Communications Canada

LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION AU SERVICE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION

QUEEN
LB
1028.3
.H6814
1988

DIVISION DE LA POLITIQUE ET PLANIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION AU SERVICE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION

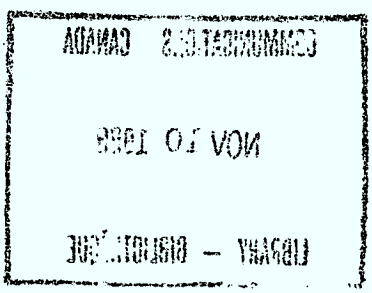
Préparé par:
Jeet Hothi
Direction de la poliique et de la
planification de la technologie

Avril 1988

COMMUNICATIONS CANADA
NOV 10 1988
LIBRARY – BIBLIOTHÈQUE

LB
1028.3
H68f
1988

DD 8411895
DL 8429392



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

L'utilisation des technologies dans la vie de tous les jours connaissant une évolution rapide, les compétences requises pour bien fonctionner dans l'économie moderne sont en voie de mutation. Dans le monde industrialisé, on estime qu'au cours des cinq prochaines années, 80 p. 100 des gens n'exécuteront pas leur travail de la façon dont il a été accompli pendant les cinquante années qui ont précédé. Comme sa main-d'oeuvre devra être de plus en plus spécialisée, des pressions croissantes seront exercées sur le Canada pour que celui-ci offre de meilleures possibilités de formation et d'éducation. Selon un rapport récent publié par l'Association des manufactruriers canadiens : 7

> "La pression exercée par la concurrence internationale et la nécessité d'augmenter la productivité et les innovations ne feront que s'accentuer au cours des prochaines années. Les pays industrialisés depuis longtemps tout comme ceux qui le sont depuis peu seront plus productifs et les répercussions des nouvelles technologies se traduiront par la production d'une gamme de biens et de services toujours croissante. Les fabricants canadiens doivent pouvoir suivre le rythme d'une économie mondiale qui est axée sur l'information et mue par la convergence de l'informatique et des communications. La connaissance est devenue la matière première dans l'économie mondiale en voie de fusion. Dès lors, les universités et les collèges du Canada sont des producteurs de matières premières au même titre que les fermes, les mines et les pêcheries du pays."

En même temps que les demandes s'accroissent dans les domaines de l'éducation et de la formation, on constate que le pouvoir et le perfectionnement des technologies de l'information s'accentuent de façon parallèle. Le Canada a été à l'avant-garde de l'utilisation de ces technologies dans les domaines de l'éducation et de la formation. **Les auteurs du présent rapport ont voulu en faire un document d'information qui donne certains des tenants et aboutissants des applications actuelles des technologies de l'information à l'éducation et à la formation.**

2. L'ÉDUCATION ET LA FORMATION AU CANADA

Le Canada jouit à l'heure actuelle d'un des meilleurs systèmes d'éducation au monde. **A un moment ou à un autre, près de 30 p. 100 des Canadiens sont inscrits auprès d'établissements d'enseignement régulier, sans parler des nombreux adultes qui s'inscrivent régulièrement à des cours de formation industrielle non officiels.** Le gouvernement canadien consacre à l'éducation régulière une plus grande partie du produit national brut que tout autre gouvernement de pays occidental. **Au Canada, les fonds consacrés par le secteur public à l'éducation représentent environ 8 p. 100 du PNB comparativement à 6,7 p. 100 pour les États-Unis, 6,2 p. 100 pour le Royaume-Uni et 3,5 p. 100 pour la France.**

Depuis 1971-1972, les fonds consacrés à l'éducation au Canada sont passés de 8 milliards de dollars en 1971-1972 à 35 milliards en 1986. Soixante-quatre pour cent de l'ensemble des fonds est consacré aux niveaux primaire et secondaire et vingt-neuf pour cent au niveau postsecondaire. Près de 91 p. 100 de la facture de l'éducation est acquittée par les trois niveaux de gouvernement et les frais de scolarité, les dons et les sommes d'argent provenant d'autres sources permettent de régler le reste. La part du gouvernement fédéral en 1986-1987 a été d'environ 8 p. 100. Cette part ne tient pas compte des divers paiements de transfert effectués en vertu de programmes d'éducation postsecondaire, d'apprentissage dans la langue de la minorité, d'études canadiennes et de la formation professionnelle. Si l'on tenait compte de ces paiements, la part du gouvernement fédéral aurait été d'environ 21 p. 100, et celle du gouvernement provincial serait diminuée en conséquence.

En 1986, environ 5 millions d'élèves fréquentaient les écoles primaires et secondaires, soit une diminution de 16 p. 100 par rapport au sommet de 5,8 millions enregistré en 1970. Depuis cette année-là, les effectifs des écoles primaires et secondaires ont décrû avec régularité. Toutefois, le taux de décroissance est en voie de stabilisation. Alors que les effectifs des écoles primaires et secondaires diminuaient, le nombre d'élèves et d'étudiants inscrits à plein temps au niveau postsecondaire augmentait de façon soutenue, passant de 500,000 en 1970 à environ 800,000 en 1986, soit une augmentation de 60 p. 100. Plus de la moitié de ces élèves et étudiants sont inscrits à des programmes de premier cycle à l'université (52 p. 100), environ 41 p. 100 fréquentaient des collèges communautaires et les 7 p. 100 qui restent poursuivaient des études supérieures.

L'augmentation du nombre d'étudiants inscrits à temps partiel dans les universités a été l'une des tendances les plus spectaculaires qui ont marqué le domaine de l'éducation au Canada. Dans l'ensemble, au cours des vingt dernières années, ce nombre a augmenté de près de 300 p. 100, passant de 73 000 en 1965 à 285 000 en 1985. Pendant la même période, le nombre d'étudiants à plein temps n'a augmenté que de 129 p. 100. Par suite de ces écarts dans les taux de croissance, les étudiants à temps partiel représentaient 38 p. 100 de la population universitaire totale en 1985, elle qui n'en constituait que 26 p. 100 en 1965. Le plus souvent, les gens choisissent d'étudier à temps partiel plutôt que d'étudier à plein temps parce que cette formule leur permet de continuer à travailler tout en étudiant. Les responsabilités personnelles et familiales constituent la deuxième raison la plus souvent invoquée pour justifier le choix des études à temps partiel, en particulier chez les femmes.

Bien que l'autorité et la responsabilité en matière d'organisation et d'orientation de l'éducation relève de la compétence des gouvernements provinciaux et des territoires, la participation du gouvernement fédéral à l'élaboration des politiques de l'éducation est incessante. Il se préoccupe surtout de maintenir une qualité de l'éducation équitable d'une région à l'autre, d'améliorer l'accessibilité des services éducatifs pour tous les Canadiens, de protéger les droits à l'éducation des minorités parlant une des langues officielles, de promouvoir l'excellence dans la recherche et l'enseignement grâce à l'octroi de subventions et de bourses, de venir en aide aux immigrants par l'intermédiaire de services éducatifs et de conserver et de mettre en valeur le patrimoine national et les patrimoines régionaux.

Outre qu'ils consacrent 35 milliards de dollars à l'éducation régulière, on estime que le gouvernement et l'industrie affectent 5 milliards par année à des programmes de formation des employés. Alors que 80 p. 100 des entreprises de plus de 200 employés offrent à ceux-ci des cours de formation, seulement 20 p. 100 des firmes de moins de 20 employés font de même. La plupart des entreprises offrent à la fois des cours de formation et une formation en cours d'emploi à leurs employés afin de suivre le rythme des changements technologiques incessants.

3. ROLE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

Bien que l'enseignement traditionnel et les livres demeurent la méthode d'éducation et de formation la plus utilisée, l'évolution des technologies de l'information et des communications permet de plus en plus de dispenser l'enseignement aux personnes qui n'auraient autrement pas accès aux ressources éducatives. Par exemple, on parle de télé-enseignement au Canada depuis près d'un siècle, mais seule l'intégration récente des technologies à l'éducation a rendu l'prentissage à distance aussi accessible, réalisable et populaire.

Les technologies de l'information, qui comprennent à la fois celles de l'informatique et des communications, présenteront deux grands avantages :

- elles accroîtront la portée géographique de l'éducation et de la formation

- elles rendront possibles des programmes de formation innovateurs grâce à l'utilisation d'un support électronique extrêmement puissant.

Le présent rapport traite des innovations technologiques suivantes : radiocassettes et audiocassettes, télévision et bandes magnétoscopiques, satellites, ordinateurs, téléconférences, vidéotex et Télidon, vidéodisques, disques compacts à mémoire fixe (CD-ROM) et intelligence artificielle.

Les enseignants et les moniteurs utilisent ces innovations technologiques pour présenter, revoir, enrichir ou résumer un cours et pour indiquer aux élèves et étudiants quelles sources il convient de consulter, individuellement ou par petits groupes. Ces activités stimulent l'intérêt des élèves, leur fait vivre de nouvelles expériences, leur présentent de nouvelles informations et de nouveaux concepts, les encouragent à participer à des activités connexes et favorisent l'échange des idées.

La technologie a joué un rôle prépondérant dans la récente expansion qu'ont connue les programmes d'apprentissage à distance au Canada. De nombreux collèges et universités utilisent une ou plusieurs de ces technologies pour compléter ou remplacer en partie les imprimés et permettre le contact personnel et la discussion.

Les nouveaux matériels de communications et d'information mis au point au cours des cinquante dernières années sont impressionnants, mais leur application dans le domaine de l'éducation a souvent produit des résultats moins spectaculaires que ceux auxquels on s'attendait. Il est instéressant de déterminer quelles sont les expériences les plus réussies et pourquoi elles sont couronnées de succès. Aussi bien lorsqu'il s'agit d'enseignement à distance que d'enseignement en classe, les applications les plus intéressantes

de la technologie concernent les expériences qui suscitent l'intérêt de l'élève adulte en lui offrant de nouvelles possibilités d'apprentissage, qui favorisent chez lui le développement de concepts et la compréhension, et qui adaptent l'enseignement aux besoins et au style de chaque élève. Toutefois, l'utilisation de la technologie pour créer des situations d'apprentissage comme celles-là, tout en représentant un défi, prend beaucoup de temps et est onéreuse. On ne saurait trop insister sur l'importance de concevoir des logiciels de qualité fondés sur des techniques éducatives éprouvées.

Pour les membres de collectivités éloignées des établissements d'enseignement postsecondaire ou pour les personnes qui trouvent que les méthodes traditionnelles d'enseignement sont inefficaces ou peu attrayantes, la technologie est très prometteuse. Celle-ci semble offrir d'excellentes possibilités d'améliorer l'enseignement traditionnel et d'élargir les perspectives d'apprentissage. Il se peut que les progrès réalisés dans le domaine de la technologie éducative modifient notre façon habituelle de voir l'éducation et l'organisation de l'activité dans ce domaine.

On peut s'attendre que d'autres progrès seront réalisés dans le domaine du matériel et du logiciel éducatifs. On commence à combiner plusieurs technologies en vue de créer de nouvelles expériences d'apprentissage - par exemple, par l'intégration des vidéodisques et des ordinateurs d'une part et la transmission par satellite et les communications téléphoniques d'autre part. Les perfectionnements anticipés en matière de reconnaissance et synthèse de la parole, de systèmes experts et d'intelligence artificielle sont susceptibles d'offrir de nouvelles possibilités d'application dans le domaine de l'éducation.

4. LES UTILISATEURS DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION DANS LES DOMAINES DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION

Divers ministères et organismes fédéraux ont pris un certain nombre d'initiatives en ce qui concerne l'utilisation de l'ordinateur à des fins de formation. Parmi ceux qui participent à des expériences d'enseignement assisté par ordinateur (EAO) figurent la Défense nationale, Postes Canada, Revenu Canada, Impôt, Approvisionnements et Services et Transports Canada. De nombreux autres, dont l'ACDI, Environnement Canada, les Affaires extérieures et la GRC mènent des projets expérimentaux et des études visant à évaluer les possibilités d'application de l'informatique à la formation.

Les gouvernements provinciaux participent à plusieurs projets comportant l'utilisation de l'informatique dans le domaine de la formation. Par exemple, le ministère de l'Éducation de l'Ontario s'emploie à mettre au point du matériel éducatif informatisé. Il a parrainé la mise au point de l'ICON, un micro-ordinateur d'enseignement spécialisé. Au cours des dernières années, il a en outre financé l'élaboration d'un didacticiel et de plusieurs modèles de cours utilisant le vidéodisque. Les agents de police d'Edmonton doivent suivre des cours de recyclage de 2 semaines tous les cinq ans. L'enseignement assisté par ordinateur remplace ces cours depuis 1983. Le système PLATO a été utilisé pour élaborer le logiciel requis. La ville estime ainsi réaliser des économies annuelles de 68 000 $ grâce à l'enseignement assisté par ordinateur.

Dans le domaine de la formation commerciale, les principaux utilisateurs de l'EAO (enseignement assisté par ordinateur) sont les sociétés d'informatique elles-mêmes. Par exemple, la plupart des cours de formation que donne IBM aux ingérieurs clients sont maintenant dispensés de cette façon. L'EAO est très utilisé pour initier les gens au traitement des données. Parmi ceux qui font le plus grand usage de cette forme d'enseignement, viennent ensuite les grands utilisateurs du matériel microélectronique, notamment l'industrie des télécommunications. Par exemple, Bell Canada dispense toute sa formation dans le domaine des systèmes de commutation numérique au moyen de l'EAO. Outre ce groupe d'entreprises, de grandes firmes qui ont des services de formation bien établis et qui commaissent le coût de la formation traditionnelle ont elles aussi recours à l'enseignement assisté par ordinateur. Air Canada, par exemple, utilise des simulateurs de tableau de bord pour la formation des pilotes. Hydro Ontario a pour sa part recours à l'EAO pour compléter la formation traditionnelle dispensée aux opérateurs de centrale nucléaire. American Motors et General Motors utilisent toutes deux l'EAO pour initier leurs employés à l'automatisation industrielle. Esso utilise quand à elle un simulateur informatisé our montrer à son personnel comment récupérer les hydrocarbures déversés accidentellement.

Quelques 70 établissements d'enseignement offrent des possibilités d'éducation et de formation par l'apprentissage à distance à l'intention des gens qui ne peuvent se rendre sur place soit parce que leurs obligations familiales ou leur travail ne leur en laisse par le temps, soit parce qu'ils habitent dans des régions rurales ou éloignées où l'accès à un établissement d'enseignement est difficile. En outre, la plupart des universités et des collèges communautaires ont des divisions de l'extension de l'enseignement ou de l'éducation permanente. Les communications et l'informatique sont des domaines qui se prêtent bien à l'apprentissage à distance.

5. LE MARCHÉ DES TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES

Comparativement aux montants annuels de 35 milliards de dolars consacrés à l'éducation formelle et de 5 milliards consacrés à la formation en établissement (par l'industrie et le gouvernement), les dépenses qu'entraîne utilisation de ces technologies dans le domaine de l'éducation sont probablement plutôt négligeables. Toutefois, avec la convergence des communications et de l'informatique (disque-compact à mémoire fixe (CD-ROM), vidéodisque interactif, télévision interactive), les technologies des communications devraient jouer un rôle important dans l'éducation et la formation au cours des prochaines années.

Sur les ventes totales de logiciel de 1 400 millions de dollars réalisées en 1984, les ventes de logiciels éducatifs ont représenté 7,3 millions, ou, 4% des ventes totales de logiciels. Néanmoins, le marché du didacticiel canadien devrait représenter en 1990 55 millions de dollars, soit 1,6% du marché total du logiciel, qui devrait se situer à 3 400 millions.

Les fournisseurs de didacticiels sont contraints d'exploiter le plein potentiel du marché à cause de la fragmentation de celui-ci en fonction de la langue d'enseignement, de la configuration incompatible des logiciels et des normes ne relevant pas des mêmes compétences dans les diverses provinces.

Compte tenu des forces du marché susmentionnées, il n'est pas surprenant que l'industrie canadienne des technologies éducatives ne soit pas considérable. Néanmoins, un certain nombre d'entreprises ont créé des produits et des services remarquables dans ce domaine. En outre, les télécommunicateurs et les radiodiffuseurs canadiens jouent aussi un rôle important dans la prestation de services de formation et d'éducation de qualité pour tous les Canadiens.

6. FOURNISSEURS DE TECHNOLOGIES ET DE PRODUITS ÉDUCATIFS

Les fabricants de matériel informatique sont les principaux fournisseurs de matériels et de logiciels destinés à l'enseignement assisté par ordinateur. La plupart des grandes entreprises ont mis au point des systèmes médiatiques probablement, au moins au début, pour promouvoir les ventes de leur propre matériel. IBM a élaboré l'IIPS (système d'apprentissage en mode interactif), CDC a créé PLATO, DEC RENAISSANCE, Wicat a mis au point WISE, Burroughs a élaboré THE AUTHOR et Hazeltine Corp. a créé TICCIT. A l'origine, il s'agissait de systèmes centraux raccordés au matériel de la compagnie qui les commercialisait. Toutefois, l'introduction sur une grande échelle des microordinateurs a entraîné l'élaboration de microversions de certains de ces systèmes tels que le micro PLATO, le micro TICCIT, et le PCIS d'IBM. Pour la plupart, ces systèmes médiatiques visent à permettre au entreprises, toutefois, pour élaborer des didacticiels spécialisés pour leurs clients et certains systèmes comme PLATO (CDC), ont un didacticiel standard élaboré.

Le groupe suivant de fabricants d'éléments d'enseignement assisté par ordinateur est formé des producteurs de logiciels (p. ex. Logisdisque, Force Ten, CAPA) qui ont ajouté des éléments d'enseignement assisté par ordinateur à leurs gammes de produits. Les sociétés spécialisées dans la consultation en matière de formation s'intéressent maintenant elles aussi à l'enseignement assisté par ordinateur. Qu'il suffise de citer à cet égard Training Group, Microtel Learning Services et General Cybernatics. Ces dernières offrent toutes des services de consultation en EAO, mais quelques-unes fournissent aussi des systèmes de formation. Par exemple, Microtel Learning Services offre les systèmes médiatiques TICCIT.

Les maisons d'édition sont un autres groupe qui s'intéresse à l'enseignement assisté par ordinateur, activité qui vient compléter celle de la publication des livres. Softwords, une société d'experts-conseils dans le domaine de l'EAO, est une division de Press Porcepic de Victoria. McGraw hill a élaboré son système médiatique interactif pour faciliter la formule, que la plupart des maisons d'édition adoptent, consistant à donner en sous-traitance les travaux d'élaboration des didacticiels.

7. PROGRAMMES ET POLITIQUES D'AIDE ACTUELS DU GOUVERNEMENT

Sur les 35 millins de dollars consacrés à l'éducation formelle, plus de 90% de ce montant est fourni par divers paliers de gouvernement. Les ministères des gouvernement provinciaux et fédéral sont chargés de l'organisation et de l'administration à l'introduction de nouvelles technologies dans le système éducatif.

