendre entre eux, à trouver un consensus, que la communication était difficile. Par exemple, les enfants relataient que tout le monde parlait en même temps, que certains parlaient pour ne rien dire et répétaient les mêmes choses, qu'ils ne s'écoutaient pas, qu'ils se disaient des bêtises. Pendant les séances de travail, plusieurs venaient nous demander de rappeler un élève à l'ordre ou de régler des différends. Les gardiens de la parole venaient souvent nous prier d'intervenir auprès de certains élèves qui faisaient les clowns. Plusieurs membres se mettaient à rire et cela n'en finissait plus. D'autres voulaient que le travail se fasse à leur manière et ils lançaient des bêtises aux élèves qui le faisaient différemment. Certains écrivaient d'ailleurs dans leurs feuilles de

route personnelles qu'ils trouvaient difficile d'accepter qu'il y ait un « boss ». Ces difficultés se sont manifestées plus particulièrement pendant la première phase et au début de la seconde.

Parmi les habiletés liées à la tâche, nous avons retenu trois comportements avec lesquels les élèves ont eu des difficultés soient: tenir compte de l'écoulement du temps, collaborer et se centrer sur la tâche. Ils disaient manquer de temps pour terminer le travail ce que nous avons pu constater en révisant les travaux qui n'étaient pas complétés, surtout les premiers bilans d'équipe et les premières feuilles de route. Ils notaient que certains membres de l'équipe ne faisaient pas leur partie du travail, ne s'intégraient pas dans l'équipe et refusaient de collaborer. Nos observations corroborent ces dires. Nous avons remarqué que certains assumaient une plus grande partie du travail, que l'information en ce qui avait trait à l'utilisation des TIC ne circulait pas, car les consultants en informatique étaient les seuls à utiliser l'ordinateur. Les élèves n'étaient pas centrés sur la tâche : ils discutaient de sujets autres que le projet, ils perdaient leur temps à rire et à niaiser. Le niveau d'attention et de concentration n'était pas constant chez l'ensemble du groupe. Nous intervenions souvent pour en ramener plusieurs sur le sujet. Le tableau V, à la page suivante, représente les catégories des comportements observés en fonction des habiletés en cause en tenant compte des difficultés mentionnées par les élèves et de nos observations.

Au début de la première phase, de septembre à décembre, nous sommes intervenue régulièrement pour calmer le groupe soit en rappelant à l'ordre certains élèves individuellement ou en éteignant les lumières pour rétablir le calme. Nous réalisions que nous perdions beaucoup de temps à faire l'arbitre. Après Noël, nous avons décidé de faire des interventions individuelles et en groupe par le biais d'activités, de discussions lors des conseils de coopération entre autres. Nous avons développé des outils de référence avec les élèves tels que des règles de vie et leurs conséquences, la description des rôles du travail en équipe, en groupe restreint (tirés et adaptées de Caron, 1994, 373) et leurs mandats. Nous travaillions aussi à habiliter les élèves à mieux communiquer. Pour faciliter la communication des messages désagréables, nous nous sommes servie de

l'ouvrage de Danielle Jasmin (1994) sur le conseil de coopération. Nous avons notamment adapté sa manière de faire des messages clairs (p : 67) : décrire ce que l'autre fait, exprimer le sentiment ressenti, trouver une solution ou demander une réparation. Nous avons proposé aux élèves la formule suivante : « Quand tu fais (action désagréable), je me sens (émotions ressenties), est-ce que tu pourrais (proposition d'une solution)? » Le tableau V fait la synthèse des comportements à améliorer selon les habiletés ciblées.

Catégories	Comportements ciblés	Comportements nuisibles
Habiletés liées aux relations de travail	Maintenir le calme	Rire, niaisage, manque de sérieux dans le travail, bruits élevés, parler quand ce n'est pas le temps, parler en même temps
	Exprimer son désaccord de façon agréable	Chicane, désaccord entre les membres de l'équipe, difficultés à s'entendre entre nous, manque de respect, communication difficile
Habiletés liées à la tâche	Tenir compte de l'écoulement du temps	Difficulté à remettre sa partie du travail à temps, omettre de remplir les feuilles de route et les bilans d'équipe
	Collaborer	Ne pas s'intégrer dans l'équipe, ne pas diviser les tâches, manque de collaboration ; garder les informations, les idées pour soi
	Se centrer sur la tâche	changer de sujet, perte de temps, manque de concentration et attention

Tableau V : Les comportements à améliorer en fonction des habiletés ciblées

Des dyades ont été créées pour réaliser une activité, tirée de leur manuel en français, sur les avantages et les désavantages du travail en équipe, les comportements qui le facilitaient et ceux qui y nuisaient. À la fin de l'activité, nous avons fait un retour collectif. Les enfants ont réalisé que pour faire le projet, ils avaient besoin les uns des autres. Ils ont aussi découvert l'importance d'un consensus dans l'équipe pour atteindre leur but commun : faire une recherche collective qui serait affichée sur le Web. Les discussions lors des conseils de coopération leur permettaient de décrire les problèmes vécus en lien avec le travail en équipe, d'exprimer leur frustration, de réfléchir à des solutions et de prendre du recul. Lors d'un conseil de coopération, nous avons proposé d'établir des règles et des conséquences pour gérer et encadrer le travail en équipe. Ces

règles et leurs conséquences étaient affichées en classe à la vue de tous, et chaque élève en a reçu une copie qu'il a insérée dans son dossier-projet individuel.

Pour régler les problèmes en lien avec les habiletés liées à la tâche, nous avons clarifié les rôles dans le travail d'équipe en donnant un mandat à chacun. Une description des rôles a été déposée dans les dossiers-projets d'équipes et affichée dans la classe. Les élèves ont trouvé des phrases clés pour aider certains à assumer leur rôle. Ainsi, lorsque certains discutaient de sujets autres que le projet ou qu'ils parlaient trop fort, les gardiens de la parole étaient invités à dire « hors sujet et/ou trop fort » et ils donnaient la parole à tous les élèves, à tour de rôle. Le gardien du temps avait pour mandat de planifier le temps alloué à chaque tâche au début de la rencontre et il faisait les rappels nécessaires en disant « il reste (temps) ». Il s'assurait aussi que les tâches étaient partagées équitablement entre les membres de l'équipe et il inscrivait la division du travail sur les feuilles de tâche dans les dossiers-projets d'équipe. Lorsqu'un élève remettait son travail en retard, le gardien de la tâche le notait et nous faisons les interventions en conséquence. Les consultants en informatique étaient invités à transmettre l'information en lien avec l'exploitation des TIC, par exemple comment faire une recherche efficace en utilisant les moteurs de recherche ou comment utiliser les signets, les raccourcis, le correcteur avant d'envoyer un courrier électronique.

En général, les élèves ont réussi à surmonter les difficultés, certains en ont dépassé quelques-unes, mais pas toutes ou ils les ont surpassées partiellement. À force de travailler en équipe, ils ont appris à s'autodiscipliner et à s'entraider. En lisant les solutions trouvées aux problèmes rencontrés dans les bilans d'équipe et les feuilles de route, nous remarquions qu'ils utilisaient régulièrement les outils que nous avons développés ensemble. Par exemple, pour maintenir le calme et réduire les tensions, ils poursuivaient la discussion, ils ignoraient les commentaires hors propos (les niaiseries) et certaines personnes qui dérangeaient en faisant les clowns. Plusieurs notaient qu'ils étaient fiers d'eux, car ils réussissaient à ne pas niaiser, à se calmer. Ces comportements étaient des indices qu'ils se concentraient malgré les éléments perturbateurs. Avant de faire des interventions en équipe, ils rapportaient se demander s'ils répétaient inutilement ce qui avait été dit et si c'était pertinent à la discussion en cours. S'ils jugeaient que ce ne

l'était pas, ils s'abstenaient de passer leur commentaire. Pour s'entraider, ils ont aussi développé quelques stratégies. Par exemple, ils ont appris à calmer un coéquipier : un élève s'asseyait à part avec celui qui dérangeait, il écoutait le problème et les deux cherchaient des moyens pour que l'élève réintègre l'équipe calmement. Ils notaient que les paroles d'encouragement avaient souvent pour effet de faciliter l'intégration de tous les membres de l'équipe et de valoriser tous et chacun. Plutôt que d'exclure ceux qui dérangeaient, les équipes leur attribuaient des tâches plus agréables ou plus solitaires. Pour certains plus timides, l'apprentissage a été de s'affirmer. Ceux-ci ont souligné d'ailleurs qu'ils avaient appris à participer en posant des questions, en donnant leur avis et les raisons qui les justifiaient. Le tableau VI illustre le processus enseignement-apprentissage vécu en lien avec le travail en équipe.

Difficultés	Interventions	Apprentissage
Travail en équipe Maintenir le calme, réduire les tensions	Mandat au gardien de la parole; chacun fait un effort; règle de vie	Assumer un rôle dans le travail en équipe; s'auto-discipliner; s'entraider; établir des règles de vie et des conséquences
Exprimer son désaccord de façon agréable	Mandat du gardien de la parole; message constructif; effort personnel	Faire des messages clairs et constructifs
Tenir compte de l'écoulement du temps	Mandat du gardien de la tâche et secrétaire; règle de vie	Assumer un rôle dans le travail en équipe; s'auto-discipliner; s'entraider; établir des règles de vie et des conséquences
Collaborer	Mandat du journaliste; effort personnel; activité sur le travail en équipe; règle de vie	Identifier les avantages et les désavantages du travail en équipe; trouver des moyens pour arriver à un consensus
S'en tenir à la tâche	Mandat du gardien de la tâche; auto-discipline; règle de vie	Assumer un rôle dans le travail en équipe; s'auto-discipliner; s'entraider; établir des règles de vie et des conséquences
Terminer les travaux	Établir des échéanciers, diviser le travail	Compter les uns sur les autres; partage; fierté d'un travail bien fait

Tableau VI : Le processus d'enseignement-apprentissage en lien avec le travail en équipe

Nous reconnaissons que faire travailler les élèves en équipe et les amener à collaborer ne va pas de soi. Nous tenons à souligner que dans le contexte du projet, nous n'établissions pas de différence entre travailler en équipe et l'apprentissage coopératif. En effet, nous

avons eu recours à certaines modalités de l'apprentissage coopératif pour aider les élèves à travailler en équipe mais nous ne visions pas nécessairement à faire apprendre en coopération. Travailler en équipe nécessite bien plus que de réaliser une tâche à plusieurs. Les élèves doivent apprendre à se connaître pour établir des liens et fonder une relation de confiance. Elle ne peut être construite que dans le respect des différentes personnalités, d'où l'importance de travailler à communiquer de manière constructive et d'interagir en tenant compte de l'autre. Pour réussir, les élèves ont besoin de s'exercer dans de multiples situations où ils doivent travailler en équipe. Ces situations peuvent être dans le contexte du projet mais elles gagnent à être en dehors de ce contexte aussi. Ainsi, ils ont plusieurs occasions de manifester leurs habiletés à travailler en équipe avec différents partenaires. Notre travail visait surtout à les soutenir dans cette démarche. Nos interventions avaient principalement pour but de les faire réfléchir et de leur donner des stratégies pour régler leur conflit. Il ne suffit pas d'intervenir une fois pour qu'ils réussissent la fois suivante. Les habiletés à travailler en équipe et à communiquer se développent avec la pratique et ont besoin de temps pour se manifester. Malgré tous les efforts concertés des élèves et des enseignantes, il y a eu des tensions que nous n'avons pas pu dissiper. Certaines personnalités avaient du mal à travailler ensemble et il était difficile de les gérer. Certains élèves ont eu de la difficulté à s'intégrer tout au long du projet et leurs équipes ont dû compenser en assumant une plus grande partie du travail.

5.1.2 Le courrier électronique

Le cadre du projet mettait les élèves dans un contexte où le recours aux TIC était nécessaire pour communiquer, pour chercher de l'information et pour représenter leurs connaissances. En effet, les échanges avec la classe pairée et les chercheurs devaient se faire par le biais du courrier électronique. Les élèves devaient aussi utiliser les moteurs de recherche pour trouver de l'information en lien avec leurs sous-thèmes et ils devaient publier les résultats de leur recherche sur le Web. Cette dernière étape a été commencée mais n'a pu être terminée à cause du manque de temps. Nous n'analyserons pas la démarche entreprise pour créer les pages Web. L'utilisation des moteurs de recherche sera abordée ultérieurement dans la construction des connaissances car les difficultés rencontrées avec ces outils touchent surtout la recherche et le traitement de l'information. Notre analyse portera donc sur l'utilisation du courrier électronique.

