

La formation du personnel enseignant oeuvrant dans la classe en réseau

Thérèse Laferrière (Université Laval), Robert Bracewell et Alain Breuleux (Université McGill), Gaalen Erickson (UBC), Mary Lamon (IÉPO/UT) et Ron Owston (Université York)

Étude présentée au

Colloque du Programme pancanadien de recherche en éducation 2001

**Formation du personnel enseignant et éducatif
Tendances actuelles et orientations futures**

22 et 23 mai 2001

Université Laval (Québec)

Traduction

(La forme masculine est parfois employée pour alléger le texte)

Résumé

Cet article vise à délimiter le rôle du personnel enseignant et éducatif dans les classes en réseau. Nous montrons tout d'abord comment le principal lieu de travail du personnel enseignant est en train de changer, la salle de classe traditionnelle et isolée faisant place à la classe branchée en réseau. Nous expliquons ensuite en quoi le rôle du personnel enseignant ainsi que celui des apprenantes et apprenants se transforment : une classe en réseau fait appel à l'aptitude de l'enseignante ou de l'enseignant d'orienter ou de faciliter l'apprentissage grâce à des interactions face-à-face et en ligne avec les élèves. Puis, nous présentons brièvement des expérimentations de devis sur la formation professionnelle du personnel enseignant dans des classes en réseau. Nous suggérons enfin un cadre provisoire de formation professionnelle du personnel enseignant, adapté entre autres au programme du Canada en matière d'innovation.

INTRODUCTION

La classe branchée en réseau caractérise le milieu de travail d'un nombre accru d'enseignantes et enseignants. Au Canada, les efforts visant à brancher les écoles et les salles de classe ont débuté il y a presque 10 ans. On a alors assisté à la mise en place de matériel et de logiciels capables de traiter les textes, les images, les sons et les vidéos. Dans les esprits, le perfectionnement de la technologie dans les écoles va de pair avec la société du savoir et l'économie mondiale. Soucieuse de contrebalancer les intérêts de type commercial, la Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants prône la prudence et met l'accent sur la diversité des besoins des enfants ainsi que sur le mérite d'avoir un meilleur rapport enseignants/élèves. Aujourd'hui, alors que le branchement des écoles et des salles de classe se poursuit (Internet et intranet), de nombreux enseignants et enseignantes expérimentent des méthodes pédagogiques assistées par ordinateur, des dispositifs sans fil et des ordinateurs portatifs. Des cadres novateurs donnent des résultats étonnants (McGillis, 1994; Bracewell *et al.*, 1998; etc.) et posent au personnel éducatif des problèmes de mise en œuvre, de durabilité et de variabilité dimensionnelle (entendre le développement d'une masse critique).

Les ministères de l'Éducation provinciaux révisent à l'heure actuelle les attentes en ce qui concerne les habiletés de pensée, les aptitudes sociales et les compétences techniques des apprenantes et apprenants (programme d'études de l'Alberta sur les technologies de l'information et des communications, 2000; Learner Expectations and Assessment, Ontario Knowledge Network for Learning, 2000; réforme de l'Éducation au Québec, 2000). Dans un rapport qu'il a récemment remis au ministère de l'Éducation, le Conseil supérieur de l'éducation du Québec (2000) insiste sur la dimension pédagogique de l'intégration des TIC dans les programmes d'études. Différentes approches pédagogiques, dont le constructivisme et le socioculturalisme, ont servi à justifier l'intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage. Le rapport Delors¹ (1996), qui met l'accent sur les compétences professionnelles, est cité pour légitimer l'intégration des technologies de l'information et des communications dans l'éducation.

Le parti que l'enseignement et l'apprentissage tirent des technologies de l'information et des communications augmente quand le personnel enseignant applique une pédagogie entraînant les élèves à véritablement résoudre des problèmes et à comprendre en profondeur (Bracewell *et al.*, 1998). Les progrès accomplis dans les sciences cognitives fournissent une base théorique pour faire participer les apprenantes et apprenants de manière active et authentique (Resnick, 1987; Brown et Campione, 1994; Scardamalia et Bereiter, 1994; Bransford, Brown et Cocking, 1999). Les premiers résultats positifs, hormis l'acquisition de compétences techniques générales, qu'a donnés l'utilisation de ressources et d'outils en ligne dans l'apprentissage et l'enseignement indiquent que le personnel enseignant et les élèves seront amenés à jouer des rôles plus complexes (Haughey, 2000; Jefferson et Edwards, 2000; Daigle, 2001; McGhee et Kozma, 2001)². L'insertion de nouveaux modes de perfectionnement professionnel, de matériel et d'un appui technique s'impose donc dans les plans d'intégration des technologies dans les écoles.

Les écoles, qui sont de plus en plus conscientes de l'importance que revêt l'acquisition continue de compétences et d'une compréhension approfondie de la matière par les élèves des niveaux primaire et secondaire, ont besoin du soutien de leurs collègues et des décideurs locaux et provinciaux de

¹ Rapport de la Commission internationale sur l'éducation, UNESCO.

² Rapport de McGhee et Kozma sur les 12 études de cas menées dans le cadre de la Second Information Technology in Education Study (SITES-M2) de la International Evaluation Association (IEA). Le rapport canadien, auquel participe deux des auteurs de cet article, progresse.

l'éducation (Lieberman et Miller, 2000; Anderson et Dexter, 2000). Des programmes de formation initiale à l'enseignement qui favorisent une intégration bien pensée et efficace des technologies de l'information et des communications s'imposent également. Sinon, le programme d'études des écoles changera peut-être en apparence, mais un autre, caché, continuera probablement de viser la conformité au lieu de la créativité, d'encourager des aptitudes d'apprentissage individuelles et concurrentielles plutôt que coopératives et de privilégier la tradition à l'innovation. Ainsi, les méthodes d'évaluation mises au point pour répondre aux demandes du public ont tendance à rétrécir le programme d'études, car la majorité du personnel éducatif réagit en enseignant d'après ce que comprendront les tests soumis aux élèves (participants à l'Institut d'été 2000 du Knowledge Forum, <http://kf.oise.utoronto.ca/si2000poster/index.html>).

Nos travaux de recherche reposent sur l'hypothèse qu'une nouvelle infrastructure socio-technique de l'enseignement et de l'apprentissage fait son apparition³, entraînant dans son sillon quelques gains et pertes, comme tend à le faire tout grand changement progressif ou transformatif. Ici, nous montrons l'importance qu'il y a à ce que le personnel enseignant et les élèves se livrent à des projets et à des travaux d'apprentissage sortant davantage de l'ordinaire tout en étant profitables pendant les heures d'école. Nous abordons quatre sujets :

1. La classe en réseau (au primaire, secondaire ou postsecondaire) en tant que lieu de travail.
2. Les rôles du personnel enseignant et des apprenantes et apprenants dans des salles de classe reconceptualisées comme des communautés de construction de connaissances.
3. Des expérimentations de devis en matière de formation professionnelle du personnel enseignant qui allient des interactions en face-à-face et en ligne, conçus dans des universités et écoles canadiennes.
4. Un cadre de formation intégrée présentant des possibilités novatrices en ce qui concerne l'initiation à l'enseignement et le perfectionnement professionnel du personnel enseignant.

Les classes branchées en réseau

Pour les besoins de cette étude, on a retenu une définition large de la classe branchée en réseau, celle-ci englobant les écoles où les apprenantes et apprenants ont un accès élevé ou faible à Internet et/ou à intranet à un moment ou à un autre de leur scolarité. Toutefois, la classe en réseau ne se caractérise pas seulement par une connectivité électronique de base. Les écoles primaires et secondaires ainsi que les établissements postsecondaires intègrent les technologies de l'information et des communications dans l'enseignement et l'apprentissage afin de renouveler leurs pratiques. Un nombre croissant de salles de classe, aujourd'hui reliées de manière permanente avec le monde extérieur, permettent l'établissement de communications bidirectionnelles. Pelgrum et Anderson (1999), Becker (2000a) et d'autres montrent l'ampleur du phénomène.

