

Autor: Bibeau, Robert.

Titel: Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration.

Quelle: <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0511a.htm> [28.02.2006].

Die Veröffentlichung erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Autors.

Robert Bibeau

Les TIC à l'école : proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration

Introduction

En 1985, le ministère de l'Éducation du Québec ¹ publiait son premier *Plan de développement de la micro-informatique à l'école* (Gouvernement du Québec, 1985).

Vingt ans plus tard, à la faveur de la Réforme, le Ministère a introduit la compétence transversale TIC (technologies de l'information et de la communication) dans le nouveau *Programme de formation de l'école québécoise*. Était-ce la consécration des efforts consentis ou une nouvelle tentative d'amorcer l'intégration des TIC en classe ² ?

Vingt ans d'effort et d'investissement et pourtant ce que l'on dit et ce que l'on écrit sur l'intégration des TIC en classe au Québec et probablement ailleurs dans le monde n'a pas changé. On dénombre toujours un petit cercle d'initiés, des enseignants enthousiastes qui utilisent les technologies avec leurs élèves ; une masse d'enseignants dans l'expectative, attendant qu'on leur fasse la preuve de la pertinence pédagogique et de l'accessibilité de ces outils ; et une mince frange de « réfractaires » qui n'y croit tout simplement pas (Larose, Grenon et Palm, 2004 ; Karsenti, 2004 ; Plante, et Beattie, 2004). **Nous examinons ici quelques difficultés explicatives de cette lente intégration.**

1 Depuis l'hiver 2005 le ministère de l'Éducation est devenu le ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport du Québec.

2 Pour en savoir d'avantage sur l'intégration des TIC dans les divers ordres de compétences transversales du Programme de formation de l'école québécoise, vous pouvez vous référer au document téléaccessible à l'adresse suivante : http://programme.ecolequebecoise.com/asp/OrdreMethodologique.asp?page=\competences_transversales\ordre_methodologique\CE6.xml>.

Une première difficulté concerne les ressources didactiques. Matériel scolaire, matériel pédagogique, matériel complémentaire d'usage collectif, manuel scolaire, matériel d'apprentissage, logiciel éducatif, didacticiel, contenu numérique éducatif, ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA), « objet d'apprentissage » voilà autant d'appellation que l'on utilise pour identifier les ressources éducationnelles, culturelles et informationnelles que l'enseignant utilise pour enseigner et l'élève pour apprendre. Pourquoi tant de dénomination ? Tous ces termes sont-ils équivalents ? **Comment décrire et cataloguer ces ressources, particulièrement celles sur support numérique, selon les normes internationales de façon à en assurer le stockage, la portabilité et l'interopérabilité** ³ ?

Il semble qu'avec la réforme du curriculum, privilégiant l'approche constructiviste, le décloisonnement disciplinaire, les communautés d'apprentissage et l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (Gouvernement du Québec, 2001 ; p. 5, 6 et 10), pratiquement toute donnée, toute information, toute banque de ressources, tout document accessible sous format imprimé (manuel scolaire, livre de lecture, journal ou magazine, etc.), sous format analogique (cassette audio ou vidéo) ou sous format numérique (disquette, Cédérom, DVD, Internet) puisse servir de matériel pédagogique pour l'apprentissage. Tous ces documents pouvant être considérés comme des ressources d'enseignement et d'apprentissage il devient impérieux de les indexer pour les classer, les partager, les retrouver, les réutiliser et pour éviter de les dupliquer inutilement.

Selon Durpaire (1997),

Loin d'être des carcans, les normes et les règles bibliothéconomiques sont des conditions essentielles aux échanges, et donc à l'ouverture de l'école sur l'inforoute. Faute de connaître ces règles et ces normes, les élèves rencontrent de grandes difficultés et renoncent parfois à chercher l'information. (p. 40).

Pour indexer ces ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA), il faut les classer selon leur nature, leurs caractéristiques et leurs usages. C'est l'objet des présentes taxonomies. Nous présentons ici une taxonomie des ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA) disponibles sur support numérique, ainsi qu'une taxonomie des

³ La **normalisation** est l'adoption d'un langage descriptif commun pour le catalogage des contenus d'apprentissage numérisés. Ce catalogage permet le repérage des contenus d'apprentissage, la **portabilité** du matériel pédagogique d'un système éducatif à un autre et l'**interopérabilité** des ressources numériques d'un système de gestion et de distribution à un autre. (CREPUQ-Novasys, 2003).

projets pédagogiques pouvant être réalisés à l'aide de ces ressources numériques (outils, contenus et services). Nous décrivons également quelques difficultés d'intégration de ces ressources en milieu scolaire, notamment les problèmes de formation des enseignants.

1. Définir les expressions « ressource numérique », « ressource d'enseignement et d'apprentissage », « scénario pédagogique » et « objet d'apprentissage »

Il y a vingt ans on distinguait les ordinateurs (**hardware**) des logiciels (**software**). Dans la catégorie des logiciels on distinguait les progiciels (logiciels outils ou applications) des logiciels éducatifs. Nous avons alors proposé une **typologie des logiciels éducatifs** utiles à l'apprentissage (Bibeau, 1995). Cette typologie est toujours valable même si l'utilisation des logiciels éducatifs et des didacticiels semble moins répandue (Larose, Grenon et Palm, 2004 ; Plante et Beattie, 2004) ⁴. Pour chacun, ordinateurs et logiciels, jusqu'en 2003 un budget était alloué aux établissements par le ministère de l'Éducation du Québec. Ce budget couvrait habituellement les deux tiers des dépenses technologiques, les commissions scolaires devant pourvoir au tiers restant à même leurs ressources financières. Les écoles achetaient, grâce à ces crédits, ordinateurs, périphériques, connexions télématiques et logiciels. Aujourd'hui, on distingue l'**équipement** (poste de travail et équipement de mise en réseau) des **ressources numériques** (services en ligne, logiciels, applications et contenus informatifs, éducatifs ou culturels de toute nature). Un soutien financier est toujours alloué par le Gouvernement aux commissions scolaires pour l'infrastructure télématique et la mise en réseau ⁵ mais plus aucun budget n'est alloué par le Ministère pour le développement ou pour l'acquisition de ressources numériques ⁶.

4 « Selon 29 % des directeurs d'école canadiennes interrogés les didacticiels (logiciels de formation personnalisée et programme de rattrapage scolaire) sont « la plupart du temps ou toujours » utilisés en classe. Ces didacticiels se retrouvent dans 93 % des écoles canadiennes » (Plante et Beattie, 2004; p. 24-25).

5 Le programme gouvernemental « Villages branchés du Québec » assure le financement public du branchement des écoles par réseau à grande vitesse (souvent par fibre optique) en partenariat avec les commissions scolaires et les municipalités. Documents télé-accessibles à l'adresse suivante : <http://www.meq.gouv.qc.ca/lancement/villagesbranches/>.

6 Le programme de soutien à l'édition éducative sur Internet du ministère de l'Éducation du Québec a été aboli en septembre 2003. Documents télé-accessibles à l'adresse suivante : <http://www.meq.gouv.qc.ca/drd/tic/pim.html#net>.

Les **ressources numériques pour l'éducation** correspondent à l'ensemble des **services en ligne**, des **logiciels** de gestion, d'édition et de communication (portails, logiciels outils, plates-formes de formation, moteurs de recherche, applications éducatives, portfolios) ainsi qu'aux **données** (statistiques, géographiques, sociologiques, démographiques, etc.), aux **informations** (articles de journaux, émissions de télévision, séquences audio, etc.) et aux **oeuvres numérisées** (documents de références générales, oeuvres littéraires, artistiques ou éducatives, etc.) utiles à l'enseignant ou à l'apprenant dans le cadre d'une **activité d'enseignement ou d'apprentissage** utilisant les TIC, **activité** ou **projet** pouvant être présenté dans le cadre d'un **scénario pédagogique**.

Un **scénario pédagogique** est un instrument d'explicitation et de communication d'un projet de formation ou de déploiement d'activités d'intégration des TIC. À ce titre, le scénario décrit la planification d'un événement d'apprentissage organisé au profit d'apprenants déterminés dans le contexte d'activités à entreprendre (recherche d'information, poser un jugement, évaluer une assertion, écrire un texte, etc.) pour favoriser l'apprentissage avec les technologies. La notion de scénario peut recouvrir en partie les termes de projets, de séquence pédagogique, d'usages pédagogiques de moyens d'enseignement-apprentissage tels qu'ils sont généralement compris en pédagogie. Un **scénario pédagogique** présente une activité d'apprentissage « clé en main » initié par un enseignant afin d'encadrer les apprentissages de ses élèves (avant, pendant et après l'activité avec mise en situation, ressources didactiques, fiches d'évaluation, etc.). Un **scénario pédagogique** présente une démarche visant l'atteinte d'**objectifs pédagogiques** et l'acquisition de **compétences** générales ou transversales reliées à une ou plusieurs disciplines selon les modalités et les spécifications du Programme d'étude. Le scénario donne lieu à un **projet**, une **activité particulière d'apprentissage**, dont la réalisation fait appel aux ressources de l'Internet et aussi, éventuellement, à des documents imprimés, audiovisuels ou multimédia (Bibeau, 2004a).

Une **fiche normalisée** de scénario pédagogique est un aide-mémoire qui permet le partage des scénarios c'est-à-dire des ressources et des projets entre enseignants ⁷.