Les TIC présentent des caractéristiques particulières qui changent le rapport à l'écrit et à l'information. Pour les utiliser adéquatement, certaines habiletés doivent être développées et certaines stratégies en écriture gagnent à être utilisées. Parmi toutes les sources de données, les plus significatives concernent l'utilisation des outils technologiques qui proviennent des feuilles d'évaluation du projet et des exposés oraux qui nous informent sur le processus d'apprentissage de l'élève en lien avec les TIC (difficultés, solutions trouvées et apprentissages réalisés). Les observations effectuées par les enseignantes sur l'utilisation des courriers électroniques échangés pendant le projet sont des sources d'information riches aussi. Il est rare que les élèves mentionnent des difficultés en lien avec ces outils dans les bilans d'équipe ou les feuilles de route personnelles, peut-être parce que lorsqu'ils rencontraient des difficultés avec les TIC, ils nous en parlaient directement, demandaient à un pair ou ils recouraient à la personne-ressource.

Le courrier électronique est un outil de communication qui a certaines particularités. Il nécessite un mode de communication direct et concis. Il ne requiert pas de contextualiser le message puisque la date, l'heure, l'émetteur sont automatiquement affichés. Toutefois, l'utilisation de ce mode de communication peut être une source de difficulté pour les élèves qui sont habitués à échanger selon d'autres modes, notamment oraux, et d'écrire dans des contextes très différents, plus scolaires. L'intention d'écriture avec le courrier électronique n'est pas de faire le moins de fautes possible, mais d'échanger avec un interlocuteur réel sur une activité commune. Au départ, les élèves devaient se servir du courrier électronique pour négocier le choix des sous-thèmes et des questions dans le but d'élaborer une recherche commune entre deux équipes de chaque classe. Les problèmes techniques rencontrés par chaque classe et les délais imprévus ont empêché d'amorcer la négociation. Les enseignantes et les chercheurs ont donc décidé que chaque classe exploiterait ses sous-thèmes et qu'elles échangeraient plutôt sur leur processus de recherche.

Afin de dégager la fréquence des échanges et les interlocuteurs qui ont été les plus sollicités, nous avons recensé les courriers électroniques échangés au cours de la

réalisation du projet et classé les courriels selon les interlocuteurs auxquels ils étaient adressés :

- 1- le courrier électronique échangé entre les élèves de notre classe, et les deux autres classes participant au projet;
- 2- le courrier électronique échangé entre les personnes-ressources impliquées dans le projet et nos élèves ;
- 3- le courrier électronique échangé entre les élèves et nous-même.

Notre analyse porte tant sur les messages initiés par nos élèves que sur leurs réponses à ceux envoyés par différents interlocuteurs. Les personnes-ressources sont les deux enseignantes des classes participant au projet, la personne-ressource en informatique et la chercheure-associée. Nous présentons les résultats de cette analyse au tableau VII.

Catégories d'échange / Mois de l'année	Entre mes élèves et les élèves des 2 autres classes	Entre personnes-ressources et mes élèves	Entre mes élèves et moi	Total des courriers électroniques échangés par mois
Janvier	3	3	0	6
Février	0	0	0	0
Mars	0	1	1	2
Avril	3	0	5	8
Mai	15	5	11	31
Juin	6	6	4	16
Total par catégorie	27	15	21	63

Tableau VII: La fréquence des courriers électroniques selon les interlocuteurs

Si nous nous référons au tableau de la répartition des courriers électroniques, nous observons qu'il y a peu d'échanges au début puisque 16 messages seulement ont été envoyés dans les première et deuxième phases du projet (de janvier à avril). Nous avons pensé que les problèmes techniques pouvaient en être la cause. Or, on constate que lorsqu'ils sont réglés, en avril, la communication électronique n'augmente pas significativement par rapport à janvier. Il y a seulement huit échanges, soit une augmentation de deux qui peut s'expliquer par la participation d'une nouvelle classe. Celle-ci a envoyé une lettre de présentation à laquelle nos élèves ont répondu par un

court message de bienvenue. Lorsque nous questionnons les enfants à ce sujet, ils nous expliquent qu'ils ne savent pas quoi écrire dans le courriel. Ils trouvent ce mode de communication difficile, car les notions d'espace et de temps sont différentes. Un élève souligne d'ailleurs : « Quand tu écris une lettre, tu sais que ça va prendre du temps avant que l'autre la reçoive. Tu envoies ta lettre loin, pas au coin de la rue ». Les délais pour envoyer et recevoir un courrier électronique sont courts, peu importe l'endroit d'où il provient. Une autre préoccupation importante est d'écrire sans faute. Les textes ne sont pas corrigés systématiquement par les enseignantes c'est-à-dire qu'elles ne les révisent pas à moins qu'un élève en fasse la demande. Ces derniers ont l'habitude d'écrire des textes d'une certaine longueur dont le but, selon eux, est d'écrire sans faute. L'intention d'écriture avec les courriels est différente, il y a un échange avec des interlocuteurs réels sur un projet commun. De cette discussion, nous retenons que les élèves ne savent pas quoi écrire, qu'ils ont un malaise lorsqu'ils utilisent ce médium et qu'ils hésitent à écrire parce qu'ils ont peur de faire des erreurs d'orthographe et de grammaire. Le nombre de courriels échangés avec nous et les deux autres classes est sensiblement le même, 21 et 27. Considérant que nous avons échangé avec les élèves à partir d'avril, nous pouvons penser qu'ils se sentaient à l'aise de communiquer avec les différents interlocuteurs. Ils ont échangé moins avec les personnes-ressources (15 échanges) mais les occasions et la nécessité de communiquer avec elles étaient moindres aussi. Le tableau VIII présente les verbatims des élèves face à l'utilisation du courrier électronique :

TIC	Difficultés	Verbatims
Courrier électronique	Envoyer et/ou recevoir du courrier électronique	Comment : envoyer/recevoir messages, ouvrir le courrier, regarder les photos envoyées par la classe jumelée
	Utiliser le courrier électronique pour établir une communication virtuelle	Je ne sais pas quoi écrire, j'ai peur de ne pas bien écrire, faire des fautes

Tableau VIII: Les difficultés rencontrées avec l'utilisation du courrier électronique

Pour régler les problèmes techniques, nous avons demandé l'aide d'un technicien. Nous, élèves et enseignantes, gardions un petit cahier près de l'ordinateur dans lequel nous écrivions les différents problèmes rencontrés et les solutions trouvées. Certains problèmes étaient longs à régler car ils dépendaient du changement de serveur de la

commission scolaire. Pendant ce temps, plusieurs élèves ont utilisé les ordinateurs disponibles dans leur milieu familial. Pour les soutenir dans l'utilisation des TIC, nous avons eu recours à la méthode de découpage et de l'enseignement par les pairs (Clarke, Wideman et Eadie 1992, 59 & 90). La personne-ressource rencontrait les consultants en informatique (une personne par équipe) pour leur montrer à accéder à Internet, à utiliser le courrier électronique, à vérifier leurs adresses électroniques, à utiliser les moteurs de recherche. Ces élèves avaient la responsabilité d'enseigner ce qu'ils avaient appris à un autre membre de l'équipe qui le montrait à un autre et ainsi de suite jusqu'à ce que tous aient passé. Le recours à ces méthodes les a incités à se dépanner entre eux. Les demandes et questions concernant le fonctionnement de l'Internet, l'accès aux sites et le courrier électronique ont cessé. Lorsqu'ils mentionnaient qu'ils avaient eu de la difficulté avec l'un ou l'autre de ces outils, ils rapportaient résoudre leur problème en demandant à un pair.

Dans le but de faciliter l'échange électronique, nous les incitons à écrire sur leur processus d'apprentissage. Nous leur proposons de se servir des bilans d'équipe pour rédiger un court message de cinq phrases sur leur processus de recherche. En dehors du contexte du projet, nous travaillons des stratégies d'écriture pour améliorer la clarté des messages (j'écris à qui? dans quel but? qu'est-ce que je veux dire? est-ce que mes phrases ont un sujet, un verbe et un complément?). Nous les invitons à réinvestir ces stratégies lorsqu'ils utilisent le courrier électronique. Nous leur montrons à se servir du correcteur et les invitons à se faire relire par un camarade lorsqu'ils sont incertains de la clarté de leur message.

Nous remarquons que les enfants se sentent plus à l'aise avec le courrier électronique à partir du moment où ils sont encouragés à écrire sur leur processus d'apprentissage. D'ailleurs, les courriels échangés avec la classe pairée sont plus nombreux, 47 messages sont transmis à partir du mois de mai. Les élèves découvrent de nouvelles intentions d'écriture. Ils n'écrivent plus pour produire un texte sans faute pour le bulletin mais dans le but de communiquer leur vécu et d'échanger de l'information. Leurs interlocuteurs sont bien réels, la classe pairée. Ils sont préoccupés par le jugement de l'autre classe. Écrire avec le moins de fautes n'est plus suffisant, ils se préoccupent de la clarté de leur

texte, qu'il soit court ou long. Ils sont conscients de l'importance d'écrire pour être lu et compris. Le code grammatical n'est plus seulement une série de règles abstraites, mais des règles qui permettent une compréhension universelle au même titre que les règles qui régissent le code de la route par exemple.

Nous avons aussi analysé les courriers électroniques expédiés lors de la réalisation du projet pour découvrir la nature des échanges. Les énoncés ont été classés en fonction de cinq catégories :

- 1- présentation des élèves : les énoncés qui parlent des élèves, de leur école, de leur classe, de leur goût, tout énoncé pour mieux se connaître;
- 2- déroulement du projet : les énoncés qui décrivent le déroulement du projet, les manières de faire de chaque classe;
- 3- questions et demandes : les énoncés qui posent des questions sur le projet ou des questions personnelles ; les demandes d'information ;
- 4- échanges personnels : les énoncés qui ne concernaient pas le projet mais qui témoignaient que les personnes entretenaient des liens en dehors du projet ;
- 5- échange sur les thèmes : tout énoncé qui concernait les thèmes des équipes, les descriptions du thème, l'échange d'information sur le thème.

Chaque courriel a été analysé par énoncés. Ainsi, un courrier électronique pouvait contenir des énoncés sur les thèmes, des questions, et décrire le déroulement du projet. Il touchait trois catégories et a été recensé dans les trois catégories concernées. Le tableau IX en fait la synthèse.

Interlocuteur / Types d'énoncés	Élèves –Élèves	Élèves – Personnes ressources	Élèves – enseignante	Total
Présentation des élèves	6	3	0	9
Déroulement du projet	14	7	11	32
Questions – demandes	5	4	10	19
Échange personnel	1	7	12	20
Échange sur les thèmes	10	1	0	21

Tableau IX : Les types d'énoncés en fonction des interlocuteurs

Le tableau IX, à la page précédente, démontre que la nature des communications virtuelles change selon les interlocuteurs. Ainsi, les échanges entre les élèves se caractérisent par des énoncés qui concernent surtout le déroulement du projet (14) et l'échange sur les thèmes (10). Il y a très peu d'échange personnel (1). Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les élèves étaient invités à échanger sur leur processus d'apprentissage et que les bilans d'équipe servaient de plan pour rédiger le message. Les échanges entre les élèves et les différentes personnes-ressources se caractérisent autant par des énoncés qui touchent le déroulement du projet que par des échanges personnels (sept dans les deux cas). Il y a très peu d'information sur les thèmes (1). Les consultants en informatique avaient développé une relation avec la personne-ressource en informatique qui venait en classe une fois par semaine. Elle était donc connue, ce qui pouvait faciliter les échanges plus personnels. Les communications entre les élève et nous-même concernent surtout et presque également le déroulement du projet (11), des questions et demandes (10) et des échanges personnels (12). Il n'y a pas d'énoncé pour se présenter, les élèves et l'enseignante se connaissant déjà, ni sur les thèmes : les dossiers-projets individuels et d'équipe servaient de lien entre l'enseignante et les élèves en ce qui touchait les thèmes.