Il existe au moins 70 établissements d'enseignement au Canada qui offrent des possibilités d'éducation et de formation par l'apprentissage à distance. La plupart d'entre eux sont financés au moyen de subventions provinciales de quelque sorte. Les gouvernements provinciaux accordent jusqu'à environ 155 millions de dollars aux divisions de ces établissements qui sont chargées de l'apprentissage à distance. Ces dépenses sont réparties de la façon suivante :

Sur le montant de 155 millions, environ 109 millions sont dépensés par les organismes provinciaux de radiodiffusion éducative :

Knowledge Network of the West (KNOW), C.-B.	:	3 millions de dollars
Access Alberta, Alberta	:	16 millions de dollars
TV Ontario, Ontario	:	30 millions de dollars
Radio Québec, Québec	:	60 millions de dollars
		109 millions de dollars

Environ 34 millions sont accordés à titre de subvention aux établissements qui se consacrent entièrement au télé-apprentissage :

Open Learning Institute of B.C.	:	7 millions de dollars
Athabasca University, Alberta	:	14 millions de dollars
Télé-Université, Québec	:	13 millions de dollars
		34 millions de dollars

Il convient de noter que seule une petite partie (environ 5 p. 100) de ce montant de 30 millions de dollars est consacrée aux technologies de l'information.

Ce sont les divisions de l'éducation permanente des divers collèges et universités qui dépensent le reste du montant, soit environ 12 millions de dollars. Cette somme vient naturellement s'ajouter aux fonds que les universités consacrent régulièrement à leurs divisions de l'éducation permanente. Ici encore, seule une petite tranche de ce montant de 12 millions de dollars est consacrée aux technologies des communications.

Les ministères de l'éducation des provinces ont aussi mis sur pied certains projets pour contribuer à répandre l'usage des technologies para-informatiques dans les milieux de l'éducation.

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a diffusé, en mars 1983, des exigences fonctionnelles relatives aux micro-ordinateurs utilisés dans les écoles de l'Ontario. Les produits qui répondent à ces exigences sont admissibles à une subvention de 75 p. 100, si c'est une commission scolaire qui les achète. Le premier système approuvé a été mis au point par CEMCorp. (Canadian Educational Microcomputer Corp., consortium de 50 entreprises canadiennes) en février 1984. Le Ministère a passé avec CEMCorp. un contrat garantissant l'achat d'ordinateurs conformes à ses exigences pour une valeur de 10 millions de dollars. L'ordinateur ICON est maintenant commercialisé et entretenu par Burroughs Canada et au 1er avril 1987, 12 000 de ces systèmes étaient disponibles en 1 500 endroits. Il existe à l'heure actuele 60 000 mini-ordinateurs de tous genres dans les écoles de l'Ontario; leur prix d'achat

Application du vidéotex/télétexte Télidon à l'éducation

Le Télidon a fait l'objet d'une démonstration publique de 15 août 1978, date à laquelle le Ministère a annoncé l'adoption de protocoles alphagéométriques d'instructions de description de l'image de deuxième génération qu'on appela plus tard "Télidon". Le Télidon représentait un progrès par rapport aux systèmes alphamosaïques français "Antiope" et britannique "Viewdata" de première génération. Le MDC a soutenu financièrement un programme en deux phases étalées sur six ans comportant des travaux de recherche et développement, d'élaboration du contenu des essais de commercialisation et des essais pratiques.

Voici quelques-uns des établissements qui ont exploré les possibilités d'applications éducatives du Télidon. Dans bien des cas, ces applications étaient parrainées par le Ministère.

Open Learning Institute, Vancouver
Access Alberta
Athabasca University
Manitoba Educational Telidon Association
Manitoba Telephone System
TV Ontario
Université du Québec à Montréal
Télé-Université, Université du Québec, Québec
Université de Moncton, faculté des arts
Université de l'Ile-du-Prince-Edouard, Charlottetown

Direction de la technologie des systèmes éducatifs

La Direction de la technologie des systèmes éducatifs du ministère des Communications a été mise sur pied en 1973.

En 1975, la Direction a produit une série de rapports traitant de diverses technologies éducatives comme l'apprentissage assisté par ordinateur et le vidéodisque et des projets de technologie éducative évoluée dans des universités de plusieurs provinces. Il semble qu'on a obtenu une bonne collaboration des provinces. Il semble également que les fonds ont fait défaut ou que la question de la politique fédérale provinciale est entrée en jeu, puisque la Direction a été abolie peu après la publication de cet ensemble de rapports.

Le Comité associé de la technologie pédagogique

Le Comité associé de la technologie pédagogique a été formé par le Conseil national de recherches du Canada en 1969. Le ministère des Communications en a été l'un de ses membres actifs tout en étant membre de son sous-comité du développement d'une industrie canadienne du logiciel. Les objectifs particuliers de ce Comité sont les suivants :

1) Réunir des spécialistes des diverses disciplines appartenant au domaine de la technologie pédagogique afin de formuler des exigences et d'établir des lignes directrices en matière de recherche et de développement.

2) Promouvoir l'échange d'information sur la technologie éducative, par exemple en organisant des symposiums.

3) Promouvoir et coordonner la recherche, le développement et les applications adaptés à la situation afin de mettre sur pied une solide infrastructure canadienne.

4) Favoriser la normalisation de la technologie en ce qui concerne les systèmes didactiques de manière à encourager l'échange le plus vaste possible de matériel didactique et les applications de celui-ci.

Association of Courseware Developers

Le Ministère a fourni le soutien logistique et financier pour l'organisation du colloque national sur le didacticiel qui a eu lieu à Montréal en 1987 et il a participé à la création de l'Association of courseware developers (Association des producteurs de didacticiels).

ANTEM

Ce projet a pour but de favoriser la collaboration entre des équipes de divers pays (le Canada, la France, l'Italie, la Grande-Bretagne, etc.) désireuses d'appliquer avec plus de succès la technologie à l'éducation, à la formation professionnelle et à la culture grâce au partage de l'information, des connaissances, des ressources et des innovations récentes. Le Ministère a contribué à l'élaboration de ce projet. Le groupe de travail du projet ANTEM a parrainé un certain nombre de réunions, d'atelier et de conférences dans chacun des pays membres. Par suite de ces réunions, un certain nombre de projets de collaboration ont été entrepris.

Réseau de téléenseignement

Le 17 octobre 1987, l'honorable Flora MacDonald, ministre des Communications, a annoncé la création d'un réseau de téléenseignement pour les pays du Commonwealth, dont le service central de coordination serait situé à Vancouver.

Le Canada et la Colombie-Britannique fourniront un montant pouvant atteindre 12 millions de dollars pour payer jusqu'à la moitié des installations et des coûts d'exploitation du réseau pour les cinq premières années.

L'établissement au Canada du Centre francophone international pour le téléenseignement a été annoncé au Sommet francophone tenu à Québec en septembre 1987.

9. PROBLÈMES A RÉSOUDRE

Les éducateurs et les employeurs ont utilisé les technologies de l'information pour compléter les méthodes traditionnelles afin de répondre aux besoins grandissants de formation. Bien que plusieurs tentatives aient été couronnées de succès, elles ont été relativement peu nombreuses et échelonnées dans le temps. Les raisons pour lesquelles ces technologies ont été peu adoptées sont complexes et pas très bien comprises. La présente section résume certains des problèmes relatifs au didacticiel.

Fragmentation du marché

Comme le marché canadien est déjà restreint comparativement au marché américain, par exemple, et qu'il est fragmenté davantage en fonction de nombreux facteurs (langue, frontières provinciales et configuration du matériel), un producteur de didacticiel peut très difficilement récupérer ses coûts s'il n'a accès qu'au marché canadien. Ainsi, toute stratégie qui réduirait au minimum la fragmentation du marché serait bénéfique.

Contenu canadien

Près de 90 p. 100 du didacticiel utilisé dans nos écoles provient des États-Unis. Cela pose de sérieux problèmes du point de vue culturel. Comme d'autres moyens éducatifs plus traditionnels, l'enseignement assisté par ordinateur et le matériel connexe ne favoriseront pas le développement social et culturel des Canadiens et n'apporteront pas de réponses adaptées aux problèmes canadiens s'ils n'ont pas été produits spécifiquement pour le pays. Les élèves canadiens, notamment, doivent avoir accès aux bases de données canadiennes de sorte qu'ils puissent se fonder sur des données canadiennes dans leurs propres recherches assistées par ordinateur; en outre, le didacticiel doit refléter les conditions, l'histoire et des personnalités canadiennes afin de renforcer le sentiment d'identité canadienne des personnes en apprentissage. Le gouvernement a naturellement intérêt à corriger la situation.

Logiciel de langue française

Outre les problèmes mentionnés ci-dessus, le manque d'instruments médiatiques disponibles en français nuit lui aussi à l'élaboration d'un didacticiel de langue française. Dans le cas de l'anglais, un certain nombre d'instruments médiatiques ont été élaborés à l'intention du marché américain et ils peuvent être facilement importés en vue de la production de didacticiels anglais.

Recherche et développement

La recherche et le développement sont, à n'en guère douter, essentiels au développement de produits canadiens d'enseignement assisté par ordinateur; par exemple, une recherche s'impose dans des domaines comme la réponse intelligente, les interfaces du langage naturel, l'intégration des images et du son, etc. La plupart des entreprises canadiennes sont trop petites pour entreprendre une telle recherche sur une grande échelle. Ainsi, une certaine forme d'intervention gouvernementale s'impose hors de tout doute.

Étude du marché

Bien que l'on puisse démontrer la nécessité de l'enseignement assisté par ordinateur et d'autres technologies connexes dans le domaine de la formation scolaire, industrielle et gouvernementale, toute la portée des applications de ces technologies est loin d'être bien délimitée. Il faudra faire beaucoup d'études de marché pour établir : a) si un marché suffisant existe réellement pour l'enseignement assisté par ordinateur et d'autres technologies et b) ce dont le marché a besoin et comment on peut y satisfaire.

Étant donné leur taille trop modeste, les entreprises canadiennes n'ont pas les moyens de mener des études globales de marché de ce genre. Ce domaine se prête donc bien à une intervention utile du gouvernement fédéral non seulement pour explorer le marché national mais également le marché international afin d'y déceler des possibilités d'exportation.

Démonstration des applications

L'enseignement assisté par ordinateur est une technologie prometteuse et il semble qu'elle pourrait profiter d'une certaine aide initiale du gouvernement pour favoriser la conception et la démonstration de quelques bonnes applications dans les secteurs privé et public.

Utilisation de l'enseignement assisté par ordinateur au gouvernement fédéral

En tant que plus gros employeur au Canada, le gouvernement fédéral doit satisfaire des besoins considérables en matière de recyclage des employés. L'enseignement assisté par ordinateur sera une composante importante de la formation qu'on devra dispenser. Si l'on veut réussir à mettre sur pied des services canadiens d'enseignement assisté par ordinateur qui sauront répondre tant aux besoins du gouvernement qu'à ceux de l'industrie, il faudra absolument adopter une approche coordonnée à l'égard de l'EAO pour l'ensemble des ministères et organismes du gouvernement fédéral.

Service central d'information

Même si l'enseignement assisté par ordinateur et d'autres technologies éducatives existent depuis les années 1960, l'industrie n'en demeure pas moins très jeune. Beaucoup de petites entreprises produisent et distribuent du didacticiel. La plupart des ministères provinciaux y participent d'une façon ou d'une autre. Divers ministères fédéraux s'intéressent aussi à différents aspects de cette technologie. Par exemple, le CNR s'occupe depuis longtemps de recherche et de développement. D'autres ministères et organismes comme la Défense nationale, Emploi et Immigration et les Services correctionnels sont les principaux utilisateurs de ces technologies. Comme l'industrie est encore jeune et qu'elle compte bon nombre d'intervenants, beaucoup estiment qu'il faudrait mettre sur pied un service de coordination de l'information sur les divers aspects de l'enseignement assisté par ordinateur.

Besoin de leadership

Comme l'éducation est essentiellement de la compétence des gouvernements provinciaux, la plupart de ceux-ci ont certains programmes et politiques destinés à encourager l'utilisation de l'enseignement assisté par ordinateur et d'autres technologies connexes. De nombreuses entreprises produisent et distribuent des produits d'EAO. Il s'agit surtout de petites entreprises. Divers ministères fédéraux participent à ces initiatives d'une façon ou d'une autre. Il semble que la responsabilité du développement et de l'exploitation de cette technologie potentiellement puissante est trop dilué et fragmentée et qu'il n'existe pas de point de convergence unique. Beaucoup ressentent la nécessité d'un leadership et pensent que ce rôle revient au gouvernement fédéral. Quelle devrait être la nature exacte de ce leadership s'il devait effectivement être assumé par le gouvernement fédéral?

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE

CHAPITRE 1: Introduction

CHAPITRE II: Activité dans le domaine de l'éducation et de la formation au Canada

1. Introduction

2. Éducation

   2.1 Dépenses
   2.2 Système d'éducation canadien
   2.3 Inscriptions
   2.4 Compétence et responsabilité du gouvernement fédéral

3. Formation

   3.1 Fréquence de la formation
   3.2 Budgets de formation
   3.3 Formation en fonction du changement technologique

4. Conclusion

CHAPITRE III: Rôle des technologies de l'information

1. Introduction

2. Technologies éducatives

   2.1 Radio et enregistrements sonores
   2.2 Télévision et bandes magnétoscopiques
   2.3 Satellites
   2.4 Ordinateurs
   2.5 Technologies du vidéodisque et des CD-ROM
   2.6 Téléconférence
   2.7 Vidéotex et Télidon
   2.8 Intelligence artificielle

3. Conclusion

CHAPITRE IV: Le marché des technologies éducatives

1. Introduction

2. Les utilisateurs des technologies de l'information

2.1 Gouvernement fédéral
2.2 Gouvernements provinciaux et administrations municipales
2.3 Secteur privé
2.4 Établissements d'enseignement à distance

3. Étendue du marché

4. L'industrie canadienne des technologies éducatives

CHAPITRE V: Programmes et politiques d'aide actuels du gouvernement

1. Introduction

2. Programmes et politiques gouvernementaux

3. Rôle et initiatives du MDC

-1 Projets de satellites
-2 Application du vidéotex et du télétexte à l'éducation
-3 Direction de la technologie des systèmes éducatifs
-4 Comité associé de la technologie pédagogique du CNR
-5 Association of Courseware Developers

CHAPITRE VI: CONCLUSION

ANNEXE A: Exemples d'établissements qui ont recours à la technologie de l'information pour l'enseignement et la formation

ANNEXE B: Profil des fournisseurs canadiens de technologies d'enseignement assisté par ordinateur

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

Le Canada a été l'un des permiers pays à reconnaître le potentiel des techniques de télécommunications pour l'éducation et la formation. En 1969, il adoptait un décret du conseil qui ouvrait la voie à la création d'organismes mandatés en matière de radiodiffusion éducative dans toutes les régions canadiennes. Les succès obtenus par des services comme TV Ontario, le Knowledge Network de la Colombie-Britannique, Access Alberta et Radio-Québec témoignent qu'il est efficace d'utiliser des techniques de radiodiffusion pour mettre les ressources de formation des grands centres à la disposition des petites collectivités.

Le Canada a été récompensé de ses efforts en obtenant une reconnaissance mondiale en matière d'élaboration et d'application des technologies éducatives. En 1986, le Secrétariat pour les pays du Commonwealth a demandé au Canada de se charger d'examiner la faisabilité d'un projet de télé-apprentissage propre aux pays du Commonwealth. La même année, au Sommet des pays francophones, le Canada a été invité à servir de guide et d'exemple en utilisant les technologies des communications et de l'information pour répondre à des besoins nationaux d'éducation et de formation.

La restructuration rapide des économies mondiales, à l'origine des modifications des exigences professionnelles dans les pays développés et les pays en voie de développement, a accru l'intérêt de tous les pays à l'égard des technologies éducatives. Dans le monde industrialisé, on estime qu'**au cours des cinq prochaines années, 80 p. 100 des gens n'exécuteront pas leur travail de la façon dont il a été accompli pendant les cinquante années qui ont précédé.** Comme sa main-d'oeuvre devra être de plus en plus spécialisée, le Canada devra faire face à de nombreux défis. Le fait que l'industrie et le gouvernement canadiens consacreront annuellement à la formation du personnel une somme évaluée à 5 milliards de dollards (ou 16 p. 100 du budget national de l'éducation) montre l'importance qu'on accorde au recyclage et au perfectionnement professionnel. **Selon un rapport récent publié par l'Association des manufacturiers canadiens[7] :**

> "La pression exercée par la concurrence internationale et la nécessité d'augmenter la productivité et les innovations ne feront que s'accentuer au cours des prochaines années. Les pays industrialisés depuis longtemps tout comme ceux qui le sont depuis peu seront plus productifs et les répercussions des nouvelles technologies se traduiront par la production d'une gamme de biens et de services toujours croissante. Les fabricants canadiens doivent pouvoir suivre le rythme d'une économie mondiale qui est axée sur l'information et mue par la convergence de l'informatique et des communications. La connaissance est devenue la matière première dans l'économie mondiale en voie de fusion. Dès lors, les universités et les collèges du Canada sont des producteurs de matières premières au même titre que les fermes, les mines et les pêcheries du pays.

Grâce à son réseau d'enseignement supérieur, le Canada peut jouir d'un avantage concurrentiel puissant. Toutefois, nos établissements d'enseignement postsecondaire ont besoin d'une aide gouvernementale accrue et de liens plus solides avec le monde des affaires pour réaliser pleinement leur potentiel.

Les établissements d'enseignement et de formation canadiens ne sont pas encore à la hauteur de la tâche qui les attend. La difficulté vient en partie du manque de financement. Leurs installations et leur matériel sont inadéquats. Ils manquent de professeurs compétents dans des domaines importants comme le génie. En outre, dans certains secteurs importants comme la recherche scientifique, le Canada ne forme tout simplement pas suffisamment de personnes compétentes".

Un autre rapport publié par l'Association canadienne pour l'éducation des adultes[8] insiste également sur l'importance des ressources humaines :

"Les économies occidentales subissent actuellement des modifications structurelles rapides. Les effets combinés des récentes découvertes technologiques dans le domaine de la microélectronique et des télécommunications ont créé une économie axée sur l'information. En conséquence, on considère de plus en plus qu'il est particulièrement important pour l'ensemble du processus de développement économique d'investir dans les ressources humaines. A l'avenir, la position concurrentielle d'un pays sur le marché mondial dépendra de la qualité de ses ressources humaines (connaissances, apprentissage, information et compétence).

Un certain nombre d'observateurs ont remarqué que l'économie canadienne passait plutôt lentement du stade des industries matures à croissance lente à celui des industries à croissance plus rapide comme celles qui appartiennent au secteur de la haute technologie. Il semble également que les industries manufacturières canadiennes résistent davantage aux innovations technologiques que celles des pays avec lesquels le Canada est en concurrence sur les marchés mondiaux. Selon certains observateurs, cette situation provient de la tendance du Canada à importer de l'étranger des applications de recherche et de développement; par contre, d'autres observateurs expliquent ce retard par la mauvaise préparation des ressources humaines du Canada.

Avec le vieillissement de la société canadienne, la contribution des nouveaux venus à la population active diminuera de plus de 25 p. 100 au cours des dix prochaines années, ce qui veut dire que plutôt que de devoir être satisfaite surtout par ces nouveaux venus, la demande de travailleurs spécialisés devra l'être davantage par une main-d'oeuvre adulte recyclée. En même temps, le rythme accéléré du changement technologique réduira la période de temps pendant laquelle les travailleurs seront au sommet de leur compétence professionnelle.