⁷ Le portail BouScol présente 2 116 adresses URL et 898 scénarios réalisés par des enseignants, dont l'appellation est « proposition ». Son moteur de recherche donne comme résultats : d'abord les adresses URL, ensuite les propositions d'activités d'apprentissage ou « scénarios ». Accessible à l'adresse suivante : <http://station05.qc.ca/csrs/bouscol/moteur.asp>

Dans l'esquisse que nous proposons Le scénario pédagogique se présente en deux sections : A) la section **identification**, rassemble les éléments d'information qui permettront de le classer et de le retrouver dans une base de données, par domaine d'apprentissage, par clientèle visée, par compétence, par domaine général de formation, etc. B) La section **présentation de l'activité** permet de consigner les ressources qui serviront à réaliser l'activité d'apprentissage, la description des objectifs et du déroulement de l'activité, les préalables requis pour l'atteinte des finalités de l'activité et le contexte de réalisation de la ou des tâches à accomplir. Enfin, il comporte des instruments d'auto-évaluation et d'évaluation ainsi que des suggestions de réinvestissements afin que l'activité consolide des acquis et donne lieu à de nouveaux apprentissages par processus d'autorégulation (Richer, Deaudelin, et Brodeur, 2004). Enfin, le scénario présente les remarques ou conseils que l'auteur aura voulu proposer aux enseignants et aux utilisateurs du scénario pédagogique ⁸.

Une **ressource d'enseignement et d'apprentissage** (REA) c'est toute entité, numérique ou non numérique, conçue ou pouvant d'être utilisée, pour des fins d'apprentissage, d'éducation ou de formation (ISO/IEC JTC1/SC36. Les « **objets d'apprentissage** » ce sont les plus petites unités d'information ou les plus petits outils de traitement de l'information (applications ou didacticiels) utilisés dans un contexte d'enseignement avec une intention pédagogique visant l'apprentissage grâce au support technologique (CREPUQ - Novasys, 2003 ; p. 133). Dans cette dernière définition le contexte et l'intention pédagogique sont cruciaux pour déterminer si un contenu numérique est une ressource d'enseignement et d'apprentissage (REA) plutôt qu'un simple contenu numérisé.

Flamand et Gervais (2004) identifient trois catégories « d'objets d'apprentissage » autoportants c'est-à-dire capable de contribuer à l'apprentissage des élèves qui s'y réfèrent ou les utilisent. Il y a les « **objets médiatiques** » peu complexes et dépendant faiblement de leur contexte pour être compréhensibles et intégrables à une séquence d'apprentissage ou à un scénario pédagogique. La séquence vidéo du discours d'un chef d'état ou l'entrevue radiophonique d'un politicologue analysant le discours de ce chef d'état en sont de bons exemples. Il y a ensuite, toujours selon Flamand et Gervais (2004)

⁸ Un exemple de fiche descriptive de scénario. Accessible à l'adresse suivante : <http://www.f3miticbjn.ch/presente/scenar/index.html>

les « **objets utilitaires** » qui, bien qu'ils n'offrent à l'apprenant aucun scénario pédagogique proprement dit présentent un niveau de contextualisation plus élevé qui rends les objets d'apprentissage plus faciles à utiliser et à réutiliser. Les auteurs donnent l'exemple d'un logiciel modélisateur de molécules chimiques utilisable en cours de chimie des solutions, en cours de chimie organique ou en classe de chimie analytique. Il requerra cependant selon le contexte d'utilisation pédagogique la maîtrise de certaines notions préalables. Les « **objets d'apprentissage** » proprement dit présentent une double caractéristiques. Ils sont constitués des mêmes éléments d'information de base (faits, notions, concepts, principes, processus) que les autres objets, mais ils se caractérisent par un assemblage particulier, soit une séquence pédagogique visant l'atteinte de capacités reliées à l'apprentissage. Selon ces auteurs sans cette séquence, cet assemblage manifestant l'intention pédagogique du concepteur, l'intégration des éléments (données, informations, notions, documents) ne pourra contribuer de façon cohérente à l'atteinte d'une compétence par l'élève.

On l'aura compris, cette typologie des ressources d'enseignement et d'apprentissage s'apparente à une typologie des logiciels éducatifs. La ressource didactique numérique doit avoir été conçue et assemblée préalablement avec une intention pédagogique précise. Ceci rend très difficile leur intégration dans une activité d'apprentissage où l'élève, souvent en équipe, élabore un projet, énonce une hypothèse qu'il voudra confirmer ou infirmer, recherche l'information pertinente, la traite en fonction de paramètres et grâce à des outils technologiques parfois innovateurs et méconnus de l'enseignant, médiatise ses résultats et les présentes à ses pairs ou à des experts pour leur jugement et leur critique. Il procède de la sorte à l'autorégulation de ses apprentissages (planification, contrôle d'exécution et autoréflexion) et à son autoévaluation (Richer, Deaudelin et Brodeur, 2004). Il y a là un processus dialectique hautement pédagogique qui implique cependant que l'enseignant, très souvent, ignore **les objets médiatiques** ou **utilitaires** qui seront intégrés aux **objets d'apprentissage** manipulés par les élèves.

Étant donné l'insuffisance de la taxonomie de Flamand et Gervais nous présentons ci-dessous une taxonomie des **ressources numériques** utiles à l'enseignement et à l'apprentissage qui ne préjuge pas de l'intention du producteur de la ressource mais qui

implique plutôt une intention pédagogique de la part de l'utilisateur (enseignant ou élève). À titre d'exemple, un forum de discussion n'est pas à priori une ressource d'enseignement et d'apprentissage (REA). Il peut être un lieu de libertinage n'ayant aucun caractère didactique. Un forum de discussion utilisé par une équipe de recherche comme lieu d'élaboration et de confrontation d'hypothèses, d'échanges de problèmes, de recherche de données et de présentation des résultats devient une REA fort utile et tout à fait pertinente.

Divers auteurs ont proposé des taxonomies des projets éducatifs qui intègre les TIC. Le groupe du Réseau télématique scolaire québécois (RTSQ) propose une taxonomie basée à la fois sur les activités de l'élève et sur les outils technologiques qu'il utilise (publier sur le Web, communiquer et faire de la vidéo en classe)⁹. Cette typologie est incomplète. Aussi, l'Association québécoise des utilisateurs de l'ordinateur au primaire et au secondaire (AQUOPS) propose-t-elle une typologie des activités pédagogiques à réaliser. Cette typologie énumère un certain nombre de « fonctions des TIC » (exploiter, communiquer, modéliser, créer, publier, guider et gérer)¹⁰. Cette typologie ne couvre pas l'ensemble des productions et des activités réalisables par les élèves avec les TIC. De plus, elle est centrée sur les fonctions de la technologie plutôt que sur les projets et les activités d'apprentissage de l'élève. Enfin, certaines catégories recouvrent des éléments des autres catégories comme par exemple présenter une saynète implique souvent de la modéliser, de la créer puis de la communiquer. Les catégories de la taxonomie ne sont donc pas mutuellement exclusives ce qui rend son usage problématique au moment d'indexer les ressources (REA). Guay (2001) propose une taxonomie des activités éducatives avec les TIC. Sa taxonomie présente surtout des outils informatiques qui permettent d'enseigner et d'apprendre mais très peu d'outils qui permettent de publier ou de produire (Guay identifie les TIC de démonstration, de simulation, d'exercitation et de communication).

Harris (2004) a proposée une taxonomie comprenant dix huit types de projets regroupées en trois grandes familles (communications interpersonnelles, cueillette d'information, résolutions de problèmes). Elle met en relief des « charpentes » comme les appartements

9 Accessible à l'adresse suivante : http://rtsq.qc.ca/carte_du_site/carte.htm

10 Accessible à l'adresse suivante : http://cep.cyberscol.qc.ca/ressources/guides/gc_productions.html

d'une maison en construction que vous pouvez meublées avec les contenus de votre choix. Ces « charpentes » ne sont ni des scénarios ni des plans de cours, elles décrivent ce que font les élèves. On choisit d'utiliser une structure de projets plutôt qu'une autre selon la nature des apprentissages que l'on vise pour l'élève. Nous nous sommes inspiré de cette taxonomie en la modifiant pour proposer sept catégories de projets pédagogiques plutôt que trois regroupant seize types de projets spécifiques ce qui nous paraît plus conforme à la multiplicité des possibilités d'activités éducatives avec les TIC. De plus, nous proposons ci-dessous une articulation des **ressources numériques** et des **projets** utilisant Internet qui intègre à la fois les notions de **contenus**, de **services** et de **projets d'activités**.

2. Taxonomie des ressources numériques

2.1. Six catégories de ressources numériques générales

Nous proposons d'abord une taxonomie des ressources numériques générales (sur divers supports Cederon, DVD, Intranet, Internet, etc.) puis des ressources et des services accessibles sur Internet car ce sont ces ressources et ces services qui permettront d'élaborer des projets et des activités interactives avec les TIC. Rappelons que les **contenants numériques**, comme les portails et les logiciels d'édition, de gestion de données et de communication, offrent les **outils** indispensables à la recherche, au traitement et à la présentation des **contenus** sous formes de données ou d'oeuvres disponibles sur support numérique (disquette, Cédérom, DVD, Intranet, Internet). D'un point de vue pédagogique, certaines ressources numériques visent à **informer** et à **outiller** l'apprenant afin qu'il **exploite l'information**. Certaines ressources soutiennent sa **communication**, ses **échanges** et ses activités de **coopération** afin de favoriser le développement de sa **pensée créatrice** ; d'autres ressources l'aident à **prendre des décisions** et à **résoudre des problèmes** afin qu'il se dote des **méthodes de travail efficaces en exploitant les TIC** ¹¹.