Quand elle a affaire aux processus scolaires et aux résultats de l'apprentissage, la directionnalité des connexions entre la classe et le monde extérieur mérite d'être étudiée. Les méthodes de communication émergentes repoussent non seulement les frontières intra-muros des classes, mais

⁴ En 1995, le Réseau des centres d'excellence en télé-apprentissage (RCE-TA) est devenu partie intégrante de cette infrastructure. Les auteurs remercient le RCE-TA de leur avoir apporté aide financière et théorique depuis le début de leurs projets de recherche, lesquels ont débouché sur la préparation entre autres du présent article.

remettent aussi en question la hiérarchie des rôles et des processus dans l'enseignement élémentaire-secondaire. En fonction des convictions, des valeurs, des connaissances et de la compétence de l'enseignante ou de l'enseignant, la classe tire plus ou moins parti de ce lieu d'apprentissage qu'est la classe en réseau. Sept modes sont identifiés (Breuleux *et al.*, 2001) :

- 1) **Le mode télédébit.** Une communication unilatérale est établie depuis le monde extérieur jusqu'à la salle de classe et l'enseignante ou l'enseignant se sert plus ou moins de l'ordinateur branché comme d'un poste de télévision pour offrir des leçons juste-à-temps (Owston et Wideman, 1998).
- 2) **Le mode télé-tuteur.** La communication est organisée au préalable pour répondre à la demande d'une ou d'un élève et la réponse est plus ou moins adaptative. L'ordinateur est plutôt utilisé comme un cédérom ou un manuel (The Learning Equation Mathematics, 9^e année, voir Macnab et Fitzsimmons, 1998).
- 3) **Le mode réalisation de projet.** La communication est établie à la fois depuis le monde extérieur jusqu'à la salle de classe, surtout en réponse aux demandes des élèves participant à un projet, et de la salle de classe jusqu'au monde extérieur lors de la production et de la publication du projet sur le site Web (Judy Harris, 1998; Hyper Studio Teacher Community, Le programme Rescol à la source (<http://www.rescol.ca/aliasource/f/index.asp>)).
- 4) **Le mode consultation quotidienne.** La communication est lancée à partir de la salle de classe vers le monde extérieur; le site Web de la classe publie en partie sur la toile ce qui se disait jadis intra-muros (<http://www.protic.net>).
- 5) **Le mode simulation.** Une communication est établie de l'intérieur, l'enseignante ou l'enseignant souhaitant démontrer ou illustrer un principe précis, une notion difficile ou une pratique sociale lors d'une présentation à toute la classe ou à un petit groupe. La communication parvient ensuite de l'extérieur à la salle de classe. La communication peut être aussi établie par une ou un élève (<http://can.brainium.com>).
- 6) **Le mode collaboration.** Les communications sont bidirectionnelles de façon à créer un espace virtuel de collaboration permettant de travailler à la création d'un artefact conceptuel (une idée, une théorie ou un savoir inconnus de la communauté d'apprentissage), et ce grâce à un discours qui transforme progressivement la connaissance des uns et des autres lors des discussions qui se tiennent en face-à-face mais aussi dans cet espace de conception collaboratif et multimédia (p. ex. : Knowledge Forum®).
- 7) **Le mode coconstruction de connaissances.** Les communications sont bidirectionnelles et exigent l'utilisation d'un espace de collaboration virtuel, ce qui permet de créer un artefact conceptuel (une idée, une théorie ou un savoir inconnus de la communauté d'apprentissage), et ce grâce au discours qui progresse en face-à-face ou dans l'espace de conception collaboratif et multimédia (p. ex. : Knowledge Forum®, CSCL, CSILE: <http://csile.oise.utoronto.ca>).

L'application des modes décrits ci-dessus est à la hausse. De nombreuses personnes du milieu de l'éducation jugent important de s'adapter aux besoins des élèves dans un monde où la diversité de ces derniers est de plus en plus marquée et de choisir des approches souples convenant à l'apprentissage continu. La classe branchée en réseau offre (voir la notion de co-constitutionnalité en phénoménologie) une plus grande variété d'activités d'apprentissage. Dans la classe en réseau, des processus comme la communication, la prise de décisions, l'interrogation, la construction du savoir et la prise en charge de rôles dépendent beaucoup de la pédagogie de l'enseignante ou de l'enseignant (Bracewell, Breuleux et Le Maître, sous presse; Caswell et Lamon, 1998; Haymore Sandholtz, Ringstaff et Dwyer, 1997;

Laferrière, 2000; Reeve et Lamon, 1998; Owston, 1998; Scardamalia et Bereiter, 1996; Schofield, 1998; etc.). Une enseignante ou un enseignant bien informé, doué d'imagination et ayant un esprit créatif sait organiser le temps, l'espace et les ressources et fait réaliser à ses élèves des activités d'apprentissage stimulantes. L'intégration des technologies de l'information dans l'enseignement et l'apprentissage rend le rôle de l'enseignante ou de l'enseignant encore plus complexe.

Rôles du personnel enseignant et des apprenantes et apprenants

Dans le cadre d'une étude nationale, Ravitz, Becker et Wong (2000) indiquent que 1) les enseignantes et enseignants constructivistes utilisent Internet beaucoup plus que leurs collègues attachés à la tradition et 2) que les classes de mathématiques d'un niveau supérieur utilisent des logiciels perfectionnés alors que les classes de faible niveau utilisent davantage de jeux. Il n'existe toujours pas au Canada d'étude comparable à celle disponible aux États-Unis, mais l'équipe de recherche sur la formation des pédagogues du RCE-TA détient aussi des preuves que le rôle qu'assument les enseignantes ou enseignants et les apprenants dans les classes en réseau reflète une perspective constructiviste⁴. Certains de nos projets ont documenté les changements survenus depuis cinq ans dans des classes bien équipées en TIC (p. ex : ordinateurs multimédia en réseau connectés à Internet et dotés des périphériques de règle (imprimantes, cédéroms, numériseurs et caméras numériques). Dans ces salles de classe, les activités scolaires diffèrent généralement beaucoup de celles d'une classe traditionnelle. Pour illustrer ce point, le site Web suivant (<http://www.telelearning-pds.org/tlpds/theme7/roles.html>) présente des vignettes de nouvelles pratiques observées dans différentes écoles du Canada. Ces vignettes soulignent certains thèmes et questions clés, probablement liés à la réussite ou non de la mise en œuvre de ces pratiques dans des écoles particulières. Elles traitent plus précisément de l'engagement de l'élève à l'égard de l'apprentissage, du transfert de pouvoir à l'élève par l'enseignant et de la coconstruction d'un savoir autour de problèmes authentiques ou mal définis. En voici quelques extraits :

L'engagement de l'élève dans son apprentissage

Ils ont décidé qu'ils voulaient construire un château et donc... je suis allée chercher une boîte en carton. Immédiatement, tous les élèves se sont mis à créer un château en trois dimensions, doté d'un pont-levis et de la table ronde. Et c'est ainsi que nous avons fait toutes nos maths, en construisant un château. Les enfants ont fait des recherches sur Internet, dans des livres, auprès d'élèves plus âgés qui les ont aussi quelque peu aidés dans leurs tracés ou pour taper au clavier. Mais, dans l'ensemble, c'est eux qui ont fait le travail. À la fin de l'année, ils ont préparé une exposition de ce qu'ils avaient appris et ont également composé le texte.

⁴ Piaget a souligné l'importance de l'action dans le développement d'un sujet intelligent (1936, 1947). La cognition est une *action productive*, capable de favoriser des changements structuraux dans un système, créant ce faisant l'histoire soit en amalgamant des significants antérieurs en perpétuelle évolution, soit en en créant de nouveaux qui découlent de l'histoire (Piaget, 1992; Varela, 1988). Toutefois, l'action se situant dans un milieu socio-culturel, sa structure se forme de manière réursive. Comme le dit notre collègue Carl Bereiter, l'un des chercheurs du RCE-TA, «Une fois mis à nu, le constructivisme nous dit de faire très attention aux activités mentales de l'apprenante ou de l'apprenant, tandis que le socio-culturalisme nous recommande de porter une vive attention aux pratiques culturelles en vigueur dans le milieu des apprenants».

Apprentissage authentique

Divisés en six groupes (fonctionnaires, industriels, ingénieurs, environnementalistes, Amérindiens et pleinairistes) qui représentent les utilisateurs et les défenseurs de la forêt, les élèves disposaient d'une quinzaine de jours pour se préparer à un débat au cours duquel ils devaient faire valoir leur position quant aux problèmes et enjeux entourant la préservation de la forêt au Canada.

Transfert de pouvoir de l'enseignant à l'élève

Les élèves travaillaient à l'ordinateur en groupes à des projets de sciences et de sciences sociales. L'enseignante passait d'un groupe à l'autre pour évaluer les progrès accomplis et faire des suggestions sur les ressources à consulter. Le projet de l'un des élèves portait sur la géographie physique de l'Europe et l'enseignante lui a suggéré de préparer une carte indiquant les principales chaînes de montagnes.(...) L'élève a pris l'initiative de presque toute l'interaction, l'enseignante le guidant, la responsabilité des travaux scolaires étant dès lors partagée et divisée d'un commun accord.

Coconstruction de connaissances

Dans une salle de classe axée sur la construction du savoir, les élèves fondent leurs centres d'intérêts personnels en choisissant leurs propres livres de façon à faire des recherches et à travailler en collaboration avec d'autres élèves et à comprendre la perspective du genre.

Le compte rendu de lecture d'Ashley a provoqué 27 réactions de la part des autres élèves. Parmi celles-ci, beaucoup comptaient des questions qui donnaient plus de poids à l'analyse, le contenu du livre devenant secondaire par rapport aux idées relatives à la religion et au réalisme magique ou aux explications sur la causalité.