Nous constatons que les élèves ont réussi à établir une communication virtuelle avec différentes personnes selon des intentions variées. Cependant, l'utilisation du courrier électronique nécessite bien plus que d'apprendre à utiliser un logiciel, Netscape Communicator dans le cas du projet. Les enfants doivent se familiariser avec un nouveau mode de communication qui se caractérise par des échanges courts et concis. Les intentions d'écriture avec cet outil sont différentes de celles du contexte scolaire. Ce n'est pas comme écrire un texte pour l'évaluation de l'étape ou écrire une lettre. Ils écrivent pour communiquer de l'information, être lus et compris d'un interlocuteur qui, à part nous et la personne-ressource, leur est inconnu. D'ailleurs, la communication a semblé plus facile à établir avec les personnes connues et rencontrées par les élèves qu'avec des interlocuteurs inconnus comme les élèves des deux autres classes. Ils ont notamment appris à adapter leur message en fonction de l'interlocuteur, ils réalisaient qu'on ne communiquait pas de la même façon avec des élèves de notre âge et des chercheurs universitaires. Leurs intentions d'écriture variaient aussi en fonction de la personne avec qui ils échangeaient. Les élèves des classes participant au projet communiquaient pour discuter de leur démarche, avec la

personne-ressource et nous-même, ils échangeaient des informations personnelles. Étant soucieux de laisser une bonne impression aux différentes personnes avec lesquelles ils communiquaient, le code orthographique et grammatical est devenu très important. Les connaissances qu'ils avaient de la langue et des règles qui la régissent devenaient des outils pour mieux se comprendre. Ils ont apprécié de pouvoir utiliser le correcteur ou l'aide d'un camarade pour corriger leur message. L'exploitation du courrier électronique a nécessité un certain encadrement de notre part. Nous avons dû instaurer un système pour relever le courrier électronique régulièrement et y répondre rapidement. Un élève par équipe assumait cette responsabilité pendant une semaine. Ils changeaient à tour de rôle. Le courrier auquel répondre était affiché sur le babillard et les équipes concernées envoyaient leurs réponses le plus rapidement possible. Le recours aux outils technologiques a donc permis de mettre les élèves dans un contexte où les tâches étaient significatives puisque que l'objectif était de documenter une recherche à partir de leurs questions. Les élèves étaient amenés à établir une communication avec des partenaires réels dans le but d'échanger de l'information sur des démarches communes. Nous présentons la synthèse du processus d'enseignement-apprentissage vécu en utilisant le courrier électronique au tableau X.

Catégories	Difficultés	Interventions	Apprentissage
Problèmes techniques	Accès Internet	Régler les problèmes techniques; apprentissage par les pairs	accéder à Internet; reconnaître que les TIC sont des ressources plus ou moins fiables
	Accès aux sites	Apprentissage par découpage pour utiliser les moteurs de recherche; vérification des adresses; régler les problèmes techniques	L'importance d'identifier la validité des sources, de vérifier les adresses
	Difficultés à envoyer et/ou recevoir du courrier électronique	Apprentissage par les pairs; régler les problèmes techniques	Utiliser ce médium pour communiquer
Habilités liées à l'exploitation du courrier électronique	Utiliser le courrier électronique pour établir une communication virtuelle	Structurer la communication avec les bilans d'équipe; discussion et enseignement de stratégie pour clarifier le message;	Écrire des messages clairs; utilisation de courrier électronique pour partager leur vécu du projet

Tableau X : Le processus d'enseignement-apprentissage en lien avec le courrier électronique

5.1.3 La construction de connaissances

Le scénario d'apprentissage proposait une démarche de recherche sur le thème : le fleuve St-Laurent : à la découverte de ses rives et riverains. Le champ d'étude était vaste. Lorsque la classe a réalisé la carte d'exploration, nous avons constaté que les possibilités étaient nombreuses. D'ailleurs, le choix des sous-thèmes par les équipes le démontre car les sujets sont très différents : les plantes du fleuve St-Laurent , les crustacés vivant dans le fleuve St-Laurent, l'influence des saisons sur la vie des baleines du St-Laurent et la pollution du fleuve St-Laurent. Le scénario d'apprentissage suggérait des étapes pour construire des connaissances sur un sous-thème, mais il n'offrait pas de cadre ou de dispositif qui amenait les élèves à faire obligatoirement certains apprentissages. Pour documenter leur recherche, les enfants devaient trouver l'information, la traiter et la transmettre, mais ils avaient la liberté de choisir le cadre qui allait structurer leur démarche en partant de leurs questions. Les quatre thèmes avaient peu en commun entre eux. Sauf pour l'équipe qui a travaillé sur les baleines, les élèves ne savaient pas ce qu'ils cherchaient sur les crustacés, sur les plantes ou sur la pollution. Dans ce contexte, il était difficile d'encadrer leur démarche et d'évaluer la qualité des apprentissages d'un groupe à l'autre ou d'un élève à l'autre. Le degré d'approfondissement des sous-thèmes est aussi variable car nous n'étions pas des experts, surtout en ce qui a trait à la pollution, pour juger de la pertinence et de l'exactitude des connaissances construites. Il a été plus facile d'encadrer les équipes qui travaillaient sur des sous-thèmes en lien avec les animaux et les plantes qui étaient des objets d'étude du programme. Pour ces raisons, les connaissances construites en lien avec les sous-thèmes ne feront pas l'objet d'une analyse approfondie. Celle-ci portera plutôt sur le processus vécu par les élèves pour construire des connaissances dans le but de les transmettre sous la forme d'une recherche collective et d'affiches.

L'analyse des verbatims des élèves, nous permet de cerner deux types de difficultés en ce qui concerne la construction de connaissances, plus spécifiquement le travail de rédaction de la recherche collective. Ces difficultés touchent la recherche de documentation et la rédaction des différentes parties de la recherche.

La recherche d'informations

Nous dégageons deux niveaux de difficultés avec la recherche d'informations : trouver les ressources pertinentes et les exploiter. Au début du projet, les élèves étaient laissés à eux-mêmes en ce qui concernait la recherche d'information. Ils connaissaient les ressources dans leur environnement, ce n'était pas la première recherche qu'ils faisaient, alors nous ne voyions pas la nécessité de structurer cette démarche. Toutefois, la lecture des premiers bilans d'équipes et des premières feuilles de route nous a amenée à conclure qu'ils avaient de la difficulté à trouver des ressources. Nous observions qu'à la bibliothèque, ils se promenaient parmi les rangées, regardaient certains titres, qu'ils avaient recours au système de classement, mais sans grand succès, que certains demandaient de l'aide à la bibliothécaire.

Il en était de même avec les moteurs de recherche qui sont des outils de recherche puissants qui donnent accès à une multiplicité de sites qui sont de qualités et de fiabilité inégales. Le projet favorisait l'utilisation de ces outils pour trouver de l'information sur les sous-thèmes choisis. Toutefois, leur utilisation ne va pas de soi, surtout pour des élèves du primaire. Pour y accéder, il faut utiliser des mots-clés adéquats. Ceux-ci devaient être à la fois assez précis pour réduire l'information accessible et assez large pour accéder à l'information désirée. Parmi les difficultés rencontrées, mentionnons l'accès à des sites Internet pour trouver l'information recherchée, juger de sa valeur et de sa pertinence et l'exploiter. Faute d'avoir suffisamment délimité leur champ d'étude, leur recherche d'informations était vaste. Ils se plaignaient aussi de ne pas avoir assez de temps pour chercher de l'information sur Internet ou de ne pas avoir accès à l'ordinateur assez souvent. Ils soulignaient être impressionnés par la quantité d'information disponible sur le Web, mais mentionnaient aussi que l'information recherchée n'était pas toujours facile à trouver. Lorsqu'ils utilisaient les moteurs de recherche comme « Yahoo » ou « Google », soit qu'ils avaient accès à une quantité incroyable de sites ou qu'ils ne trouvaient rien. Lorsqu'ils visitaient un site, nous observions qu'ils passaient rapidement d'un lien à un autre, qu'ils ne prenaient pas vraiment le temps de lire l'information et qu'ils regardaient surtout les images. Ils étaient perdus dans les nombreux liens possibles. Lorsque nous les questionnions sur le but de leur recherche, ils avaient des intentions vagues comme trouver de l'information sur les baleines ou sur la pollution du fleuve. Lorsqu'ils trouvaient des textes intéressants, ils venaient nous voir pour qu'on les aide à comprendre ce qu'ils lisaient. Les informations trouvées étaient complexes et n'étaient pas adaptées pour faciliter leur compréhension. D'ailleurs, ils nous disaient souvent qu'ils ne

comprenaient pas ou qu'ils ne trouvaient pas l'information recherchée dans le texte imprimé. Nous remarquons aussi qu'ils avaient tendance à utiliser l'information sans se poser de question à propos de son exactitude ou de sa crédibilité.

Pour les aider à trouver de l'information, nous avons incités les élèves à identifier différentes ressources et les endroits où elles sont accessibles dans leur environnement (bibliothèque, CD-Rom, personne, émission, etc.). Nous en avons fait une liste avec eux que nous avons affichée dans la classe. Nous leur avons expliqué comment utiliser une table des matières, les index, le système de classement de la bibliothèque et les moteurs de recherche. Nous les avons invités à formuler des questions ouvertes sur leur sous-thème. Nous avons réalisé une activité tirée de leur manuel sur la formulation de questions ouvertes et fermées, sur les mots-clés qui caractérisent ces deux formes de questions. Ils ont aussi effectué une activité sur les réseaux de concepts et les synonymes. À partir d'un mot comme reproduction, ils devaient écrire tout ce qui leur venait à l'esprit en lien avec ce mot et chercher des synonymes aux différents mots trouvés. De prime abord, ces deux activités ne présentaient pas de liens avec le projet pour les élèves car elles n'étaient pas effectuées dans le cadre du projet mais en français et elles touchaient des thèmes différents. Toutefois, nous leur avons suggéré de refaire ces exercices pour réaliser leur partie du projet, notamment pour établir leur plan de recherche et trouver de l'information.

Nous leur proposons aussi d'écrire les questions avant d'aller chercher sur Internet. Celles-ci permettaient d'encadrer et de structurer leur recherche d'informations. Nous avons observé qu'avant de chercher sur Internet, plusieurs équipes identifiaient leurs questions, soulignaient les mots importants et cherchaient des synonymes pour trouver des mots-clés justes avec les moteurs de recherche. Les réseaux de concepts leur permettaient de relier un ensemble de mots avec des significations communes. Les équipes ne faisaient pas systématiquement un réseau de concepts avec chaque question, mais ils avaient développé l'habitude de chercher des mots qui présentaient des relations entre eux. Nous entendions les élèves dire : « essaie ce mot-là, plutôt pour voir ». Bien souvent, ils arrivaient à découvrir les mots-clés adéquats assez rapidement. En partant de leurs questions, ils cherchaient des réponses pertinentes et évitaient ainsi de se perdre dans les nombreux liens possibles car ils avaient un fil conducteur. Lorsque nous les

interrogions sur leur recherche, ils nous montraient leurs questions et les notes qu'ils avaient prises en lien avec elles ou les textes qu'ils avaient imprimés pour les documenter.

Le traitement de l'information

En ce qui concerne l'exploitation des ressources trouvées, les élèves ont eu de la difficulté à extraire les informations pertinentes des textes qu'ils lisaient. Les difficultés venaient notamment du vocabulaire utilisé et des structures de phrases complexes. Ceci était particulièrement fréquent avec les textes obtenus sur Internet car, bien souvent, l'information trouvée était complexe. La structure était plus difficile à dégager car elle était arborescente et donnait l'impression que toutes les informations avaient la même importance. Quant aux livres, nous observions que les enfants tournaient les pages sans but véritable. Ils survolaient l'information. Certains rapportaient être découragés devant les ouvrages de référence : « Est-ce que je dois lire tout ça (référence à un livre de plus de 500 pages)? »

Pour les aider à exploiter les textes trouvés, surtout ceux sur Internet, nous avons travaillé la structure des textes informatifs, le sens des mots à partir du contexte, la façon de dégager les idées principales et secondaires dans les paragraphes, le rôle des exemples. Ce travail a été réalisé à partir de textes provenant principalement des manuels de français des élèves et d'un texte sur Internet. Nous les incitions aussi à surligner et à annoter leur texte. Ils imprimaient donc ceux qu'ils trouvaient sur Internet et, à l'occasion, nous photocopies certains extraits de livres. Nous les avons encouragés à réinvestir leurs apprentissages dans la lecture et l'exploitation des textes en lien avec leur projet. Lorsque nécessaire, nous les avons accompagnés dans la lecture de textes ou de passages plus difficiles. Les parents ont aussi offert du support à leurs enfants à ce niveau.

Nous avons recensé les ressources identifiées par les élèves dans leurs feuilles de route personnelles (question trois) afin de dégager quelles étaient les principales sources d'informations utilisées. Dans le tableau XI, à la page suivante, nous pouvons observer qu'en cours de réalisation de projet, ce sont les livres (22 livres) et les personnes dans l'environnement immédiat des enfants qui sont les sources d'information principales (une

dizaine de personnes variées). Nous notons qu'Internet est identifié comme une ressource mais les élèves n'écrivent pas les adresses des sites visités.