Pour relever les défis d'une économie de l'information, le Canada doit élaborer une politique à deux volets : d'une part, augmenter les investissements dans le domaine de la technologie et de la recherche et, d'autre part, améliorer en même temps la formation et la capacité

d'adaptation de la main-d'oeuvre. En conséquence, l'éducation et la formation prennent maintenant de plus en plus d'importance comme outils économiques permettant de rendre le marché du travail plus souple.

Cependant, comme le soulignait récemment l'OCDE, il ne suffit pas d'offrir davantage de possibilités d'éducation et de formation grâce à des mesures gouvernementales et privées. Aussi bien les dirigeants que les enseignants et les simples citoyens devront se rendre compte de l'importance de faire alterner les périodes d'éducation et de formation avec les périodes de travail tout au long du cycle de la vie active de l'individu. L'OCDE a proposé aux gouvernements occidentaux d'adopter l'éducation récurrente comme modèle d'organisation d'une société axée sur l'apprentissage, et d'en faire une norme plutôt qu'une exception dans la façon de dispenser l'enseignement. Comme le dit McLuhan, le travail consistera à l'avenir à apprendre.

A l'échelle internationale, les employeurs désireux d'être en mesure de répondre efficacement à ces changements structurels s'intéressent de plus en plus à l'éducation récurrente et à la formation de la population active. Ces employeurs cherchent à améliorer la capacité d'adaptation future de leurs employés et prennent conscience en conséquence des possibilités d'apprentissage et d'adaptation de leurs effectifs. L'évolution des modes de production a par ailleurs estompé la distinction que l'on faisait entre le travail intellectuel et le travail manuel, et a ainsi donné plus d'importance économique à la formation des travailleurs."

Un autre rapport récent publié par l'Association canadienne de technologie avancée[9] transmet le même message :

"Le travail de la table ronde repose sur l'hypothèse que la société canadienne est confrontée au défi de continuer à s'adapter à une évolution industrielle rapide.

De plus en plus, le rythme et les orientations de l'évolution industrielle sont mus par l'explosion mondiale de l'innovation, laquelle origine de l'exploration des limites de la connaissance scientifique et technologie.

Les idées, les technologies et les concepts de produits découlant de cette recherche créent de nouvelles possibilités économiques et de nouvelles perspectives en matière de croissance de l'emploi. L'utilisation de ces nouvelles technologies et leur diffusion rapide dans les industries à travers le monde modifient le caractère de la concurrence internationale. La découverte et l'utilisation de nouvelles technologies redéfinissent toutes les deux les symboles de réussite nationale dans le domaine de la promotion du bien-être social.

Le secret d'une bonne adaptation à ces nouvelles formes d'enrichissement et de concurrence consiste à reconnaître que la connaissance devient de plus en plus le facteur prédominant qui permet d'accéder au progrès économique et social.

> Il s'ensuit que les habitants sont devenus la ressource naturelle la plus abondante et la plus précieuse du Canada. Ce sont les attitudes, la motivation, les compétences, l'orientation et les connaissances des Canadiens qui modèlent la capacité du Canada de réussir sur le marché international.
>
> Il est donc particulièrement important que les systèmes d'éducation et de formation réguliers et extra-scolaires munissent les citoyens canadiens des aptitudes nécessaires pour lancer le pays à l'avant-garde du développement et de l'utilisation de la technologie".

L'augmentation de la demande en matière d'éducation et de formation a été accompagnée par une augmentation de la puissance et du degré de perfectionnement de la technologie des communications. Par exemple, les téléconférences menées à l'aide de satellites et d'ordinateurs permettent à des élèves et étudiants de dialoguer avec la classe malgré un éloignement physique important. Le logiciel interactif des disques optiques permet d'adapter l'enseignement à ses propres besoins et d'accorder une attention individuelle à chacun des étudiants. L'accès en direct à de puissants modèles de simulation par ordinateur peut donner aux étudiants l'intéressante possibilité de s'exercer et d'acquérir de nouvelles compétences. Entre autres, ces applications des technologies des communications et de l'information jouent un rôle important en modelant l'infrastructure canadienne de l'éducation et de la formation.

Les projets menés au cours de la dernière décennie à l'aide des technologies des communications et de l'information en vue de répondre à des besoins de formation spécifiques ont démontré que ces technologies permettaient d'offrir des services éducatifs de qualité. Toutefois, ces expériences ont également montré que la seule excellence en matière de technologie ne suffit pas à en assurer l'adoption rapide pour répondre aux besoins du Canada. A preuve, on a mis du temps pour élaborer un logiciel éducatif à l'image des besoins propres du Canada à cause de la taille restreinte du marché national. Devant ces contraintes, le Canada doit absolument élaborer une approche nationale favorisant l'utilisation plus rapide et plus efficace des nouvelles technologies en vue de répondre à ses besoins d'éducation et de formation.

Les auteurs du présent rapport ont voulu en faire un document d'information qui donne certains des tenants et aboutissants des applications actuelles des technologies de l'information et des communications à l'éducation et à la formation. Le rapport comporte cinq (5) chapitres, y compris la présente introduction.

Le chapitre 2 donne un bref compte rendu de l'activité dans le domaine de l'éducation et de la formation au Canada. Par exemple, en 1986-1987, le Canada a consacré au secteur de l'éducation régulière un total de 35 milliards de dollars ou 7,3 p. 100 du produit national brut, et on a évalué que les dépenses de formation en établissement atteignaient jusqu'à cinq milliards de dollars.

Le chapitre 3 décrit brièvement diverses technologies de communication et d'information utilisées pour l'éducation et la formation et en indique des applications typiques. Le chapitre traite des technologies suivantes : radio, audiocassettes, télévision, bandes magnétoscopiques, ordinateurs, satellites, téléconférence, vidéodisque, disques compacts à mémoire fixe (CD-ROM) et

intelligence artificielle. Les applications discutées concernent les groupes d'utilisateurs suivants : les ministères fédéraux, les gouvernements provinciaux, le secteur privé, les établissements d'enseignement et d'autres établissements d'enseignement à distance comme TV Ontario et Knowledge Network of the West.

Le chapitre 4 traite du marché actuel et du marché prévu pour diverses technologies de l'information. Par exemple, on prévoit que le marché des progiciels d'enseignement assisté par ordinateur (EAO) passera de 7 millions de dollars en 1984 à 55 millions de dollars en 1990. On y traite aussi de divers fournisseurs de technologies de l'information. Ceux-ci sont groupés dans les catégories suivantes : fabricants de matériel informatique, créateurs de logiciels, maisons d'édition, compagnies de téléphone, radiodiffuseurs, exploitants de services par satellites et autres fournisseurs indépendants.

Le chapitre 5 expose divers programmes et diverses politiques du gouvernement concernant l'utilisation des technologies des communications et de l'information dans le domaine de l'éducation et de la formation. Par exemple, on y compare les programmes de divers ministère provinciaux de l'Éducation destinés à répandre l'utilisation de l'informatique dans les écoles. On y expose également l'engagement du ministère des Communications à l'égard de l'utilisation des technologies des communications et de l'information dans le domaine de l'éducation et de la formation. Le chapitre traite par exemple des essais pratiques d'enseignement par satellite, des applications du Télidon dans l'enseignement et du travail de la Direction de la technologie des systèmes éducatifs qui existait au Ministère au milieu des années 70.

Le chapitre 6 traite de certaines questions qui concernent le développement et l'utilisation de l'EAO et d'autres technologies de l'information dans les domaines de l'éducation et de la formation. Entre autres, on y aborde la fragmentation du marché, l'absence de contenu canadien, l'absence d'outils de médiatisation en français, le besoin de recherche-développement, l'étude de marché, les programmes d'applications, les politiques d'achat gouvernementales, le besoin d'un centre d'échange et de coordination de l'information et, enfin, le besoin de leadership.

CHAPITRE II : ACTIVITÉ DANS LE DOMAINE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION AU CANADA

1. INTRODUCTION

Presque 30 p. 100 de l'ensemble des Canadiens sont à un moment ou à un autre inscrits auprès d'établissements d'enseignement régulier. Ce chiffre ne tient pas compte du grand nombre d'adultes au Canada qui suivent régulièrement des cours de formation industrielle et de formation non reconnue. Le gouvernement canadien consacre à l'éducation régulière une proportion plus forte de son produit national brut (PNB) que tout autre pays occidental. Les fonds consacrés par le public canadien à l'éducation représentent environ 8 p. 100 du PNB, comparativement à 6,7 p. 100 pour les États-Unis, à 6,2 p. 100 pour le Royaume-Uni et à 3,5 p. 100 pour la France.

L'adoption au début du siècle de lois stipulant la fréquentation scolaire obligatoire a fait en sorte que pratiquement tous les Canadiens consacrent maintenant au moins dix années de leur vie à recevoir une éducation reconnue. En outre, la complexité accrue de la société et de la technologie force un bon nombre de Canadiens à poursuivre leurs études bien au-delà de l'âge obligatoire de scolarisation. De fait, il faut environ vingt ans pour passer de la pré-maternelle au doctorat, et les études ne s'arrêtent pas là. L'éducation dure toute la vie, comme l'indique le regain de popularité qu'a connu récemment l'éducation permanente, que ce soit le recyclage de compétences déjà acquises, l'apprentissage de nouvelles compétences ou l'inscription à des cours par intérêt personnel. On constate sans étonnement que de nombreux Canadiens voient dans l'éducation et la formation deux des plus importantes activités de leur existence.

Le présent chapitre donne un bref aperçu des activités dans le domaine de l'éducation et de la formation au Canada.

2. ÉDUCATION

2.1 Dépenses

Les fonds consacrés à l'éducation au Canada ont augmenté régulièrement, passant de 8 milliards de dollars en 1971-1972 à 35 milliards en 1986-1987, ce qui représente 7,3 p. 100 du produit national brut, ou 16 p. 100 de toutes les dépenses gouvernementales, ou encore 1 304 $ par habitant, 2 616 $ par travailleur ou 4 100 $ par étudiant.

Soixante-quatre pour cent de l'ensemble des fonds consacrés à l'éducation va aux niveaux primaire et secondaire et 29 p. 100 au niveau postsecondaire. La tranche de 6 p. 100 qui reste va à la formation professionnelle.

Près de 91 p. 100 de la facture de l'éducation est acquittée par les trois niveaux de gouvernement; le reste provient des frais de scolarité, des dons et d'autres sources. En 1986-1987, la part du gouvernement fédéral s'élevait à environ 8 p. 100; ce pourcentage ne tient pas compte des divers paiements de transfert versés en vertu de programmes d'éducation postsecondaire, d'apprentissage dans la langue de la minorité, d'études canadiennes et de formation professionnelle. Si l'on en avait tenu compte, la

part du gouvernement fédéral s'élèverait à environ 21 p. 100, et la part des gouvernements provinciaux diminuerait en conséquence.

TABLEAU 1

DÉPENSES CONSACRÉES A L'ÉDUCATION AU CANADA

1986-1987

1 Collèges

2 Universités

3 Formation professionnelle

4 Primaire et secondaire

TABLEAU 2

SOURCES DIRECTES DE FINANCEMENT DE L'ÉDUCATION AU CANADA

1986-1987

1 Sources privées

2 Municipalités

3 Gouvernement fédéral

4 Gouvernement provinciaux et territoriaux

5 Total de 34 603 millions de dollars

2.2 Système d'éducation canadien

L'un des principaux obstacles qui nous empêchent de bien comprendre le système d'éducation canadien est peut-être la division des pouvoirs qui existe entre les divers niveaux de gouvernement. L'éducation relève des provinces, même si le gouvernement fédéral gère et fait fonctionner un nombre restreint d'établissements. On a par conséquent créé dix systèmes distincts (douze si l'on compte le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest); par ailleurs, à l'intérieur même d'une province, peuvent exister des variantes de la structure établie.

Cependant, dans toutes les régions du Canada, l'enseignement compte sur trois niveaux : primaire, secondaire et postsecondaire.

L'enseignement primaire est de nature générale et permet d'acquérir des connaissances de base. Au premier cycle du secondaire, les élèves ont habituellement le choix entre deux programmes d'enseignement : régulier et professionnel. Le programme régulier comprend des cours préparatoires aux études postsecondaires, alors que le programme professionnel prépare les élèves à occuper un emploi ou à poursuivre des études plus spécialisées. On peut distinguer au moins quatre types d'écoles primaires et secondaires :

1) **Écoles publiques régulières :** mises sur pied et dirigées par les autorités locales, conformément à la loi provinciale sur les écoles publiques.

2) **Écoles fédérales :** administrées directement par le gouvernement fédéral à l'intention des Canadiens outre-mer et des Autochtones.

3) **Écoles privées :** confessionnelles ou non confessionnelles, dirigées et exploitées par des particuliers ou des groupes privés; et

4) **Écoles pour handicapés :** administrées directement par les gouvernements provinciaux.

Les élèves qui détiennent un diplôme d'études secondaires ont la possibilité d'entreprendre des études postsecondaires dans un établissement d'enseignement non universitaire (ne décernant pas de diplôme universitaire) ou dans une université (décernant des diplômes reconnus).

Au Canada, les 192 établissements d'enseignement non universitaire (collèges d'enseignement général et professionnel, collèges d'arts appliqués et de technologie, écoles d'agriculture, école de beaux-arts, etc.) offrent des programmes d'études axés sur la carrière dont la durée varie de une à quatre années. Certains établissements offrent également des programmes d'études de une à deux années après lesquels les élèves ou collégiens peuvent s'inscrire à l'université.

Pour être admis dans l'une des 67 universités canadiennes, il faut habituellement détenir un diplôme d'études secondaires ou d'études collégiales. Les programmes d'études universitaires de premier cycle (baccalauréat) durent de trois à cinq ans, selon les qualifications du nouveau venu et la nature du diplôme recherché (baccalauréat général ou programme d'études spécialisées). Les écoles supérieures professionnelles ont des niveaux différents de spécialisation et diverses exigences d'admission, et offrent des programmes d'études de durée variable, habituellement entre trois et cinq ans. L'étudiant doit normalement détenir un diplôme de baccalauréat avec mention pour être admis à un programme de maîtrise. La plupart des programmes de maîtrise exigent une année d'études, mais certains d'entre eux prennent deux ans. Pour faire des études de doctorat, les étudiants doivent habituellement détenir un diplôme de maîtrise dans le même champ d'études que celui poursuivi au troisième cycle.

Les établissements d'enseignement non universitaire sont gérés ou supervisés par les gouvernements provinciaux. Étant donné que la plupart des

universités reçoivent une aide financière considérable de la part des gouvernements fédéral et provinciaux, il est difficile de faire la distinction entre les établissements publics et les établissements privés.

2.3 Inscription

Primaire et secondaire

En 1986, environ 5 millions d'élèves étaient inscrits dans les écoles primaires et secondaires, ce qui représente une baisse de 16 p. 100 par rapport au sommet de 5,8 millions enregistré en 1970. Depuis lors, les effectifs des écoles primaires et secondaires ont décrû avec régularité; par contre, le pourcentage de diminution tend à se stabiliser.

TABLEAU 3

NOMBRE D'INSCRIPTIONS AUX NIVEAUX PRIMAIRE ET SECONDAIRE AU CANADA

1 EN MILLIERS

2 Deuxième année du secondaire et années subséquentes

3 Première année du primaire à première année du secondaire

Postsecondaire

Alors que les effectifs des écoles primaires et secondaires diminuaient, les inscriptions à temps plein au niveau postsecondaire augmentaient régulièrement, passant de 0,5 million en 1970 à environ 0,8 million en 1986, ce qui représente une augmentation de 60 p. 100. Plus de la moitié de ces étudiants suivaient des programmes d'études universitaires de premier cycle (52 p. 100), environ 41 p. 100 étaient inscrits au collège, et le groupe de 7 p. 100 qui reste poursuivait des études universitaires de deuxième et troisième cycles.

TABLEAU 4

NOMBRE D'INSCRIPTIONS A TEMPS PLEIN AU NIVEAU POSTSECONDAIRE AU CANADA

1 EN MILLIERS

2 ANNÉE

Une des tendances les plus marquées dans le domaine de l'éducation au Canada a été l'augmentation du nombre d'inscriptions à des études universitaires à temps partiel. Dans l'ensemble, au cours des vingt dernières années, le nombre des inscriptions à temps partiel au niveau universitaire a augmenté de presque 300 p. 100, passant de 73 000 en 1965 a 285 000 en 1985.

Au cours de la même période, le nombre total d'inscriptions à temps plein n'a augmenté que de 129 p. 100. En raison de cette différence dans les taux d'augmentation, les étudiants à temps partiel formaient 38 p. 100 de l'ensemble de la population universitaire en 1985, eux qui n'en constituaient que 26 p. 100 en 1965. Le plus souvent, les gens préfèrent étudier à temps partiel plutôt qu'à temps plein parce qu'ils peuvent ainsi continuer de travailler tout en poursuivant leurs études. Les responsabilités personnelles ou familiales constituent la deuxième raison la plus souvent invoquée pour justifier le choix des études à temps partiel, en particulier chez les femmes.

2.4 Compétence et responsabilité du gouvernement fédéral en matière d'éducation

La Constitution canadienne accorde aux gouvernements provinciaux et territoriaux le pouvoir et la responsabilité d'organiser et de dispenser l'enseignement scolaire. Le Canada dispose donc de dix (10) services ou ministères provinciaux de l'Éducation, plus deux (2) autres services territoriaux, chargés chacun d'organiser et de dispenser l'enseignement scolaire aux niveaux primaire, secondaire et postsecondaire sur leur territoire.

Même s'il n'existe aucun ministère fédéral de l'Éducation, le gouvernement canadien aide ce secteur grâce à des programmes de financement. En finançant certaines activités liées à l'éducation, le gouvernement fédéral a tendance à influencer indirectement et fortement l'éducation dispensée au niveau provincial. Le gouvernement fédéral a financé des programmes d'enseignement au cours des dernières années grâce aux mesures suivantes :

- prêts, bourses et subventions d'ordre linguistique offerts à des étudiants de niveau postsecondaire afin de favoriser un accès égal pour les moins bien nantis;

- transfert aux provinces des recettes fédérales par l'intermédiaire d'un mode de financement complexe reconnaissant les priorités, les responsabilités et les conditions économiques des provinces et visant à éliminer les disparités régionales;

- financement de la création de programmes sociaux et culturels qui encouragent les étudiants anglophones ou francophones à étudier la langue de la minorité et publicisent les études canadiennes, en mettant l'accent sur l'utilisation de textes, d'auteurs, d'éditeurs et de contenus canadiens;

- transfert de subventions globales des recettes fédérales aux recettes provinciales pour dispenser l'éducation postsecondaire;

- attribution à des établissements, à des entreprises et à des industries de subventions en vue d'élaborer et de dispenser des programmes choisis de formation professionnelle spécialisée, de même qu'à des étudiants en vue de les aider à payer les frais de subsistance encourus pour suivre ces programmes;

° financement des diverses activités de recherche entreprises par des établissements et des particuliers dans des domaines liées directement ou non à des projets éducatifs; et

° financement de programmes de citoyenneté et des cours de civisme donnés en anglais ou en français langue seconde à l'intention des immigrants récents.

La Constitution canadienne prévoit que le gouvernement fédéral est responsable de l'éducation des Autochtones du Canada, des enfants des militaires au Canada et outre-mer, et des détenus dans les pénitenciers fédéraux.