L'enseignante ou l'enseignant, plutôt que d'organiser les activités d'apprentissage de l'élève, soit directement par un enseignement didactique soit indirectement en lui donnant des devoirs et des travaux, organise l'apprentissage en le répartissant entre les élèves, ces derniers assumant une plus grande part de responsabilité vis-à-vis de leur propre apprentissage et de celui des autres. Un certain nombre de facteurs appuie la gestion de cette activité : transfert de pouvoir de l'enseignant à l'élève, prise en charge par les élèves de leur rôle d'agents, formation des élèves grâce à un apprentissage en coopération et en collaboration et application de ces deux dernières compétences pour progresser dans leurs travaux scolaires, temps libre dont dispose le personnel enseignant pour conseiller les élèves individuellement et en groupe, intégration de l'évaluation formative et de l'apprentissage, de façon à ce que le premier oriente le second, et enfin accès aux technologies de l'information et des communications pour permettre aux élèves d'être plus indépendants et productifs. L'utilisation efficace des technologies repose sur la convergence de tous ces facteurs (Bracewell, Breuleux et Le Maistre, sous presse; Bracewell et Lajoie, 2000)

En raison de ces changements, la situation en salle de classe diffère radicalement pour l'enseignant et pour les élèves de celle d'une classe traditionnelle, car les rôles des participants (p. ex : qui enseigne) varient de temps en temps et selon la personne, les responsabilités et attentes des participants sont plus complexes et variées et les enseignants et les élèves échangent expertise et connaissances. Et surtout, les activités des enseignantes et enseignants pour stimuler l'apprentissage des élèves sont de nature très différentes par rapport à celles d'une salle de classe traditionnelle.

Ces résultats proviennent toutefois d'un milieu protégé, en ce sens que les enseignantes et enseignants sont des bénévoles qu'un enseignement s'appuyant sur les TIC intéresse et qui ont de l'expérience en la matière, que le travail jouit d'un statut d'initiative spéciale et reconnue et que des groupes de recherche dans les universités financent et apportent un appui technique aux classes. La variabilité dimensionnelle pose un nouvel enjeu quant à l'utilisation efficace des TIC en classe : comment ces pratiques efficaces entreront dans les classes qui ne sont pas protégées, où les enseignantes et enseignants n'ont pas le même enthousiasme à l'égard des TIC ou des connaissances approfondies sur ces dernières, où l'enseignement assisté par les TIC est considéré routinier et où l'école est responsable de fournir les ressources en TIC? Blumenfeld, Fishman, Krajcik et Marx (2000) et Fishman (2000) demandent que les problèmes de variabilité dimensionnelle fassent l'objet d'une approche «systématique», c'est-à-dire une approche qui tienne compte du contexte, soit de la politique et des méthodes de gestion des écoles et des conseils scolaires, de leur capacité à mettre en œuvre les innovations et à les soutenir (p. ex. : ressources en ce qui concerne le perfectionnement professionnel, ressources techniques) et de la culture du personnel enseignant et des écoles (p. ex. : philosophies et pratiques de l'enseignement et de l'évaluation).

Les chercheurs, conscients de l'importance de ces facteurs contextuels, adoptent une approche théorique plus sophistiquée à l'égard de la mise en place de pratiques efficaces dans un enseignement et un apprentissage assistés par les TIC. Nous nous appuyons sur la théorie des systèmes d'activité (TSA) (Cole et Engeström, 1993; Engeström, 1987) pour analyser les rôles émergents du personnel enseignant et des élèves ainsi que les processus qui seront nécessaires pour que ces derniers assument ces nouveaux rôles. Nous expliquons également les raisons pour lesquelles certaines pratiques faisant appel aux technologies de l'information et des communications prennent leur envol dans une école alors qu'elles n'apparaissent jamais dans une autre (p. ex. : Bracewell et Renaud, 2001). Les concepts fondamentaux de la théorie des systèmes d'activité⁵ nous aident à cerner les éléments des pratiques existantes et prévues, et servent par conséquent à mettre en lumière ceux qui faciliteront et ceux qui feront obstacle aux nouvelles pratiques faisant appel aux TIC.

Collins (1991) a souligné un certain nombre de changements que le personnel enseignant, y compris les formateurs d'enseignants, doivent d'abord accepter avant d'intégrer avec compétence les nouvelles technologies dans l'exercice de leur profession. Ces changements sont les suivants : 1) passer d'un enseignement dispensé à toute la classe à un enseignement à des petits groupes; 2) passer de l'exposé et de la récitation à l'encadrement; 3) travailler avec les élèves faibles plutôt qu'avec les élèves forts; 4) se consacrer davantage aux élèves qui font preuve d'un fort engagement; 5) passer d'une évaluation se fondant sur les résultats obtenus aux tests à une évaluation axée sur les produits, les progrès et les efforts; 6) passer de structures sociales se fondant sur la concurrence à des structures sociales privilégiant la coopération; 7) passer d'un enseignement où tous les élèves apprennent la même chose à un système où différents élèves apprennent des choses différentes; et 8) passer d'un système où la pensée verbale a la primauté à l'intégration de la réflexion verbale et visuelle (p. 29-30).

⁵ Les outils mis au point pour rehausser l'action servent alors d'intermédiaires dans la façon dont l'individu interagit avec l'environnement («faire seul»); la division des tâches sert alors d'intermédiaire dans les interactions de la population avec l'environnement («faire ensemble»), car les groupes fixent des rôles complémentaires pour accomplir différents volets des tâches; des règles et des normes relatives à la communication et aux interactions sociales servent alors d'intermédiaires dans les interactions de l'individu avec la population («être ensemble»). L'évolution de la société se caractérise par des «ruptures» le long de chacune des lignes directes de la relation entre les éléments initiaux, si bien que des construits techniques, sociaux et communicatifs servent alors d'intermédiaires dans les relations.

Depuis une décennie, les chercheurs adeptes du constructivisme qui s'intéressent essentiellement à l'éducation des sciences et des mathématiques ont donné des exemples 1) d'enseignantes et enseignants compétents dans l'art de mener des dialogues auxquels les élèves participent très activement; 2) d'élèves qui se préoccupent sérieusement de comprendre; et 3) de preuves, qu'au cours de l'épisode, la compréhension conceptuelle des élèves s'est quelque peu améliorée (Driver, Asoko, Leach, Mortimer et Scott, 1994; Cobb, 1994). Lorsqu'une enseignante ou un enseignant considère l'élève comme un « chercheur » (Bruer, 1994; Marx, Blumenfeld, P. C., Krajcik et Soloway, 1997) et quand toute la classe est reconceptualisée comme une communauté vouée à la coconstruction des connaissances (Scardamalia et Bereiter, 1994) ou comme une communauté d'apprenants (Brown, 1997; Bransford, Brown et Cocking, 1999), la classe branchée en réseau devient une partie homogène du milieu d'apprentissage.

Dans les 12 études de cas exemplaires menées dans le cadre de la SITES-M2, McGhee et Kozma (2001) font remarquer que :

Bien que le personnel enseignant ait conservé nombre de ses rôles traditionnels (p. ex. : dirigeant de la classe, conférencier, animateur de discussions), il a assumé en classe de nombreux rôles nouveaux, appliquant pour ce faire des méthodes novatrices assistées par la technologie. Les nouveaux rôles du personnel enseignant que nous avons circonscrits sont les suivants : concepteur de designs pédagogiques, entraîneur, collaborateur, coordonnateur d'équipe, conseiller et spécialiste en matière de veille et d'évaluation. (p. 23)

Aussi importantes que soient les pratiques exemplaires pour les praticiens, les chercheurs et les décideurs, les personnes au courant du rôle que jouent dans les classes en réseau des enseignantes et enseignants réfléchis et compétents dans l'apprentissage des élèves ne perdent pas de vue les problèmes de durabilité et de variabilité dimensionnelle. Selon Cuban (2000), qui a souvent critiqué la technologie de l'éducation, un perfectionnement professionnel solide et durable ainsi qu'un appui administratif sont essentiels si l'on veut que les ordinateurs «ne soient pas survendus et sous-utilisés» (voir aussi la discussion de Becker (2000b) sur les points de vue philosophiques divergents à propos de l'enseignement).