11 Extrait du programme de formation : Exploiter les technologies de l'information et de la communication. Utiliser les technologies à diverses fins. Tirer profit de l'utilisation de la technologie. Évaluer l'efficacité de l'utilisation de la technologie. Accessible à l'adresse suivante: <http://programme.ecolequebecoise.qc.ca/>

On regroupe les ressources numériques générales et les ressources numériques d'enseignement et d'apprentissage (REA) hors ligne (sur Cédérom ou sur DVD) ou en ligne (Internet ou Intranet) en six catégories ¹²:

1. **Portails, moteurs de recherches et répertoires** : portails informationnel, transactionnel ou collaboratif (CEFRIO, 2001), catalogues de sites Web ou de Cédéroms, de livres, de logiciels, de didacticiels (Bibeau, 1996), répertoires de bases de données, de statistiques, de personnes ressources, d'auteurs, de services conseils, d'organismes d'aide à la jeunesse, de ministères ou encore répertoires d'événements culturels, sociaux, sportifs, régionaux ou nationaux, etc. Cette catégorie regroupe l'ensemble des systèmes de recherche et de classification raisonnée des données et des ressources.
2. **Logiciels outils, éditeurs, services de communication et d'échanges** : notamment les outils d'édition et d'assemblage tel que traitement de texte, logiciel de présentation, album numérique ou portfolio, logiciel d'édition, logiciel de correction et de conjugaison, assistant de traduction, système de gestion de bases de données, tableur, éditeurs graphique, sonore ou vidéo, imagerie 3D, logiciel de planification budgétaire, agenda interactif, outils de compression/décompression de fichiers, plate-forme de téléformation, outils de télécollaboration, navigateur, visionneuse, messagerie électronique, liste de diffusion, logiciel de gestion de forums, logiciel de clavardage, éditeur de pages Web, éditeur de *curriculum vitae*, outil de gestion des plans d'intervention personnalisés, etc. ;
3. **Documents généraux de référence** : atlas, système d'information géographique, dictionnaires, lexiques (des instruments de musique, des appareils sportifs, des termes techniques et scientifiques, etc.) Bible, Coran, Torah, Védas, musées virtuels, grammaires, grimoires, bestiaires, herbiers, compendiums, encyclopédies, anthologies, banques de fiches descriptives ou d'évaluation, index, thésaurus, ligne du temps, banques de questions, d'items, d'épreuves, tableau périodique, listes de personnages célèbres, biographies, bibliographies, etc. ;
4. **Banques de données et d'oeuvres protégées** : pictogrammes, images 3D, photos, textes, romans, bandes dessinées, banques de sons, de vidéo, cahiers de chansons et comptines, partitions, oeuvres musicales, pièces de théâtre, écrits religieux, moraux et éthiques, archives d'émissions de radio ou de télévision, articles de journaux, périodiques, webzines, dépêches d'agences, cotes de la bourse, données météorologiques, sismiques, économiques, hydrographiques, environnementales, cartes géographiques, historiques, sociologiques, industrielles, touristiques, cartes thématiques, fonds de cartes, synopsis, tableaux, lois et documents officiels, règlements sportifs, jurisprudence, manuels scolaires, guide du maître, bases de données statistiques, recensements, annuaires, etc. ;
5. **Applications de formation** destinées à des apprentissages en dehors de l'école et hors d'un contexte de formation en ligne : jeux éducatifs et ludo-éducatifs, jeux de rôles,

¹² On trouvera sur le site Web « Pilotage pour l'intégration des TIC dans une école innovante : rôles et acteurs » (Bibeau, 2004b) de multiples exemples de chacune de ces catégories. Ce site est accessible à l'adresse suivante : <http://ntic.org/guider/textes/div/suisse/Suisse2.html>

cahiers à colorier, mots croisés, mots cachés, énigmes, simulateurs, cahier à dessin interactif, applications d'auto-évaluation, etc. ;

6. **Applications scolaires et éducatives** destinées à des apprentissages en établissement (école, collège, université) ou en contexte de formation à distance : didacticiels (exerciseurs, tutoriels, démonstrateurs, calligraphe, simulations), cours à distance, devoirs, exercices, dictées interactives, mots croisés, mots cachés, énigmes, questions, problèmes, items, épreuves, travaux pratiques, expériences de laboratoires, plan d'intervention personnalisé, outils d'auto-évaluation et d'évaluation, banques de fiches descriptives de scénarios pédagogiques, d'activités d'apprentissage, de cyberquêtes, rallyes Web, simulation globale, romans virtuels et écriture collective, manuel ou cartable électronique, etc.

2.2. Quatre catégories de ressources sur Internet

Les ressources numériques sur Internet constituent un sous-ensemble des ressources numériques générales. Nous avons imaginé, à partir de nos observations empiriques dans le milieu scolaire et technologique, représenter ces ressources numériques (portails, sites Web, applicatifs d'édition, services en ligne, répertoires et dépôts d'objets d'apprentissage, contenus culturels et informationnels) sous la forme d'un **nodule** composé de **trois sphères** imbriquées et interreliées, baignant dans une **gangue** d'outils informatiques et de systèmes de gestion et d'authentification des usagers.

Dans la **première sphère** (partie A de la figure 1), au centre du nodule, on retrouve les **gisements de contenus** à l'état brut. C'est le lieu de données non traitées, ou si peu, le lieu d'accès à des banques d'images, de photos, de documents, de sons, d'animations, de vidéos, de cours, d'objets d'apprentissage, d'informations de première main, sur laquelle repose la **deuxième sphère** (partie B de la figure 1) comprenant les **services de deuxième ligne**, c'est-à-dire les services de repérage, d'indexation, de traitement et de mise en forme, d'évaluation et d'appréciation des données (portails informationnels, moteurs de recherche, librairies de cours, répertoires, services de bibliothèques en ligne, service d'évaluation et d'indexation, fichiers XML de syndication de données, etc.)¹³. Il est à noter que ces fiches d'indexation ou d'évaluation des données et des documents, des

13 Un fichier en langage XML permet la syndication des données. La syndication est une technique permettant d'afficher des données dans un site Web dans un format spécifique. C'est l'archétype de la gestion et du partage de contenu : c'est de l'information venant d'ailleurs, mise à disposition (éventuellement filtrée, réaménagée pour un affichage personnalisé) du plus grand nombre. Un site Web peut ainsi présenter aux visiteurs une information renouvelée automatiquement. Accessible à l'adresse suivante : <http://ntic.org/echanger/rss.htm>

logiciels et des sites Web deviennent elle-mêmes de nouvelles données, c'est-à-dire du **contenu de seconde main**, accessibles aux internautes souvent via la troisième sphère.

Au-dessus de cet ensemble, on trouve la **troisième sphère** (partie C de la figure 1) composée des **services de première ligne**, ceux qui s'adressent directement aux internautes (élèves et personnel scolaire). C'est dans cette périphérie que s'active un conglomérat de sites Web et de services d'inscription, d'animation et de formation en ligne, un ensemble de propositions **d'activités** et de **projets pédagogiques** (projets de télécollaboration, cyberquêtes, concours en ligne, activités d'apprentissage, etc.) inclus ou non dans des **scénarios pédagogiques**, exploitant les **services et les contenus** de seconde main de la deuxième sphère ainsi que les gisements de **contenus** (objets médiatiques, objets utilitaires et objets d'apprentissage) déposés dans la première sphère au centre du nodule.

L'ensemble de ces ressources (**services, applications et contenus**) est la plupart du temps accessible par un navigateur Web et de plus en plus souvent par l'entremise de portails transactionnels, de plates-formes de téléformation ou de télétravail et de portfolios qui authentifient l'utilisateur et lui offre l'accès à un **panier personnalisé de ressources numériques** (partie D de la figure 1). La figure 1 présente une vue schématique de cette taxonomie.

De nombreux serveurs et sites Web offrent à la fois des données à l'état brut et une forme d'organisation des contenus (portails informationnels, index, catalogues, registres, etc.), des services d'animation ainsi que des outils de télécommunication, des éditeurs, des moteurs de recherche, etc. En bref, chacun souhaite offrir la panoplie complète des **applications**, des **services** et des **contenus** ce qui constitue bien souvent un duplicata coûteux et inutile. C'est pour contribuer à mettre un peu d'ordre dans tous ces développements et pour éviter de financer la duplication de tous ces services et la multiple numérisation de tous ces contenus que nous proposons ces taxonomies. Avant de se lancer en production, un auteur devrait vérifier où se situe son oeuvre dans ce schéma et quels sont les services et les contenus déjà existants auxquels il pourrait faire appel. Enfin, il devrait s'interroger sur la façon dont son oeuvre partagée devrait s'imbriquer dans cet ensemble.