Le gouvernement fédéral s'intéresse continuellement aux politiques de l'éducation. Il se préoccupe d'assurer une éducation de qualité égale dans toutes les régions, de faciliter à tous les Canadiens l'accès aux services éducatifs, de protéger les droits à l'éducation des minorités de langue officielle, de promouvoir l'excellence dans la recherche et l'enseignement en offrant des subventions et des bourses, d'aider les nouveaux immigrants par l'intermédiaire de services éducatifs, et de conserver et de mettre en valeur les patrimoines régionaux et national.

3. ACTIVITÉ DANS LE DOMAINE DE LA FORMATION AU CANADA

Si l'on en croit la société d'experts-conseils International Data Corporation (IDC) de Toronto, la formation coûte au secteur public et au secteur privé de 4 à 5 milliards de dollars annuellement au Canada, si l'on inclut les salaires et les frais généraux. Selon un rapport publié récemment par l'Association canadienne de technologie avancée (ACTA), le Canada investit 25 heures pour la formation en cours d'emploi, alors que les États-Unis et le Japon investissent respectivement 35 et 65 heures.

Une enquête effectuée récemment par Emploi et Immigration Canada a révélé que le secteur privé consacrait environ 1 milliard de dollars à la formation, en plus d'un autre milliard de dollars au chapitre des salaires perdus et des frais généraux. Cette enquête avait pour but de fournir des renseignements sur la nature et l'étendue des programmes de formation régulière dans l'industrie au Canada. Dans cette enquête menée en 1984-1985, 7 652 établissements ont répondu à une série de questions sur la formation régulière. Environ 70 p. 100 de ces établissements appartenaient au secteur tertiaire (i.e. transports, communications et autres services publics; finances, assurances et immobilier; services communautaires, commerciaux, personnels et commerce); 7 p. 100 environ des entreprises étaient classées dans le secteur primaire et 22,8 p. 100, dans le domaine de la construction et de la fabrication. Les observations ci-dessous sont fondées sur les résultats de cette enquête.

3.1 Fréquence de la formation

Comme prévu, **les grandes entreprises, ainsi qualifiées en fonction de leur nombre d'employés, étaient beaucoup mieux nanties en programmes de formation que les entreprises plus petites.** En effet, alors qu'environ 80 p. 100 des entreprises comptant plus de 200 employés dispensaient des programmes de formation régulière, environ 20 p. 100 seulement des entreprises comptant moins de 20 employés en faisaient autant. Il semblerait donc qu'il y

a une corrélation étroite entre la taille de l'entreprise et la fréquence de la formation. Seulement 25 p. 100 des établissements ayant répondu à l'enquête dispensaient des programmes de formation régulière; ce pourcentage indique la proportion importante de petites entreprises (comptant moins de 20 employés) incluses dans cette enquête.

TABLEAU 5

FRÉQUENCE DE LA FORMATION EN FONCTION DE LA TAILLE DE L'ENTREPISE

1 TOUTES LES ENTREPRISES

2 NOMBRE D'EMPLOYÉS

Ce sont les établissements appartenant au secteur secondaire (fabrication) qui dispensaient le plus de programmes de formation, avec un pourcentage de 37 p. 100 comparativement au pourcentage global de 25 p. 100. Les entreprises oeuvrant dans le domaine des finances, des assurances et de l'immobilier signalaient également un nombre de programmes de formation plus élevé que la moyenne, avec un taux de 36 p. 100.

Les employés occupant un poste de gestionnaire, de spécialiste ou de technicien étaient davantage susceptibles de recevoir une formation régulière que ceux occupant d'autres emplois. Un nombre relativement restreint d'employés dans le domaine de la construction et des transports recevaient une formation régulière de la part des établissements qui ont répondu aux questions de l'enquête.

TABLEAU 6

FRÉQUENCE DE LA FORMATION EN FONCTION DU SECTEUR D'ACTIVITÉ

1 Tous les secteurs

2 Services communautaires, commerciaux et personnels

3 Finances, assurance et immobilier

4 Commerce

5 Transports et communications

6 Construction

7 Fabrication

8 Autres activités du secteur primaire

9 Agriculture

La région des Prairies avait la plus grande fréquence de formation régulière, avec un pourcentage de 35,8 p. 100 des répondants de cette région qui offraient de tels programmes. En Ontario et en Colombie-Britannique, les entreprises signalaient également un taux de fréquence plus élevé que la moyenne, soit 26,9 p. 100 et 26,6 p. 100 respectivement. Par contre les établissements du Québec signalaient le taux de fréquence le plus faible, avec seulement 14 p. 100, comparativement au taux de 25,2 p. 100 pour l'ensemble des régions canadiennes.

TABLEAU 7

FRÉQUENCE DE LA FORMATION EN FONCTION DE LA RÉGION

RÉPARTITION EN POURCENTAGE

1 Atlantique
2 Québec
3 Ontario
4 Prairies
5 C.-B.
6 TOUTES LES RÉGIONS

3.2 Budget de formation

La majorité (76 p. 100) des entreprises dispensant des programmes de formation y ont consacré moins de 15 000 $ en 1984; seulement 15 p. 100 de ces entreprises y ont consacré plus de 15 000 $, et les groupes de 9 p. 100 qui restent n'ont donné aucune indication à cet égard.

Comme on pouvait s'y attendre, les entreprises comptant moins de 50 employés ont consacré beaucoup moins d'argent à la formation que les entreprises de plus de 200 employés. Ainsi, 94 p. 100 des entreprises comptant moins de 50 employés avaient des budgets de formation inférieurs à 15 000 $ et 80 p. 100 des entreprises de plus de 200 employés avaient des budgets de formation dépassant les 25 000 $. Toutefois, les entreprises plus grosses (de plus de 500 employés) ont dépensé moins par employé pour la formation que les petites entreprises, probablement en raison des économies d'échelle.

TABLEAU 8

BUDGET DE FORMATION

RÉPARTITION EN POURCENTAGE PAR MILLIERS DE DOLLARS COURANTS (1984)

* INCLUT LE FINANCEMENT PAR TOUS LES NIVEAUX DE GOUVERNEMENT

3.3 Formation en fonction du changement technologique

toutefois, risquaient davantage que les employés de bureau d'être mutés ou congédiés par suite des changements technologiques.

Environ 10 p. 100 de toutes les entreprises qui ont répondu à l'enquête avaient apporté des modifications à leurs effectifs (formation, congédiement, départs naturels). Les grandes entreprises en avaient apportés davantage que les petites entreprises. Ainsi, 53 p. 100 des entreprises comptant plus de 500 employés avaient modifié leurs effectifs pour répondre au changement technologique, ce que seulement 7 p. 100 des entreprises de moins de 20 employés avaient fait.

L'industrie manufacturière a été particulièrement touchée par la nouvelle technologie et 19 p. 100 des entreprises de ce secteur ont apporté des modifications à leurs effectifs.

TABLEAU 9

CHANGEMENTS APPORTÉS AUX EFFECTIFS EN RAISON DU CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE

RÉPARTITION EN POURCENTAGE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

1 Primaire

2 Fabrication

3 Construction

4 Commerce

5 Services

6 Tous les secteurs

Pour modifier leurs effectifs, la majorité des entreprises ont opté pour la formation, tant régulière que non régulière. Un nombre relativement restreint d'employés ont été mutés à un autre service, ont été congédiés ou sont partis. **Parmi les employés touchés par le changement technologique, 44 p. 100 ont reçu une formation non régulière, 26 p. 100 une formation régulière, 5 p. 100 ont été congédiés et 2 p. 100 cent ont été mutés à un autre service.**

TABLEAU 10

RÉPERCUSSIONS DU CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE SUR LES ENTREPRISES

RÉPARTITION EN POURCENTAGE

1 % des employés

2 Toutes les entreprises

3 Départs naturels

4 Congédiements

5 Mutation

6 Formation professionnelle spécialisée

7 Formation personnelle

8 Formation régulière

4. CONCLUSION

Le Canada jouit de l'un des meilleurs systèmes d'éducation au monde. Presque 30 p. 100 de l'ensemble des Canadiens sont à un moment ou à un autre inscrits dans des établissements d'enseignement régulier. Les fonds consacrés à l'éducation ont augmenté régulièrement, passant de 8 milliards de dollars en 1971-1972 à 35 milliards en 1986-1987, ce qui représente 7,3 p. 100 du produit national brut canadien.

Une des tendances les plus marquées dans le domaine de l'éducation au Canada a été l'augmentation du nombre d'inscription à des études universitaires à temps partiel. Dans l'ensemble, au cours des vingt dernières années, le nombre des inscriptions à temps partiel au niveau universitaire a augmenté de presque 300 p. 100, passant de 73 000 en 1965 à 285 000 en 1985. Le plus souvent, les gens préfèrent étudier à temps partiel plutôt qu'à temps plein parce qu'ils peuvent ainsi continuer de travailler tout en poursuivant leurs études. Les responsabilités personnelles ou familiales constituent la deuxième raison la plus souvent invoquée pour justifier le choix des études à temps partiel, en particulier chez les femmes.

L'évolution technologique rapide des vingt (20) dernières années impose à la formation dans l'industrie des exigences accrues. Si l'on en croit la société d'experts-conseils International Data Corporation (IDC) de Toronto, la formation coûte au secteur public et au secteur privé de 4 à 5 milliards de dollars annuellement au Canada, si l'on inclut les salaires et les frais généraux.

Il devient de plus en plus évident que l'éducation et la formation seront (si elles ne le sont pas déjà) une activité permanente. Il est fini le temps où l'on pouvait apprendre un métier et être assuré d'un emploi permanent. Une formation abordable, offerte à tous et axés sur les besoins individuels prendra une place très importante. Il a été démontré que, grâce aux possibilités

qu'elles offrent, les technologies des communications et de l'information décrites au chapitre suivant pouvaient répondre efficacement à ce besoin. Toutefois, il reste encore beaucoup à faire pour élargir les possibilités d'accès à la formation et pour réaliser toutes les possibilités de ces technologies.

CHAPITRE III : ROLE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

1. INTRODUCTION

Même si l'enseignement traditionnel et les livres demeurent le principal mode d'enseignement et de formation, l'évolution des technologies de l'information et des communications permet de plus en plus de dispenser l'enseignement aux personnes qui n'auraient autrement pas accès aux ressources éducatives. Par exemple, on parle de télé-enseignement au Canada depuis presque un siècle, mais seule l'intégration récente de la technologie dans l'éducation a rendu l'apprentissage à distance à ce point accessible, réalisable et populaire.

Les technologies de l'information, qui englobent celles des communications et des ordinateurs, apporteront deux contributions importantes :

- **elles accroîtront la portée géographique de l'éducation et de la formation; et**

- **elles permettront d'offrir des programmes de formation novateurs grâce à l'utilisation d'un support électronique extrêmement puissant.**

Le présent chapitre décrit les applications des technologies concernées en matière d'éducation et de formation, de même que leurs principaux utilisateurs.

2. TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES

La présence section décrit brièvement diverses technologies éducatives.

2.1 Radio et radiodiffusion

En 1936, en collaboration avec des services et des ministères de l'Éducation provinciaux, la Société Radio-Canada commençait à présenter des émissions radiophoniques scolaires destinées principalement aux écoliers du deuxième cycle du primaire. L'expansion qu'a connue la télévision dans les années 60 a fait diminuer l'intérêt pour la radio. Ainsi, les émissions radiophoniques éducatives présentées à l'échelle nationale ont pris fin sur le réseau français de Radio-Canada au milieu des années 70, et sur le réseau anglais en 1981. A l'heure actuelle, on trouve ce genre d'émissions dans trois provinces. CKUA, un réseau radiophonique exploité par ACCESS Alberta, présente chaque semaine 15 heures 1/2 d'émissions éducatives à des élèves de tous les niveaux, de même que des émissions éducatives de nature plus générale. En Ontario, la station Open College (Ryerson Polytechnical Institute) a recours à la radiodiffusion pour offrir aux étudiants des cours de niveau universitaire avec ou sans crédits dans le cadre de son programme de télé-enseignement. Au Manitoba, on diffuse des bandes magnétiques de cours universitaires au grand public des stations de radio rurales disséminées dans toute la province.

Même si la radiodiffusion scolaire est restreinte de nos jours on note une augmentation de la production et de l'utilisation des audiocassettes éducatives. Dans certaines provinces, on dispose de grandes quantités

d'audiocassettes pour le primaire et le secondaire; Radio-Canada en distribue à Terre-Neuve, tout comme les responsables des communications scolaires au Québec et en Colombie-Britannique. Dans d'autres provinces, on peut s'en procurer dans les centres documentaires audiovisuels locaux ou régionaux. On utilise les audiocassettes avec des films fixes de 35 mm ou avec des diapositives dans de nombreuses écoles, surtout au primaire.

Certains établissements d'enseignement postsecondaire utilisent des audiocassettes, le plus souvent pour l'enseignement des langues. Ils les produisent habituellement eux-mêmes et les utilisent souvent conjointement avec des diapositives. Ils se les procurent à l'occasion de Radio-Canada ou d'autres établissements à vocation éducative. Le ministère de l'Éducation du Québec s'emploie à produire des audiocassettes à l'intention des collèges. Dans certaines universités, on enregistre les cours à l'intention des étudiants qui s'absentent ou qui aimeraient passer la matière en revue.

Des audiocassettes sont utilisées dans un bon nombre de cours dispensés dans le cadre de programmes de télé-enseignement postsecondaire. Par exemple, l'audiocassette constitue la principale ressource pédagogique dans la plupart des cours par correspondance préparant à un diplôme offerts par l'Université de Waterloo. Par ailleurs, d'autres établissements d'enseignement postsecondaire se servent d'audiocassettes pour compléter les documents imprimés tant dans les cours avec crédits que sans crédits.

Les enregistrements sonores sont utilisés moins souvent que les moyens audiovisuels, les films ou les bandes magnétoscopiques. Les coûts inférieurs de production et d'équipement ont rendu l'utilisation des audiocassettes intéressante dans certains cas, particulièrement pour le télé-enseignement et l'enseignement des langues, et certains croient que l'on n'a pas encore exploité toutes leurs possibilités comme ressources éducatives.

2.2 Télévision et bandes magnétoscopiques

La télévision a sans aucun doute plus de répercussions que tout autre moyen d'information sur les habitudes de vie quotidienne des habitants des pays industrialisés. En produisant des émissions de télévision éducatives comme "Rue Sesame", "Civilisation" et "L'évolution de l'homme" on a encouragé les enseignants à chercher à se servir de la télévision pour donner un enseignement de qualité et d'un type nouveau à un public plus vaste que jamais auparavant.

Au Canada, on a commencé à produire des émissions de télévision éducatives dans les années 60. Les autorités responsables des communications éducatives dans les provinces plus populeuses (Colombie-Britannique, Alberta, Ontario et Québec) produisent et (ou) diffusent des émissions éducatives destinées aux écoles primaires et secondaires. Dans la plupart des régions du pays, la Société Radio-Canada diffuse certaines émissions de télévision éducatives. Au niveau postsecondaire, des réseaux provinciaux ou des stations privées diffusent des émissions pour les étudiants inscrits à des programmes de télé-enseignement collégial ou universitaire (télécours). Les autorités provinciales chargées de l'éducation offrent un vaste choix de programmes d'études à l'intention du grand public.

En règle générale, les cours donnés à distance ou télécours utilisent surtout des émissions de télévision et sont complétés par des documents imprimés (guide de l'étudiant, manuels); ces cours sont aussi caractérisés par la présence d'un quelconque mécanisme d'interaction entre l'étudiant et l'enseignant ou le moniteur (par exemple, une surveillance par téléphone, un échange de correspondance ou une téléconférence). On pourrait produire la partie visuelle d'un tel cours en filmant en classe une série de cours magistraux; on peut aussi acheter ces cours d'un producteur comme la British Broadcasting Corporation, TV Ontario ou, très souvent, l'un des nombreux producteurs américains de matériel éducatif. Les cours donnés à distance peuvent être radiodiffusés ou télédiffusés, habituellement en collaboration avec l'une des autorités provinciales chargées des communications éducatives.

A partir d'une salle de cours convertie en studio d'enregistrement, le programme **de télé-université de l'Université Mount Saint Vincent** transmet en direct et en mode interactif des cours avec ou sans crédits dans les quatre provinces de l'Atlantique (Nouvelle-Ecosse, Nouveau-Brunswick, Ile-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve). Des cours d'enseignement régulier sont transmis en direct par micro-ondes les fins de semaine à la compagnie de télédistribution locale de Halifax/Dartmouth et à d'autres télédistributeurs des autres provinces maritimes grâce à la voie du satellite Anik C3 réservée au réseau de télécommunications par satellite de l'Atlantique. Des liaisons téléphoniques bilatérales au moyen de lignes spécialisées, de lignes de communications à frais virés ou de lignes pour audioconférences permettent à dix (10) interlocuteurs ou moins de prendre part en même temps à des discussions en classe. On présente des reprises de ces émissions le samedi.

En Ontario, l'**Université d'Ottawa et l'Université Carleton** offrent des télécours dans le cadre de leurs programmes de télé-enseignement. L'Université d'Ottawa utilise à cette fin la télévision, des documents imprimés complétés par des audiocassettes et la téléconférence. Les cours sont préparés par des professeurs d'université réguliers; cette préparation s'ajoute habituellement à leurs fonctions normales d'enseignement. L'Université Carleton s'occupe de télé-enseignement depuis 1978, et filme des cours donnés en classe. Les étudiants peuvent rejoindre l'enseignant par téléphone pendant le cours ou pendant les heures de bureau désignées. Les télécours sont dispensés par câble, sur le réseau de radiodiffusion de **TV Ontario** ou par bandes magnétoscopiques que l'on achemine aux étudiants. Tous ces cours donnent des crédits en vue d'un diplôme de baccalauréat des arts. Le service de la formation continue est chargé d'organiser et de coordonner le télé-enseignement en assurant les services de l'inscription et d'autres tâches administratives, et les départements universitaires doivent préparer les documents d'accompagnement et fournir des enseignants et des moniteurs.

Le service de l'extension de l'enseignement de l'Université de Regina diffuse en direct depuis 1984 des cours universitaires à quatre classes éloignées situées à Swift Current, Moose Jaw, Melville et Yorkton. Des cours de gestion du personnel, de relations industrielles, de systèmes d'information sur les entreprises et de cinéma sont acheminés par le réseau de fibres optiques de la Saskatchewan Telephone et distribués par des télédistributeurs communautaires à des emplacements désignés munis de décodeurs, les étudiants qui demeurent à des endroits éloignés peuvent communiquer avec la classe au moyen de l'audioconférence.

La plupart des établissements d'enseignement disposent de bandes magnétoscopiques et de matériel vidéo. Dans les provinces plus populeuses, les autorités chargées des communications éducatives distribuent ou prêtent aux écoles des enregistrements de leurs émissions sur bande magnétoscopique. Ces bandes magnétoscopiques sont également vendues à des établissements ou à des ministères de l'Éducation d'autres provinces afin d'être utilisées dans les collèges, les universités, les écoles et des organisations étrangères au système d'éducation régulière. Plusieurs provinces parmi les plus petites produisent certaines émissions afin de répondre à des besoins locaux ou régionaux spécifiques. On peut actuellement obtenir des bandes magnétoscopiques dans la plupart des matières et des niveaux d'enseignement, et la demande de nouvelles émissions étroitement liées au programme d'études reste forte.