Notre recherche repose sur le postulat selon lequel des enseignantes et enseignants constructivistes (rôle nouveau), celles et ceux qui incitent les élèves à être des apprenants autonomes, capables de travailler en équipe et des constructeurs de connaissances (nouveaux rôles)⁶ et à bien connaître les TIC (nouvel outil), sont indispensables si l'on veut que la technologie tienne ses promesses, à savoir préparer des citoyennes et citoyens qui savent participer ainsi que des travailleurs du savoir (rôle nouveau). Ces rôles et ces outils nouveaux font toutefois l'objet d'un vif débat. «Les normes établies, soit l'individualisme, l'isolationnisme et la protection de la vie professionnelle privée», comme le font remarquer Lieberman et Miller (2000) et Lortie (1975), «ne suffisent plus; le personnel enseignant doit mettre au point de nouveaux moyens pour exercer et envisager sa profession» (p. 51). De nouveaux outils, normes et règles, qui marqueraient une scission par rapport à l'enseignement traditionnel, sont à peine en train d'apparaître, cependant, et ce dans l'hypothèse la plus optimiste (voir aussi Tardif, 2000). De plus, la possibilité que la nouvelle technologie précipite la déqualification de la profession enseignante, mérite d'être étudiée. La Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants (FCE, 2001; Moll, sous presse) s'intéresse particulièrement à ce problème. La possibilité de la déqualification de la profession enseignante inquiétait déjà un groupe pancanadien d'éducatrices et

⁶ Comme le rapportent McGhee et Kozma (2001), les trois rôles des apprenants scolaires qui ressortent des 12 études de cas menées dans le cadre de la SITES-M2 sont les suivants : apprenant autodidacte, membre d'une équipe et gestionnaire du savoir.

d'éducateurs qui a élaboré un énoncé prospectif sur les apprenants du XXI^e siècle (Henchey *et al.*, 1996). Parmi les facteurs contributifs à la possibilité de déqualification, citons la pénurie d'enseignantes et enseignants, la montée en flèche du coût des services de santé dans les budgets provinciaux, la diversité croissante des besoins des enfants et des adolescents, la demande de plus en plus grande en programmes éducatifs⁷ et le vaste nombre d'enseignantes et enseignants (plus de 300 000) qui ont besoin d'un perfectionnement professionnel adapté.

Le premier et le deuxième mode d'interaction dans la classe en réseau, soit le mode télédebat et le mode télé-tuteur, ajoutent quelque peu foi à la théorie de la déqualification de la profession enseignante. Quand une communication unidirectionnelle est établie du monde extérieur jusqu'à la salle de classe, un ordinateur branché ne peut qu'offrir au mieux aux élèves des leçons juste à temps. Une enseignante ou un enseignant qui intéresse ses élèves à des travaux d'apprentissage stimulants trouvera peut-être pratiques des activités ainsi débitées, mais il se peut aussi qu'elles en viennent à jouer un rôle d'enseignant suppléant. Même chose pour le mode télé-tuteur. Nous savons que la capacité interactive de l'ordinateur (nouvel outil) ne cesse d'augmenter et que des activités d'apprentissage engageantes (nouvelles normes?) font de plus en plus partie de la réalité virtuelle. Le rôle de l'enseignant est plutôt de rendre ces activités stimulantes et significatives lorsqu'il choisit de les intégrer au programme d'études de la classe.

Des expressions comme «axé sur l'élève» ou «n'importe quand-n'importe où-n'importe quoi» transmettent un message, à savoir que l'apprentissage individuel est possible à l'intérieur et à l'extérieur de la salle de classe. Les observations de Barker et Wendel (2001) à propos des écoles virtuelles au Canada, fréquentés par des élèves qui y voient là leur deuxième chance, sont des plus instructives à cet égard. Certains processus, comme la désynchronisation et la délocalisation de la salle de classe, sont désormais plus évidents pour la profession enseignante et le public. Ainsi, des enseignantes et enseignants assument de nouveaux rôles dans l'élaboration de cours en ligne, dont ceux d'éditeurs, modérateurs ou membres d'une équipe. Les communautés d'apprentissage font des recherches sur des données et des interprétations et échangent des artefacts. Les parents sont supportés par des activités et ressources en ligne s'ils choisissent l'enseignement à domicile. Pour que le rôle du personnel enseignant ne s'estompe pas en présence des puissants ordinateurs en réseau, et que ces derniers soient utilisés au profit des élèves et des apprenants à vie de demain, il faut des programmes cohérents de formation à l'enseignement et de perfectionnement professionnel, qui intègrent les TIC.

Nous choisissons par conséquent de dispenser un enseignement assisté par les TIC afin de répondre à un besoin, selon nous systémique, soit renouveler le contenu et les processus relatifs au continuum de développement professionnel du personnel enseignant.

L'expérimentation de devis en matière de formation professionnelle du personnel enseignant

Au Québec, la révision la plus récente de la définition de «compétences du personnel enseignant» comprend un élément sur l'intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage. Rien n'est toutefois comparable à la California Commission on Teacher Credentialing, laquelle a adopté des normes relatives aux nouvelles technologies pour les titres de compétences des candidats à l'enseignement⁸, ou encore aux normes nationales relatives aux TIC du programme de formation du personnel enseignant au Royaume-Uni⁹. Cette observation se fonde sur une enquête¹⁰ sur les

⁷ Au Canada, presque 70 p. 100 de tous les nouveaux emplois exigent un diplôme universitaire et on y envisage aujourd'hui l'apprentissage comme un processus continu (Delors, 1996).

⁸ Voir http://134.186.81.70/codcor.doc/999916/999916.html#COMMON_STANDARDS.

⁹ Voir <http://www.canteach.gov.uk/info/library/circular4-98/Annexi.doc>.

compétences que les candidates et candidats à l'enseignement doivent démontrer dans les provinces pour obtenir leur certification en enseignement. Au Canada, la plupart des programmes de formation à l'enseignement ne sont pas tenus de satisfaire à aucune norme convenue en ce qui concerne les TIC. Plusieurs formateurs d'enseignants dans les facultés d'éducation expérimentent toutefois les technologies de l'information et des communications¹¹. D'après nous, les connaissances et les compétences professionnelles de l'enseignant doivent être tridimensionnelles pour que ce dernier réussisse à se servir des TIC : il doit posséder des connaissances techniques, des connaissances pédagogiques et des connaissances didactiques.¹²

Dans le programme de recherche du RCE-TA, nous appliquons des pratiques novatrices en matière de formation professionnelle du personnel enseignant, lesquelles intègrent technologie et pédagogie. Comme on prévoit que le personnel enseignant pourra utiliser de nouveaux outils pour que les élèves prennent davantage en charge leur apprentissage et effectuent celui-ci de manière plus authentique, collaborative et intentionnelle (nouveaux rôles, normes et règles d'interaction), on a procédé à l'expérimentation de devis (Brown, 1992; Collins, 1999) auprès d'enseignantes et enseignants en formation et en poste. Nous présentons dans ce qui suit de brèves études de cas, à l'aide du cadre TSA.

Dans l'Ouest canadien, **CITE (Community of Inquiry in Teacher Education)**, communauté de recherche en réseau de la University of British Columbia (UBC), procède selon le modèle de la cohorte. CITE¹³ est liée à trois communautés imbriquées de praticiens, soit le personnel éducatif des écoles, les formateurs d'enseignants sur les campus et une cohorte de 36 enseignantes et enseignants en formation initiale¹⁴. Jusqu'à présent, les TIC ont surtout servi à créer une structure permettant d'intégrer les éléments du programme et de connecter les enseignantes et enseignants en formation et les formateurs des enseignants de l'université et des écoles qui participent aux divers volets du programme (TSA : nouveaux outils). Ainsi, les documents des cours, les horaires, les événements et les travaux pratiques sont affichés sur un site Web auquel ont accès tous les participants au programme. La deuxième phase du programme comprend la conception de méthodes pédagogiques particulières à l'aide de médias accessibles sur la toile et d'applications hypermédia. Prenons comme exemple de ces pratiques, les discussions en réseau, les journaux électroniques de nature collaborative ainsi que la publication de présentations et de travaux pratiques sur la toile (TSA : règles d'interaction émergentes).

¹⁰ On s'est renseigné sur les normes relatives aux TIC s'appliquant à l'obtention de la certification en enseignement lors de conversations téléphoniques ou de consultations en tête-à-tête avec les responsables d'organismes gouvernementaux, professionnels ou postsecondaires pertinents.

¹¹ Dans un premier volume consacré à la recherche sur la formation professionnelle du personnel enseignant s'intitulant *Handbook of research on teacher education*, Brooks et Kopp (Houston, 1990) mettaient l'accent sur la responsabilité des formateurs d'enseignants d'expérimenter les technologies. Les facultés d'éducation du Canada ont pris des mesures dans ce sens. Shapson et Owston (1999) ont recensé leurs pratiques et modèles exemplaires d'utilisation des TIC.

¹² Nous renvoyons les lecteurs à l'adresse URL suivante : <http://www.telelearning-pds.org/tlpds/theme7/tcomp.html> où nous précisons ce que nous entendons en matière de compétence à utiliser les TIC.

¹³ Pour une description des caractéristiques et objectifs du programme, veuillez consulter <http://www.educ.ubc.ca/courses/cite>

¹⁴ À celles et ceux qui affirment que les enseignantes et enseignants en formation initiale ne peuvent constituer une communauté de praticiens unique dans la mesure où ils restent ensemble pendant un an seulement et suivent une préparation pour entrer dans une communauté de praticiens de l'enseignement, nous souhaitons répondre que, dans le cadre du programme, ces trois communautés se livrent à des pratiques sociales tout à fait différentes, ont un ensemble de valeurs et de convictions quelque peu distinct et des structures de rétribution qui exercent une influence sur leurs croyances, attitudes et activités.