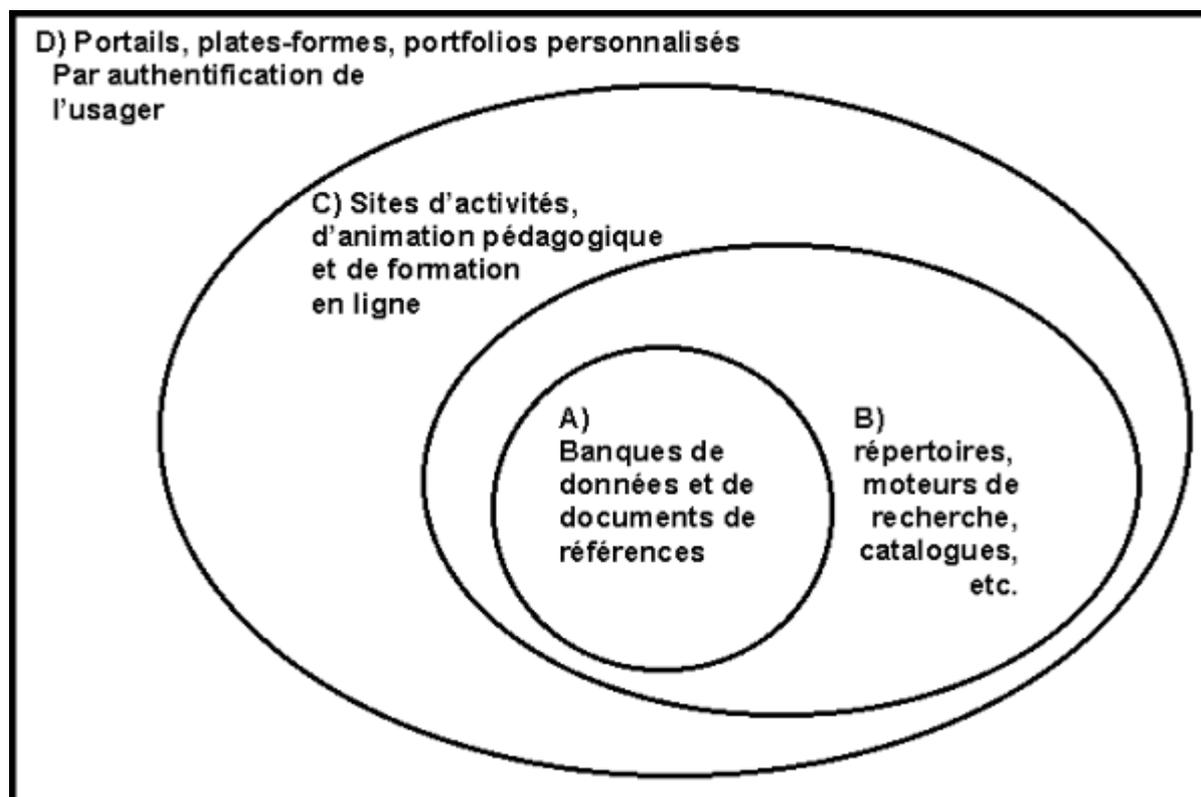


Figure 1 : Les ressources numériques sur Internet

La taxonomie ci-haut présentée ainsi que celle qui suit portant spécifiquement sur les projets pédagogiques à réaliser avec ces ressources numériques sont utiles à la description et à l'indexation normalisée de tous ces « objets d'apprentissage ». Chacun des éléments de cette taxonomie est soit un « objet d'apprentissage », soit un regroupement organisé d'objets d'apprentissage une REA. Ces objets d'**objets** d'apprentissage ¹⁴ serviront à élaborer, réaliser, gérer et évaluer un projet pédagogique (exercice, jeu, résolution de problème, travail pratique encadré, cyberquête, etc.) parfois présenté sous la forme d'un **scénario pédagogique**.

2.3. Sept catégories de projets pédagogiques avec les TIC

On recense dans la troisième sphère de la figure 1 (partie C) sept catégories de projets pédagogiques intégrateurs avec les TIC dont certains comprennent des sous-catégories (seize types de projets en tout) auxquelles correspondent, selon le domaine de formation,

¹⁴ Le répertoire Thot des dépôts d'objets d'apprentissage accessible à l'adresse suivante : <http://thot.cursus.edu/rubrique.asp?no=18059>

divers besoins en documents de référence, en banques de données, en oeuvres protégées.

Pour chaque type ou sous-type de projets ou d'activités d'apprentissage les élèves et les enseignants ont également besoins des contenus, des logiciels de traitement des données, des éditeurs, des applicatifs sur Internet, des moteurs de recherche et des répertoires identifiés précédemment (sections 2.1 et 2.2). Cette taxonomie a l'avantage de nous permettre de décrire à la fois chacune des catégories de projets intégrateurs et d'identifier pour celles-ci les contenus, les services interactifs, les applicatifs éducatifs et les outils logiciels requis pour leur réalisation ¹⁵.

1. **Télé-correspondance** comprenant a) **correspondance scolaire** ; b) **téléconférence** ; c) **classe virtuelle**. Ce sont des activités de communication interpersonnelle. On pense ici à la correspondance scolaire par messagerie ou par logiciel de « clavardage ». On peut également concevoir une activité de téléconférence. Une **classe virtuelle** est un dispositif d'enseignement reproduisant une classe régulière mais pour laquelle certaines ressources sont accessibles à distance par réseau télématique alors que enseignants et élèves ne sont pas nécessairement dans le même lieu physique. Les besoins en contenus et en outils numériques interactifs sont : fiches descriptives de projets, fiches conseils pour les enseignants, fiches méthodologiques, banques de personnes ressources, banques de correspondants, outils de télécollaboration, correcteurs, conjugueurs, éditeurs de texte, d'images, outils de gestion des espaces de travail et des collaborateurs, logiciels de téléconférence, service conseil et de soutien aux projets, outils d'évaluation et d'auto-évaluation, etc.
2. **Édition et publication**. Ici, les élèves sont invités à : a) **construire un site Web** ou un document multimédia sur cédérom ou encore à mener des enquêtes et à recueillir de l'information afin de réaliser un reportage ; b) **publier un journal** ; c) **réaliser une émission radiophonique ou télévisuelle** en ligne (vidéo sur Internet). Les besoins sont les suivants : éditeurs de journal d'école, d'album de classe, de bandes dessinées, de pages Web, de cahier de notes interactif, gestionnaire de portfolios, service de diffusion et de soutien à la rédaction, service de presse en ligne, site d'autoformation aux médias, service conseil de rédaction et de mise en page, fiche d'appréciation des compétences, etc. ;
3. **Recherche et gestion documentaire** comprenant a) **la recherche documentaire** ; b) **l'orientation et choix de carrière** ; c) **l'entrepreneuriat**. Ces thématiques donnent lieu à l'élaboration de projets particuliers comme des projets de **recherche documentaire** dans Internet qui visent à rassembler, étudier, analyser, interpréter ou résumer des documents souvent disponibles sur support numériques. L'élève y apprend à exploiter l'information (reconnaître diverses sources d'information et exercer son jugement critique) tout en utilisant les TIC. Les besoins en contenus et en outils numériques sont

¹⁵ On retrouvera au chapitre huit du site Web « Pilotage pour l'intégration des TIC dans une école innovante : rôles et acteurs » (Bibeau, 2004b) des exemples de chacun de ces types de projets pédagogiques. Accessible à l'adresse suivante : <http://ntic.org/guider/textes/div/suisse/Suisse2.html>

les suivants : fiches méthodologiques, banques de données statistiques, données de recensements, biographies, bibliographies, description des métiers et professions, liste des centres de formation et des cours offerts, notices d'emplois, logiciel de rédaction de curriculum vitae et exemples, banques de films documentaires, d'émissions de radios, volumes électronique, bestiaires, textes, images, cartes thématiques, service de formation des enseignants et de soutien à l'acquisition d'habiletés d'information, portfolio, etc. ;

4. **Collecte, partage d'information** comprenant : a) **mutualisation des informations** ; b) **télécollaboration**. Ce type de projet amène la constitution de banques de données collectives visant à rassembler dans un cas des données inédites en utilisant les outils numériques de télé-collaboration, dans l'autre (b) à mettre des élèves individuellement ou en groupe en contact et en processus d'échange (d'opinion, d'information, etc.). Dans les projets de mutualisation des informations l'accent est mis sur le travail de saisie, d'analyse et de traitement de données, sur la mise en commun de ces données, ainsi que sur l'échange et la communication des résultats, notamment sous forme de bases d'informations communes. Il s'agit de capter et d'analyser, de jour en jour, des données comme les cotes de la bourse, la température, la vitesse et la direction du vent, les données sismiques, etc. On dira alors qu'il y a mutualisation des informations. S'il y a, à la fin d'un processus soutenu d'échanges d'information, production d'une oeuvre commune, journal, vidéo, page Web, etc. on dira qu'il y a télécollaboration. Les besoins en ressources numériques sont les suivants : système de gestion de bases de données, tableur, éditeur graphique, application de saisies de données synchrones, éditeur de rapport de laboratoire, cahier de notes interactif, portfolio, encyclopédie et atlas, services conseils et l'ensemble des banques de données déjà énumérées ;
5. **Résolution de problème** comprenant : a) la **résolution de problème** ; b) les **cyberquête** qui sont une forme spécifique de résolution de problème ; c) le **laboratoire virtuel**. Ici les élèves sont amenés à effectuer des cyberquêtes ou des simulations en laboratoire virtuel. On trouve également dans cette catégorie de projets des applications qui proposent des mots croisés, des télé-exercices ou des problèmes mathématiques, des expériences de laboratoires de chimie, de physique, de biologie, de géographie physique, etc. Les besoins en ressources numériques sont les suivants : banques de cyberquêtes, de rallyes sur le Web, de jeux de rôles, de romans interactifs, de mots croisés, de mots cachés, de problèmes mathématiques ou scientifiques, d'expériences de laboratoire, de jeux et de stratégies sportives, de capsules d'information, etc. ;
6. **Apprentissage, étude et formation à distance**. Ce sont des cours et des outils de support à la production et à la présentation de ces cours (REA et objets d'apprentissage), à la réalisation des travaux et des devoirs ainsi qu'au suivi des élèves. Les besoins en ressources numériques sont les suivants : banques de leçons, d'objets d'apprentissage, d'exercices, d'énigmes, de travaux pratiques, d'expériences de laboratoires, de questions, d'items, d'épreuves, de dictées interactives, de cahiers à colorier en ligne, de cahiers interactifs de dessin, les services de soutien aux devoirs, aux travaux et aux leçons, etc. ;
7. **Projets thématiques et transdisciplinaires**. L'ensemble des projets pédagogiques peut être regroupé selon divers thèmes et sujets disciplinaires ou transdisciplinaires ou selon de multiples problématiques. Les besoins en ressources numériques sont les

suivants : activités intégratrices, scénarios pédagogiques, projets de recherche et les ressources informationnelles afférentes classés par compétences ou par disciplines et selon une infinité de thèmes transdisciplinaires : le temps des sucres, la pollution du St. Laurent, la flore des marais du Bas St. Laurent, les climats du Québec, la forêt boréale, la fête de Noël dans trois pays, l'amour dans le roman québécois, le thème de l'embonpoint dans l'oeuvre de Michel Tremblay, la violence à l'école, l'herbier du Saguenay, le cycle de l'eau et le réchauffement du climat, la recherche spatial en Chine, le travail des enfants dans les pays du tiers monde, le commerce des fourrures en Nouvelle-France, etc.