On visionne de plus en plus de bandes magnétoscopiques dans les collèges et les universités. Dans certains cours, le matériel vidéo sert aussi à enregistrer le travail ou les activités des étudiants. Les bandes magnétoscopiques servent à renseigner les étudiants sur leur rendement lorsqu'ils parlent en public ou assurent des services de consultation, à étudier l'analyse comportementale dans les études de la famille ou de l'enfant et à analyser le mouvement cinétique.

Les principaux problèmes que présentent l'utilisation de la télévision et des bandes magnétoscopiques et leurs technologies de transmission (comme le câble et les satellites) résident dans le coût et l'accès des ressources de production et de distribution. En outre, tout comme avec d'autres technologies, la télévision et les bandes magnétoscopiques ne conviennent qu'à certains styles d'enseignement et d'apprentissage, comme on le sait.

2.3 Satellites

L'arrivée des satellites de télécommunications a étendu la couverture géographique de la radiodiffusion et a rendu plus accessible le télé-enseignement. En 1977, l'**Université Memorial de Terre-Neuve** a participé à un projet de télémédecine à l'aide du satellite Hermès. La station de télévision universitaire, située à St John's, émettait des signaux visuels et sonores destinés à des hôpitaux de quatre localités de la province. Un signal sonore de retour destiné aux téléconférences assurait une interaction avec l'émetteur à St-John's. Cette expérience a permis d'assurer aux différents emplacements un enseignement médical et infirmier permanent, un enseignement en santé communautaire et des services de consultation.

Le projet Outreach est une expérience de télécommunications par satellite qui a été menée de janvier à juin 1982 par **ACCESS Alberta** en collaboration avec divers organismes éducatifs et gouvernementaux et le consortium des télédistributeurs éducatifs. Les installations de ACCESS Alberta situées à Edmonton ont transmis seize (16) séries télévisées pour adultes au satellite Anik B, qui les a radiodiffusées à sept emplacements dans la province. On présentait en tout six heures d'émissions les lundi et mercredi soirs. Pendant la diffusion des émissions, les téléspectateurs étaient invités à composer un numéro de téléphone sans frais pour donner leurs commentaires ou poser des questions sur les émissions qu'ils étaient en train de regarder.

TV Ontario transmet ses signaux par satellite à douze (12) émetteurs principaux régionaux et à 75 réémetteurs de faible puissance partout en Ontario. Son calendrier de diffusion habituel de 16 heures par jour inclut des émissions et des séries éducatives destinées aux enfants d'âge préscolaire, aux écoles primaires et secondaires, aux collèges, aux universités, en plus d'une gamme d'émissions et de possibilités d'apprentissage pour le téléspectateur à la maison. **En Colombie-Britannique, le Knowledge Network offre un service de radiodiffusion semblable, mais met davantage l'accent sur les télécours reconnus et les téléséries non créditées, sous l'égide des collèges et des universités de la province. Certains cours et certaines séries sont enregistrés à l'avance tandis que d'autres sont présentés en direct. Les programmes de télé-enseignement de la Colombie-Britannique sont souvent mis en valeur par une communication téléphonique entre les étudiants et les enseignants.**

Dans les provinces de l'Est du Canada, le réseau de télécommunications par satellite de l'Atlantique réserve 20 p. 100 de son calendrier de diffusion, soit environ 20 heures par semaine, à des utilisateurs éducatives. Le programme de télé-enseignement de l'**Université Mount Saint Vincent** en Nouvelle-Écosse est l'un des principaux utilisateurs du temps d'émission du réseau de télécommunications par satellite de l'Atlantique et transmet ses signaux à seize (16) centres dans les quatre provinces de l'Atlantique. A partir de ces centres, des télédistributeurs captent les signaux et ne les distribuent qu'à leurs abonnés. Dans certains cours, les étudiants inscrits se servent du réseau téléphonique pour participer aux téléconférences. Le réseau de télécommunications par satellite est également utilisé par le ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse pour diffuser des émissions sur bande magnétoscopique à des écoles publiques. D'autres établissements d'enseignement mettent actuellement au point des projets en vue d'utiliser le réseau.

En 1983, un projet expérimental subventionné par le gouvernement fédéral a permis à l'**Université de la Saskatchewan** de présenter des émissions éducatives interactives dans les quatre provinces de l'Ouest. En Colombie-Britannique, les émissions étaient présentées par le Knowledge Network et en Alberta, en Saskatechewan et au Manitoba, par des télédistributeurs. VETNET, la principale série présentée, intéressait les vétérinaires; de leur foyer, ceux-ci pouvaient répondre par téléphone. Cette série a également servi à renseigner les enseignants, les fermiers et les éleveurs. Les émissions destinées au grand public traitaient de sujets comme la robotique, la haute technologie, les arts, les questions juridiques et la santé. On cherche à l'heure actuelle à obtenir des fonds pour continuer d'offrir ce service par satellite.

En offrant une liaison télévisuelle à des publics plus vastes, la transmission par satellite a contribué à étendre les possibilités du télé-enseignement dans plusieurs provinces. On cherche sérieusement à l'heure actuelle à créer différents modes de télé-apprentissage, grâce à la transmission par satellite de l'image combinée à d'autres technologies, de manière à assurer un service rentable et éducatif.

2.4 Ordinateurs

a) Les ordinateurs dans l'éducation régulière

Au cours des années 60 et 70, les gros établissements d'enseignement se sont procuré des ordinateurs pour exécuter des fonctions administratives et de recherche. De nos jours, la plupart des établissements disposent de micro-ordinateurs relativement bon marché qui servent à une foule de fonctions. Dans les écoles primaires, les micro-ordinateurs servent à inculquer aux élèves des notions d'informatique; dans un bon nombre de ces écoles, les ordinateurs servent également à donner des cours de mathématiques et, dans une moindre mesure, de français ou d'anglais, de science, de sciences sociales, de musique et autres. Dans certaines écoles, les ordinateurs servent à favoriser la création littéraire et à apprendre à raisonner et à résoudre des problèmes. On se sert aussi des ordinateurs pour donner des exercices de rattrapage aux élèves qui ont du mal à saisir des notions de base et pour offrir des activités d'enrichissement aux élèves doués.

Au secondaire, on utilise les ordinateurs pour enseigner la programmation, l'initiation à l'informatique et les principes et les pratiques commerciales, y compris le traitement de données et les méthodes comptables. L'enseignement assisté par ordinateur (EAO) est souvent utilisé dans les cours de mathématiques et, dans une mesure moindre, dans les cours de science, de géographie, de musique et de français ou d'anglais.

L'utilisation des ordinateurs prend de plus en plus de place dans les écoles primaires et secondaires pour la tenue des archives de l'école, de la bibliothèque et de la classe. **On estime que l'EAO devrait être davantage utilisé, mais la rareté des logiciels de bonne qualité et le nombre restreint d'ordinateurs disponibles dans la plupart des établissements en restreignent l'utilisation.** Plusieurs provinces cherchent activement à mettre au point des logiciels satisfaisants et à augmenter le nombre d'ordinateurs.

Les universités utilisent la technologie des ordinateurs dans l'enseignement, la recherche, les services de bibliothèque et les communications. Les ordinateurs servent à soutenir l'enseignement donné en classe d'un certain nombre de façons, y compris grâce au calcul mathématique et scientifique, à la préparation et à l'analyse de données dans le domaine des sciences, des sciences sociales et des sciences humaines, au traitement de texte, à la création de graphiques destinés à divers cours de génie et d'autres cours de conception, et à des simulations en mathématiques et en physique. Les universités, tout comme les collèges, sont favorables à l'EAO; toutefois, sa mise en oeuvre en est restreinte à cause de la rareté des logiciels appropriés.

A l'origine, dans les années 60, les ordinateurs servaient à enregistrer et à analyser des données de recherche dans les universités en mesure de s'offrir des unités certrales. Avec l'apparition d'ordinateurs plus petits et de nouveaux systèmes de gestion de bases de données, l'ordinateur est de plus en plus utilisé dans la recherche. Les chercheurs se servent également des systèmes de recherche documentaire dans les bibliothèques pour repérer l'information pertinente.

L'introduction de l'informatique peut améliorer substantiellement l'organisation et les services des bibliothèques universitaires en donnant aux usagers un meilleur accès aux documents de bibliothèques et en permettant une utilisation plus efficace des ressources. La plupart des bibliothèques universitaires ont introduit ou envisagent d'introduire les ordinateurs pour l'achat, le catalogage et le prêt des ouvrages de bibliothèque. Un bon nombre de bibliothèques universitaires s'équipent également de systèmes de recherche en direct et de recherche documentaire à partir de diverses bases de données à l'extérieur de la bibliothèque, et de systèmes d'accès en direct par le public à un catalogue de la collection de l'université.

Les réseaux informatiques font déjà partie des systèmes de communications de certaines universités. Les universités sont en train d'établir des réseaux informatiques sur le campus et, dans certaines régions, des réseaux locaux pour relier plusieurs établissements rapprochés. Cette interconnexion en réseau permet d'établir des communications électroniques entre les professeurs et les départements, y compris les bibliothèques. Les réseaux peuvent servir à gérer les activités et la matière de cours et permettre les téléconférences assistées par ordinateur entre des groupes d'enseignants et d'étudiants. **On étudie actuellement les possibilités des téléconférences assistées par ordinateur pour mettre en valeur les programmes de télé-enseignement.** A mesure que les fonds le leur permettront, les universités chercheront à utiliser les technologies des communications et de l'information pour favoriser les échanges entre les professeurs, les universités locales, les étudiants et les bases de données.

Dans l'ensemble, on note une augmentation de l'utilisation de l'ordinateur pour emmagasiner, traiter et extraire de l'information à des fins administratives, éducatives et de recherche. On juge souhaitable d'utiliser les ordinateurs pour permettre aux étudiants de les expérimenter dans le cadre de leurs cours, mais cela est plus difficile à réaliser. Dans bien des endroits on se consacre à la création de logiciels sur une échelle restreinte et sur une plus grande échelle lorsque les ressources le permettent. Dans ce domaine nouveau, les opinions varient en ce qui concerne les solutions les plus souhaitables ou les plus prometteuses pour mettre au point des applications de l'informatique dans l'éducation. On évalue différemment dans les divers établissements les avantages possibles de l'enseignement automatisé, de l'enseignement assisté par ordinateur et de l'établissement de réseaux informatiques.

b) Les ordinateurs dans la formation en établissement

Au cours des dernières années, les organisations qui s'occupent de formation ont accordé de plus en plus d'attention à la formation donnée par ordinateur. Cette activité s'appelle l'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

Depuis la fin des années 60, les ordinateurs ont été utilisés comme moyens de formation avec plus ou moins de succès. Récemment, toutefois, les technologies servant à produire des systèmes d'enseignement assisté par ordinateur beaucoup plus éducatifs et plus efficaces sont devenues beaucoup plus accessibles.

L'EAO peut être plus efficace pour les deux raisons suivantes :

- La qualité de l'enseignement en classe dépend du calibre de l'enseignant, qui ne peut se permettre d'accorder une attention individuelle à chaque étudiant. Par contre, l'EAO peut intégrer les méthodes d'enseignement d'un professeur compétent et peut être donné à un étudiant sur une base individuelle.

- Par ailleurs, l'étude individuelle à partir d'un texte présente un autre problème. La qualité de l'étude dépend essentiellement de la motivation de l'étudiant. Même les meilleurs manuels restent un moyen de formation complètement passif. Contrairement aux manuels qui sont passifs, l'EAO peut permettre une formation interactive agréable et efficace.

En outre, l'EAO offre deux avantages supplémentaires :

- Télé-enseignement : L'EAO peut offrir les services d'éducation régulière à des emplacements éloignés et peu peuplés.

- Simulation de procédés complexes : Les procédés trop dispendieux ou trop dangereux pour faire partie des laboratoires de l'étudiant peuvent être simulés en utilisant l'ordinateur à des fins d'apprentissage et de formation.

Il convient toutefois de souligner que les avantages de l'EAO dépendent d'une bonne stratégie de développement qui est loin d'être toujours présente. En outre, ce mode de formation n'offre éventuellement pas le support émotif et la motivation dont ont besoin certains étudiants. **Un autre facteur qui restreint l'utilisation de l'EAO est le coût de production d'un bon didacticiel. Il faut entre 30 et 600 heures pour préparer une heure d'enseignement sur didacticiel. Au taux de 40 $ l'heure, par exemple, il en coûte entre 1 000 $ et 24 000 $ pour une heure d'enseignement dispensé.**

2.5 Technologies du vidéodisque et des disques compacts à mémoire fixe (CD-ROM)

Ces technologies peuvent mettre en valeur les possibilités de l'EAO en permettant une représentation réaliste d'objets et d'activités réels grâce à la couleur, au son, à l'image et à des graphiques améliorés, de même qu'un accès à une base de données beaucoup plus grande.

Le lecteur de vidéodisques transmet l'image et le son à un téléviseur ou à un moniteur. Les vidéodisques laser peuvent emmagasiner des images fixes et des films sur une série numérotée de 54 000 pages de façon à afficher avec exactitude et rapidité et sur commande n'importe quel point ou n'importe quelle séquence du disque. Les vidéodisques comptent deux pistes sonores. **Le couplage d'un micro-ordinateur à un lecteur de vidéodisques permet d'offrir un très bon enseignement assisté par ordinateur. Dans ce mode interactif, le moniteur affiche la matière enregistrée en fonction des réponses ou des choix des étudiants. Cette possibilité d'interaction crée d'autres possibilités intéressantes d'apprentissage individualisé.**

Des entreprises privées de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et de l'Ontario (comme Interactive Image) et des établissements d'enseignement ont mis au point, souvent grâce à des subventions des ministères intéressés, plusieurs vidéodisques conçus à des fins éducatives et de formation. Un bon nombre de ces vidéodisques servent aux infirmières, aux enseignants, aux agents de correction, aux aménagistes forestiers, aux vendeurs d'automobiles, aux mécaniciens et aux machinistes à acquérir des compétences pratiques. Certains vidéodisques renseignent les étudiants sur des sujets comme le système circulatoire ou la culture indienne. D'autres sont destinés à une vaste gamme de téléspectateurs : par exemple, dans un jeu éducatif, les décisions des téléspectateurs sur les modes de vie peuvent allonger ou raccourcir la vie de la personne montrée à l'écran. D'autres vidéodisques montrent à des profanes à utiliser un ordinateur personnel IBM et expliquent quelques programmes importants.

Le permier producteur de vidéodisques au Canada a été l'entreprise Michael J. Petro Ltd. de Windsor (Ontario), qui produit les vidéodisques destinés à la formation chez General Motors (GM) et American Motors. A l'origine, les vidéodisques de la General Motors s'adressaient aux vendeurs et aux mécaniciens des 10 000 concessionnaires GM aux États-Unis. L'entreprise Petro Ltd. a produit des vidéodisques complètement nouveaux pour les 600 concessionnaires GM au Canada. Certains de ces vidéodisques ont été offerts à des écoles professionnelles et techniques pour faciliter l'enseignement de sujets comme la réparation des chaînes audio des automobiles, la remise en état, la réparation du fini acrylique et la détection des problèmes électriques de base. Tous les vidéodisques fonctionnent en mode interactif grâce au micro-ordinateur qui est couplé au lecteur de vidéodisques.

Selon les prévisions, la formation en industrie et la formation axée sur les compétences seront les principaux domaines d'utilisation du vidéodisque éducatif dans les années à venir. Son efficacité dans ces domaines a été démontrée par de nombreuses industries américaines, particulièrement dans le secteur militaire. Le vidéodisque a été utilisé avec succès dans l'industrie de la restauration rapide où l'on a résolu à l'aide du vidéodisque les problèmes qu'entraînait un roulement élevé d'employés non spécialisés ayant besoin de compétences standardisées. On a également mis sur vidéodisque les longs et complexes manuels de réparation destinés aux militaires. Les sociétés GM et Ford, tant aux États-Unis qu'au Canada, ont fait une grande utilisation de la formation par vidéodisque.

Au Canada, l'utilisation des vidéodisques pour la formation n'est pas encore répandue, mais on reconnaît ses possibilités. La masse de l'énorme génération de l'après-guerre fait actuellement partie de la population active. Comme les changements technologiques et sociaux exigent un recyclage des travailleurs, le vidéodisque pourrait constituer le moyen tout indiqué à cette fin. On pourrait réduire le coût élevé de la formation, surtout dans l'enseignement professionnel, la formation en industrie et le développement de l'habileté motrice.

La découverte des disques compacts à mémoire fixe (CD-ROM) constitue l'une des nouveautés les plus prometteuses pour la distribution du matériel éducatif. Étant donné que les coûts de fabrication du disque original sont répartis sur le nombre de copies produites, les CD-ROM offrent des économies d'échelle éventuellement importantes dans les applications d'édition à grand

débit. Le point le plus renversant des CD-ROM est l'énorme quantité d'information qu'ils peuvent contenir, soit 550 méga-octets de données numériques ou l'équivalent de 150 000 pages imprimées ou de 250 gros livres.

Les CD-ROM concurrencent déjà l'imprimé avec succès dans un certain nombre de domaines : catalogues, ouvrages de référence, bases de données médicales ou actuarielles, généalogiques et historiques, cartographie, données et recensement, matériel éducatif et bien d'autres. Le CD-ROM contourne les problèmes qu'entraînent les stocks excédentaires, les courts cycles de vie des produits, les coûts élevés de distribution et l'espace de rangement insuffisant. **On prévoit qu'en 1990 bon nombre d'éditeurs posséderont leurs propres systèmes d'édition sur CD-ROM.**

Les incursions les plus importantes du CD-ROM auront peut-être lieu dans les bibliothèques. Après avoir examiné plusieurs technologies, la bibliothèque du Congrès américain a retenu le CD-ROM pour présenter plus de cent produits et services bibliographiques différents, tout cela dans le cadre de son projet de distribution par disque. Le CD-ROM pourrait concurrencer les systèmes actuels de gestion de réseaux de bibliothèques avec partage d'unité centrale.

Le corps médical adopte également la technologie des disques compacts et présente déjà sur le marché des produits comme le "Poisindex", qui est un répertoire de poisons. Ce produit fournit des renseignements dans la salle d'opération avec une rapidité et une précision sans précédent et sauvera éventuellement des vies.

La technologie des disques compacts convient aussi parfaitement aux hommmes de loi, qui sont habitués déjà aux recherches informatisées en direct. Les renseignements fiscaux, les textes de loi, les dossiers, les formules juridiques et l'information sur les brevets ou les marques de commerce sont tout naturellement appropriés pour la distribution par CD-ROM.

La navigation et la cartographie sont également des débouchés naturels pour la technologie des disques compacts. La carte numérique nationale des Etats-Unis peut entrer sur un seul disque. L'entreprise Grolier Inc. de Danbury au Connecticut offre l'encyclopédie électronique Grolier de vingt volumes (neuf millions de mots) sur un seul disque CD-ROM. En plus du lecteur de disque (un lecteur Phillips CM100), il faut le logiciel d'extraction en texte intégral de KnowledgeSet et le disque souple du système d'extraction Knowledge. Le système coûte en tout 1 495 $ aux États-Unis. Évidemment, pour extraire des données du disque CD-ROM, il faut ajouter un ordinateur IBM PC ou un ordinateur compatible avec mémoire centrale d'au moins 256K.