Grâce à son approche, CITE a en particulier réussi à a) faire comprendre à la communauté les initiatives au plan technologique et à obtenir son appui au cours des discussions organisées lors des rencontres hebdomadaires de l'équipe; b) donner facilement accès aux outils technologiques, grâce à des séances en laboratoire hebdomadaires où un appui technique était offert; c) démontrer la valeur de pratiques se fondant sur les technologies quand les enseignantes et enseignants en formation incluent dans leur stage des activités d'apprentissage intégrant les technologies; d) créer des plages horaires dans le curriculum pour permettre la tenue de séances de formation technique en laboratoire, et ce en redéfinissant les objectifs d'un cours sur la communication existant; e) faire en sorte qu'une personne-ressource spécialiste des technologies travaille individuellement avec les membres de l'équipe à l'élaboration de stratégies pouvant être intégrées au programme scolaire.

La difficulté reste d'élaborer des activités et des structures comparables dans les écoles, car nous changeons maintenant de cap afin de travailler en collaboration avec les membres de la communauté scolaire (TSA : nouveaux rôles, normes et règles).

The projet **KNOWLEDGE-BUILDING/KNOWLEDGE FORUM®**¹⁵ de l'Institut d'études pédagogiques de l'Ontario (Université de Toronto) est une communauté intersectorielle se composant d'étudiantes et d'étudiants, de membres du corps professoral, de chercheurs, de groupes sociaux et communautaires et de petites entreprises. L'objectif : créer et soutenir une communauté d'apprenants en réseau où la création de savoir du groupe principal fait progresser ses membres, voire d'autres groupes. Scardamalia (2000) appelle cette progression symétrique du savoir «expérimentation de devis », car les participants sont prêts à mettre à l'essai de nouveaux modèles pédagogiques et à adhérer à des communautés en réseau ouvertes et où l'activité prédominante est la recherche. Les participants s'engagent en raison de problèmes communs qu'ils veulent comprendre au lieu d'être répartis en fonction de leur secteur, âge ou appartenance (TSA : utilisation d'un nouvel outil, rôles, normes et règles d'interaction naissants).

En matière de recherche, nous nous concentrons sur les interactions des enseignantes et enseignants, des chercheurs, des futurs maîtres ainsi que des élèves du primaire. Le travail de construction de connaissances des élèves sert à faire progresser l'apprentissage des futurs enseignants et enseignantes de deux façons (Lamon, Reeve et Caswell, 1999). Tout d'abord, à leur arrivée, les enseignantes et enseignants en formation ont une opinion de l'enseignement et de l'apprentissage qui se fonde sur leur propre scolarité. La plupart de leurs idées reposent sur un modèle d'apprentissage par voie de transmission dans lequel le savoir de l'enseignante ou de l'enseignant détermine ce que les élèves apprennent. En observant le discours au sein du Knowledge Forum® des élèves du primaire dans une classe axée sur la construction des connaissances, les enseignantes et enseignants en formation se sont mis à élaborer un nouveau modèle de formation dans lequel un enseignement et un apprentissage se fondant sur la compréhension approfondie sont essentiels (TSA : rôles, normes et règles d'interaction naissants).

Ensuite, les enseignantes et enseignants en formation ont établi leur propre communauté de construction des connaissances. Ils se sont penchés sur une difficulté de compréhension dans les

¹⁵ Le Knowledge Forum® est un produit de la deuxième génération de CSILE (computer supported intentional learning environments, ou milieux d'apprentissage intentionnel assisté par ordinateur). Le logiciel permet aux utilisateurs de créer une communauté de construction des connaissances. Chaque communauté établit sa propre base de données dans laquelle elle entrepose des notes, relie des idées et approfondit une réflexion antérieure. Les fonctions «prise de notes» et «recherche» ainsi que les caractéristiques organisationnelles de cet outil de pointe permettent à tout type de communauté d'échafauder un savoir. Le logiciel est disponible pour un réseau local et pour Internet. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter www.knowledgeforum.com.

problèmes que les élèves du primaire tentaient de résoudre, ce qui leur a donné la possibilité de construire leur propre savoir et de comprendre les conceptions des élèves du primaire qui viennent enrichir les sciences. Ils ont ainsi observé comment utiliser la construction du savoir pour favoriser l'apprentissage et en ont discuté avec des enseignantes et enseignants en poste. Parallèlement, dans les classes, les enseignantes et enseignants et leurs élèves ont progressé grâce aux réactions des stagiaires face aux bases de données Knowledge Forum® de la classe. Les inventions de nombreux enseignants et enseignantes pour améliorer leurs méthodes ont découlé des observations des stagiaires sur les bases de données de la classe (TSA: nouveaux rôles et règles d'interaction).

D'autres communautés participantes peuvent consulter les productions placées sur le Web de ces communautés (TSA : utilisation émergente d'un outil) . (On peut consulter virtuellement des bases de données du Knowledge Forum® à l'adresse <http://kf.oise.utoronto.ca/VirtualTours/>).

TACT est une communauté d'apprentissage francophone associée à l'Université Laval à Québec. Elle combine divers modes d'interaction sociale soutenus par l'ordinateur en réseau, le contexte le plus développé et authentique d'intégration de telles activités étant un programme de type « école dans l'école » (PROTIC) d'une grande école secondaire située à six miles du campus principal de l'Université Laval. Les membres de la communauté d'apprentissage associés à cette école étudient l'intégration des TIC dans l'exercice de leur profession (TSA : utilisation d'outil, rôles et règles d'interaction émergents). TACT est également l'acronyme du site Web interactif appelé Téléapprentissage Communautaire et Transformatif. Les activités d'apprentissage se déroulent dans et entre les classes, selon une nouvelle conceptualisation de la classe en tant que communauté d'apprentissage. De temps à autre, des étudiantes et étudiants de l'université jouent le rôle de mentors ou de spécialistes auprès de membres d'autres communautés d'apprentissage.

Les outils de collaboration en réseau sont les plates-formes Univirtuelle et Knowledge Forum®. La première sert à des activités d'apprentissage et de recherche (collecte d'information, discussions de thèmes, apprentissage par projet de manière collaborative, rédaction de journaux (stages de formation pratique), réflexion sur l'action et en collaboration intégrant aujourd'hui des vidéoclips dans les forums de discussion (futurs maîtres) et d'autres activités de coconstruction de connaissances, notamment la rédaction d'études de cas (TSA : rôles et règles d'interaction émergents) (voir Breuleux, Laferrière et Bracewell, 1998; Legault, 2000; Laferrière, 2000). Les enseignantes et enseignants en formation ou en poste rapportent avoir l'impression d'appartenir à une vaste communauté d'enseignants-apprenants (TACT) et avoir acquis une certaine identité de chercheurs. WebKnowledge Forum appuie le développement d'une masse critique de pratiques réalisées par des utilisateurs précoces (l'ABC_W), soit par le recours à l'espace de collaboration comme un babillard, un espace multimédia animé ou un espace où consigner les enquêtes collaboratives que mènent les élèves (structure coopérative du casse-tête), auxquelles participent occasionnellement des élèves de classes différentes (TSA : utilisation émergente d'outils). Avec la version française PC du Knowledge Forum, disponible depuis février 2000, une dizaine de projets d'apprentissage ont été menés. Des classes du niveau intermédiaire (secondaire I et II) ont rédigé plus de 1 500 notes sur des thèmes spécifiques, des problèmes et des hypothèses à vérifier (TSA : normes et règles d'interaction émergentes).

Ces outils servent aussi à des exercices de réflexion en collaboration et à d'autres activités de construction de connaissances, dont des recherches ethnographiques sur les artefacts produits une année précédente ou dans une autre école par des futurs enseignants. Dans ce contexte, la communauté d'apprentissage devient une communauté de pratique émergente, les membres interagissant face-à-face ou en ligne afin d'apprendre entre autres comment intégrer les TIC dans le cadre de l'apprentissage par projet de nature collaborative. La rédaction de cas (p. ex. : organisation et gestion de la classe en réseau) est une autre pratique de pointe, non seulement utile à l'auteur de l'étude de cas, mais aussi à d'autres membres de la communauté de pratique (TSA : nouveaux rôles). Voir <http://www.tact.fse.ulaval.ca>.