Ressources / équipes	Livres	Sites Internet	Matériel divers	Personnes identifiées
Baleines	7 livres 2 ouvrages de référence	Internet sans spécification	Cassette vidéo, Émission Découverte, Émission dimanche à 9h00pm Radio-Canada	Invité, Enseignantes, Spécialiste du Biodôme, Personne-ressource en informatique, bibliothécaire, Parents, amis, gens qui font des croisières sur le St-Laurent,
Pollution	5 livres 2 ouvrages de référence	Internet sans spécification,		Spécialiste biologie (parenté), invité, personne-ressource en informatique, enseignantes, spécialiste du Biodôme
Plantes	6 livres 3 ouvrages de référence	Internet sans spécification		naturaliste et biologiste (sans identification), enseignantes, personne-ressource en informatique, autres classes, amis
Crustacés	4 livres	Internet sans spécification, Ils ont une adresse au début du dossier-projet		Parents, invité, membres de l'équipe, enseignantes, naturaliste du Biodôme, bibliothécaire

Tableau XI: Les ressources utilisées par les équipes en cours de projet

Il est intéressant de comparer les ressources utilisées en cours de projet avec celles identifiées en bibliographie. Le tableau XII présente le nombre de ressources identifiées en bibliographie par catégorie :

Ressources / équipes	Livres en bibliographie	Sites Internet en bibliographie	Matériel divers en bibliographie	Personnes identifiées en bibliographie
Baleines	6	2	0	0
Pollution	6	1	0	0
Plantes	2	0	0	0
Crustacés	8	0	0	0
total	22	3	0	0

Tableau XII : Les ressources recensées en bibliographie

Nous remarquons que les principales ressources identifiées sont les livres, il y en a 22 au total. Les élèves n'ont pas remercié les gens qui les ont aidés, ni identifié le matériel divers tels les émissions ou d'autres types de ressources malgré que nous leur ayons mentionné oralement de le faire. Il est important de noter que le modèle de bibliographie fourni aux élèves présentait seulement les livres ce qui pourrait expliquer qu'ils n'aient pas cité les gens consultés. Deux équipes ont identifié des adresses de sites visités et nos observations confirment qu'ils ont utilisé le matériel trouvé. Les deux autres équipes nous ont expliqué qu'ils ne trouvaient rien d'intéressant pour développer leurs sous-thèmes sur Internet. Elles ont eu des difficultés à trouver des ressources sur Internet. Les mots-clés utilisés étaient très vastes par exemple, les crustacés. Malgré nos encouragements à délimiter davantage leur recherche, à recourir à des adresses comme le Centre marin des Escoumins, ces élèves n'ont pas utilisé de texte sur Internet.

Suite à la réalisation de ces activités, en lisant les troisièmes bilans d'équipe et feuilles de route personnelles surtout, nous notons que les élèves rapportaient être fiers d'eux car ils avaient trouvé l'information recherchée. Nous observions qu'ils demandaient davantage l'aide des personnes pour les soutenir dans leur démarche de recherche. Les bibliothécaires scolaires et municipaux étaient davantage sollicités, les personnes susceptibles de les aider avec l'informatique ou les experts de certains domaines en lien avec les sous-thèmes, personnel du Biodôme entre autres, étaient aussi demandés. L'équipe qui travaillait sur la pollution a d'ailleurs sollicité le support d'un ingénieur chimique pour leur expliquer certaines notions en lien avec la pollution environnementale. L'équipe qui s'intéressait aux crustacés a profité d'une sortie au Biodôme pour trouver des réponses à ses questions. D'ailleurs, le guide nous a rapporté être impressionné par les connaissances des élèves et par leurs questions très pertinentes. Les apprentissages réalisés portaient à la fois sur la recherche de l'information et sur son exploitation ou son traitement. L'analyse des difficultés observées nous a permis de constater qu'il n'était pas suffisant d'apprendre le fonctionnement des moteurs de recherche. Les élèves ont besoin de support pour exploiter ces outils. Ils doivent apprendre à chercher de l'information dans des textes qui ont des structures arborescentes et non pas linéaires comme les livres. Ces apprentissages ont nécessité un support technique et un encadrement pour développer des stratégies propices à l'utilisation des

moteurs de recherche entre autres. Par exemple, ils ont eu à délimiter leur champ de recherche. Ils ont développé des méthodes de travail en préparant un plan de recherche, en identifiant bien leurs questions et les mots-clés susceptibles de leur permettre d'accéder à des sites intéressants pour y répondre. Ils ont été sensibilisés au fait que tout ce qu'ils trouvaient sur Internet n'était pas nécessairement exact. Ils devaient être critiques face à ce qu'ils lisaient. Ils vérifiaient les sources, ils préféraient les sites gouvernementaux aux sites personnels. Ils ont trouvé des moyens pour exploiter rapidement l'information en prenant des notes, en imprimant les textes ou des sections de textes pertinents.

La majorité des élèves ont aussi appris à chercher de l'information en utilisant différentes ressources. Malgré nos interventions, ils ont eu recours aux livres principalement. Nous pensons que le manque de temps pour terminer les recherches les a empêchés de trouver des informations sur Internet. Ils ont aussi développé des habiletés pour trouver les informations en utilisant différents systèmes de classification : les systèmes d'exploitation des bibliothèques, les lexiques, les index, les tables des matières, les moteurs de recherche. Pour exploiter au maximum les ressources, ils ont développé des habiletés en lecture : repérage, structures de texte, utilisation du contexte, etc. Nous aurions eu intérêt à mettre davantage l'accent sur la manière de présenter la bibliographie, en soulignant l'importance de remercier les personnes pour leur aide, d'inscrire les adresses Internet et de mentionner les autres sources d'information comme les émissions de télévision. Ainsi, nous aurions eu plus de précisions et de détails sur leur processus de recherche car nous aurions été à même d'identifier plus clairement toutes les ressources auxquelles ils ont eu recours. Il se peut qu'ils aient utilisé d'autres ressources que celles identifiées dans leur bibliographie mais comme ils ne savaient pas comment les présenter, ils ne les ont tout simplement pas nommées.

Rédaction des paragraphes

Les élèves devaient présenter l'information sous la forme d'une recherche collective. Nous leur avons remis un petit document qui leur donnait un cadre pour structurer la présentation de leur travail. Cette manière de présenter une recherche avait été exploitée en classe sur un sujet différent avant les vacances de Noël et avait été évaluée en science de la nature. Les premiers brouillons sont très courts. Ils ont entre trois et cinq phrases au

plus. Certains élèves expliquaient qu'ils ne savaient pas quoi écrire dans leur travail. La recherche manquait de structure, de liens, d'organisation. Ils remettaient différentes parties plus ou moins structurées. Pour chacune des équipes, un point du développement correspondait aux questions-réponses présentées en exemple.

L'équipe des crustacés se demandait de quoi étaient faites les coquilles des coquillages. Ils répondent : « Les coquilles des coquillages sont faites de calcaire. »

L'équipe qui travaillait sur les plantes aquatiques du St-Laurent voulait savoir la couleur des algues. Leur développement est le suivant : « Les plantes dans le St-Laurent ont les couleurs suivantes : vertes, bleues, brunes et rouges. »

L'équipe qui s'intéressait à la pollution du fleuve St-Laurent cherchait les causes de la pollution. Ils ont écrit : « L'eau du St-Laurent est polluée. Il y a différents types de pollution, regardez ce qui suit. Il y a la pollution chimique, la pollution biologique, la pollution physique. »

L'équipe qui étudiait les baleines se demandait comment elles vivaient sous la glace. Ils expliquent que « la baleine peut plonger une demi-heure, puis en revenant à la surface, elle expire de l'air saturé de vapeur d'eau. »

Nous avons utilisé différentes activités en français pour travailler la rédaction de texte en classe. Ces activités venaient des manuels des élèves, et de divers cahiers d'activités. Nous avons révisé notamment des notions de structures de texte informatif, de structures de phrases simples et complexes. Les élèves ont compris l'importance des paragraphes, des mots de relation et l'utilité des pronoms pour éviter les répétitions. Ils ont développé l'habitude de se faire un plan avant d'écrire afin de trouver les idées et de les regrouper de manière cohérente. Ils se relisaient pour s'assurer de la clarté de leur texte qu'ils soumettaient ensuite à l'approbation d'un pair ou de l'équipe. Ils ont développé des habiletés pour se corriger entre eux : poser des questions pour mieux comprendre ce que

l'auteur voulait dire, souligner les fautes d'orthographe et de grammaire, exprimer leurs opinions par rapport à ce qu'ils venaient de lire et émettre des suggestions pour améliorer le texte, notamment en posant des questions à l'auteur pour l'inciter à approfondir ses connaissances. Nous avons lu les brouillons des travaux et avons proposé des corrections à apporter. Chaque texte a été lu au moins deux fois avant l'évaluation sommative.

Pour transmettre leurs connaissances, les élèves ont développé certaines stratégies d'écriture : rédiger un plan, utiliser différents styles de phrases, recourir à certains outils de référence tels les grammaires, les dictionnaires de verbes, d'antonymes/synonymes et usuels. Ils ont pris l'habitude de réviser leur texte, de tenir compte du destinataire, de l'intention d'écriture. Ils ont développé des habiletés à se corriger entre eux et à apporter des modifications à leurs écrits dans le but de faciliter la compréhension du lecteur. Afin d'étoffer leur développement, ils ont fourni davantage d'explication sur les concepts construits, défini les termes techniques, donné des exemples. En annexe V, nous présentons des extraits des travaux d'élèves en lien avec ce type d'intervention. Pour les équipes des crustacés et des baleines, nous pouvons remarquer que le développement de leurs questions initiales sur les coquillages et sur leur mode de vie sous la glace a beaucoup évolué. L'équipe des baleines s'éloigne de sa réponse originale sur le temps qu'elles peuvent rester sous l'eau. Plutôt, elles notent que les baleines restent à cause de la nourriture et que parfois, elles se trouvent bloquées sous la glace. L'équipe des crustacés ne parle plus du calcaire, elle note que les coquilles sont inertes et minérales. Pour les équipes sur les plantes aquatiques et sur la pollution, elles apportent davantage de précision à leurs interrogations initiales. Elles expliquent les liens entre les algues et la lumière dans le cas des plantes. Au niveau des différents polluants, l'équipe explique davantage les différents types de pollution, les causes et les conséquences. Ces dernières équipes ont poussé leurs réponses initiales à un niveau plus élevé en expliquant et en faisant des liens. Le tableau XIII, à la page suivante, présente une synthèse du processus d'enseignement-apprentissage vécu pendant la construction des connaissances.

Difficultés	Interventions	Apprentissage
Trouver et exploiter de l'information	identification de ressources; travail sur les réseaux de concepts; stratégies de lecture, système de classement de la bibliothèque; formulation de questions ouvertes	Utiliser le système de classification de la bibliothèque, les lexiques, tables de matières; utiliser des stratégies de lecture;
Utiliser les moteurs de recherches pour trouver de l'information	Méthode de découpage; utilisation des réseaux de concepts	Trouver des mots-clés pertinents; utiliser des stratégies de lecture pour traiter l'information
Rédiger les paragraphes	Intervention individuelle à la lecture des textes produits par les élèves; formuler des questions ouvertes et des sous-questions	Utiliser des stratégie d'écriture, des notions de grammaires; formuler des questions ouvertes

Tableau XIII : Le processus enseignement-apprentissage en lien avec la construction de connaissances

Nous réalisons que cette démarche de recherche est exigeante tant pour l'enseignante que pour les élèves. Il est nécessaire de guider ces derniers dans la recherche et dans le traitement de l'information notamment en les amenant à développer des stratégies en lecture et en écriture. Il aurait été plus facile de les encadrer dans leur démarche d'apprentissage si le scénario du projet avait proposé un cadre ou un dispositif pour baliser cette démarche. Le monde de Darwin, par exemple, utilise une fiche à partir de laquelle les élèves construisent leur connaissance. Pour atteindre leur objectif, documenter la fiche, les élèves doivent nécessairement acquérir une certaine expertise de leur champ d'étude, utiliser un vocabulaire technique adéquat, se soumettre à une certaine rigueur scientifique. Le scénario d'apprentissage n'offrait pas un tel dispositif ce qui rendait notre travail d'encadrement auprès des élèves plus ardu. Pour les enfants, il a été difficile de développer leurs idées au-delà du question-réponse courte. S'ils avaient eu un canevas de base pour encadrer leur démarche de recherche, pour baliser la recherche et le traitement de l'information, ils auraient possiblement approfondi davantage les connaissances construites. Le support d'une personne-ressource a facilité notre travail. Cette personne a sensibilisé les élèves à être critique face à ce qu'ils lisaient sur Internet, à être conscients de la valeur de l'information et de la crédibilité de la source. Rapidement, ils ont délaissé les sites personnels pour se concentrer sur les sites gouvernementaux ou organismes environnementaux, l'information disponible sur ces derniers étant probablement plus exacte. Les enfants ont été amenés à confronter les différentes réponses qu'ils avaient et choisissaient celles dont la source était la

plus sure. Nous les avons aussi aidés à baliser leur recherche d'information sur les moteurs de recherche.