Le prix des lecteurs de CD-ROM varie entre 1 200 $ et 1 500 $ au Canada. La mise à jour annuelle de l'encyclopédie ne coûtera que 24,95 $. Contrairement aux encyclopédies sur papier, les encyclopédies sur disque pourront rester continuellement à jour. Selon un porte-parole de Grolier Limited, la filiale canadienne de Grolier Inc., l'encyclopédie est offerte actuellement au Canada au prix de 299 $. Cette maison d'édition s'occupe actuellement de monter un réseau de distributeurs et espère vendre un exemplaire de son disque dans toutes les écoles primaires et secondaires et dans tous les collèges au Canada, soit dans 12 000 établissements en tout.

La prochaine étape de Grolier consistera à préparer un thésaurus et un dictionnaire. Outre l'encyclopédie Grolier, on a converti sur CD-ROM plus d'une dizaine d'autres titres de référence provenant de diverses entreprises.

On prévoit que le disque compact aura les répercussions les plus importantes sur l'édition électronique de matériel éducatif au cours de la prochaine décennie, à cause de son coût peu élevé, de sa portabilité, de sa compatibilité possible avec le bureau et la maison et de la stabilité et de l'expansion rapide de l'infrastructure de la fabrication du disque (si l'on se fie aux succès qu'a connus le disque audio compact).

2.6 Téléconférence

A l'heure actuelle, environ 20 universités sur 71 et 30 collèges sur 196 utilisent la téléconférence au Canada dans le cadre de leurs programmes d'études donnant ou non des crédits. L'utilisation des réseaux de téléconférences éducatives est particulièrement poussée à Terre-Neuve, au Québec, en Alberta et en Colombie-Britannique.

L'audioconférence permet à trois personnes ou plus de participer simultanément à une conversation téléphonique à partir d'endroits différents. Dans le cadre d'un programme de télé-apprentissage, l'audioconférence se révèle particulièrement précieuse du fait qu'elle étend les possibilités d'apprentissage à des personnes qui vivent dans des collectivités éloignées des collèges ou des universités. Des expériences portant sur la téléconférence éducative montrent que la discussion animée et les échanges entre les participants et l'enseignant peuvent reproduire une situation d'apprentissage semblable à celle connue en salle de cours. Dans les régions plus densément peuplées, l'audioconférence peut éliminer l'obligation pour les enseignants ou les étudiants de se déplacer ou réduire pour les enseignants la nécessité de répéter la matière à plusieurs endroits.

La téléconférence peut servir à dispenser des programmes d'éducation professionnelle continue dans de petites collectivités et permettre à des habitants de plusieurs localités de participer au même programme d'études. On a tenu régulièrement certaines téléconférences régionales à l'intention des spécialistes du droit et de la médecine. On a aussi organisé, à l'occasion, des téléconférences à l'intention des enseignants, des vétérinaires, des rédacteurs scientifiques et d'autres groupes.

La présentation et le contenu des cours dispensés par téléconférence varient énormément d'un établissement à l'autre. Généralement, toutefois, les manuels et les documents imprimés forment la plus grande partie du contenu pédagogique. Dans certains cas, on utilise aussi des diapositives et des bandes magnétoscopiques au cours des téléconférences ou pour consultation ultérieure.

On a effectué certaines expériences (le plus souvent grâce à la transmission par satellite) utilisant les vidéocommunications bilatérales animées. On a mené avec beaucoup de succès des projets-pilotes avec interaction visuelle de même que sonore, mais le coût élevé de ces techniques en empêche une plus ample utilisation. En Colombie-Britannique, on a introduit

une étape intermédiaire plus abordable qui réunit l'image animée unilatérale à la communication sonore bilatérale. On a également mis au point sur une base expérimentale la téléconférence assistée par ordinateur utilisée comme système de communications éducatives.

L'ajout des communications visuelles et la mise au point de techniques pédagogiques appropriées à la téléconférence posent des défis d'efficacité aux concepteurs de programmes éducatifs. **Le coût du matériel de téléconférence et du matériel pédagogique peut être prohibitif, surtout pour les établissements d'enseignement de taille restreinte.** Plusieurs établissements peuvent partager le matériel et les ressources afin de réduire les coûts au minimum. Par exemple, l'Association pour l'éducation permanente dans les universités des provinces de l'Atlantique, une nouvelle association de l'Est du Canada, favorise le partage des ressources entre les établissements d'enseignement et cherche à réduire le chevauchement des programmes d'études de ces établissements. De telles entreprises favoriseront la mise au point et l'application réussie de la téléconférence dans le domaine de l'éducation.

2.7 Vidéotex et Télidon

Au cours des deux dernières années, le secteur privé et le ministère des Communications du Canada ont parrainé plusieurs projets de recherche et plusieurs projets-pilotes afin de favoriser le développement d'applications rentables et autonomes pour le vidéotex canadien, appelé Télidon. Même si le marché d'un bon nombre de services Télidon ne s'est pas concrétisé, les projets-pilotes ont démontré que de cette technologie pouvait fournir de nombreux services éducatifs grâce à ses possibilités graphiques améliorées.

2.8 Intelligence artificielle

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle?

L'expression intelligence artificielle a été inventée il y a presque trente ans pour décrire les expériences menées pour comprendre ce qu'est l'intelligence; on a qualifié d'"intelligents" les systèmes informatiques, dans le sens où ils pouvaient exécuter des tâches exigeant normalement, selon nous, de l'être humain qui les exécute qu'il se serve de son intelligence. Même si l'intelligence artificielle se préparait lentement dans les laboratoires de recherche avancée depuis à peu près 30 ans, ce n'est qu'au cours de la dernière décennie que la recherche initiale a commencé à rapporter des fruits. Un certain nombre de facteurs ont été réunis à cette fin :

- la mise au point d'un certain nombre de techniques fondamentales en informatique;

- la mise au point de techniques de soutien pertinentes dans des domaines comme les mathématiques, l'optique, la linguistique et la psychologie;

- la découverte du fait que, malgré leur insuffisance comparative comme modèles généraux d'intelligence, certaines techniques mises au point en laboratoire pouvaient donner de bons résultats sur le plan commercial dans des domaines limités à juste titre;

- l'élaboration et la prolifération d'outils généraux de calcul, de même que d'outils servant à des applications spécifiques d'intelligence artificielle; et

- la disponibilité générale d'ordinateurs puissants à des prix abordables pour un plus grand nombre d'industries et de laboratoires de recherche.

L'intelligence artificielle dans l'éducation et la formation

La mise au point de systèmes d'enseignement intelligemment assisté par ordinateur (EIAO), combinée à des bases de données et à des environnements de programmation en intelligence artificielle, permet d'améliorer le processus de l'apprentissage. Il faut à la base comprendre les objectifs de l'éducation pour élaborer des techniques d'intelligence artificielle applicables à l'éducation. Toutefois, même si tout le monde s'entend sur ces objectifs, le processus suivi par un individu et la rapidité avec laquelle il évolue pour les atteindre peuvent être nettement différents d'un étudiant à un autre. Les impératifs d'économie de l'éducation occidentale empêchent des rapports maîtres-élèves qui permettraient de mieux atteindre les objectifs éducatifs que l'apprentissage individuel ne le permet. Les ordinateurs intelligents pourraient jouer un rôle important par rapport aux objectifs éducatifs mis de côté, en modifiant considérablement le système d'éducation, de même que sa capacité de répondre aux objectifs éducatifs de la société. Ce point de vue fait ressortir la contribution des théories, des environnements de programmation et des systèmes d'intelligence artificielle dans la perspective de l'amélioration de l'efficacité du système d'éducation, par opposition à son efficience, par le remplacement des manuels ou de de l'enseignant en classe. Il convient de remarquer qu'un bon nombre des programmes habituels d'EAO peuvent aussi permettre d'atteindre ces objectifs à l'aide de concepts d'intelligence artificielle mais sans utiliser spécifiquement les langages de programmation en intelligence artificielle.

L'EIAO offre d'énormes possibilités au bureau. On n'a commencé que récemment à exploiter la combinaison des technologies de l'intelligence artificielle et celles de l'EAO. Des projets menés avec des systèmes expérimentaux indiquent que les systèmes d'EIAO peuvent être extrêmement profitables (par exemple, le système Sophie servant à l'enseignement interactif en électronique et le système Steamer servant à montrer au personnel de la marine à faire fonctionner et à entretenir un système de propulsion à vapeur, qui utilisent tous les deux la saisie en langage naturel et des modèles de simulation des domaines à l'étude). Étant donné que les organisations consacrent une telle part de leur temps à la formation du personnel (surtout avec l'arrivée de nouvelles technologies), les techniques d'EIAO promettent d'être extrêmement rentables à cette fin. Selon certains chercheurs, la solution au problème de l'apprentissage organisationnel accéléré réside dans l'utilisation de réseaux électroniques, de téléconférences, de tutoriels en direct et de soutien en direct donné à l'utilisateur, plutôt que dans les formes d'enseignement traditionnel en salle de classe, l'apprentissage dans les livres et l'aide improvisée à la mise en oeuvre.

3. CONCLUSION

Les technologies ont été utilisées dans le secteur de l'éducation et de la formation à la fois pour compléter l'enseignement en classe et pour fournir du matériel pédagogique dans les programmes de télé-enseignement. Dans les salles de classe et les salles de conférence, les enseignants et les moniteurs de la plupart des établissements d'enseignement disposent d'une foule de bandes magnétoscopiques, d'audiocassettes et, sur une échelle plus restreinte, de logiciels sur lesquels ils peuvent se fier pour planifier leurs cours et orienter les activités des étudiants.

Les enseignants et les moniteurs se servent de ces technologies pour présenter, passer en revue, enrichir ou résumer un cours et pour orienter les étudiants vers de la matière pédagogique pertinente, individuellement ou par petits groupes. De cette façon, ils stimulent l'intérêt des étudiants, leur font vivre de nouvelles expériences, leur présentent une information et des notions nouvelles, les encouragent à participer à des activités connexes et favorisent l'échange des idées.

La technologie a joué un rôle important dans l'expansion qu'ont connue récemment les programmes d'apprentissage à distance au Canada. Bon nombre de collèges et d'universités utilisent une ou plusieurs de ces technologies pour compléter ou remplacer partiellement des imprimés et pour permettre le contact personnel et la discussion.

Depuis 50 ans, l'évolution du matériel servant aux technologies des télécommunications et de l'information a été impressionnante, mais les applications de ces technologies dans le domaine de l'éducation ont donné souvent des résultats moins spectaculaires que prévu. Il est intéressant de relever les expériences les plus réussies et les motifs de leur réussite. Les applications technologiques les plus captivantes dans le domaine du télé-enseignement et de l'enseignement traditionnel en salle de classe sont celles qui offrent des expériences intéressant les adultes à de nouvelles possibilités d'apprentissage, qui favorisent chez les élèves et étudiants le développement de notions et la compréhension, ou qui adaptent l'éducation à leurs besoins et à leur styles. Cependant, l'utilisation de la technologie en vue de créer des situations d'apprentissage de cette sorte constitue un processus difficile, long et onéreux. **On ne saurait trop insister sur l'importance d'élaborer un logiciel de qualité fondé sur des techniques éducatives éprouvées.**

La technologie est très prometteuse pour les personnes vivant dans des collectivités éloignées des établissements d'enseignement postsecondaire ou pour les personnes jugeant non efficaces ou non intéressantes les méthodes d'enseignement traditionnel. La technologie semble offrir d'excellentes possibilités d'améliorer l'enseignement traditionnel et d'élargir les perspectives d'apprentissage. Les progrès réalisés dans le domaine de la technologie éducative peuvent éventuellement modifier notre façon habituelle de considérer l'éducation et l'organisation des activités éducatives.

D'autres nouveautés sont à prévoir dans le domaine du matériel et du logiciel éducatif. On commence à combiner plusieurs technologies afin de préparer de nouvelles expériences d'apprentissage; par exemple, on assiste à l'intégration des vidéodisques et des ordinateurs et à celle de la transmission par satellite et de la communication téléphonique. Les nouveautés prévues, comme la reconnaissance de la parole, la synthèse vocale, les systèmes experts et l'intelligence artificielle, peuvent offrir de nouvelles possibilités dans le domaine de l'éducation.

CHAPITRE IV : LE MARCHÉ DES TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES

1. INTRODUCTION

Le chapitre 2 du présent rapport présentait un bref aperçu du système d'enseignement et de formation au Canada. Au chapitre 3, nous avons décrit un certain nombre d'applications des technologies de l'information et des communications et examiné leur rôle actuel et leur potentiel par rapport à la réalisation des objectifs du Canada en matière de formation et d'éducation. Ce quatrième chapitre explique sommairement comment l'industrie canadienne pourra fournir ces technologies et ces produits. Il expose aussi les possibilités et les contraintes éventuelles du marché relativement à l'offre de produits et de services reliés à la technologie éducative.

2. LES UTILISATEURS DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION DANS LES DOMAINES DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION

2.1 Gouvernement fédéral

Divers ministères et organismes fédéraux ont pris un certain nombre d'initiatives en ce qui concerne l'utilisation de l'ordinateur à des fins de formation. Parmi ceux qui participeront à des expériences d'enseignement assisté par ordinateur (EAO) figurent la Défense nationale, Postes Canada, Revenu Canada (Impôt), Approvisionnements et Services et Transports Canada. De nombreux autres dont l'ACDI, Environnement Canada, les Affaires extérieures et la GRC mènent des projets expérimentaux et des études visant à évaluer les possibilités d'application de l'informatique à la formation.

Postes Canada donne des cours à ses employés sur le codage des lettres. Selon la Société, la formation ne prend que 30 heures si l'on utilise l'EAO alors qu'il en faut 60 pour dispenser la formation traditionnelle. Depuis le début des années quatre-vingt, elle a formé 6 000 codeurs en recourant à l'EAO.

Des études réalisées par la **Défense nationale** font état d'une réduction de 25 à 30 p. 100 de la durée de formation sans qu'il n'y ait pour autant baisse de rendement. Le Ministère se propose aussi de mettre au point plusieurs systèmes articulés sur vidéodisque afin d'établir si cette technologie peut répondre à ses besoins.

Le **Conseil national de recherches** a fait oeuvre de pionnier dans l'application de l'informatique à la formation. L'organisme a participé à l'élaboration du NATAL, un langage médiatique canadien.

En outre, tous les ministères utilisent des cours standard d'initiation aux programmes d'application de micro-ordinateur, par exemple le Lotus et le Wordstar.

2.2 Gouvernements provinciaux et administrations municipales

Les gouvernements provinciaux participent à plusieurs projets de formation par ordinateur.

Par exemple, le **ministère de l'Éducation de l'Ontario** s'emploie à élaborer du matériel éducatif informatisé. Il a parrainé l'élaboration de l'ICON, un micro-ordinateur d'enseignement spécialisé. Au cours des dernières années, il a en outre financé l'élaboration d'un didacticiel et de plusieurs modèles de cours utilisant le vidéodisque.

Les agents de police d'Edmonton doivent suivre des cours de recyclage de deux semaines tous les cinq ans. L'enseignement assisté par ordinateur remplace ces cours depuis 1983. Le système Plato a été utilisé pour élaborer le logiciel requis. La ville estime ainsi réaliser des économies annuelles de 68 000 $ grâce à l'enseignement assisté par ordinateur.

2.3 Secteur privé

Dans le domaine de la formation commerciale, les principaux utilisateurs de l'EAO sont les sociétés d'informatique elles-mêmes. Par exemple, la plupart des cours de formation que donne IBM aux ingénieurs clients sont maintenant dispensés de cette façon. L'EAO est très utilisé pour initier les gens au traitement des données. Parmi ceux qui font le plus grand usage de cette forme d'enseignement, viennent ensuite les grands utilisateurs du matériel microélectronique, notamment l'industrie des télécommunications. Par exemple, Bell Canada dispense toute sa formation dans le domaine des systèmes de télécommunication numérique au moyen de l'EAO. Outre ce groupe d'entreprises, de grandes firmes qui ont des services de formation bien établis et qui connaissent le coût de la formation traditionnelle ont elles aussi recours à l'enseignement assisté par ordinateur. Air Canada, par exemple, utilise des simulateurs de bord pour la formation des pilotes. Hydro Ontario a pour sa part recours à l'EAO pour compléter la formation traditionnelle donnée aux opérateurs de centrale nucléaire. American Motors et General Motors utilisent toutes deux l'EAO pour initier leurs employés à l'automatisation industrielle. Esso utilise quant à elle un simulateur informatisé pour montrer à son personnel comment récupérer les hydrocarbures déversés accidentellement.

Il a en outre été démontré que l'EAO peut servir à donner une formation moins technique. La **Great-West, Compagnie d'Assurance-Vie,** s'en sert pour donner à ses employés la formation requise en matière de traitement des réclamations. **La Banque Royale** vient de terminer un projet pilote à la suite duquel l'utilisation accrue de l'EAO à l'intérieur de la Banque a été recommandée. **La Bourse de Toronto** y a recours pour former les employés de maisons de courtage.

Le secteur privé s'est aussi intéressé à l'utilisation de vidéodisques pour la formation. Bell Canada a mis sur pied un ensemble de cours sur vidéodisques portant sur l'utilisation du matériel. Le **Canadien Pacifique** s'en sert pour montrer à son personnel comment se servir de ses systèmes bureautiques. La **Banque Continentale** a fini de mettre au point un programme de vidéodisques sur les techniques d'entrevue. **General Motors** a récemment adopté les vidéodisques pour une gamme plus large de cours de formation, notamment en électronique, en robotique et en hydraulique.

2.4 Établissements d'enseignement à distance

Un certain nombre d'établissements d'enseignement offrent des possibilités d'éducation et de formation à distance à l'intention des gens qui ne peuvent fréquenter d'établissement d'enseignement soit parce que leurs obligations familiales ou leur travail ne leur en laissent par le temps, soit parce qu'ils habitent dans des régions rurales ou éloignées où l'accès à un tel établissement est difficile. En outre, la plupart des universités et des collèges communautaires ont des divisions de l'extension de l'enseignement ou de l'éducation permanente. Les communications et l'informatique sont des domaines qui se prêtent bien à l'apprentissage à distance. **Un bref examen de la documentation sur le sujet réalisé pendant la préparation du présent rapport a permis de constater que près de 70 établissements ont recours aux technologies de l'information pour faire de l'enseignement à distance.** L'annexe A contient une description d'un certain nombre d'entre elles.

3. TAILLE DU MARCHÉ

Comparativement aux montants annuels de 35 milliards de dollars consacrés à l'éducation régulière et de 5 milliards consacrés à la formation en établissement, par l'industrie et le gouvernement, les dépenses qu'entraîne l'utilisation de ces technologies dans le domaine de l'éducation sont probablement plutôt négligeables. Toutefois, avec la convergence des communications et de l'informatique (disque compact à mémoire fixe (CD-ROM), vidéodisque interactif, télévision interactive), les technologies des communications devraient jouer un rôle important dans l'éducation et la formation au cours des prochaines années.

Selon la Evans Research Corporation, le marché global du matériel informatique au Canada représentait en 1984 4,6 milliards de dollars. La plupart des ordinateurs sont des machines polyvalentes, utilisables pour n'importe quel type d'applications, et pas seulement pour les programmes éducatifs. Ainsi, il est difficile de chiffrer avec précision les ventes de matériel destiné expressément à l'enseignement et à la formation.