McGill TL•PDS Net La communauté d'apprenantes et apprenants associée à l'Université McGill, qui se caractérise par sa diversité, se compose d'enseignantes et d'enseignants d'au moins 10 écoles participant activement à l'intégration des TIC, leurs pratiques collaboratives en ligne les plus poussées étant de nature interprétative. Au niveau local, ils découvrent petit à petit le côté pratique des discussions en ligne et des outils d'information (TSA : utilisation d'outils émergente). Ainsi, 70 enseignantes et enseignants, en formation et en poste, se sont lancés avec dynamisme dans des discussions électroniques sur la toile pendant et après l'Institut d'été 2000 : d'août à janvier, ils ont échangé plus de 700 messages, lesquels servaient divers objectifs, dont l'échange d'information, la constitution de groupes et la construction de connaissances. Ce personnel éducatif apprend également de façon pratique et expérientielle la manière dont se forment des communautés de construction de connaissances en ligne et ce qu'elles peuvent accomplir. Des enseignantes et enseignants de cinq écoles McGill TL•PDS Net ont créé et exercent une veille par exemple sur leurs propres groupes en ligne d'élèves ou de collègues. Une pratique est par conséquent en train de s'établir, soit celle de la collaboration au moyen du réseau électronique, pratique qui étaye fortement l'apprentissage, et ce de maintes manières. Mais, surtout, le personnel enseignant s'approprie de plus en plus les outils, ce qui le conduit à se sentir davantage efficace lorsqu'il utilise ces derniers.

Le McGill TL•PDS Net a formé une équipe de conception intersectorielle se composant de membres du personnel enseignant et professoral; lors de réunions et de discussions en ligne, ils élaborent la prochaine itération de la phase I et II de l'Institut d'été à l'intention des participantes et participants qui reviendront à l'été 2001. La phase II permet aux enseignantes et enseignants qui ont réussi à se familiariser avec le réseau électronique (Internet) dans leur classe de mettre au point des applications techniques de pointe. Ces applications visent essentiellement : a) à réaliser une intégration plus systématique des TIC dans le nouveau programme d'études¹⁶, b) à utiliser les TIC pour favoriser des pédagogies de pointe, dont la coconstruction de connaissances et c) à ce que les enseignantes et enseignants deviennent des chefs de file de l'intégration des TIC dans leur école ou conseil scolaire (TSA : nouveaux rôles). L'équipe de recherche s'agrandit, de façon à ce que plus de praticiennes et praticiens y participent; l'un des projets actuellement en cours consiste à rassembler et à regrouper une série de «cas» se fondant sur les expériences des enseignantes et enseignants en tête du peloton et de préparer un site Web de discussion de cas qui servira à interpréter régulièrement les pratiques émergentes (TSA : nouveaux rôles et règles d'interaction). Cette phase permet de mettre au point et de documenter de nouveaux processus socio-techniques à l'intention des communautés d'éducatrices et éducateurs, de façon à ce que ces derniers puissent circonscrire, saisir, organiser et interpréter dans les classes en réseau des paliers primaire et secondaire des exemples de pédagogies de pointe, de coconstruction de connaissances et d'intégration des technologies qui se fondent pour former des pratiques émergentes et constituer le centre de recherche des participantes et participants. Ainsi, le McGill TL•PDS Net étudie la manière dont un éventail d'outils d'«enregistrement» et d'espaces d'interprétation communs (ordinateurs portables, caméscopes numériques, accès à haute vitesse à Internet, site Web commun et outils de coconstruction de connaissances) habilite le personnel enseignant à préparer des récits de pratique à être déposés sur le réseau afin de les partager avec une communauté d'interprétation qui en dégagera les événements critiques (AST : utilisation d'outils et de règles d'interaction émergente). Dans ce contexte, le personnel enseignant se livre à des actes de réflexion, l'enregistrement et la collecte d'artéfacts occupant une place clé pour atteindre les objectifs de la recherche, organiser les artéfacts afin d'en poursuivre de manière durable l'interprétation avec d'autres personnes et donner de multiples interprétations divergentes ou convergentes. Par conséquent, les praticiens et les chercheurs se signalent leurs pratiques émergentes réciproques et les questions qu'ils

¹⁶ Renvoi au contexte local particulier de la réforme de l'éducation du ministère de l'Éducation du Québec (voir http://www.meq.gouv.qc.ca/virage/m_ques_rep.htm).

se posent à propos de ces pratiques lorsqu'ils s'engagent dans un processus d'interprétation. Cette activité se situe au carrefour de la pratique réfléchie se fondant sur la narration (voir Ricoeur, 1983, 1990) et de l'apprentissage se fondant sur des études de cas. Les médias numériques favorisent le récit de pratique et l'interprétation repose sur l'utilisation de divers outils synchrones ou asynchrones en ligne permettant la construction de connaissances en collaboration. Ce projet est ancré dans des communautés de praticiens et de chercheurs en réseau et exige que ces derniers entretiennent des relations de confiance et partagent des objectifs communs en ce qui concerne leurs recherches (voir <http://www.education.mcgill.ca/olit/institute>).

Un cadre de formation intégrée

Au Canada, l'enseignement et l'apprentissage dans les classes branchées en réseau constituent une réalité qui se dessine rapidement (Daigle, 2001). Nous avons expliqué en quoi une formation à l'enseignement et un perfectionnement professionnel du personnel enseignant propices à une compréhension en profondeur de problèmes authentiques ou mal définis et au développement d'attitudes d'apprentissage tout au long de la vie constituent la meilleure solution. Nous avons aussi fait valoir que des pratiques novatrices assistées par les technologies de l'information et des communications ne sont pas sans poser des problèmes de durabilité et de variabilité dimensionnelle.¹⁷

Il est présumé que les contradictions sont à la source des changements et de l'évolution des systèmes d'activités (Cole et Engeström, 1993). Parmi ces contradictions, il y a les anciens et les nouveaux outils, les rôles bien établis et émergents, les patterns d'interaction familiers et novateurs. La similarité des pratiques existantes constitue l'un des facteurs clés qui détermine si une pratique est adoptée et son application poursuivie ou pas (Bracewell et Renaud, 2001; Fishman, 2000). D'autres facteurs importants sont les interactions des enseignantes et enseignants avec leur école, les objectifs de celle-ci, l'utilisation d'outils conventionnels par le personnel enseignant et la différenciation des rôles au sein de l'école; les praticiens et les autres décideurs locaux et provinciaux qui s'intéressent à des modèles durables et évolutifs sont invités à tirer parti des pratiques novatrices déjà en place dans les établissements d'enseignement, c'est-à-dire des pratiques susceptibles d'être améliorées par l'utilisation d'ordinateurs en réseau.

Des pratiques novatrices en matière de formation à l'enseignement et de perfectionnement professionnel du personnel enseignant découlant de partenariats entre les universités et les écoles constituent ici le point de départ de l'élaboration d'un cadre de formation intégrée. On suggère un modèle réparti en trois niveaux qui fait avancer les frontières des rôles et des normes institutionnels le long du continuum d'apprentissage académique/formel ↔ expérientiel/informel :

1. formation initiale à l'enseignement sur le campus + stages pratiques dans des classes en réseau exemplaires du primaire-secondaire (p. ex. : le projet The Knowledge-Forum et TACT)
2. perfectionnement professionnel ancré dans la réalité de l'école + des activités qui l'extensionnent et le connectent à d'autres réalisations et ayant lieu sur un campus universitaire ou sur le Web (p. ex. : McGill TL-PDS Net)
3. communautés de pratique en réseau (officiellement reconnues quand elles comprennent tous les niveaux de compétences dans un domaine particulier : personnel enseignant en

¹⁷ Larry Cuban (2000) a fait des recommandations, certaines n'ayant rien à voir avec les technologies en tant que telles, qui pour la plupart peuvent peut-être s'appliquer au Canada.

milieu scolaire, personnel enseignant en milieu universitaire, enseignantes et enseignants en formation (p. ex. : CITE).

Nos expérimentations de devis ont chacune permis de faire des progrès à l'un des niveaux de ce modèle et de contribuer à la délimitation des autres niveaux. De plus, les études des pratiques novatrices dans le secteur du perfectionnement professionnel du personnel enseignant au Canada (Laferrrière *et al.*, 1999; Colgan, Higginsson et Sinclair, 1999; Daigle, 2001), aux États-Unis (Doubler *et al.*, 2000), en Europe (Davis *et al.*, 1997) et en Australie (Mitchell et Mitchell, 2001) montrent qu'il existe de nombreuses initiatives dont on peut tirer parti pour explorer et structurer les possibilités de la classe branchée en réseau, possibilités dont la plupart des apprenants dans les écoles, enseignantes, enseignants et élèves confondus, feront l'expérience dans un avenir proche. Pour consulter ces travaux en cours, aller à <http://www.telelearning-pds.org/tlpds/theme7/cframe.html>.

Les possibilités et les faiblesses de la classe en réseau sont encore dans l'ensemble inexplorées. L'innovation ne dépendra pas tant des formes traditionnelles de perfectionnement des enseignantes et des enseignants que de la coopération et du dialogue dans les communautés professionnelles locales mais aussi branchées en réseau¹⁸. Certains problèmes, comme ceux relatifs au contrôle et à la protection de la vie privée, prendront à coup sûr des dimensions critiques : contrôle de l'information, contrôle social et autocontrôle présenteront de nouvelles difficultés au fur et à mesure de la multiplication des classes en réseau et de leur connexion à des ressources et outils en ligne.