Pour chacun des domaines généraux de formation et des domaines d'apprentissage, dans les classes ou en formation à distance, le milieu a besoin de ces divers **contenus informationnels ou culturels**, des **services interactifs** et des **logiciels outils** adaptés à l'âge et aux particularités de la clientèle jeune ou adulte, du secteur régulier ou de l'adaptation scolaire, de la formation générale ou de la formation professionnelle afin d'utiliser adéquatement les ordinateurs en réseaux dans le but de mener à bien ces projets et de faire de la classe une communauté d'apprentissage (Gouvernement du Québec, 2001 ; p. 6).

3. Disponibilité des ressources numériques

Les enseignants et les élèves ont-ils accès à toutes les ressources numériques ci-dessus mentionnées ? Des ressources et des contenus de bonne qualité technique, linguistique et pédagogique ? Des ressources et des contenus correspondant aux six catégories de ressources générales, au quatre types de ressources et services sur Internet et utiles à l'élaboration des sept catégories de projets ? Des ressources et des contenus correspondant aux intérêts différenciés des élèves et aux compétences TIC des enseignants ? Des ressources et des contenus correspondant à la langue d'apprentissage et aux différents cycles scolaires, à l'âge des élèves et aux domaines généraux de formation ? Des ressources abondantes qu'il suffirait d'évaluer, d'indexer et de cataloguer ?

Assurément, il existe des ressources numériques sur support Cédéroms ou DVD ¹⁶ et d'autres accessibles par Internet ¹⁷. Par contre, le Conseil supérieur de l'éducation

16 L'ensemble des catalogues des éditeurs québécois présentent moins de 400 logiciels éducatifs en français. Accessible à l'adresse suivante : <http://www.c-rdi.qc.ca>

17 Carrefour-éducation présente des fiches descriptives de plus de 1 000 sites Web éducatifs. Accessible à l'adresse suivante : http://carrefour-education.telequebec.qc.ca/fr/ressources/rech_avance_client.asp

indiquait déjà dans son rapport annuel 1999-2000 l'insuffisance des ressources et des contenus numériques pour l'éducation (CSE, 2000).

Notre expérience dans le milieu des technologies éducatives nous indique que les ressources numériques sur Internet, les services en ligne, les banques de données et les sites Web éducatifs existants sont parfois incomplets, rarement mis à jour quand ils ne sont pas tout simplement abandonnés faute de soutien ou faute d'abonnés¹⁸. Parfois, le contenu numérique en français sur Internet est de mauvaise qualité technique, linguistique ou pédagogique (Gervais, 2000 ; Garnier et Gauvin, 2000). Selon une enquête du ministère de l'Éducation, 50,6 % des répondants scolaires sont insatisfaits des logiciels disponibles (Danvoys, 2000 ; p. 42). L'Enquête sur les technologies de l'information et des communications dans les écoles (ETICE, 2004) menée en octobre 2003 indique que pour 43,4 % des directeurs d'école canadiennes « l'accès à des contenus numériques et à des logiciels éducatifs de qualité en quantité suffisante est un obstacle considérable à l'utilisation des TIC dans les écoles ». Ils sont 39 % à penser que d'obtenir suffisamment d'ordinateurs est un obstacle considérable (Plante et Beattie, 2004 ; p. 30). Selon Larose, Grenon et Palm « environ 40 % des enseignants répondants demandent à leurs élèves d'utiliser le logiciel de traitement de texte et le correcteur en classe » (2004 ; p. 45). « Les logiciels de traitement de texte représentent l'application la plus souvent intégrée aux pratiques d'enseignement, 78 % des directeurs (d'école) ayant déclaré que ces logiciels sont utilisés la plupart du temps. Viennent ensuite Internet/Intranet (34 %) et les logiciels pour les élèves ayant des besoins spéciaux ou les programmes de rattrapage (29 %) » (Plante et Beattie, 2004 ; p. 25).

L'insuffisance relative en quantité, en qualité et en pertinence des ressources et des contenus numériques éducatifs est une première problématique à souligner. Nous avons constaté au cours de nos années de pratiques dans le milieu scolaire que les autres problèmes d'intégration des TIC sont liés à leur **appropriation** par le personnel enseignant, au **financement**, au **développement**, à l'**indexation normalisée** et au **repérage**, à l'**évaluation** et à la **certification** des contenus numériques, au **respect du droit d'auteur** et à la **sécurité pour les jeunes élèves de la navigation** sur Internet.

La Banque de vidéos éducatives de Télé-Québec offre plus de 2 300 vidéos numérisées. Accessible à l'adresse suivante : <http://video.telequebec.tv/>

18 Selon nos estimés, près de 15 % des sites Web éducatifs québécois ferment chaque année.

4. Appropriation des technologies et formation du personnel

L'alphabétisation informatique du personnel scolaire peut se définir comme une compréhension des caractéristiques de l'ordinateur, de ses possibilités et de ses applications, aussi bien qu'une capacité à diffuser ces connaissances par l'utilisation compétente et productive des applications informatiques et des contenus informationnels pertinents. Halle et Hord (1987) identifient **sept niveaux d'alphabétisation informatique** ou d'intégration de l'innovation technologique en milieu scolaire :

0	– non-utilisation	4	– indépendance
1	– orientation	5	– intégration
2	– formation initiale	6	– renouveau
3	– automatisme		

À ces niveaux d'alphabétisation informatique ou d'intégration de l'innovation technologique sont associés autant de **niveaux d'intérêt et de pratique** chez le personnel enseignant (Halle et Hord 1987) :

0	– éveil	4	– observe les conséquences
1	– s'informe sur l'innovation	5	– collabore à l'intégration
2	– s'implique personnellement	6	– l'intègre dans le système
3	– gère l'implantation		

Dans le contexte américain Rogers (1995) identifie quant à lui cinq catégories d'enseignants face aux nouvelles technologies : les innovateurs, les utilisateurs précoces, la majorité avancée, la majorité tardive et les retardataires. Selon Rogers, la vitesse de diffusion des nouvelles technologies est déterminée par la capacité d'une masse critique à s'adapter au changement. Rogers estime qu'il n'y aura aucun progrès irréversible dans ce domaine avant qu'une masse critique d'enseignants (environ 50 %) n'ait atteint un degré de connaissance suffisant pour intégrer les TIC à l'enseignement.

Au Québec, le niveau d'appropriation des TIC par les enseignants diffère grandement. Tandis que certains enseignants réalisent des vidéo numériques ¹⁹, d'autres ont peine à maîtriser le courrier électronique, si bien que les enseignants du secondaire par exemple, oeuvrant pourtant à l'intérieur d'une même discipline, les mathématiques par exemple,

19 Site web du projet STAR. Accessible à l'adresse suivante : <http://recit.cslaval.qc.ca/star/>

n'ont pas tous les mêmes besoins en ressources numériques indexées (Larose, Grenon et Palm, 2004 ; Karsenti, 2004 ; Plante et Beattie, 2004).

« Ainsi, seuls 29 % des répondantes et répondants ont eu accès à une formation portant sur les applications pédagogiques de l'ordinateur durant leurs études de premier cycle » (Larose, Grenon et Palm, 2004 ; p. 10). Les résultats de l'enquête de Karsenti (2004) montrent que quelque 91 % se considèrent « bons » à « experts » en ce qui a trait à l'utilisation du traitement de texte [...] l'utilisation d'un logiciel de présentation (PowerPoint) plus de 55 % indiquent se sentir « novices » et moins de 1 % se considèrent comme experts. En ce qui a trait à la création de pages Web, c'est près de 86 % des répondants qui se considèrent « novices » (p. 46).

Selon les résultats de l'Enquête sur les technologies de l'information et des communications dans les écoles (ETICE, 2004) trois directeurs d'école sur quatre ont déclaré que plus de 75 % des enseignants de leur école possèdent les compétences techniques requises pour utiliser les TIC à des fins administratives. À l'opposé, un peu moins de la moitié (46 %) des directeurs estiment que plus de 75 % des enseignants de leur école possèdent les compétences requises pour amener les élèves à utiliser efficacement les TIC (Plante et Beattie, 2004 ; p. 27).