En conclusion, nous constatons que le projet était une situation d'apprentissage riche. Il avait un sens pour les élèves puisqu'ils partaient de leurs intérêts et, éventuellement, de leur questionnement. À certains égards, il mettait les élèves dans des situations d'apprentissage authentiques. Par exemple, le recours aux outils technologiques a permis de mettre les élèves dans un contexte où les tâches étaient significatives puisque que l'objectif était de documenter une recherche à partir de leurs questions. Ils étaient amenés à établir une communication avec des partenaires réels dans le but d'échanger de l'information sur des démarches communes. Le travail en équipe se rapprochait de situations que leurs parents vivaient dans leur emploi. Les élèves ont fait le lien surtout lors des discussions sur les attitudes et les habiletés qui favorisent le travail en équipe ou qui nuisent à celui-ci. Ils étaient mis en contexte de résolution de problèmes que ce soit pour trouver de l'information, faire valoir leur point de vue ou résoudre des conflits. Dans la démarche de recherche, ils ont appris à poser de bonnes questions qui génèrent des réponses riches et qui ouvrent la porte à d'autres questions. Ces éléments sont très importants dans une démarche de recherche. Pendant la démarche, nous avons réalisé qu'il était important de créer des moments d'apprentissage systématique pour réaliser le projet. Ces apprentissages, en écriture et en lecture notamment, prenaient un sens nouveau pour les élèves car ils n'étaient pas décontextualisés, mais en lien avec ce qu'ils avaient à faire dans le cadre du projet. Ces notions devenaient des outils pour relever les défis que les élèves s'étaient lancés car elles étaient recontextualisées dans le projet.

5.2 Réflexion sur l'évolution de notre cadre de référence

Le projet réalisé en classe et la démarche de maîtrise nous ont mis en situation d'apprentissage et de réflexion. Au terme de cette entreprise, nous réalisons que notre cadre de référence par rapport à nos visions de l'apprentissage et de l'enseignement a évolué. Nous avons pris conscience de certaines choses que nous faisons avant, mais de manière plus implicite. Étant donné que la recherche nécessite de la rigueur intellectuelle et méthodologique, nous nous sommes donné des moyens pour que notre démarche soit plus encadrée et plus systématique ce qui a éclairé davantage certains aspects de notre

pratique. Parmi les moyens pris, certains ont nourri notre réflexion tout au long de notre démarche : les lectures, le dialogue et l'écriture régulière (Lévesque & Boisvert, 2001).

Nous avons fait plusieurs lectures qui nous ont permis de nommer nos actions, d'éclairer nos choix pédagogiques, de prendre position en se basant sur la recherche, de réfléchir sur nos croyances, nos valeurs et nos compétences. Nous avons eu de nombreuses opportunités d'établir un dialogue « pédagogique » avec des pairs. Les enseignantes impliquées dans le projet du fleuve vivaient des expériences semblables aux nôtres. Nous avons eu quelques occasions, soit par le biais de rencontre ou par le courrier électronique, de raconter notre expérience, d'échanger des solutions face aux difficultés rencontrées, de nous encourager à poursuivre malgré les obstacles et les imprévus. Nous avons aussi établi un dialogue avec notre directrice de mémoire qui a endossé le rôle de mentor à plusieurs reprises. Elle nous a guidée dans un processus de réflexion plus poussée, elle nous a conseillée à différentes occasions lorsque nous étions confrontée à des difficultés au niveau de la mise en oeuvre du projet ou de la rédaction du mémoire. Enfin, la tenue du journal de bord nous obligeait à écrire régulièrement sur notre quotidien d'enseignante. Il nous a permis de revenir sur certaines expériences et de pousser nos réflexions. L'écriture du mémoire nous a incitée à porter un regard analytique sur notre vie d'étudiante et d'enseignante.

Cette réflexion et les moyens que nous nous sommes donnés pour la mener à bien, nous amènent à constater que les principaux changements survenus se situent dans les attitudes que nous adoptons envers notre pratique. Si nous connaissions certains concepts pour les avoir étudiés au cours de notre formation et avoir essayé de les mettre en application lors de nos premières années d'enseignement, le projet et la nécessité d'être systématique et rigoureuse nous ont amenée à pousser cette connaissance au niveau de la pratique. C'est une chose que de savoir mais une autre que de faire. Nous sommes consciente que nous avons développé des attitudes qui, selon nous, promouvaient des valeurs que l'enseignant a intérêt à encourager dans une société en constante évolution où la nécessité de communiquer ne cesse d'augmenter. Ces attitudes sont l'ouverture au changement, le fait d'accepter de se mettre en démarche d'apprentissage et une responsabilisation envers notre profession.

S'ouvrir au changement

Accepter le changement est d'autant plus important en enseignement que les occasions de l'effectuer sont nombreuses. Nous devons apprendre à composer avec l'imprévu et l'insécurité que cela engendre. Par exemple, une partie de la démarche du projet était imprévisible malgré la planification originale. Plusieurs imprévus ont nécessité que nous adaptions notre planification ou que nous improvisions particulièrement lorsque l'Internet ne fonctionnait pas. De par sa nature, un projet est aussi en évolution constante. Le produit final est le résultat d'une négociation entre ce que les élèves veulent et nos visées pédagogiques. Négocier signifie donner du contrôle à l'élève et laisser-aller de notre pouvoir de décision. En leur demandant des rétroactions, nous acceptons de modifier certaines de nos manières de faire pour mieux répondre à leurs besoins. Il était d'autant plus difficile d'accepter de négocier que nous ne pouvions pas en prévoir l'aboutissement. Nous avons donc dû accepter de cogérer avec nos élèves et en conséquence que nos rôles respectifs soient modifiés. Nous n'étions plus responsable de transmettre le contenu du programme. Nous devons le faire vivre à l'élève tout en négociant la manière de le vivre. Cela signifie que nous devons parler moins pour les écouter et les observer davantage en action. Nous acceptons de leur laisser prendre en charge une partie de leurs apprentissages, nous leur faisons confiance pour assumer cette responsabilité. Notre champ d'intervention était aussi différent, davantage centré sur l'objectif d'outiller l'élève sous forme de stratégies et de mettre à sa disposition des ressources variées qui permettaient de gérer les différents rythmes et styles d'apprentissage. Nous cherchions à répondre aux besoins de chacun. Nous soutenions l'élève dans ses difficultés, nous guidions ses choix pour trouver des solutions, nous étions médiatrice et non plus l'arbitre lors des résolutions de conflits. Nous cherchions à amener les enfants à trouver des consensus en respectant les diversités d'opinions et de personnalités.

Se mettre à l'écoute des besoins des élèves, c'est aussi accepter d'assouplir notre planification. Bien que la planification soit nécessaire, elle sert surtout à guider nos actions et nos interventions. Elle a intérêt à être souple afin de nous permettre de l'adapter. Par exemple, pendant le projet, les élèves avaient de la difficulté à formuler des questions ouvertes. Cette notion était prévue pour plus tard dans l'année. Toutefois, ils avaient besoin de développer l'habileté à formuler des questions ouvertes pour étoffer

leur recherche. Alors, nous avons dû modifier notre planification annuelle pour répondre à leurs besoins immédiats.

Changer est déstabilisant. Nous laissions aller nos repères et les « habitus » avec lesquels nous étions à l'aise et dont nous connaissions les résultats, au profit d'une approche davantage centrée sur les besoins des élèves mais, dont nous ne pouvions pas prévoir l'aboutissement. En les voyant s'épanouir et prendre leurs responsabilités avec enthousiasme et détermination, nous avons commencé à avoir davantage confiance en eux. Changer notre manière de planifier était inquiétant aussi. Nous avons plusieurs interrogations : aurions-nous le temps de couvrir notre programme? Est-ce que les élèves seraient prêts pour les examens ministériels? Perdions-nous du temps sur des pacotilles? Quand nous avons réalisé que les élèves apprenaient non seulement les notions importantes mais bien au-delà, nous nous sommes sentie rassurée. En étant en position de relever un défi, de vouloir chercher une solution, ils étaient motivés et plus ouverts à faire les apprentissages souhaités mais surtout ils développaient des habiletés pour en faire d'autre et le goût de poursuivre leur quête du savoir.

Se mettre en démarche d'apprentissage

Les changements sont importants et nécessitent de l'adaptation, d'autant plus que les nouveaux rôles assumés de part et d'autre n'ont pas de référents dans notre vécu scolaire. Nous devons faire l'effort d'enseigner selon des modalités différentes de celles qui nous avaient été enseignées pendant nos années de scolarisation. Pour les élèves, ils avaient à assumer des responsabilités différentes de celles qu'on leur avait demandées jusqu'à maintenant. Pour intégrer ces changements, il a été nécessaire que tous, élèves et nous-même, acceptent de se mettre en démarche d'apprentissage. Pour ce faire, nous avons établi des liens entre notre vécu d'apprenante à la maîtrise et celui de nos élèves. Nous nous sommes donné le temps et les moyens de le faire aussi. Enfin, nous avons aussi accepté de faire des erreurs et de recommencer.

Dans l'élaboration de notre mémoire de recherche, nous étions en situation d'apprentissage comme nos élèves, ce qui nous permettait d'établir des liens avec leur vécu. Nous avons entre autres développé un nouveau rapport avec l'utilité des concepts. Pour aider les élèves à surmonter des difficultés en lecture et en écriture par exemple,

nous avons cherché des solutions en puisant dans nos expériences personnelles d'apprenants vis-à-vis la lecture, nos manières de traiter les textes lus pour en retirer les idées principales et secondaires, et avons cherché à les rendre accessibles aux élèves afin de les amener à développer des stratégies. En écriture, nous faisons des liens avec la rédaction du mémoire et le processus de correction et nous avons essayé de le reproduire avec les élèves, mais en leur faisant développer à la fois des habiletés en tant qu'auteurs et en tant que correcteurs des textes des autres. De là, nous avons compris la nécessité de faire développer des stratégies métacognitives pour comprendre nos manières de faire et saisir la portée de certains concepts : le où, le quand, le comment et le pourquoi ces concepts peuvent nous être utiles. Les moments de décontextualisation et de recontextualisation prenaient tout leur sens. Nous étions attentive à ne plus les escamoter puisque nous en voyions la pertinence. Le projet devenait un moment favorable pour permettre de recontextualiser des notions vues dans d'autres contextes scolaires.

Se permettre d'apprendre signifie aussi se donner le temps de le faire et le donner à nos élèves. Il se peut que notre apprentissage prenne plus de temps que ce que nous anticipions, qu'il soit nécessaire de recommencer plus d'une fois, de différentes manières, avant de trouver celle qui nous convient le mieux. D'où l'importance de vivre plusieurs situations à plusieurs reprises pour développer certaines habiletés ou certaines notions. C'est aussi accepter le laisser-aller pendant un délai raisonnable ce qui nous causait problème. Le recul permet de poser un regard neuf sur certaines situations et d'y voir des éléments nouveaux. Cela a été particulièrement vrai dans la rédaction de différentes sections du présent mémoire ou dans la résolution des conflits d'équipe. Parfois, il nous était impossible d'anticiper certaines difficultés qui nécessitaient un investissement de temps plus important au départ mais qui nous permettait d'en gagner ultérieurement. Pendant le projet, nous n'avions pas anticipé que les élèves auraient autant de difficulté à travailler en équipe et à régler leurs conflits. Nous avons pris beaucoup de temps pour leur faire développer des habiletés de résolution de conflits dans le cadre du projet notamment par le biais d'activités en dehors de ce contexte. À mi-chemin de la démarche de projet, ils étaient autonomes dans la résolution de conflits et les séances de travail en équipe se déroulaient bien mieux. Nous avons donc gagné ou récupéré le temps que nous avons dû investir au début de la démarche.

Pour apprendre, il est inévitable de faire des erreurs, de se tromper. Il est important d'accepter de les faire, de ne pas les percevoir comme des échecs mais plutôt comme des indices de l'écart qu'il y a entre ce que nous pouvons faire seul et ce que nous pouvons faire avec l'appui d'un pair ou d'un expert. Autrement dit, ce sont des indices ou des signes que nous sommes dans une zone proximale de développement. Cela demande de développer de la patience et de la persévérance pour poursuivre nos entreprises malgré les difficultés, les obstacles et les imprévus. Nous trouvions plus facile d'accepter les difficultés et les erreurs des élèves que les nôtres. Nous avons eu des problèmes à concilier le fait de ne pas être expert en recherche et d'avoir une expertise dans d'autres domaines comme l'enseignement. Par exemple, si nous maîtrisions bien plusieurs approches pédagogiques, il n'en était pas ainsi pour l'écriture du mémoire. Encore une fois, cette situation nous a permis de tirer des leçons qui nous ont sensibilisée au vécu de nos élèves. Au moment de faire des commentaires sur leurs travaux, nous cherchions des manières constructives de souligner les limites. Les élèves ont appris cela aussi en faisant des remarques constructives à leurs co-équipiers lors des travaux d'équipe.