¹⁸ Michael Connelly et Jean Clandinin observent (2001, sous presse) que : «L'Ordre des enseignantes et des enseignants de l'Ontario a récemment publié un document, officiellement approuvé par le conseil de l'Ordre, s'intitulant *Le cadre de la formation de la profession enseignante*. Le document fait la distinction entre *le perfectionnement professionnel qu'exige la loi* et *d'autres possibilités de perfectionnement professionnel*. C'est dans la catégorie *autres possibilités*, celle où le personnel enseignant est censé faire preuve d'initiatives et faire des choix, que la frontière entre le perfectionnement professionnel formel et informel devient floue. Huit catégories *d'autres possibilités* sont nommées : programmes scolaires, activités de recherche, réseaux professionnels, activités professionnelles, mentorat et réseautage, contributions professionnelles, apprendre par l'exercice, et technologies et apprentissage. Parmi les zones floues illustrées, citons *siègent à un comité communautaire scolaire ou à un conseil d'école* (réseaux professionnels), *échangent des idées et des ressources avec des collègues* (activités professionnelles), *deviennent membres d'un groupe de mentors* (mentorat et réseautage) et *se joignent à un serveur de listes* (technologie et apprentissage).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- ANDERSON, R. E. et DEXTER, S. L. (2000). School technology leadership: Incidence and impact. Teaching, Learning, and Computing: 1998 National Survey. Rapport n° 6. Center- for Research on Information Technology and Organizations, University of California Irvine and University of Minnesota. Disponible en ligne à l'adresse http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/report_6/startpage.html [31 mars 2001].
- BARKER, K. (2001). *Comparison of Virtual and Traditional Secondary Schools*. Kelowna, BC: Society for the Advancement of Excellence in Education.
- BECKER, H. J. (2000a). Pedagogical Motivations for Student Computer Use That Lead to Student Engagement. *Educational Technology*, Sept-Oct. Disponible en ligne à l'adresse http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/spec_rpt_pedegogical/content.html#frequency [31 mars 2001].
- BECKER, H. J. (2000b). Findings from the Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban Right.? Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California Irvine. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/ccsso.pdf> [31 mars 2001].
- BEREITER, C. (sous presse). *Education and mind in the knowledge age*. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- BLUMENFELD, P.C., FISHMAN, B. J., KRACJIK, J. et MARX, R. W. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: Scaling up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational Psychologist*, 35, 149-164.
- BRACEWELL, R., BREULEUX, A., LAFERRIÈRE, T., BENOIT, J. et ABDOUS, M. (1998). *La contribution naissante des ressources et des outils en ligne à l'apprentissage et à l'enseignement en classe*. Ottawa : Rescol. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/apport/Resume98.html> [31 mars 2001].
- BRACEWELL, R. J., BREULEUX, A. et LE MAISTRE, C. (sous presse). The role of the teacher in opening worlds of learning with technology. In B. M. Shore, M. W. Aulls, M. A. B. Delcourt, & F. G. Rejskind (Eds.), *Inquiry: Where ideas come from and where they lead*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- BRACEWELL, R. et LAJOIE, S. P. (2000). Examining naturally occurring tutorial dialogues within ill-structured classroom activities. Workshop proceedings of ITS 2000, the Fifth International Conference on Intelligent Tutoring Systems, Montréal.
- BRACEWELL, R. et RENAUD, A. (avril 2001). New teaching and learning practices with networked classrooms: Moving beyond the protected environment. Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association, Seattle, WA.
- BREULEUX, A., BRACEWELL, R., ERICKSON, G., LAFERRIÈRE, T., LAMON, M. et OWSTON, R. (avril 2001). Learning to teach in the networked classroom through collaborative inquiry. Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association, Seattle.
- BRANSFORD, J. D., BROWN, A. L. et COCKING, R. R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- BROWN, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- BROWN, A. L. (1997). Transforming schools into communities of thinking and learning about serious matters. *American Psychologist*, 52 (4), 399-413.

- BROWN, A. et Campione, J. (1994). Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (p. 229-270).
- BRUER, J. T. (1993). *Schools for thought: A science of learning in the classroom*. Cambridge, MA: MIT Press.
- CASWELL, B. et LAMON, M. (avril 1998). *Development of scientific literacy: The evolution of ideas in a grade four knowledge-building classroom*. Article présenté à la réunion de la American Educational Research Association, San Diego, CA.
- COBB, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development, *Educational Researcher*, 23(7), 13--20.
- COLGAN, L., HIGGINSON, W. et SINCLAIR, N. (1999). Transforming professional development: An empirical study to determine the key aspects of electronic collaboration and social interaction in the elementary mathematics teaching community. *The Alberta Journal of Educational research*, XLV(3), 315-319.
- COLE, M. et ENGESTROM, Y. (1993). A cultural-historical approach to distributed cognition. In G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*, University Press, Cambridge, 1-47.
- COLEMAN, J. S. (1972). *Youth Transition to Adulthood: Report of the Panel on Youth of the President's Science Advisory Committee* Chicago, IL: University of Chicago Press.
- COLLINS, A. (1999). The changing infrastructure of education research. In *Issues in education research*, edited by E. Condliffe Lagemann, et Shulman, L. S. (pp. 289-198). San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- CONNELLY, M. et CLANDININ, J. (sous presse). Canadian Teacher Education and Development, M. Connelly et J. Clandinin, eds. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education & Development* (APJTED).
- CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (2000). *Éducation et nouvelles technologies : Pour une intégration réussie dans l'enseignement et l'apprentissage*. Rapport annuel 1999-2000 sur l'état et les besoins de l'éducation au Québec. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.cse.gouv.qc.ca/f/pub/rappann/listerap.htm> [31 mars 2001].
- CUBAN, L. (2000). So much high-tech money invested, so little use and change in practice: How come? Article présenté à la conférence annuelle Technology Leadership du Council of Chief State School Officers. Washington, D.C., janvier. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.ccsso.org/techreport4.html> [31 mars 2001].
- DAIGLE, R. (avril 2001). Implementation of TIC in Canadian K-12 schools: An overview. Présentation faite lors de la réunion du Conseil consultatif national du Rescol, Fredericton.
- DAVIS, N., WRIGHT, B., STILL, M., et THORNTON, P. (1997). Pedagogy and protocols for collaborative teaching and research through SuperJANET and ISDN in Higher Education. *Innovations in Education and Training International* 34(4), 299-306.
- DELORS, J. (1996). Rapport de la Commission internationale sur l'éducation pour le 21^e siècle/Report of The International Commission on Education for the Twenty-first Century (1996). *L'apprentissage, un trésor est caché dedans/Learning: The treasure within*. Paris : Unesco.
- DOUBLER, S., LAFERRIÈRE, T., LAMON, M., ROSE, R., JAY, M., HASS, N., POLIN, L. ET SCHLAGER, M. (2000). The Next Generation of Teacher Online Learning: A Developmental Continuum. Center for Innovative Learning Technologies, SRI, Menlo Park, CA. Disponible en ligne à l'adresse http://cilt.org/seedgrant/online_Learning.html [31 mars 2001].