De notre expérience dans le milieu scolaire et des différentes études que nous avons consultées (Danvoye, 2002 ; 2001 ; 2000 ; Garnier et Gauvin, 2000 ; Larose, Grenon et Palm, 2004 ; Karsenti, 2004 ; Gervais, 2000), nous en avons déduit quelques approximations des niveaux d'intégration des technologies informatiques chez le personnel enseignant auxquels correspondent différents niveaux d'intérêt face aux technologies et différents besoins en ressources numériques et en formation technopédagogique :

- **Les pionniers et les « mordus »** sont du niveau 6 et 5 en terme d'alphabétisation informatique (en se référant aux échelles ci-dessus) et ils regroupent approximativement 15 % à 20 % du personnel enseignant. Ils ont déjà adopté les technologies et y consacrent les efforts requis pour surmonter les obstacles et offrir à leurs élèves des opportunités d'utilisation des TIC et de l'Internet. La plupart d'entre eux se situent aux **niveaux 4 et 5** de l'échelle d'intérêt et de pratique de l'innovation technologique. Ils peuvent soutenir leurs collègues dans leur appropriation du matériel pédagogique numérique.

- **Les sceptiques** compte pour environ 60 % du personnel enseignant. Ils ne sont pas réfractaires aux TIC, mais ils se demandent si « le jeu en vaut la chandelle ». Ils se laissent facilement décourager par les divers obstacles et renoncent à utiliser les technologies si les conditions ne sont pas favorables. Le groupe des sceptiques se décompose en deux sous-groupes : les **insécures** et les **craintifs**.
- Les **insécures** qui ont atteint le niveau d'alphabétisation informatique 4 et 3 sont des gens qui ont amorcé une démarche d'appropriation de l'outil. Ils regroupent environ 20 % du personnel enseignant. Ils utilisent régulièrement les TIC pour préparer leurs cours et effectuer leurs recherches (**niveau d'intérêt 4**). Toutefois, ils se sentent insécures lors de l'utilisation en classe. **C'est vers eux que devraient tendre les efforts de soutien et de formation.**
- Les **craintifs** ont atteint le niveau 2 d'alphabétisation informatique. Ils font partie de la majorité tardive selon Rogers (1995). Ils forment près de 40 % des enseignants. Pour eux l'ordinateur est une boîte mystérieuse dont ils connaissent peu le fonctionnement. Ils l'utilisent le moins souvent possible en classe de crainte que l'ordinateur ou ses périphériques ne brisent ou que le lien Internet ne soit rompu. Ces gens connaissent peu de logiciels et n'ont qu'une faible appréciation du potentiel de l'ordinateur et d'Internet. Ceux-ci se répartissent entre les **niveaux 1 et 2** de l'échelle d'intérêt face à l'innovation technologique. Ce groupe a un urgent besoin de formation et de soutien afin de s'approprier pédagogiquement le matériel didactique sur support numérique.
- **Les réfractaires** (niveau d'alphabétisation 1 et 0, selon l'échelle d'alphabétisation. Ils forment entre 15 et 20 % du corps enseignant. Ceux-là ne sont pas convaincus de l'utilité pédagogique de ces outils technologiques et ne les utilisent que pour la gestion pédagogique et la préparation d'examens. Ce groupe d'utilisateurs se situe aux **niveaux 0 et 1** de l'échelle d'intérêt face aux technologies (échelle ci-dessus). La formation et le soutien que ce groupe requiert sont très importants.

Dans le cadre de l'ETICE les directeurs d'école ont indiqués que les activités de mentorat avec d'autres enseignants suivi du partage d'information avec d'autres employés, les activités d'apprentissage personnelles et les séances de formation organisées par l'école ou la commission scolaire comptent parmi les stratégies de formation jugées « hautement efficaces » par les directeurs (Plante et Beattie, 2004 ; p. 28). L'enquête de Larose, Grenon et Palm (2004) confirme ce verdict tout en soulignant que :

moins de la moitié des répondantes et des répondants ont eu accès à des activités de formation continue en la matière. Si on considère l'exposition à un ensemble large d'objets de formation continue, seules les formations thématiques portant sur la pédagogie par projet, le soutien à la formation de communautés apprenantes et l'utilisation du courrier électronique ont touché plus de la moitié de l'effectif. (p. 17)

5. Quelques obstacles à l'intégration des ressources numériques en classe

5.1. Le financement pour l'achat d'équipement et de contenus

Le financement des TIC constitue une préoccupation de premier plan pour la plupart des directeurs d'écoles canadiennes. Près de 67 % des directeurs estiment que le manque de fonds suffisants pour les technologies représente un obstacle considérable à l'utilisation des TIC dans leur école. Pourtant, plus de neuf directeurs sur dix (92 %) croient que « les TIC valent l'investissement » (Plante et Beattie, 2004 ; p. 30-31). Pour Larose, Grenon et Palm (2004),

Les obstacles à une mise en oeuvre plus efficace, plus diversifiée et surtout mieux intégrée des TIC en enseignement sont nombreux. Outre ceux qui relèvent des contenus et de la cohérence de la formation initiale ou continue qui leur est offerte, les praticiennes et les praticiens sont confrontés à plusieurs irritants environnementaux qui à la fois réduisent la probabilité qu'ils utilisent plus et mieux ces ressources et qu'ils en diversifient le profil d'intégration. Qu'il s'agisse de la disponibilité des équipements, de leur qualité [...] de celles des ressources humaines qualifiées ou compétentes qui sont rapidement accessibles pour la praticienne ou le praticien, nos données confirment la réalité de ces obstacles. (p. 114)

L'acquisition de certaines applications et contenus entraîne des coûts récurrents pour les commissions scolaires. Le coût des abonnements annuels à des périodiques ou à des vidéos en ligne peut être considérés comme prohibitif par les commissions scolaires comme là démontré notre projet expérimental dans la région de Laval-Laurentides-Lanaudière (Dufort et Bibeau, 2003) ²⁰

L'accès à un service d'animation pédagogique en ligne (Prof-Inet, Je réussis.com, Classe branchée, Village Prologue, etc.) entraîne également des frais de main d'oeuvre récurrents ²¹. Il en est de même pour la libération des droits pour l'utilisation d'oeuvres protégées ou encore pour le développement et la mise à jour d'un portail ou d'un site Web offrant des contenus numériques. L'acquisition de logiciel outils, d'applications éducatives, de systèmes d'exploitation, implique un coût d'achat initial et un coût de mise à jour qui peut s'avérer fort important.

²⁰ Les commissions scolaires de Laval, des Mille-Iles et des Affluents étaient abonnées au service de journal en ligne Biblio-branchée, à la Banque de vidéos de Télé-Québec, au logiciel Tap Touche de Logiciels Demarque, et au Dictionnaire Visuel de Québec/Amérique. À la fin du projet expérimental elles ont décidées de revoir chacun de ces abonnements. Rapport final téléaccessible aux adresses URL suivantes : <http://numerique.educ-ill.org> et http://numerique.educ-ill.org/docs/rapcour_f_12_03.pdf

²¹ Accessible aux adresses URL suivantes : <http://www.cslaval.qc.ca/prof-inet/aai/collab/proj-ass5.htm> , <http://www.classebranchee.com/> , <http://www.village.prologue.qc.ca>

Afin de réduire les coûts d'acquisition des ressources numériques certaines commissions scolaires se tournent vers les logiciels libres. Il s'avère toutefois que les logiciels libres et les logiciels gratuits ne sont pas aussi gratuits qu'on le prétend. Ces systèmes requièrent un soutien au développement, à l'implantation et à la mise à jour et de nombreux informaticiens à l'emploi des commissions scolaires oeuvrent présentement à développer différentes fonctions et adaptations pour rendre ces applications en code libre conformes aux besoins du milieu. Toutefois, il faut convenir que des économies substantielles en achat de licences pour des « logiciels propriétaires »²² sont attendues suite à ces développements et à leurs mises en commun²³.

Par contre, le nombre de logiciels libres et d'applications gratuites demeure réduit et ces applications couvrent imparfaitement les besoins en banques de textes, d'images, de photos, de sons, d'oeuvres littéraires, musicales et artistiques, de données statistiques et informationnelles, d'émissions de radio et de télévision, de périodiques, etc.

5.2. Le développement et la mise à jour de banques de ressources numériques

Depuis 1996, le ministère de l'Éducation du Québec ne subventionne plus le développement de Cédéroms éducatifs. Par contre, entre 1996 et 2003 le Ministère a consacré chaque année environ 400 000 \$ pour soutenir la conception par les commissions scolaires, de contenus éducatifs sur Internet (Direction des ressources didactiques, 2001). Depuis 1996 une soixantaine de projets ont été financés. Les sites subventionnés dans le cadre de ce programme sont offerts gratuitement au réseau scolaire. Ces sites sont de bonne qualité tant du point de vue de leur facture que de leur contenu pédagogique (ils ont été réalisés par des équipes d'enseignants expérimentés). Certains ont connu un succès d'estime sans pour autant voir leur survie assurée. Plusieurs sites Web subventionnés ne sont pas régulièrement mis à jour et leur contenu devient rapidement obsolète. Environ le tiers des sites Web subventionnés par le Ministère depuis 1996 sont toujours en ligne et mis à jour sporadiquement (Bibeau, 2003). De ces observations et de biens d'autres nous pouvons déduire que le développement et

²² On appelle « logiciel propriétaire » des applications informatiques commercialisées par une entreprise qui en détient les droits exclusifs.