Le total des ventes de logiciel au Canada en 1984 s'élevait à 1,9 million de dollars. En s'appuyant sur des discussions tenue aussi bien avec des fournisseurs qu'avec des utilisateurs de didacticiels, le professeur Beckman de l'University of Manitoba a estimé que de cette somme, 7,3 millions de dollars, ou 0,4 p. 100 des dépenses totales en logiciels, étaient consacrés à l'achat de didacticiels. **Néanmoins, le marché du didacticiel canadien devrait représenter, en 1990, 55 millions de dollars, soit 1,6 p. 100 du marché total du logiciel qui devrait se situer à 3 milliards 400 millions.**

Si nous appliquons le pourcentage de ventes de didacticiels aux ventes totales de logiciels pour estimer le chiffre des ventes de matériels éducatifs, nous obtenons un montant de 18 millions de dollars en 1984. En ce qui concerne 1990, pour un pourcentage de 1,6 p. 100 et des ventes totales de matériel de 7 milliards 300 millions de dollars selon les prévisions de la société Evans, les ventes de matériel informatique éducative s'élèveront à 117 millions de dollars. Ainsi, le marché global de ce secteur de l'informatique (matériel plus logiciel) passera de 25,3 millions de dollars en 1984 à 172 millions en 1990.

Il est à noter que les chiffres ci-dessus ne tiennent pas compte d'importantes sommes consacrées à l'élaboration de logiciels maison.

Il convient de noter que les fournisseurs de didacticiels sont contraints d'exploiter tout le potentiel du marché et sont assujettis à la fragmentation de celui-ci. Le marché canadien est en effet fragmenté en fonction de divers facteurs, par exemple :

1) **Langue d'enseignement :** Un didacticiel écrit en anglais ne serait pas adapté à un milieu d'enseignement francophone.

2) **Configuration matérielle :** Apple, Commodore et Radio Shack continuent à dominer le marché des ordinateurs dans le système d'enseignement canadien, mais les nouvelles normes provinciales comme l'ICON en Ontario constituent pour ces sociétés un défi à relever. Chacune des machines utilise un système d'exploitation distinct, d'où la nécessité, à toutes fins pratiques de réécrire le programme pour opérer le transfert d'une marque d'ordinateur à une autre.

3) **Compétence en matière d'éducation :** L'éducation relève essentiellement des provinces et chacune procède différemment pour utiliser la technologie dans l'enseignement.

4) **Concurrence :** Pour chaque application (selon le niveau scolaire, la langue et la configuration matérielle), il y a de nombreux didacticiels canadiens et étrangers en concurrence les uns avec les autres.

A cause de tous ces facteurs, il est très difficile pour un créateur de didacticiels de survivre sur le marché canadien seulement. Par exemple, supposons que les ventes totales sur ce dernier se soient élevées à 14 millions de dollars en 1986; si un créateur avait réussi à conquérir 2 p. 100 de ce marché (un chiffre jugé très optimiste), en supposant un profit net de 15 p. 100 après les frais de commercialisation et autres dépenses analogues, il aurait reçu 43 000 $. Or, l'élaboration de tout programme suffisamment perfectionné pour attirer 2 p. 100 du marché coûterait beaucoup plus cher que cela.

4. L'INDUSTRIE CANADIENNE DES TECHNOLOGIES ÉDUCATIVES

Compte tenu des forces du marché susmentionnées, il n'est pas surprenant que l'industrie canadienne des technologies éducatives ne soit pas considérable. Néanmoins, un certain nombre d'entreprises ont créé des produits et des services remarquables dans ce domaine. En outre, les télécommunicateurs et les radiodiffuseurs canadiens jouent aussi un rôle important dans la prestation de services de formation et d'éducation de qualité pour tous les Canadiens. **Les descriptions qui suivent, ainsi que les profils de 15 sociétés canadiennes présentés à l'annexe B, fournissent un bref aperçu du potentiel industriel du Canada dans le domaine des technologies éducatives.**

Les fabricants de matériel informatique sont les principaux fournisseurs de matériels et de logiciels destinés à l'enseignement assisté par ordinateur. La plupart des grandes entreprises ont élaboré des systèmes médiatiques présumément, au moins au début, pour promouvoir les ventes de leur propre matériel. IBM a élaboré l'IIPS (système d'apprentissage en mode interactif), CDC a créé PLATO, DEC RENAISSANCE, Wicat a mis au point WISE, Burroughs a élaboré THE AUTHOR et Hazeltine Corp. a créé TICCIT. A l'origine, il s'agissait de systèmes centraux raccordés au matériel de la compagnie qui les commercialisait. Toutefois, l'introduction sur une grande échelle des micro-ordinateurs a entraîné l'élaboration de microversions de certains de ces systèmes tels que le micro PLATO, le micro TICCIT, et le PCIS d'IBM. Pour la plupart, ces systèmes médiatiques visent à permettre aux entreprises d'établir leurs propres services internes. Certaines de ces entreprises, toutefois, pour élaborer des didacticiels spécialisés pour leurs clients et certains systèmes comme PLATO (CDC), ont un didacticiel standard élaboré.

Le groupe suivant de fabricants d'éléments d'enseignement assisté par ordinateur est formé des producteurs de logiciels (p. ex. **Logidisque, Force Ten, CAPA)** qui ont ajouté des produits d'enseignement assisté par ordinateur à leurs gammes existantes. Ils s'emploient principalement à élaborer des didacticiels personnalisés. Les sociétés spécialisées dans la consultation en matière de formation s'intéressent maintenant elles aussi à l'enseignement assisté par ordinateur. Qu'il suffise de citer à cet égard **Training Group, Microtel Learning Services et General Cybernatics.** Ces dernières offrent toutes des services de consultation en EAO, mais quelques-unes fournissent aussi des systèmes de formation. Par exemple, Microtel Learning Services offre les systèmes médiatiques TICCIT.

Les maisons d'édition sont un autre groupe qui s'intéresse à l'enseignement assisté par ordinateur, activité qui vient compléter celle de la publication des livres. **Softwords,** une société d'experts-conseils dans le domaine de l'EAO, est une division de **Press Porcepic de Victoria. McGraw Hill** a élaboré son système médiatique interactif pour faciliter la formule, que la plupart des maisons d'édition adoptent, consistant à donner en sous-traitance les travaux d'élaboration des didacticiels.

Certains utilisateurs ont développé leur propre potentiel d'EAO de façon essentiellement autonome. Par exemple, Bell Canada a élaboré son propre système médiatique.

Télécommunicateurs

La plupart des établissements d'apprentissage à distance louent les services téléphoniques des compagnies de téléphone existantes. **Telecom Canada,** un organisme qui regroupe les dix principaux télécommunicateurs canadiens, possède et exploite des installations d'audioconférence à des fins internes et vend aussi le service à ses clients. Elle offre également des services de vidéoconférence en mode pleinement interactif entre deux studios d'enregistrement permanents à la fois.

Télésat est le plus gros exploitant canadien de satellites et possède 51 p. 100 de ses installations, le reste appartenant au gouvernement. La société est même en mesure de louer sa capacité en voies de transmission à 25 établissements d'enseignement à distance à travers le pays. Parmi les

utilisateurs de ses installations, mentionnons le Knowledge Network, Access Alberta, TV Ontario, la Memorial University of Newfoundland, Radio-Québec, le ministère de l'Éducation du Manitoba, l'Athabasca University et l'Université de la Colombie-Britannique.

Au moins 30 établissements d'enseignement se servent de la câblodistribution, 33 de la radiodiffusion télévisuelle et 5 comptent sur la radio pour diffuser leurs programmes pédagogiques. TV Ontario, par exemple, distribue son signal au moyen de 20 émetteurs de puissance moyenne et élevée, de 185 réémetteurs de faible puissance principalement dans les régions éloignées et dans les zones rurales, et de 160 réseaux de câblodistribution. La Carleton University à Ottawa offre ses cours à unités exclusivement sur la télévision par câble.

Le Canadian Teleconference Network Inc. fournit une gamme complète de services de vidéoconférences à partir d'un centre unique au Canada vers des endroits multiples au pays, aux États-Unis et dans le monde entier. Il offre surtout un service de radiotélécommunications unidirectionnel et de télécommunications audiobidirectionnelles. Selon les estimations, le centre canadien a attiré 50 000 participants en 1985.

Le Darome Group de Toronto a été constitué en société au Canada en 1984. Il vend des services et des terminaux d'audioconférences ainsi que toute une gamme de services nécessaire connexes. Il organise plus de 1 200 téléconférences par mois à partir de ses bureaux canadiens, américains et britanniques combinés : plus de 200 de ces conférences ont lieu exclusivement au Canada.

CHAPITRE V : PROGRAMMES ET POLITIQUES D'AIDE ACTUELS DU GOUVERNEMENT

1. INTRODUCTION

Comme nous l'avons mentionné au chapitre 2, environ 35 milliards de dollars ont été consacrés à l'éducation au Canada en 1986, dont plus de 90 p. 100 ont été fournis par divers paliers d'administration publique. Les ministères des gouvernements provinciaux et fédéral sont chargés de l'organisation et de l'administration des établissements scolaires et ils ont par conséquent toujours participé à l'introduction de nouvelles technologies dans le système éducatif. Le présent chapitre décrit divers programmes et politiques d'aide gouvernementale destinés à faciliter le recours aux technologies des communications et de l'information. Il décrit aussi le rôle du ministère des Communications et ses expériences d'utilisation de ces technologies dans les domaines de la formation et de l'enseignement.

2. PROGRAMMES ET POLITIQUES GOUVERNEMENTAUX

Les technologies des communications sont largement utilisées par divers établissements d'enseignement et de formation pour diffuser leurs cours. Même si elles jouent un rôle à la fois dans l'apprentissage à distance et dans l'apprentissage sur place, elles sont évidemment plus importantes dans le premier cas. Il existe au moins 70 établissements d'enseignement au Canada qui offrent des possibilités d'éducation et de formation par l'apprentissage à distance. Cela ne comprend pas les services de formation interne des grandes entreprises. La plupart d'entre eux sont financés au moyen de subventions provinciales de quelque sorte. Les gouvernements provinciaux accordent jusqu'à environ 155 millions de dollars aux divisions de ces étalissements qui sont chargées de l'apprentissage à distance. Ces dépenses sont réparties de la façon suivante :

Sur le montant de 155 millions, environ 109 millions sont dépensés par le organismes provinciaux de radiodiffusion éducative :

Knowledge Network of the West (KNOW), C.-B.	:	3 millions de dollars
Access Alberta, Alberta	:	16 millions de dollars
TV Ontario, Ontario	:	30 millions de dollars
Radio Québec, Québec	:	60 millions de dollars
		109 millions de dollars

Environ 34 millions sont accordés à titre de subvention aux établissements qui se consacrent entièrement au télé-apprentissage :

Open Learning Institute of B.C.	:	7 millions de dollars
Athabasca University, Alberta	:	14 millions de dollars
Télé-Université, Québec	:	13 millions de dollars
		34 millions de dollars

Il convient de noter que seule une petite partie (environ 5 p. 100) de ce montant de 30 millions de dollars est consacrée aux technologies de l'information.

Ce sont les divisions de l'éducation permanente des divers collèges et universités qui dépensent le reste du montant, soit environ 12 millions de dollars. Cette somme vient naturellement s'ajouter aux fonds que les universités consacrent régulièrement à leurs divisions de l'éducation permanente. Ici encore, seule une petite tranche de ce montant de 12 millions de dollars est consacrée aux technologies des communications.

Les ministères de l'Éducation des provinces ont aussi mis sur pied certains projets pour contribuer à répandre l'usage des technologies para-informatiques dans les milieux de l'éducation. Voici un bref aperçu de quelques-uns de ces programmes et projets.

ONTARIO

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a pris les mesures suivantes :

1) Un centre de coordination a été créé en 1981 au ministère de l'Éducation en vue de l'introduction de la technologie. Ce service a pris de l'ampleur en 1984 avec la création du "Computers in Education Centre" (Centre d'informatique éducative) **formé de 24 employés.**

2) En mars 1983, le ministère a diffusé des exigences fonctionnelles relatives aux micro-ordinateurs utilisés dans les écoles de l'Ontario. Les produits qui répondent à ces exigences sont admissibles à une subvention de 75 p. 100, si c'est une commission scolaire qui les achète. La commission scolaire paie la dernière tranche de 25 p. 100.

3) Le premier système approuvé a été élaboré par CEMCorp. (Canadian Educational Microcomputers Corp., consortium de 50 entreprises canadiennes) en février 1984. Le ministère a passé avec CEMCorp. un contrat garantissant l'achat d'ordinateurs conformes à ses exigences pour une valeur de 10 millions de dollars. L'ordinateur ICON est maintenant commercialisé et entretenu par Burroughs Canada et, au 1er avril 1987, 12 000 de ces systèmes étaient disponibles en 1 500 endroits. Il existe à l'heure actuelle 60 000 micro-ordinateurs de tous genres dans les écoles de l'Ontario; leur prix d'achat moyen se situe à 1 500 $.

4) En février 1986, le ministère a approuvé un ordinateur personnel IBM AT/PC conforme à ses exigences. Cet ordinateur utilise le système d'exploitation PORT mis au point par la Waterloo Microcomputer System Inc.

5) Travaillant en étroite collaboration avec l'industrie, le Ministère finance l'élaboration de 225 logiciels éducatifs au coût de 15 millions de dollars. Plus de 65 entreprises canadiennes dans 4 provinces participent à ce travail.

MANITOBA

1) **En 1984,** le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie, en consultation avec le ministère de l'Éducation, a établi le Programme de technologie de l'information (Infotech).

2) L'un des éléments de ce dernier est le Programme de technologie éducative. Il vise à soutenir la mise en oeuvre de technologies éducatives dans le système scolaire "K-12" grâce à un programme conjoint du secteur privé et du secteur public, tout en faisant la promotion de l'industrie du didacticiel.

3) Afin de contribuer à répandre l'usage des ordinateurs dans les écoles, le programme de technologie éducative a réuni 8 grands partenaires et un nombre croissant **d'autres entreprises privées pour mettre sur pied un centre des ressources informatiques administré** conjointement par le gouvernement et l'industrie appelé Infotech Resource Centre. Apple, Burroughs (ICON), Commodore, Cybershare, Epson, IBM, Sperry et Tandy, en tant que participants importants du secteur industriel, ont engagé plus de 4,3 millions de dollars dans un programme de base de trois ans. Les entreprises fournissent le matériel, le logiciel, le soutien technique, des contrats d'achat cadres et un ensemble de projets pour promouvoir l'utilisation de ces technologies dans les écoles. Une installation de 33 000 pieds carrés qui a ouvert ses portes en septembre 1985 abrite le centre. Ce dernier fournit ce qui suit :

   - une salle de présentation des produits de l'industrie ouverte le soir et le samedi où les professeurs peuvent venir examiner le matériel et le logiciel en toute quiétude;

   - un réseau local et un système bureautique intégré pouvant recevoir un commutateur SL-1;

   - plus de 200 micro-ordinateurs.

4) Infotech dispose d'un budget d'environ 3 millions de dollars par année (sans compter la participation du secteur privé).

ALBERTA

1) Le ministère de l'Éducation de l'Alberta a mis sur pied, en octobre 1981, un projet d'ordinatique ("Computer Technology Project"), auquel est affecté un personnel à plein temps de 7 personnes.

2) Le ministère a réalisé la normalisation sur Apple II+. Il joue le rôle d'un service central pour logiciels et évalue les didacticiels (surtout Apple II+) en vue d'en recommander, le cas échéant, l'adoption par les écoles. Il a évalué jusqu'ici quelque 2 000 didacticiels et en a recommandé l'utilisation de 200 en Alberta.

3) Il fait aussi des démonstrations sur l'utilisation des micro-ordinateurs et des didacticiels dans toute la province.

3. ROLE ET INITIATIVES DU MDC

Le ministère des Communications a participé à l'élaboration et à l'application des technologies éducatives d'un certain nombre de façons; il a notamment pris part aux quatre initiatives suivantes :

1) Projets de satellites

2) Application du vidéotex/télétexte Télidon à l'éducation

3) Direction de la technologie des systèmes éducatifs

4) Participation au Comité associé de la technologie pédagogique du CNR

5) Participation à la création de l'Association des réalisateurs de logiciels (Association of Courseware Developers)

6) ANTEM

7) Réseaux de téléenseignement

3.1 Projets de satellites

Les programmes des satellites Hermès et Anik B du ministère des Communications ont donné à de nombreux établissements d'enseignement la possibilité de procéder à des expériences et à des essais pratiques. Plus de 100 projets, grands et petits, ont été réalisés depuis dix ans. Voici une brève description de certains des premiers projets où on s'est servi de la technologie des satellites pour diffuser du matériel éducatif.

Knowledge Network of the West (KNOW)

Plusieurs universités, collèges et instituts de la Colombie-Britannique se sont servis des satellites Hermès et Anik B pour transmettre des conférences, des cours et des émissions en direct dans des domaines comme les soins de santé et l'enseignement professionnel. Ce projet comprenait des télécommunications vidéo unidirectionnelles et des télécommunications audio interactives. Les émissions étaient transmises en liaison montante à partir d'une station près de Vancouver et captées par des collèges communautaires dans toute la province aussi bien que par des foyers abonnés au câble. L'essai a suscité un intérêt soutenu à l'égard de la technologie de transmission interactive par satellite pour l'apprentissage à distance dans la province et a favorisé l'établissement d'un service permanent.

Access Alberta

Le satellite Anik B a servi à diffuser un signal de télévision à un certain nombre de collèges et à sept réseaux de câblodistribution en Alberta. Des lignes téléphoniques terrestres ont par ailleurs été utilisées pour les télécommunications audio interactives afin de faciliter la discussion entre les élèves et les professeurs. Les essais ont favorisé la création d'un service opérationnel de télécommunication par satellite.

TV Ontario

TV Ontario a d'abord utilisé le satellite Hermès puis le satellite Anik B pour diffuser des émissions de télévision éducative, transmises en liaison montante à partir de Toronto et reçues par quatre établissements d'enseignement au nord de l'Ontario. Les essais de transmission par satellite se traduisirent ultérieurement par la création d'un service opérationnel.

Ministère de l'éducation du Québec, Commission scolaire de Kativik

Le satellite Anik B a servi aux essais sur le terrain qui comportaient des télécommunications vidéo unidirecttionnelles et des télécommunications audio interactives destinées à relier cinq collectivités du nord du Québec en vue de la diffusion d'émissions éducatives à des écoles autochtones.

Memorial University

L'établissement d'enseignement s'est servi du satellite Hermès pour transmettre un signal de télévision unidirectionnel à partir du centre hospitalier universitaire à St. John's et pour acheminer des télécommunications audio interactives, alors que le satellite Anik B recourait à la télévision à balayage lent et aux télécommunications audio interactives pour diffuser des cours de formation permanente à l'intention du personnel médical et infirmier dans les régions éloignées de la province. L'expérience a débouché sur la création d'un service opérationnel.

3.2 Application du vidéotex et du télétexte à l'éducation

Le Télidon a fait l'objet d'une démonstration publique le 15 août 1978, date à laquelle le Ministère a annoncé l'adoption de protocoles alphagéométriques de deuxième génération relatifs aux instructions de description de l'image qu'on appela plus tard "Télidon". Le Télidon représentait un progrès par rapport aux systèmes alphamosaïques français "Antiope" et britannique "Viewdata" de première génération. Le MDC a soutenu financièrement un programme en deux phases étalées sur six ans comprenant des travaux de recherche et développement, d'élaboration du contenu, des essais de commercialisation et des essais pratiques sur le terrain.