Se donner les moyens c'est non seulement chercher des solutions, des alternatives, c'est aussi s'ouvrir aux autres, aux gens qui nous entourent pour demander de l'aide. C'est faire des lectures pour se documenter. Ainsi, comme les élèves, nous devons accepter de ne pas toujours avoir les solutions, les réponses et de solliciter du soutien. Avec eux, nous nous mettions à leurs quêtes c'est-à-dire à la recherche de la meilleure solution possible. Parfois, il n'existait pas de solution idéale, nous devons choisir le moindre des maux en établissant clairement nos priorités et nos besoins. D'autres fois, nous avons recours à des personnes expertes dans notre communauté : un ingénieur chimique, le personnel du Biodôme, les autres enseignantes, les chercheurs. Nous établissions un dialogue avec ces personnes ce qui exigeait que nous portions attention à notre processus métacognitif. Qu'est-ce que je ne comprends pas? Comment faisons-nous pour réussir? Quelles sont les étapes? Nous expliquions nos manières de faire, nous défendions nos positions, nous décrivions notre vécu, nous discutons de nos problèmes et de nos difficultés. Autant de gestes qui permettent de réfléchir sur notre processus d'apprentissage et de faire réfléchir l'autre. Nous comparions les différentes manières de faire, les options possibles, nous pesions le pour et le contre. Nos élèves nous ont aussi aidée notamment avec l'utilisation

des TIC. Certains d'entre eux les maîtrisaient davantage que nous. Il est arrivé qu'ils viennent nous dépanner ce qui a aidé à créer un climat de confiance et de collaboration.

Être responsable de nos connaissances et de nos actes

À partir du moment où nous construisons des connaissances, nous en devenons responsables, c'est-à-dire que nous devons décider de l'usage que nous allons en faire. En tant qu'enseignante, nous réalisons que nous sommes responsables de former les jeunes pour faire face aux défis de demain. Cette responsabilité dépasse la simple transmission des savoirs. Elle nous engage à part entière et elle va au-delà de ce que nous disons. Nous enseignons par nos gestes, nos attitudes et nos comportements dans le quotidien. Nous réalisons que nos gestes véhiculaient des messages qui avaient autant d'impact sinon plus que nos paroles. Nous n'apprenons pas à nager en lisant un livre mais en le faisant et en voyant d'autres le faire. Il en est de même pour les habiletés et les attitudes. Les élèves apprennent en faisant mais aussi en voyant faire, par mimétisme. Dans le cadre du projet, nos élèves nous ont observée face aux difficultés. Les TIC ne fonctionnaient pas, fallait-il nous décourager ou devons-nous essayer plusieurs solutions? Nous recourions à des spécialistes, nous adaptions le projet, nous les consultions pour du support ou pour avoir leurs idées, nous demandions de l'aide. Nous avons enseigné la persévérance, la souplesse et la coopération. La résolution de conflits ne s'apprend pas dans les livres. Les élèves ont appris à résoudre leurs conflits en nous voyant en résoudre, en sentant notre appui lorsqu'ils essayaient de le faire. Nous avons le sentiment que les apprentissages réalisés dans cette démarche leur serviront tout au long de leur vie, bien au-delà du cadre scolaire.

Le projet et le mémoire nous ont permis de sensibiliser les élèves à certaines questions d'éthique, par exemple l'exactitude des informations lues et affichées. Lors de la recherche d'informations, les enfants s'assuraient de la validité de leurs sources mais au moment de diffuser leurs recherches, ils devenaient responsables de ce qu'ils avançaient. Ils devaient prendre la responsabilité de leurs connaissances. À la fin du projet, ils étaient sensibles aux effets de la pollution sur le fleuve. Ils ont réinvesti ces connaissances en faisant un choix conscient d'essayer de diminuer la pollution en posant certains gestes simples comme le recyclage. Cette prise de conscience a été soutenue par nos interventions lors de certaines discussions de groupe.

De notre côté, nous réalisons qu'enseigner dépasse les connaissances véhiculées dans les livres. Nous avons un rôle important à jouer auprès des jeunes qui ne se limite pas à instruire mais à éduquer. Par nos gestes, par nos choix pédagogiques, nous éduquons les jeunes à vivre dans une société en constant changement où il n'existe plus de frontières. Des valeurs comme la collaboration, la recherche de solutions pacifiques, la persévérance, le respect des différences sont indispensables pour s'adapter.

Tant pour les élèves que pour nous-même, le contexte du projet a permis de faire de nombreux apprentissages. Nous avons appris à travailler en équipe avec des collègues, des pairs et à régler les conflits qui surviennent dans ce type de situation, à utiliser différents outils technologiques, à nous dépanner et à comprendre leurs particularités. En construisant nos connaissances, nous avons mobilisé nos savoirs et nos stratégies comme des outils qui nous permettaient de surmonter les difficultés et relever les défis proposés. Nous avons aussi développé différentes attitudes comme la souplesse face à l'imprévu. À l'égard de nos démarches d'apprentissage, nous avons appris à accepter l'erreur comme un signe que l'on peut s'améliorer et à nous donner le temps, aux élèves et à nous-même, d'apprendre. Surtout nous avons réalisé que nous étions responsable du savoir développé, nous avons la responsabilité de le transposer en action pour améliorer notre milieu de vie et notre pratique.

Conclusion

Nous avons réalisé une démarche de projet avec nos élèves de cinquième et sixième années. Nos intentions pédagogiques étaient de les amener à travailler en collaboration, à recourir à certains outils technologiques, notamment au courrier électronique et aux moteurs de recherche, ainsi que de leur faire réaliser des apprentissages de divers ordres sur la thématique du fleuve St-Laurent. Nous avons analysé le processus d'enseignement-apprentissage en identifiant les difficultés rencontrées pendant la démarche, en décrivant nos interventions pour outiller l'élève à relever les défis proposés et en faisant un bilan des apprentissages réalisés en cours de route tant par les élèves que par nous-même.

L'analyse du processus enseignement-apprentissage met en lumière qu'une conception de l'apprentissage centrée sur l'élève nécessite des ajustements au niveau des approches pédagogiques et dans l'utilisation qui est faite des TIC. Pour mettre ces outils au service de l'apprentissage, certaines modifications ont été nécessaires par rapport à la gestion de classe. La planification et l'organisation du temps, de l'espace et des activités se sont assouplies afin de s'adapter aux imprévus et aux buts poursuivis. Nous avons aussi utilisé diverses approches et méthodes d'intervention pour être en mesure de répondre aux différents besoins de notre clientèle. Dans le contexte du projet, nous avons eu l'impression que nos élèves ont beaucoup appris. Toutefois, il n'était pas facile pour les élèves ou nous-même d'évaluer les apprentissages effectués. Amener les élèves à s'auto-évaluer et à co-évaluer s'est avéré un objet d'apprentissage en soi. Le projet réalisé présentait certaines limites au niveau des connaissances à construire car aucun canevas n'encadrerait ce processus. Nous soulignons l'importance de baliser la démarche afin de trouver un équilibre entre les questions des élèves et un cadre qui facilite la construction et la structuration des connaissances.

Cette démarche a été formatrice à bien des égards. Elle posait de nouveaux défis qui nous ont déstabilisé et nous ont amenée à nous questionner sur notre pratique et sur nos valeurs. Nous avons peu de modèles sur lesquels baser nos interventions. Nous nous sommes demandé quelles approches ou stratégies seraient les plus efficaces pour aider nos élèves. Nous avons dû ajuster notre pratique et modifier certaines de nos attitudes pour s'adapter aux changements que cette démarche a nécessités. Elle aurait été difficile à réaliser sans le soutien des chercheurs universitaires et la collaboration des autres enseignantes impliquées dans le projet. Dans le contexte actuel, où le nouveau curriculum intègre les TIC dans

l'intermédiaire des compétences transversales, complexifiant le processus d'enseignement-apprentissage, il semble pertinent de souligner l'importance du soutien et de l'accompagnement des enseignants dans leur cheminement. La collaboration entre les intervenants du système scolaire et les milieux de recherche aurait intérêt à être davantage développée. Cette collaboration peut soulever quelques questions notamment sur les conditions nécessaires pour la rendre efficace et rentable ou sur les manières de faciliter l'échange entre les partenaires des milieux professionnels et scientifiques.

Sources documentaires

Agora de Pythagore. <http://euler.cyberscol.qc.ca/pythagore/>

Altet, M. (1997). *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris: P.U.F.

Angers, P. & Bouchard, C. (1984). *L'activité éducative ; la mise en oeuvre d'un projet d'intégration*. Montréal: Éditions Bellarmin.

Arcouet, M. (1996). Deux questions à discuter : risque-t-on de devenir analphabète si on ne sait pas utiliser les NTIC? *Vie pédagogique*, n° 98, p: 24-26.

Arpin, L. & Capra, L. (2001). *L'apprentissage par projets*. Montréal : La Chenelière/McGraw-Hill.

Astolfi, J.P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. Paris: ESF éditeur.

Astolfi, J.P.(1994). *L'école pour apprendre*. Paris: ESF éditeur.

Aubé, M. & David, R. (à paraître). « Le monde de Darwin » : Une exploitation concrète des TIC selon une approche socio-constructiviste. In Taurisson, A. et Senteni, A. (dir), *Pédagogies.net : les communautés virtuelles de recherche à vocation éducative*. Montréal : PUQ, Collection Recherches en Éducation.

Aubé, M. (1996). Sur l'autoroute électronique, les voyages formeront-ils la jeunesse? *Vie pédagogique*, n° 98, p: 36-38.

Aubé, M. (1998). Le paradigme de l'intelligence ou la nécessité de communiquer pour apprendre. *Vie pédagogique*, n° 108, p: 45-49.

Aubé, M., David, R. & de la Chevrotière, P. (2002). « Le monde de Darwin » : un dispositif exploitant les TIC pour favoriser le transfert des apprentissages. In Presseau A. et Frenay, M. (dir), *Le transfert de connaissances et de compétences : comprendre pour mieux intervenir. La contribution de recherche francophone*. Montréal : Éditions Logiques.

Aylwin, U. (1992). La pédagogie différenciée fait son entrée au collège. *Pédagogie collégiale*, n° 5, p: 30-36.

Bédard-Hô, F. (1995). Les facteurs qui facilitent l'intégration des nouvelles technologies. *Vie Pédagogique*, n° 95, p: 40-44.

Bertrand, Y. (1990). *Théories contemporaines en éducation*. Montréal : Éditions Nouvelles.

Blythe, K. & Nuttal, W. (1992). Reflection on the impact of an information technology development program upon the planned curriculum of an institution engaged in initial teacher training. *Developping Information Technology in Teacher Education*, n° 2, p: 3-50.

Bordeleau, P. (1994a). *Apprendre dans des environnements pédagogiques informatisés*. Montréal: Édition logiques.

Bordeleau, P. (1994b). Les développements technologiques dans l'univers des environnements pédagogiques informatisés virtuels. *Des outils pour apprendre avec l'ordinateur*. Montréal : Les éditions Logiques.

Brossard, L. (1996a). L'élève, citoyen du village global ou faire apprendre dans un monde d'information et de communication, *Vie pédagogique*, n° 98, p:15.

Brossard, L. (1996b). Que faut-il faire apprendre aux jeunes? Préparer les jeunes au changement dans une école en mouvement. Table ronde avec des spécialistes des TIC. *Vie pédagogique*, n° 98, p: 20-24.

Brossard, L. (1996c). Mettre à jour ses savoirs sur l'apprentissage. *Vie pédagogique*, n° 100, p: 30-32.

Brossard, L. (1999). Construire des compétences, tout un programme! Entrevue avec Philippe Perrenoud, *Vie pédagogique*, n° 112, p:16-20.

Carbonneau, M. & Legendre, M.-F. (2002). Pistes pour une relecture du programme de formation et de ses référents conceptuels. *Vie pédagogique*, n° 123, p: 12-17.

Clarke, J., Wideman, R. & Eadie, S. (1992). *Apprenons ensemble*. Québec: Édition de la Chenelière.

Cohen, E. (1984). *Designing Groupwork: Strategies for the heterogeneous Classroom*. New York: Teachers College Press.