²³ Le projet MILLE vise à développer une distribution de logiciels libres (Colibris) dont une infrastructure de portail pour le bénéfice des commissions scolaires et des autres institutions d'enseignement du Québec. Accessible à l'adresse suivante : <http://www.mille.ca/mille/index.do>

la mise à jour de banques de ressources éducatives numérisées fait défaut et constitue un obstacle à l'utilisation des TIC en pédagogie.

5.3. L'indexation normalisée et la diffusion des ressources numériques

Les enseignants et les élèves éprouvent de grandes difficultés à trouver l'information sur les contenus disponibles dans Internet (Gervais, 2000). L'appropriation par ceux-ci de matériel pédagogique et didactique complémentaire en soutien aux apprentissages des élèves et en complément aux ressources imprimées (manuels scolaires notamment) semble toujours difficile même si les technologies sont disponibles à l'école depuis le milieu des années quatre-vingts. Pour certaines disciplines les informations sont relativement nombreuses mais disparates et mal indexées. Pour que l'on retrouve un document parmi les pages Web et les documents numériques existants, celui-ci doit avoir fait l'objet d'un traitement documentaire ce qui n'est pas souvent le cas présentement. (Gervais, 2000)

L'indexation des ressources d'enseignement et d'apprentissage (REA) et des « **objets d'apprentissage** », sous forme de « méta-données » standardisées préoccupe de plus en plus le milieu de l'éducation (Guay et Barrette, 2001). Il importe de procéder à l'indexation des « objets d'apprentissage » selon des critères et dans un langage compatibles avec les normes internationales telles LOM (learning objects metadata)²⁴, l'un des standards de description des métadonnées sur lequel s'appuie le protocole *Normetic*²⁵, un **profil d'application** pour le catalogage, le repérage et le partage des contenus numériques. Les taxonomies des ressources numériques et des projets pédagogiques à réaliser avec les TIC que nous présentons ci-haut pourraient servir à compléter les sections 1.5 et 5 du protocole *Normetic* si l'on souhaite un jour partager ces ressources via un dépôt « d'objets d'apprentissage » et en assurer la **portabilité** et l'**interopérabilité** (Bibeau, 2004c).

Il ne suffit pas d'indexer les ressources numériques, y compris les contenus informationnels, éducatifs et culturels selon les normes internationales reconnues, il faut

²⁴ Le standard LOM (IEEE 1484.12.1-2002) propose 80 critères de classification qui comprennent la discipline, le sujet, les objectifs, le niveau d'enseignement, le type d'activité, l'auteur, le détenteur des droits, etc.

²⁵ Le protocole *Normetic* propose 20 éléments descriptifs obligatoires et 12 éléments recommandés alors que 30 éléments descriptifs sont facultatifs. Accessible à l'adresse suivante : <http://ntic.org/guider/textes/normalisation/toulouse.html#3.5>

également aider les usagers de l'éducation à repérer facilement ces ressources. Les portails informationnels comme Carrefour éducation et les dépôts d'objets d'apprentissage et de REA comme **Eurêka** remplissent cette fonction indispensable ²⁶. Malheureusement, des enquêtes nous indiquent qu'une faible proportion des enseignants connaissent l'existence de ces ressources (Gervais, 2000 ; Danvoye, 2002).

5.4. La qualité et l'évaluation des ressources numériques éducatives

Internet offre un maelström de données, une rivière d'information et quelques gouttes de connaissances ; la boulimie informationnelle guette l'élève. La question de la validité et de la pertinence de ces informations se pose avec acuité. Le personnel enseignant critique souvent la qualité et la validité des contenus numériques qui sont offerts sur le Web. N'importe qui peut publier n'importe quoi sur Internet se plaignent-ils. Tous ne prennent pas la peine d'indiquer leurs sources, si bien que l'élève ne sait plus ce qui constitue une information valide, de qualité, et ce qui constitue une désinformation ou une donnée tronquée. Il est impératif d'outiller l'élève pour l'évaluation de la pertinence, de la validité et de la crédibilité des sources d'information disponibles sur Internet (Bibeau, 2002).

Alors que le personnel enseignant désire utiliser des ressources numériques parfaitement adaptées aux approches pédagogiques ainsi qu'aux orientations du *Programme de formation de l'école québécoise*, la crainte de se retrouver face à des logiciels complexes et inadéquats ou à des informations peu fiables et de mauvaise qualité aurait pu entraîner la désaffection des enseignants face aux ressources numériques. Ce n'est heureusement pas le cas puisque 42 % des enseignants en formation ont déclaré avoir utilisé Internet pour faire des recherches pendant leur dernier stage (Karsenti, 2004), et que 62 % des enseignants répondants demandent à leurs élèves de faire des recherches d'informations sur Internet (Larose, Grenon et Palm, 2004).

Il est intéressant de noter que de ce point de vue et en accord avec la compétence transversale « exploiter l'information » du *Programme de formation de l'école québécoise* les enseignants répondants estiment que les élèves savent identifier des critères pour juger de la crédibilité d'une source, ils savent juger de sa pertinence pour répondre à un questionnement et ils utilisent des stratégies pour valider l'information trouvée (Larose, Grenon et Palm, 2004).

26 Accessible à l'adresse suivante : <http://eureka.ntic.org/>

Pour aider à l'évaluation de la pertinence et de la qualité des contenus numériques éducatifs le ministère de l'Éducation du Québec a créé le Carrefour des ressources didactiques informatisées (**CRDI**) dont le mandat est de faire évaluer par des enseignants le matériel didactique sur disquettes et sur cédéroms et de diffuser ces évaluations . Soulignons toutefois que les évaluations ²⁷ que cet organisme publie sur son site Web n'ont pas le statut de l'approbation ministérielle. De plus, le CRDI n'attribue aucune marque officielle de reconnaissance comme le fait avec bonheur le ministère de l'Éducation nationale de France ²⁸. Enfin, le mandat du CRDI ne s'étend pas aux contenus offerts sur Internet. Par contre, le portail Carrefour-éducation, financièrement soutenu par le Ministère, présente plus de mille sites Web éducatifs pré-sélectionnés décrits et évalués selon leur conformité avec les orientations du nouveau *Programme de formation de l'école québécoise* ²⁹.

5.5. Utilisation d'oeuvres protégées par le droit d'auteur

L'utilisation d'oeuvres protégées par le droit d'auteur est une question complexe d'une grande importance, notamment en ce qui a trait à la survie de l'industrie de la création et de la diffusion des oeuvres littéraires, artistiques et numériques. Rien présentement ne permet aux établissements d'enseignement d'utiliser les ressources numériques qui sont protégées par le droit d'auteur alors qu'il est parfois très tentant de le faire.

Très souvent des éducateurs soulignent leur ignorance face aux dispositions qui régissent le droit d'auteur sur Internet. Le personnel enseignant proteste de son incompréhension devant le « jargon » juridique utilisé pour le sensibiliser à la question du respect du droit d'auteur. Il est stipulé dans un document de licence proposé aux clients scolaires que « l'enseignant a le droit d'utiliser l'oeuvre à des fins personnelles et non commerciales ». Selon cet article, présenter en classe une séquence animée ou une série d'images recueillies sur cédérom ou sur Internet constitue-t-il une infraction au droit d'auteur ?

27 Le ministère de l'Éducation et le CRDI ont fait évalué environ 500 Cédéroms éducatifs depuis 1996. Accessible à l'adresse suivante : <http://c-rdi.qc.ca/apropos>

28 Le ministère de l'Éducation nationale de France a déposé la marque RIP (Reconnu d'intérêt pédagogique). Accessible à l'adresse suivante : <http://www.education.gouv.fr/discours/1999/rip.htm>

29 Accessible à l'adresse suivante : http://carrefour-education.telequebec.qc.ca/ressourcesdidactiques/moteur_recherche.asp

Certains sites Web indiquent que les images qui s'y trouvent sont « libres de droits ». Comment interpréter cette mention ? Signifie-t-elle que l'auteur du site a obtenu toutes les autorisations des ayants droit pour afficher ces contenus sur le Web ou que l'auteur du site accorde le droit à tous les visiteurs d'utiliser ces contenus librement ?

Il est à craindre qu'à défaut de connaître et de comprendre la loi sur les droits d'auteur et devant le risque de poursuite judiciaire les enseignants refusent l'accès à Internet à leurs élèves. Le respect du droit d'auteur, particulièrement pour les documents numériques, bénéficierait d'une campagne d'information lancée par un regroupement de partenaires visant à informer le milieu de l'éducation de ses obligations et de ses droits, dans un langage simple, direct et accessible.

5.6. Sécurité de navigation et contenus licencieux

Le personnel enseignant et les parents souhaitent une approche concertée entre les écoles, les bibliothèques et le secteur privé afin d'aider les élèves à naviguer sur le Web en toute sécurité et en toute connaissance de cause. Le résultat d'un sondage effectué par la firme Environics Research Group pour la Fédération canadienne d'éducation indique que 83 % des parents répondants souhaitent que soit élaborée une politique générale sur l'accès des élèves à Internet, car ils craignent que les jeunes ne soient exposés à des images pornographiques, violentes ou inconvenantes (Statistique Canada, 1999). Les entrevues menées auprès du personnel d'une dizaine d'écoles innovatrices indiquent que les enseignants sont très fortement préoccupés par la sécurité de la navigation sur le Web (Gervais, 2000)

Le développement de portails éducatifs spécialisés et de livrets de signets présélectionnés offre des solutions à ce problème. L'implantation de services mandataires (filtres de navigation de type Proxy) présente une autre solution (Payette, 2001). La formation des élèves et **l'élaboration de « contrats »** et de **protocoles de conduite** à tenir en cas d'apparition inopinée de sites licencieux offrent également une solution ³⁰. La livraison des ressources numériques en mode ASP (Active Server Pages) ou en mode PHP (Personal Home Page) ou encore sous la forme de services Web sous format XML sur des serveurs dédiés et des réseaux internes de type Intranet de commission scolaire

30 Un exemple de « contrat » accessible à l'adresse suivante :
<http://www.cssh.qc.ca/entraide/codecontrat/internetecolecode.html>

sont d'autres solutions qui connaissent un certain succès dans le milieu scolaire québécois (Bibeau, 2004d).