- DOYLE, W. (1992). Curriculum and pedagogy. In P. W. Jackson, (Ed.), *Handbook of research on curriculum: A project of the American Educational Research Association* (p. 486-516). New York: Macmillan Publishing Company.
- DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E. et SCOTT, P.: 1994, 'Constructing scientific knowledge in the classroom, *Educational Researcher*, 23(7), 5--12.
- ENGESTRÖM, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finlande Orienta-Konsultit.
- FÉDÉRATION CANADIENNE DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS (2001). Carrefours sur l'infomoute. Principes directeurs de la FCE sur la technologie et l'éducation. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.ctf-fce.ca/f/NOTRE/carrefou.htm> [31 mars 2001].
- FISHMAN, B. J. (2000). How activity fosters CMC tool use in classrooms: Reinventing innovations in local contexts. *Journal of Interactive Learning Research* 11, 3-27.
- HARRIS, J. (1998). Virtual Architecture: Designing and Directing Curriculum-Based Telecomputing. Eugene, Or: ISTE. Disponible en ligne à l'adresse <http://ccwf.cc.utexas.edu/~jbharris/Virtual-Architecture/> [31 mars 2001].
- HAYMORE SANDHOLTZ, J., RINGSTAFF, C. et DWYER, D. C. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. New York: Teachers College Press.
- HAUGHHEY, M. (2000). Pan-Canadian research options: New information technologies and learning. In Y. Lenoir, W. Hunter, D. Hodgkinson, P. de Broucker et A. Dolbec (Eds.), *Un programme pancanadien de recherche en éducation/A Pan-Canadian education research agenda* (p. 121-136). Société canadienne pour l'étude de l'Éducation/Canadian Society for Studies in Education, Ottawa.
- HENCHEY, N., WALL, E. T., LAFERRIÈRE, T., BREULEUX, A., MOLL, M., SAINT-ONGE, H. et VAN DER VLIST, A. Apprendre au 21^e siècle. Énoncé de perspectives soumis au Sous-comité de formation, de recherche et d'évaluation et accepté par le Comité directeur de Rescol Canada. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/svision.html> [31 mars 2001].
- HOUSTON, W. R. (1990). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York, MacMillan Publishing Company.
- JEFFERSON, A. L. et EDWARDS, S. D. (2000). Technology implies LTD and FTE. In Y. Lenoir, W. Hunter, D. Hodgkinson, P. de Broucker et A. Dolbec (Eds.), *Un programme pancanadien de recherche en éducation/A Pan-Canadian education research agenda* (p. 137-150). Société canadienne pour l'étude de l'Éducation/Canadian Society for Studies in Education, Ottawa.
- LAFERRIÈRE, T. (1997). La formation des maîtres à l'aube du XXI^e siècle. Dans *Nouvelles perspectives canadiennes, L'expérience canadienne de l'enseignement des langues officielles*. Ottawa : Patrimoine Canadien/Canadian Heritage, p. 118-121.
http://www.pch.gc.ca/offlangoff/perspectives/francais/sympo/form_a.htm
- LAFERRIÈRE, T. , BREULEUX, A., BAKER, P. et FITZSIMONS, R. (1999). Modèles d'utilisation de la technologie de l'information et des communications pour le perfectionnement professionnel des enseignants en exercice. Ottawa : Un rapport au Conseil consultatif national de Rescol (CCNR), Industrie Canada. Disponible en ligne à l'adresse http://www.schoolnet.ca/snab/e/Discussion_Papers/tlreport_on_prod.pdf [31 mars 2001].
- LAFERRIÈRE, T. (2000). Apprendre à organiser et à gérer la classe, communauté d'apprentissage assistée par l'ordinateur multimédia en réseau. *Revue des sciences de l'éducation*, 25 (3), 571-592.

- LAFERRIÈRE, T. (2000). In-service education through face-to-face and on-line interaction in learning communities. *Proceedings of the 25th annual conference of the Association of Teacher Educators in Europe (ATEE)*, août, Barcelone.
- LAFERRIÈRE, T. (sous presse). Improving teacher education in Quebec: Evolving forces at play. Special Issue on Canadian Teacher Education and Development, M. Connelly & J. Clandinin, eds. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education & Development (APJTED)*.
- LAMON, M., REEVE, R. et CASWELL, B. (avril 1999). Finding Theory in Practice: Collaborative Networks for Professional Learning. Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association. Disponible en ligne à l'adresse http://csile.oise.utoronto.ca/abstracts/finding_theory.html [31 mars 2001].
- LIEBERMAN, A. et MILLER, A. (2000). Teaching and teacher development: A new synthesis for a new century. In R. Brandt (Ed.), *Education in a new era* (p. 47-66). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- LORTIE, D. (1975). *Schoolteacher*. Chicago: The University of Chicago Press.
- MACNAB, D. et FITZSIMMONS, G. (1998). *The learning equation (TLE) mathematics: Evaluation of the TLE Math vs. Traditional methods of instruction*. Edmonton, Canada: Psychometrics Canada Ltd. Disponible (extraits) en ligne à l'adresse à <http://cgl.nelson.com> [31 mars 2001].
- MARX, R. W., BLUMENFELD, P. C., KRAJCIK, J. S. et SOLOWAY, E. (1997). Enacting project-based science. *The Elementary School Journal*, 97 (4), 341-358.
- MCGHEE, R. et KOZMA, R. (avril 2001). New Teacher and Student Roles in the Technology-Supported Classroom. Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association, Seattle.
- Mcgilley, K. (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (p. 201-228). Cambridge, MA: MIT Press.
- MEANS, B. et OLSON, K. (1994). Tomorrow's Schools: Technology and Reform in Partnership (p. 191-222). In B. Means, (Ed.), *Technology and Education Reform: The Reality Behind the Promise*. San Francisco, CA : Jossey-Bass.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ALBERTA (2000). Information and Communication Technology Curriculum. Disponible en ligne à l'adresse <http://www.learning.gov.ab.ca/TIC/pofs.asp> [31 mars 2001].
- MITCHELL, I. et MITCHELL, J. (avril 2001). Constructing and sharing generalizable statements of teacher knowledge from context-specific accounts of innovative practice. Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association, Seattle.
- MOLL, M. (Ed.). (sous presse). *But it's only a tool; the politics of technology and education reform*. Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants. Ottawa : Centre canadien de politiques alternatives.
- OWSTON, R. et WIDEMAN, H. (1998). *Teacher factors that contribute to implementation success in telelearning networks. A technical report*. Toronto: Center for the Study of Computers in Education.
- PELGRUM, W. J. et ANDERSON, R. E. (Eds.). (1999). *TIC and the Emerging Paradigm for Life Long Learning: A worldwide educational assessment of infrastructure, goals and practices*. Amsterdam, Pays-Bas: Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire.

- PIAGET, J. (1977). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, Nêuchatel-Paris. (Première publication en 1947)
- PIAGET, J., (1977b). *La construction du réel chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, Nêuchatel-Paris. (Première publication en 1936)
- PIAGET, J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation*, Delachaux et Niestlé, Nêuchatel-Paris, 1976. (Première publication en 1947)
- PIAGET, J. (1992). *Biologie et connaissance : Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*, Delachaux et Niestlé, Nêuchatel-Paris.
- ONTARIO KNOWLEDGE NETWORK FOR LEARNING (2000). *Learner Expectations and Assessment. Report Highlights from Work Groups.*
- RAVITZ, J. L., BECKER, H. J. et WONG, Y. (2000). *Teaching, Learning, and Computing: 1998 National Survey. Rapport n° 4.* Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Irvine and University of Minnesota. Disponible en ligne à l'adresse <http://WWW.CRITO.UCI.EDU/TLC/FINDINGS/REPORT4/startpage.html> [31 mars 2001].
- REEVE, R. et LAMON, M. (1998). *Factors to be considered: Overlapping communities of inquiry and a knowledge-building classroom.* Article présenté à la réunion annuelle de la American Educational Research Association, San Diego, CA.
- RESNICK, L. (1987). *Learning in school and out.* *Educational Researcher* 16(9), 13-20.
- RHÉAUME, J. et LAFERRIÈRE, T. (2000, chapitre accepté). *Au-delà de la maîtrise technique des TIC, la formation des maîtres aux nouvelles pratiques des communautés d'apprentissage.* In R. Guid, éd. *La formation des enseignants et des formateurs aux usages et aux nouvelles pratiques des technologies de l'information et des réseaux.* Bruxelles : De Boeck.
- RICOEUR, P. (1983). *Temps et récit.* Paris : Seuil, tome I ; 1983, tome II: 1984 ; tome IV.
- RICOEUR, P. (1990). *Soi-même comme un autre.* Paris : Seuil.
- SCARDAMALIA, M. (2000). *A design experiment for democratizing knowledge.* Colloquium, Open University, Milton Keynes, Royaume-Uni.
- SCARDAMALIA, M., BEREITER, C. et LAMON, M. (1994). *CSILE: Trying to bring students into world 3.* In K. McGilley (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice.* (p. 201-228). Cambridge, MA: MIT Press.
- SCARDAMALIA, M. et BEREITER, C. (1994). *Computer support for knowledge-building communities.* *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-384.
- SCARDAMALIA, M. et BEREITER, C. (1996). *Engaging students in a knowledge society.* *Educational Leadership*, 54 (3), 6-10.
- SCHOFIELD, J. W., DAVIDSON, A., STOCKS, J. E. et FUTORAN, G. (1998). *The internet in school: A case study of educator demand and its precursors.* In S. Kiesler (Ed.), *Culture of the Internet* (p. 361-384). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- SHAPSON, S. et OWSTON, R. (1999). *Survey of Canadian faculties of education.* Rescol Canada. Disponible en ligne à l'adresse http://www.schoolnet.ca/snab/e/Discussion_Papers/shapson_report.pdf [31 mars 2001].

- TARDIF, M., GAUTHIER, C., GÉRIN-LAJOIE, D., LENOIR, Y., LESSARD, C., MARTIN, D., MAJAWAMARIYA, D. et MUKAMURERA, J. (2000). Dans Y. Lenoir, W. Hunter, D. Hodgkinson, P. de Broucker et A. Dolbec (Eds.), *Un programme pancanadien de recherche en éducation/A Pan-Canadian education research agenda* (p. 91-120). Société canadienne pour l'étude de l'Éducation/Canadian Society for Studies in Education, Ottawa.
- TAYLOR NORTHRUP, P. et LITTLE, W. (1996) Establishing Instructional Technology Benchmarks for Teacher Preparation Programs. *Educational Leadership*, 47, 3, 213-222.
- VARELA, F. J. (1996). *Invitation aux sciences cognitives*, Éditions du Seuil, Paris. (Première publication en 1988)