Commission des États généraux sur l'éducation (1996). *Rénover notre système d'éducation: dix chantiers prioritaires. Rapport final de la Commission des États généraux sur l'éducation*. Québec: Gouvernement du Québec.

Conseil supérieur de l'éducation (1994). *Les nouvelles technologies de l'information et de la communication : des engagements pressants*. Québec: Gouvernement du Québec.

Cyberscol. www.cyberscol.qc.ca

David, R. (1996). De quel monde parlons-nous ? *Vie pédagogique*, n° 98, p: 16-19.

Desbien, M; Drouin, D; Marmette, J. & Roussel, C. (1996). Enseigner avec les NTIC ou comment une équipe peut s'engager dans la voie de l'école de demain. *Vie pédagogique*, n° 98, p : 26-27.

Develay, M. (1994). Le sens des apprentissages : du désir au passage à l'acte. *Pédagogie collégiale*, n° 7, p: 23-26.

Develay, M. (1996). *Donner du sens à l'école*. Paris: ESF éditeur.

DeVilliers, M.-É. (1997). *Multi-dictionnaire de la langue française*. Montréal : Québec Amérique.

Fondation jeunes-projet. <http://www.jeunes-projet.qc.ca>

Fournier, J.-P. (2003). *Micromonde, monde virtuel, robot virtuel*. Extrait d'un rapport de tendances au Fonds National suisse de la Recherche Scientifique. www.infeig.unige.ch/support/dipl/node2.html

Gauthier, B. (1984). *Recherche sociale. De la problématique à la collecte de données*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.

Grégoire, R. & Laferrière, T. (1998). *Apprendre ensemble par projet avec l'ordinateur en réseau. Guide à l'intention des enseignants et enseignantes*.
<http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/sites/guidep.html>

Groupe REPARTIR (1998): http://www.cssh.qc.ca/sitsat/boite/sources_de_reflexion.html

Hardy, M., Platone, F. & Stanback, M. (1991). *Naissance d'une pédagogie interactive*. Paris: ESF éditeur.

Harvey, C. (1998). Intégrer les ordinateurs en classe: un défi surmontable. *Nouvelles CEQ*, janvier-février, p: 22-23.

Holborn, P. (1992). *Devenir un praticien réflexif*. In *Devenir enseignant*, tome 2. Québec: Édition Logiques, p: 85-103.

Hyperligne du temps. <http://columbus.cyberscol.qc.ca/hyperligne/>

Jeunes auteurs. <http://felix.cyberscol.qc.ca/ja/>

Lacerte, P. (1998). École : souris, tu m'inquiètes. *L'Actualité*, octobre, p: 16-20.

Larose, F., David, R., Dirand, J.-M., Karsenti, T., Grenon, V., Lafrance, S. et Cantin, J. (1999). Information and Communication Technologies in University Teaching and in Teacher Education : Journey in a Major Québec University's Reality. *Electronic Journal of Sociology*, 4(3). Revue téléaccessible à l'URL: <http://www.sociology.org/content/vol004.003/francois.html>

Lavoie, L., Marquis, D. & Laurin, P. (1996). *La recherche-action: théorie et pratique. Manuel d'autoformation*. Québec: Presses de l' Université du Québec.

Legendre, M.-F. (2002) Le programme des programmes : le défi des compétences transversales. Dans *La réforme des programmes scolaires au Québec*. Ouvrage sous la direction de Clermont Gauthier et Diane Saint-Jacques. pp. 24-57. Québec : Presses de l'Université Laval.

Legendre, M.F. (2001). Favoriser l'émergence des changements en matière d'évaluation. *Vie Pédagogique*, n° 120, p: 15-19.

Legendre-Bergeron, M.F. (1994). Une conception dynamique de l'intelligence. *Vie pédagogique*, n° 89, p: 16-18.

Lévesque, M. & Boisvert, É. (2001). *Portfolio et formation à l'enseignement. Théorie et pratique*. Montréal : Éditions Logiques.

Martin, G (1995). Projet éducatif ISPAJE dans Provost. Des milieux où les élèves sont stimulés. *Vie pédagogique*, n°95, p: 27-36.

Meirieu, P. (1985). *L'école, mode d'emploi*. Paris: ESF éditeur.

- Meirieu, P. (1989). *Apprendre... oui, mais comment?* Paris : ESF éditeur.
- Meirieu, P. (1993). *Enseigner, scénario pour un métier nouveau*. Paris : ESF éditeur.
- Meynard, F. (1991a). L'ordinateur assisté par les enseignants. Visite à l'école St-Médard de Warwick, *Vie pédagogique*, n° 71, p: 9-12.
- Meynard, F. (1991b). L'ordinateur et la gestion du temps: visite d'une maternelle dynamique, *Vie pédagogique*, n° 70, p: 8-11.
- Meynard, F. (1991c). L'ordinateur intégré à l'école. Visite à l'école Horizon-Soleil, *Vie pédagogique*, n° 73, p: 30-42.
- Meynard, F. (1991d). Les voyages par ordinateurs: visite à l'école Mario-Goretti de Thurso, *Vie pédagogique*, n° 72, p:6-9.
- Meynard, F. (1991e). Il est grand ce petit logiciel, Visite à l'école Ste-Rosalie. *Vie pédagogique*, n°72, p: 9-13.
- Meynard, F. (1991f). Le micro-ordinateur et la pédagogie par projet. Visite à l'école St-Louis. *Vie pédagogique*, n° 69, p: 8-10.
- Meynard, F. (1991g). Le bon modèle. Réflexion sur l'intégration de l'ordinateur. *Vie pédagogique*, n° 74, p: 14-16.
- Middleton, J.A.; Flores, A. & Knaupp, J. (1997). Shopping for Technology. *Educational Technology*, n° 3, p: 20-25.
- Ministère de l'éducation du Québec (1982-1983). *La recherche-action et le projet Gaspa*. Montréal: Éditions logiques.
- Ministère de l'éducation du Québec (2000). *Programme de formation de l'école québécoise (version provisoire)*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du Québec (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire, enseignement primaire*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Monde de Darwin. <http://darwin.cyberscol.qc.ca/accueil/presentation1.htm>
- Morissette, L. & Pérusset, C. & al. (2000). *Vivre la pédagogie du projet collectif*. Québec: Édition de la Chenelière.
- Mottet, M. (2000). Que puis-je faire avec Internet dans ma classe? *L'Infobourg, la revue de la pédagogie branchée* n°1, p: 9-12. <http://www.infobourg.qc.ca>
- Papert, S. (1994). *L'enfant et la machine à connaître*. Paris: Dunod.
- Perkins, D.N. (1991). Technology Meets Constructivism: Do They Make a Marriage? *Educational Technology*, n° 5, p: 18-23.
- Perrenoud, P. (1997). *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action*. Paris: ESF éditeur.

- Perrenoud, P. (1998). *Construire des compétences dès l'école*. Paris: ESF éditeur.
- Perret-Clermont, A.N. & Nicolet, M. (1988). *Interagir et connaître : enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*. Suisse: Éditions Delval.
- Prof-Inet. <http://www.cslaval.qc.ca/Prof-Inet/aai/collab/modele1.htm>
- Provost, M. (1996). Des réalisations d'ici et d'ailleurs ... et de l'avenir. Des milieux québécois qui apprennent à changer. *Vie pédagogique*, n° 98, p: 27-33.
- Rapport du groupe de travail sur la réforme du curriculum (1997). *Réaffirmer l'école: prendre le virage du succès*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Rennie, J. & Jarvis, T. (1995). English and Australian Children's Perceptions about Technology. *Research in Science and Technological Education*, n° 13, p: 37-53.
- Rey, B. (1996). *Les compétences transversales en question*. Paris: ESF éditeur.
- Roux, A. (1991). ESSAIM, un environnement pédagogique informatisé. *Vie pédagogique*, n° 71, p: 13-16 et 37-40.
- Roux, A. (1994). ESSAIM : un environnement structuré pour la simulation et l'apprentissage par intégration des matières. In *Apprendre dans des environnements pédagogiques informatisés*, Montréal : Éditions Logiques.
- Schön, D. (1994). *Le praticien réflexif*. Traduit par Heynemand, J. & Gagnon, D. Québec: Éditions logiques.
- Schwartz, S. & Pollishuke, M. (1992). *Construire une classe axée sur les enfants*. Montréal : Éditions de la Chenelière.
- Seidel, J. & Perez, R.S. (1994). An Évaluation Model for Investigating the Impact of Innovative Educational Technology. *Technology Assessment in Educational and Training*. Lawrence Erlbaum: USA.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique: l'apport de la psychologie cognitive*. Montréal: Éditions logiques.
- Tardif, J. (1995). *Le transfert des apprentissages*. Paris : ESF éditeur.
- Tardif, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique?* Paris: ESF éditeur.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Saint-Laurent: ERPI.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Havard University Press.

Annexe I

Date: _____ Nom de l'équipe: _____

Bilan du travail d'équipe

Vous répondrez en équipe à ce court questionnaire chaque fois que vous travaillerez ensemble. Vous pouvez écrire au verso de la page si vous manquez d'espace.

1- Quels étaient les objectifs que nous voulions atteindre cette semaine ?

2- Avons-nous réussi à atteindre nos objectifs ?

3- Quels problèmes avons-nous rencontrés ?

4- Quelles solutions avons-nous trouvées pour résoudre ces problèmes ?

5- Nous sommes fiers(ères) de notre travail cette semaine parce que :

6- Quels sont les objectifs de la prochaine semaine ?

7- Mettez cette feuille dans le dossier-projet d'équipe à la suite du travail. Vous résumerez votre bilan en 5 phrases maximum et vous l'enverrez par courrier électronique aux classes de Jeanne et de Rola, à Céline aussi.

Bon travail !

Annexe II

Date: _____ Nom: _____

Feuille de route personnelle

Tu remplis cette feuille et tu la conserves dans ton dossier-projet individuel.

1. La tâche que je dois accomplir dans l'équipe est:

2. Les étapes pour accomplir cette tâche sont:

3. Les ressources dont j'aurai besoin sont:

- le matériel:

- les livres:

- les personnes:

-autres:

- endroits où trouver ces ressources:

4. Je dois présenter le résultat de cette tâche à l'équipe pour (date): _____

5. Mon défi pour la prochaine rencontre en équipe est:

6. Je suis fier (ère) de moi parce que: _____

Annexe III

Étapes	Objectifs	Démarches
1. Présentation de la classe	Préparation de la présentation de l'école et de la classe	Faire un plan général de la présentation en groupe-classe
		Rédiger un paragraphe de la présentation en équipe et prendre des photos
		Faire une mise en commun du travail de chaque équipe
		Fabriquer le document électronique et l'envoyer sur l'Intranet et par courrier électronique à la classe jumelée
2. Remue-méninges sur le fleuve	Choisir un élément déclencheur	Aucune suggérée
	Faire un remue-méninges autour du fleuve St-Laurent	Générer une constellation de mots-clés
		Se regrouper selon chaque mot-clé et dresser une liste de ce que je sais et ce que je veux savoir, faire une rotation des listes jusqu'à ce que toutes les équipes aient écrit sur chaque mots-clés. Les afficher sur l'Intranet
	Négocier les thèmes communs aux deux classes	Envoyer la liste des mots-clés à la classe pairée pour négocier ceux qui seraient retenus comme thèmes d'étude communs aux deux classes
3. Présentation des équipes	Familiarisation avec certaines notions du travail en coopération	Préparation du travail en équipe en abordant les questions sur : la coopération, la collaboration, les rôles dans une équipe de travail, la distribution des tâches, l'importance d'un échéancier
	Formation des équipes dans chaque classe	Les élèves choisissent de travailler sur un des thèmes négociés à la deuxième étape
		Chaque équipe et élèves se choisissent un totem
		Chaque équipe organise le travail en distribuant les rôles
		Chaque équipe prépare une présentation de l'équipe
		Chaque équipe présente sa lettre sur Intranet et l'envoie par courrier électronique à la classe pairée
		Les élèves prennent connaissances des équipes sur l'Intranet
4. Formulation des buts et des questions	Formulation des questions sur les sous-thèmes	Les élèves formulent des questions sur leurs sous-thèmes
		Les équipes dans les deux classes échangent leurs questions et négocient celles qui seront retenues.
		Une fois la liste de questions communes aux deux classes établie, les élèves publient sur l'Intranet leur liste de questions

Tableau XIV : Les étapes 1 à 4 du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de chercheurs