Afin de faire prendre conscience aux intervenants scolaires des risques légaux d'un usage inconsidéré de l'Internet et de ses outils par les élèves et pour aider le milieu à développer des stratégies pour réduire ces risques, le Ministère a soutenu la publication par le Centre de recherche en droit public de L'Université de Montréal du *Guide pour gérer les aspects juridiques d'Internet en milieu scolaire* (Trudel et Abran, 2003).

Conclusion

Un certain nombre d'obstacles entravent toujours l'intégration des technologies de l'information en classe. C'est pourquoi vingt ans après le premier plan de développement de la micro-informatique en pédagogie, bien que 95 % des enseignants possèdent un ordinateur et un branchement à Internet et qu'ils les utilisent pour la bureautique professorale ils sont à peine le tiers à utiliser et à faire utiliser plus ou moins régulièrement ces outils numériques en classe (Larose, Grenon et Palm, 2004 ; Karsenti, 2004). Le soutien pédagogique et technique et la formation continue des enseignants constituent toujours et encore la difficulté majeure.

La création de taxonomies pour décrire les ressources d'enseignement et d'apprentissage sur support numérique et pour décrire les projets pédagogiques que l'on peut réaliser avec ces outils devraient faciliter l'indexation, le classement et le catalogage de ces ressources et réduire les dépenses inutiles qui consistent à refinancer et à refaire périodiquement la panoplie complète des services, outils et contenus mais également devrait contribuer à une meilleure appropriation de ces environnements par les utilisateurs. Une fois indexé selon les normes internationales ces ressources numériques seront plus facilement partagées, retrouvées et réutilisées. Chaque auteur ou éditeur pourra ainsi concentrer ses efforts et ses ressources pour développer l'aspect original et inédit de son oeuvre en prenant bien soin de l'arrimer aux outils et aux services déjà disponibles sur la toile.

Bibliographie

Bibeau, R. (2004a). *Répertoire des répertoires de scénarios pédagogiques et d'activités d'apprentissage avec les TIC*. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://thot.cursus.edu/rubrique.asp?no=20976>.

Bibeau, R. (2004b). *Pilotage pour l'intégration des TIC dans une école innovante : Rôles et acteurs*. Genève. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://ntic.org/guider/textes/div/suisse/Suisse2.html>

Bibeau, R. (2004c). *Taxonomie des ressources numériques normalisées. Vers un patrimoine éducatif*. VIe journées de l'innovation. Foix. Document télé-accessible aux adresses suivantes :

<http://ntic.org/guider/textes/normalisation/toulouse.html>

<http://thot.cursus.edu/rubrique.asp?no=19060>

Bibeau, R. (2004d). *Le réseau numérique de l'éducation*. Présentation lors du XIVe congrès de l'AMSE. Santiago du Chili. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://ntic.org/guider/textes/reseau/reseau.html>

Bibeau, R. (2003). *Des contenus numériques pour l'éducation*. Montréal : Direction des ressources didactiques.

Bibeau, R. (2002). *L'appréciation des contenus sur Internet et l'évaluation d'un site Web*. Montréal. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://ntic.org/guider/textes/div/evaluation.doc>

Bibeau, R. (1996). *Catalogue de logiciels éducatifs produits avec la collaboration du ministère de l'Éducation du Québec*. Montréal : Direction des ressources didactiques. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

http://www.grics.qc.ca/cles_en_main/projet/ressources/catalogues/cat-log/Default.htm

Bibeau, R. (1995). *Typologie du logiciel éducatif*. Montréal : Ministère de l'Éducation. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

http://www.grics.qc.ca/cles_en_main/projet/ressources/typolog.pdf

CEFRIO. (2001). *Guide sur les places d'affaires électroniques. Tirez profit des portails*. Québec : CEFRIO.

Conseil supérieur de l'éducation (2000). *Éducation et nouvelles technologies. Rapport annuel 1999-2000 sur l'état et les besoins de l'éducation*. Québec : Gouvernement du Québec.

CREPUQ - NOVASY. (2003). *La description normalisée des ressources : vers un patrimoine éducatif. Normetic version 1.0*. Montréal : CREPUQ. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://profetic.org/normetic/pdf/normetic.pdf>

Danvoye, P. (2002). *Bilan de l'an V. Année scolaire 2000-2001*. Montréal : Gouvernement du Québec. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
<http://www.meq.gouv.qc.ca/drd/tic/pim.html#suivi>

Danvoye, P. (2001). *Bilan de l'an IV du plan ministériel d'intervention*. Année scolaire 1999-2000. Montréal : Gouvernement du Québec.

Danvoye, P. (2000). *Bilan de l'an III du plan ministériel d'intervention*. Année scolaire 1998-1999. Montréal : Gouvernement du Québec.

Direction des ressources didactiques. (2001). *Programme de soutien à l'édition sur Internet*. Montréal : Ministère de l'Éducation. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
<http://www.meq.gouv.qc.ca/drd/tic/pim.html#net>

Dufort, J-G. et Bibeau, R. (2003). *Le réseau numérique de l'éducation. rapport d'étape*. Montréal. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
http://numerique.educ-III.org/docs/rapcour_f_12_03.pdf

Durpaire, J-L. (1997). *Internet à l'école en France. Guide d'usages pédagogiques*. Les dossiers de l'Ingénierie éducative. Paris : Centre National de Documentation Pédagogique.

Flamand, P. et Gervais, A. (2004). Les objets d'apprentissage : au-delà de la technologie, la pédagogie. *Le bulletin Clic*, 54, 1-5. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
<http://www.clic.ntic.org/clic54/objets.html>

Garnier, I. et Gauvin, S. (2000). *Des contenus numériques pour l'éducation. Étude sur le programme de licence mixte 1998-1999 et les besoins en contenus numériques*. Québec : Faculté des sciences de l'administration. Université Laval.

Gervais, M. (2000). *Recherche sur les besoins du personnel enseignant en regard de l'intégration des TIC dans des écoles ou des classes innovatrices du primaire*. Montréal : Direction des ressources didactiques.

Guay, P-J. et Barrette, C. (2001). Un modèle d'édition pédagogique en ligne. *Bulletin Clic*, (42), 7-9. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
<http://www.clic.ntic.org/clic42/modele.html>

Guay, P-J. (2001). Les TIC et l'enseignement : un tour d'horizon. *Bulletin Clic*, 41, 2-5. Document télé-accessible à l'adresse suivante :
<http://www.clic.ntic.org/clic41/enseignement.html>

Halle, G.-E. et HORD, S.-M. (1987). *Change in schools : Facilitating the process*. Albany : State University of New York.

Harris, J. (2004). *Virtual Architecture's web home*. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://virtual-architecture.wm.edu/>

Karsenti, T. (2004). Les futurs enseignants du Québec sont-ils bien préparés à intégrer les TIC ? *Vie pédagogique*, 132, 45-49. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

http://www.viepedagogique.gouv.qc.ca/numeros/132/vp132_45-49.pdf

Larose, F., Grenon, V. et Palm S.B. (2004). *Enquête sur l'état des pratiques d'appropriation et de mise en oeuvre des ressources informatiques par les enseignantes et les enseignants du Québec*. CRIE-CRIFPE. Sherbrooke : CRIE-CRIFPE.

<http://www.educ.usherb.ca/crie/enligne/diffusion.htm>

Gouvernement du Québec (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire. Enseignement primaire*. Québec : Ministère de l'Éducation du Québec.

Gouvernement du Québec (1985). *Micro-informatique. Plan de développement*. Québec : Ministère de l'Éducation du Québec.

Payette, R. (2001). *Étude sur l'utilisation des "proxy" en milieu scolaire*. Montréal : Société GRICS. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

<http://rtsq.qc.ca/dossiers/proxy.htm>

Plante, J. et Beattie, D. (2004). *Connectivité et intégration des TIC dans les écoles élémentaires et secondaires au Canada : Premiers résultats de l'Enquête sur les technologies de l'information et des communications dans les écoles 2003-2004*. Éducation, compétences et apprentissage. Documents de recherche. Ottawa : Statistique Canada. no 81-595-MIF. Document télé-accessible à l'adresse suivante :

http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/listpub_f.cgi?catno=81-595-MIF2004017

Richer, J., Deaudelin, C. et Brodeur, M. (2004). *Les TIC à petits pas...J'apprends et j'enseigne*. Montréal : Les Éditions Goulet inc.

Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. New York : Free Press.

Statistique Canada. (1999). *Seconde Étude sur la technologie de l'information en éducation (SETIE)*. Ottawa : Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA) et Centre de la statistique de l'éducation.

Trudel, P. et Abran, F. (2003). *Guide pour gérer les aspects juridiques d'Internet en milieu scolaire*. Montréal : Centre de recherche en droit public. Université de Montréal. Document télé- :

<http://www.droitsurinternet.ca/>

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Rechteinhabers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme weiterverarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.