Étapes	Objectifs	Démarches
5. Planification du travail et partage des tâches	Organisation du travail en équipe	Partager les tâches ; planifier le travail; identifier les ressources documentaires pertinentes pour répondre aux questions
	Construction des connaissances sur le thème choisi	Chercher des réponses pertinentes aux questions formulées antérieurement
		Organiser les réponses
		Échanger les réponses entre les équipes de chaque classe par courrier électronique ;
		Réagir aux réponses formulées par l'équipe pairée en posant des questions, en partageant des idées
	Publication de la démarche de recherche sur l'Intranet	Afficher sur l'Intranet les pages Web construites par les équipes pairées, les corriger et les améliorer au besoin tout au long du processus
6. Validation des connaissances	Présentation des travaux afficher sur l'Intranet	Présente le travail de chaque équipe dans chaque classe
		Soumettre le travail de chaque équipe à l'approbation de la classe et de l'enseignante
	Publication des pages Web	Apporter les modifications nécessaires à la page Web de chaque équipe avant sa publication
7. Retour sur l'activité	Objectiver les connaissances	Faire un bilan des apprentissages en équipe et envoyer un message électronique au responsable du groupe de recherche
8. Activité de réinvestissement	Visite des sites Web des autres classes	Laisser à la discrétion de l'enseignante
	Réagir à deux sites Web d'une autre classe que la sienne	Envoyer un courrier électronique aux équipes concernées faisant part de leur impression du site Web visité
		Prendre connaissances des réactions des autres classes par rapport aux sites Web de chaque équipe

Tableau XIV : Les étapes 5 à 8 du scénario d'apprentissage prévu par le groupe de chercheurs

Annexe IV

Phases / Outils	1. Élaboration	2. Réalisation	3. Communication	Types d'information
Journal de bord	X	X	X	Observation des difficultés vécues en classe, raison des choix et modifications apportées, pistes d'intervention, solutions trouvées
Dossiers-projets d'équipe		X		Saisir les difficultés vécues par l'équipe par rapport à la tâche
Dossiers-projets individuels		X		Saisir les difficultés vécues par l'élève quant à la rédaction de la recherche et à son intégration dans l'équipe
Feuilles de route personnelles		X		Les difficultés rencontrées par l'élève, les apprentissages réalisés
Bilans d'équipes		X		Les difficultés vécues par l'équipe
Évaluations des membres de l'équipe			X	Les apprentissages réalisés et les difficultés vécues par les membres de l'équipe selon leurs co-équipiers
Enregistrement des exposés oraux			X	Le processus d'apprentissage de l'élève
Fiches d'évaluation du projet			X	Le vécu de l'élève pendant le projet, les difficultés rencontrées et les apprentissages réalisés
Courriers électroniques	X	X	X	Les apprentissages réalisés en lien avec les TIC

Tableau XV : Outils utilisés et types d'informations recueillies aux différentes phases du projet

Annexe V

Voici les réponses présentées dans les recherches.

Question initiale de l'équipe des crustacés : « De quoi étaient faites les coquilles des coquillages? »

Réponse finale :

« Bien que les coquilles soient inertes et minérales, elles sont sécrétées par des animaux au corps mous. Ces animaux appartiennent à des milliers d'espèces de mollusques présents dans toutes les mers du monde. En plus, n'importe quelle plage peut offrir le point de départ d'une collection. Toutefois, certaines plages sont plus riches que d'autres par l'abondance des mollusques. Les côtes accidentées, rocheuses ou coralliennes sont plus intéressantes. À marée basse, toute vie semble avoir disparue, sauf dans les flaques d'eau de mer qui offrent de fascinantes possibilités d'observation. Lorsque la marée monte, les animaux redeviennent actifs. Ils quittent leurs abris, surgissent à nouveau des épais tapis d'algues qui leurs servaient de refuge et reprennent leur quête à la recherche de nourriture. »

Question initiale de l'équipe des plantes aquatiques : « Quel est la couleur des algues? »

Réponse finale : « Je vais vous parler de la couleur des algues, et les sortes de plantes. Les algues ne sont pas toujours vertes, même si elles ont de la chlorophylle. Il y en a des vertes, brunes, bleues, et rouges. Dans le St-Laurent, il y a 3 niveaux. Le niveau haut où il y a beaucoup de soleil, le niveau du centre où ça commence à s'ombrager et le niveau du bas où il y a juste un petit rayon de soleil qui passe à travers l'eau pour se rendre au fond de l'eau. Il y a aussi des quenouilles. Elles se tiennent au bord de l'eau. À la page qui suit, j'ai fait quelques dessins pour illustrer la couleur des algues, à quels niveaux les plantes se tiennent le plus et quelles sortes de plantes il y a dans le St-Laurent. »

Question initiale de l'équipe de la pollution : « Quelles sont les causes de la pollution ? »,

Réponse finale : « Le St-Laurent est très pollué par de nombreuses substances chimiques qui ne peuvent ni (être) vues, ni (être) senties, ni (être) goûtées. Cependant, il y a plusieurs types de pollution. Alors pour en connaître plus sur nos eaux polluées, regardez ce qui suit.

Tout d'abord, imaginez-vous un pétrolier qui contient environ 1 000 litres de pétrole s'échoue dans le fleuve St-Laurent. Un litre de pétrole déversé dans le fleuve suffit pour recouvrir une surface égale à un terrain de soccer. Cela entraîne des poissons, des baleines ou d'autres à mourir asphyxiés par le pétrole. Aussi, les gens sont privés de baignades parce que se baigner dans l'eau imbibée de pétrole n'est pas beaucoup intéressant. Il y a aussi des polluants biologiques. Ce sont des petites bactéries, des virus, des champignons ou autres qui se promènent dans le St-Laurent. Autre type, il y a la pollution physique qui veut dire des centrales électriques rejetées de l'eau réchauffée ou refroidie. Ou bien, des décharges souterraines s'infiltrent dans le sol et puis dans l'eau.

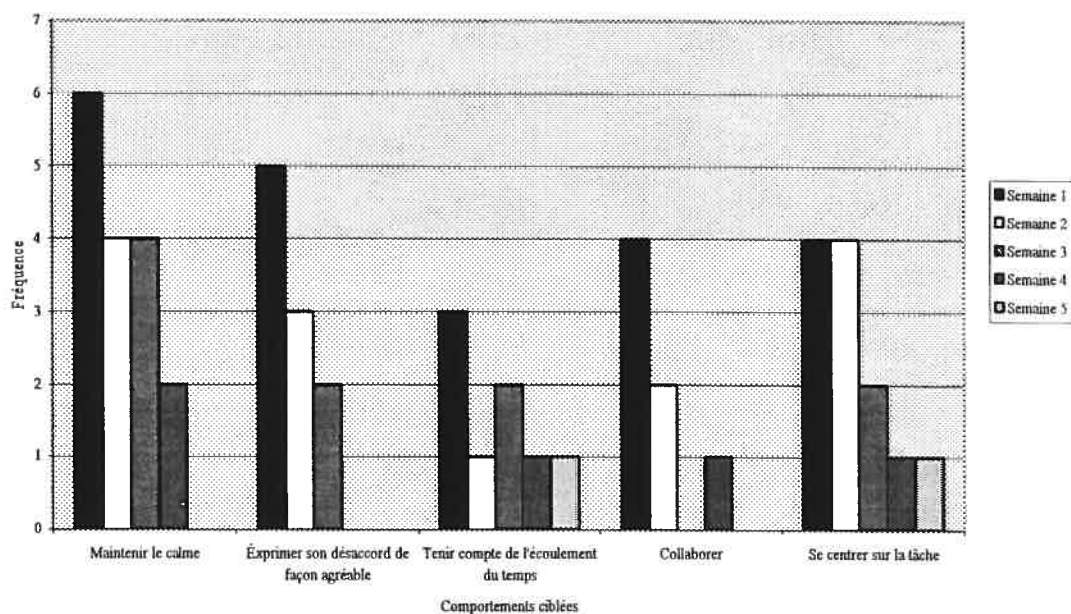
Il faudra de nombreuses années pour débarrasser les eaux des lacs de tous les produits chimiques déversés jusqu'ici. »

Question initiale de l'équipe des baleines : « Comment les baleines vivent-elles sous la glace? »

Réponse finale : « En hiver, lorsque la surface du fleuve est gelée par une épaisse couche de glace. Les baleines cherchent une fissure pour respirer. Le plancton et le krill (nourriture des baleines) incitent les baleines à rester. Les baleines peuvent parfois restées bloquées. À tous les ans, il y en a qui attendent beaucoup plus longtemps qu'en temps normal et elles restent prises lorsque la glace durcit et que les trous pour respirer se referment. C'est ce qui peut causer sa mort. Cela arrive même au rorquals bleus malgré le fait qu'ils soient les animaux les plus gros de la terre. »

Annexe VI

Nous avons réalisé un histogramme pour montrer l'évolution des habiletés sociales ciblées selon cinq moments d'observation. Nous avons recensé les questions quatre des bilans d'équipe, nos observations ainsi que celles de l'enseignante-suppléante dans le journal de bord et les commentaires émis lors des conseils de coopération. Pour l'ensemble des comportements ciblés, nous pouvons remarquer une diminution de la fréquence de manifestation dans le temps.



Histogramme I : Évolution des habiletés sociales ciblées

Annexe VII

Nous présentons quatre tableaux sur la construction des connaissances pour chaque équipe. Chaque tableau démontre l'évolution de l'équipe par rapport à ce qu'elle savait et ce qu'elle voulait savoir au départ et la table des matières de leur recherche.

Ce que je sais ...	Ce que je veux savoir ...	Table des matières de la recherche
Les baleines sont des animaux en voie de disparition.	Combien y a-t-il de sortes de baleines?	La migration
Elles mangent des crustacés et des poissons.	Que mangent les baleines?	Sous une épaisse couche de glace
Ce sont des mammifères.	Dans quelles régions les baleines vivent-elles?	Le régime alimentaire de la baleine
On chasse les baleines pour des produits.	Quels sont les ennemis des baleines?	L'accouplement des baleines bleues
Parfois, les baleines meurent à cause du pétrole.	Combien y a-t-il de baleines au Québec?	La naissance des baleines à bosses
Les baleines se repèrent à cause de leurs cris.		
Les baleines sont recherchées pour leur chair.		

Tableau XVI : Construction des connaissances pour l'équipe des baleines

Ce que je sais	Ce que je veux savoir ...	Table des matières de la recherche
Les crustacés sont des animaux invertébrés.	Est-ce qu'il y a plusieurs familles?	Leur habitat
Ils vivent dans des coquillages qui sont au fond de l'eau.	Est-ce qu'il y en a qui ne sont pas comestibles?	La reproduction
Certains ont une carapace comme les crabes et les homards.	Est-ce qu'ils vivent à différents niveaux sous l'eau?	Les parties du corps
	De quoi sont faits les coquillages?	Les coquillages
	Est-ce qu'il y en a dans d'autres pays?	Comment respirent les crustacés?
		Les espèces
		Les cloportes
		Les plus communs : moules, crabes, homards
		Les perles

Tableau XVII : Construction des connaissances pour l'équipe des crustacés

Ce que je sais	Ce que je veux savoir ...	Table des matières de la recherche
Les nénuphars sont des plantes aquatiques.	Comment les plantes aquatiques se reproduisent-elles?	La lumière
Il y a des légumes dans la mer.	Comment les plantes aquatiques vivent dans l'eau gelée?	Les spores
Il y a plusieurs sortes d'algues.	Est-ce que les plantes qui vivent dans l'eau produisent des fleurs?	D'où provient la couleur des plantes
Les plantes aquatiques peuvent vivre dans le froid et la noirceur.	Quels animaux mangent les algues?	La nourriture
	Que mangent les algues?	Les besoins des plantes aquatiques
	Quelles sont les sortes de plantes?	
	De quelles couleurs sont les algues?	

Tableau XVIII : Construction des connaissances pour l'équipe des plantes

Ce que je sais	Ce que je veux savoir ...	Table des matières de la recherche
La pollution est dangereuse pour la vie dans le St-Laurent.	Quels sont les animaux en voie d'extinction à cause de la pollution?	Le commencement de la pollution
La pollution cause des problèmes aux pêcheurs, il n'y aura plus beaucoup de poissons.	Quelles sont les précautions à prendre pour prévenir la pollution?	Les causes de la pollution
Sans la pollution, il y a plus de loisirs.	Les moyens pris pour prévenir la pollution sont-ils suffisants?	Où la pollution est-elle le plus concentrée?
Les transports et les industries autour du St-Laurent causent beaucoup de pollution.	En quelle année la pollution est-elle devenue importante?	Les animaux en voie d'extinction
	Où la pollution est-elle le plus concentrée?	Les mesures de sécurité déjà mises en place
	Combien d'animaux meurent à chaque année à cause de la pollution	Les défis qu'ils restent

Tableau XIX: Construction des connaissances pour l'équipe de la pollution