Voici quelques-uns des établissements qui ont exploré les possibilités d'applications éducatives du Télidon. Dans bien des cas, ces projets étaient parrainés par le Ministère.

Bristish Columbia Motor Vehicle Department for Driver Training Test
Open Learning Institute, Vancouver
University of Victoria, Department of Creative Writing

Access Alberta
Athabasca University
University of Calgary
Alberta Education Correspondance School

Manitoba Educational Telidon Association
Non-formal Home Learners in Manitoba
Société de téléphone du Manitoba

Université de Guelph, Department of Rural Extension
TV Ontario
University of Western Ontario

Édimédia limitée, Médiatex, Montréal
Université du Québec à Montréal
Télé-Université, Université du Québec, Québec

Université de Moncton, Faculté des arts
University of Prince Edward Island, Charlottetown

3.3 Direction de la technologie des systèmes éducatifs

C'est en septembre 1972 que le Cabinet a approuvé la création de la Direction de la technologie des systèmes éducatifs au sein du ministère des Communications, sous réserve de l'approbation du Conseil des ministres de l'Éducation. Celle-ci a été obtenue en février 1973 et ainsi la Direction fut créée au cours de la même année. Voici quelles étaient ses responsabilités :

- s'assurer que les réseaux nationaux de communications et systèmes connexes utilisés pour soutenir les applications pédagogiques dans toutes les provinces et dans les territoires du Canada présentent un bon rapport coût-avantages et servent l'intérêt national;

- élaborer des plans et des programmes de nature à assurer le développement ordonné et optimal des systèmes, des réseaux et des techniques de communications afin de répondre aux exigences du secteur de l'éducation, qui doit faire face à des dépenses de plusieurs milliards de dollars;

- s'assurer de l'existence de normes et de pratiques uniformes en matière de systèmes et de techologies de communications à caractère éducatif, afin de créer un marché canadien bien défini pour nos fournisseurs;

- créer des relations de travail et des liaisions fédérales-provinciales propices à une collaboration soutenue par rapport à l'utilisation de systèmes de communications pour appuyer le processus pédagogique.

En 1975, la Direction a produit une série de rapports traitant de diverses technologies éducatives comme l'apprentissage assisté par ordinateur et le vidéodisque et des projets de technologie éducative évoluée dans des universités de plusieurs provinces. Il semble qu'on a obtenu une bonne collaboration de celles-ci. Il semble également que les fonds ont fait défaut ou que la question de la politique fédérale provinciale est entrée en jeu, puisque la Direction a été abolie peu après la publication de cet ensemble de rapports.

3.6 **ANTEM** (Nouvelles technologies appliquées à l'éducation, à la formation professionnelle et à la culture).

Le projet a pour but de favoriser la collaboration entre les divers pays désireux

d'appliquer avec plus de succès la technologie à l'éducation, à la formation professionnelle et à la culture grâce au partage de l'information, des connaissances, des ressources et des innovations récentes;

d'étendre et de mettre à l'essai la transférabilité et la portabilité de la technologie dans ces domaines; et

d'augmenter les contacts fructueux avec les individus et les groupes qui ont des intérêts semblables dans d'autres pays.

Le Canada et la France dirigent conjointement ce projet. L'Italie et la Grande-Bretagne en sont les deux autres membres alors que l'Allemagne et d'autres pays européens ont le statut d'observateurs.

Le groupe de travail international du projet ANTEM a tenu un certain nombre de réunions, d'ateliers et de conférences dans chacun des pays membres. Par suite de ces réunions, il a procédé au lancement de certains projets.

Projets de collaboration internationale :

i) Réseau international de banques de données sur la technologie éducative

Ce projet a pour but d'établir un réseau de banques de données fournissant de l'information sur les ressources des pays membres en matière de technologie éducative.

ii) Réseau international d'échange par téléconférence informatisée (ANTEMNET)

Ce projet a pour objet de mettre à l'essai divers systèmes de téléconférence informatisée afin de définir les spécifications opérationnelles d'un tel système qui permettrait aux pays participants de communiquer de façon économique et efficace.

iii) Réseau pilote international d'ateliers sur la technologie éducative

Ce projet a pour but d'établir des liaisons efficaces entre les enseignants et les étudiants qui s'intéressent à l'application des nouvelles technologies à l'éducation aux niveaux primaire et secondaire.

iv) Matériel vidéo et cinématographique interactif

Le but de ce projet est de permettre aux pays membres de partager leurs expériences respectives dans le domaine de l'application des nouveaux matériels vidéo et cinématographiques interactifs à l'éducation et à la formation.

CHAPITRE VI : CONCLUSION

Dans les chapitres qui précèdent, nous avons parlé de l'importance et, par conséquent, de la nécessité croissante de l'éducation et de la formation pendant la phase de transition d'une économie industrielle à une économie de l'information. L'évolution des technologies, particulièrement celles de l'information, est si rapide qu'on prévoit qu'au cours des cinq prochaines années, 80 p. 100 des gens n'exécuteront pas leur travail de la façon dont il a été accompli pendant les cinquante années précédentes. Cette situation mettra lourdement à contribution notre système d'éducation et de formation appelé à répondre à des besoins permanents.

Certains éducateurs et employeurs se sont servi de technologies de l'information pour compléter les méthodes traditionnelles de formation. Par exemple, l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) constitue une pratique courante chez des sociétés comme IBM, Bell Canada, Ontario Hydro, la Banque Royale et la Bourse de Toronto. Même si certains succès ont été obtenus dans l'utilisation de technologies éducatives, ils sont relativement rares et espacés.

Afin d'exploiter tout le potentiel des technologies de l'information dans les domaines de l'enseignement et de la formation, il nous faudra régler un certain nombre de questions. A partir d'une étude de la documentation sur le sujet et de discussions avec un certain nombre de personnes bien informées sur la question, nous avons isolé certains des problèmes relatifs au didacticiel.

1. Fragmentation du marché

Le marché canadien est fragmenté en fonction de divers facteurs indiqués ci-dessous :

La langue d'enseignement : Un didacticiel écrit en anglais ne serait pas adapté à un milieu d'enseignement francophone.

Configuration matérielle : Apple, Commodore et Radio Shack continuent à dominer le marché des ordinateurs dans le système d'enseignement canadien, mais les nouvelles normes provinciales comme l'ICON en Ontario constituent pour ces sociétés un défi à relever. Chacune des machines utilise un système d'exploitation distinct, d'où la nécessité, à toutes fins pratiques, de réécrire le programme pour le transférer d'une marque d'ordinateur à une autre.

Compétence en matière d'éducation : L'éducation relève essentiellement des provinces dont chacune procède différemment pour utiliser la technologie dans l'enseignement. Les décisions en matière d'approvisionnement relèvent des commissions scolaires dans chaque municipalité.

De nombreux créateurs de didacticiels éprouvent beaucoup de difficulté à vendre leurs produits dans d'autres provinces.

Concurrence : Pour chaque application (selon le niveau scolaire, la langue et la configuration matérielle), il y a de nombreux didacticiels canadiens et étrangers en concurrence les uns avec les autres.

Comme le marché canadien est déjà limité par rapport à celui des États-Unis et qu'il est de plus fragmenté en fonction de divers facteurs, il est très difficile pour un créateur de didacticiels de faire ses frais sur le marché canadien seulement. Ainsi, toute stratégie de nature à réduire la fragmentation du marché serait bénéfique.

2. Contenu canadien

A cause de la taille restreinte du marché et de sa fragmentation, il est très difficile pour un créateur canadien de didacticiels de rivaliser avec son concurrent américain. Il en coûte beaucoup moins cher d'acheter un programme faisant partie du logiciel produit aux États-Unis que d'en créer un nous-mêmes au Canada. Il n'est donc par surprenant que plus de 90 p. 100 des didacticiels utilisés dans nos établissements d'enseignement proviennent des États-Unis. Cela soulève de graves problèmes du point de vue culturel. Comme d'autres formes de matériel pédagogique plus tradionnelles, le matériel d'enseignement assisté par ordinateur et les éléments connexes ne favoriseront pas le développement du tissu social et culturel canadien et n'offriront pas de réponses appropriées aux problèmes canadiens à moins d'avoir été conçus expressément pour notre pays. Il faut notamment qu'il y ait des bases de données canadiennes dans les salles de classe de notre pays de sorte que la recherche assistée par ordinateur puisse s'appuyer sur des données canadiennes; en outre, les didacticiels doivent intégrer le contexte, l'histoire et les personnalités du Canada afin d'accroître le sentiment d'identité canadienne des apprenants. Le gouvernement a évidemment un rôle à jouer pour corriger la situation décrite plus haut.

3. Logiciels en français

En plus des problèmes mentionnés ci-dessus, l'élaboration de logiciels en français est entravée également par le manque d'outils de médiatisation en langue française. Dans le cas de l'anglais, un certain nombre d'outils de médiatisation mis au point pour le marché des États-Unis peuvent être importés facilement afin de servir à l'élaboration de didacticiels dans cette langue.

Ainsi, il est nécessaire de créer un milieu informatique francophone plus favorable à l'élaboration de didacticiels en langue française.

4. R.-D.

L'importance de la R.-D. pour l'élaboration de produits canadiens d'EAO est difficilement contestable; par exemple, une recherche dans des secteurs portant sur les réponses intelligentes, les interfaces en langage naturel, l'intégration du son et de la voix, etc. A court terme, la recherche est nécessaire pour répondre aux besoins du marché (par exemple, transférabilité du logiciel, infographie interactive). La recherche à long terme s'impose quant à elle pour placer le Canada à l'avant-plan de l'élaboration des didacticiels. En outre, il faut de la R.-D. pour élaborer des applications spéciales d'EAO

comme des postes de travail spécialisés pour les personnes handicapées. La plupart des entreprises canadiennes n'ont pas suffisamment de moyens pour entreprendre ces recherches de façon valable. Ainsi, il faut évidemment corriger la situation.

5. Étude de marchés

Même si on peut démontrer la nécessité de l'EAO et d'autres technologies pertinentes pour la formation dans le secteur privé, dans le secteur public et dans les établissements d'enseignement, il y a encore beaucoup à faire pour déterminer avec précision le champ d'application de ces technologies. Il faut faire beaucoup d'études de marchés pour confirmer les éléments suivants : a) l'existence d'un marché suffisant pour des applications commerciales de l'EAO et d'autres technologies et b) la nature précise des besoins du marché et la façon de les satisfaire.

Les entreprises canadiennes considérées isolément sont trop petites pour se permettre de telles études de marchés. Ce domaine se prêterait donc bien à une intervention utile du gouvernement fédéral, non seulement pour explorer le marché national, mais aussi pour étudier le marché international également afin d'y déceler les possibilités d'exportation.

6. Stimulation du marché/démonstrations d'applications

En dépit de nombreuses expériences fructueuses, la plupart des établissements d'enseignement semblent réticents à l'égard de l'EAO. Cela s'explique par un certain nombre de facteurs, notamment :

Services informatiques : Même si l'EAO est une technologie informatisée, il s'agit de bien plus qu'une simple technique informatique. Les gens de l'informatique ou du système intégré de gestion ne se sentent pas à l'aise avec la technologie et en conséquence ils collaborent peu souvent à sa mise en place et à son expansion au sein des services clients. Avec l'expansion du parc de micro-ordinateurs, la situation s'est quelque peu améliorée.

Piètre qualité des didacticiels : Le marché de l'EAO ne s'est pas encore développé au point où les gens soient prêts à consacrer de fortes sommes d'argent à l'élaboration de didacticiels. En conséquence, il y a un grand nombre de didacticiels de piètre qualité. Cette situation a contribué à ternir quelque peu l'image de l'EAO.

L'EAO est une technologie prometteuse qui semble avoir besoin d'une aide initiale du gouvernement visant à favoriser l'élaboration et la démonstration de quelques applications valables destinées aux secteurs privé ou public.

7. Utilisation de l'EAO au sein du gouvernement fédéral

A mesure que l'économie intégrera la nouvelle technologie de l'information, il faudra recycler les travailleurs qui ont perdu leur emploi et en former d'autres en vue de combler les nouveaux postes. A titre de premier employeur au Canada, le gouvernement fédéral doit mettre sur pied un vaste programme de recyclage s'il veut bénéficier des possibilités d'amélioration du

rendement de ses opérations offertes par l'application de nouvelles technologies et procédures. L'EAO constituera un élément important des services de formation requis. Il est donc essentiel de bien coordonner son application au sein des ministères et organismes fédéraux pour mettre sur pied des services EAO qui répondront aux besoins du secteur public comme du secteur privé.

8. Service central d'information

Même si l'EAO et d'autres technologies éducatives existent depuis les années soixante, l'industrie en est encore à ses débuts. Il existe un grand nombre de petites entreprises actives dans le secteur de la création et de la distribution de didacticiels. La plupart des ministères provinciaux participent également à ce genre d'activités d'une façon ou d'une autre. Par exemple, le CNRC s'occupe depuis longtemps de recherche et développement dans ce domaine. D'autres ministères, par exemple le MDN, Emploi et Immigration et le Service correctionnel ont été les principaux utilisateurs de ces technologies. Comme l'industrie en est encore à ses débuts et qu'elle compte bon nombre d'intervenants, beaucoup estiment qu'il faudrait mettre sur pied un service de coordination servant aussi de bureau central d'information sur les divers aspects de l'EAO. Il reste à savoir si ce rôle devrait être rempli par le gouvernement fédéral ou un autre organisme, par exemple l'association des producteurs de didacticiels créée récemment.

9. Nécessité d'un leadership

Étant donné que l'éducation relève essentiellement des provinces, la majorité d'entre elles disposent de programmes et de politiques d'un genre ou d'un autre destinés à favoriser le recours à l'EAO et à d'autres technologies connexes. Il y a de nombreuses entreprises actives dans le secteur de la création et de la distribution de produits d'EAO. Ce sont surtout de petites sociétés. Divers organismes fédéraux participent aussi à ces activités de diverses façons. Il semble que la responsabilité de l'élaboration et de l'exploitation de cette technologie appelée à jouer un rôle très important soit trop diffuse et fragmentée et qu'il n'y ait pas de centre de coordination des efforts. Bien des gens ressentent le besoin d'un leadership et pensent que celui-ci devrait être assuré par le gouvernement fédéral.

Pour que le Canada utilise les technologies éducatives de façon optimale afin de répondre à ses besoins croissants dans ce domaine, il faut prendre des mesures d'ensemble pour aborder cette série de questions étroitement reliées les unes aux autres. Il ne serait pas suffisant de se limiter à des efforts individuels axés sur un élément du problème seulement. Les politiques et programmes de nature à favoriser l'application de technologies de l'information dans les domaines de l'enseignement et de la formation doivent bénéficier du soutien et de la participation des utilisateurs, des fournisseurs de matériel et de logiciel et des divers organismes gouvernementaux qui ont la responsabilité de soutenir le système éducatif canadien.

BIBLIOGRAPHIE

1. Computer Learning : The Policy Imbroglio, juillet 1983, Teresa Plowright

2. Current Canadian Private Sector Capabilities in Computer-Assisted Learning : An assessment with respect to the needs of National Defence, mars 1985; BMC; 371.39445, c2121, 1985

3. 5e Symposium canadien sur la technologie pédagogique, Ottawa, Canada; 5 au 7 mai 1986.

4. Vers une politique nationale pour une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur, mai 1984; HD 9696, c63, c363e, 1984.

5. Learning at Distance and the New Technology, Educational research, Institute of British Colombia, 1982

6. Technologie de communication et de formation à distance au Canada, Anna Stahmer avec l'aide de Barbara Helm, étude commandée par le MDC en 1987

7. The Importance of Post-Secondary Education - Keeping Canada Competitive; avril 1987; Document de principe établi par l'Association des manufacturiers canadiens

8. Recurrent Education and an Information Economy : A Status Report on Adult Training in Canada, septembre 1987; Association canadienne pour l'éducation des adultes, 29 Prince Arthur Avenue, Toronto, M5R 1B2

9. The People Prescription, Education for the Knowledge-Based Economy, septembre 1987; Rapport préparé pour l'Association canadienne de technologie avancée, Suite 803, 275 rue Slater, Ottawa.

ANNEXE A

EXEMPLES D'ÉTABLISSEMENTS QUI ONT RECOURS A LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION POUR L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION

Exemples d'établissements qui ont recours à la technologie de l'information pour l'enseignement et la formation.

COLOMBIE-BRITANNIQUE

KNOWLEDGE Network of the West Communications Authority :

- organisme à but non lucratif créé en 1980 en vue d'établir, de maintenir et d'exploiter un réseau de télécommunications et de collaborer avec les universités, les collèges, les instituts provinciaux, les disticts scolaires, les ministères et les organismes de la province afin d'élaborer et de mettre en oeuvre des programmes et du matériel pédagogiques;

- en liaison montante avec le satellite Anik C à partir du centre de diffusion du réseau sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique. Le signal est reçu dans 190 collectivités et est accessible par câblodistribution à environ 85 p. 100 de la population de la Colombie-Britannique;

- en 1983-1984, près de 13 000 personnes se sont inscrites à des cours offerts par le réseau, alors qu'il y avait plus de 300 000 téléspectateurs réguliers;

- le réseau compte 38 employés et a un budget annuel d'environ 3 millions de dollars dont le tiers va aux frais de satellite, 800 000 $ aux opérations du réseau et 400 000 $ aux systèmes d'apprentissage; le reste est consacré à l'administration. Les fonds proviennent entièrement du ministère provincial des Universités, des Sciences et des Communications, ainsi que du ministère de l'Éducation.

Open Learning Institute de Colombie-Britannique :

- créé en 1978 exclusivement pour répondre aux besoins d'apprentissage à domicile des habitants de la Colombie-Britannique et fournir des possibilités d'études selon des méthodes d'enseignement à distance aux personnes qui ne peuvent fréquenter les établissements traditionnels;

- a un budget annuel de 8 millions dont 90 p. 100 sont fournis par la province, le reste provient des frais de scolarité; l'accès au réseau est gratuit. L'organisme a un effectif de 150 employés;

- plus de 50 000 personnes se sont inscrites depuis sa création, la majorité suivant les cours à temps partiel et étant de sexe féminin. L'inscription à l'enseignement professionnel représente 40 p. 100 du total, les programmes menant à un diplôme, 35 p. 100 et le reste constitue de l'éducation permanente;

- pour ce qui est des technologies de l'information, l'Institut utilise des émissions de télévision comme élément obligatoire de bon nombre de ses cours à unités, un réseau informatique pour relier ses trois bureaux régionaux au bureau de Vancouver aux fins d'administration et il a largement recours au téléphone pour les services consultatifs aux étudiants.

Voici d'autres établissements d'enseignement qui offrent des cours à distance et utilisent des technologies de l'information :

- **Simon Fraser University,** Centre d'enseignement à distance

- **Université de Colombie-Britannique,** UBC Access

- **University of Victoria,** Division de l'extension and des relations communautaires

- **North Island College**

ALBERTA

Access Network, Edmonton

- Access Network est la marque de commerce de l'Alberta Educational Communications Corporation créée en 1973 par le fusionnement d'un certain nombre d'organismes existants qui assuraient des services de production et de radiodiffusion d'émissions de radio et de télévision éducatives. Sa mission consiste à soutenir des services pédagogiques officiels et officieux destinés à tous les groupes d'âges par l'acquisition, l'élaboration, la production et la diffusion de matériel pédagogique, notamment le soutien de services d'apprentissage à distance et d'apprentissage à temps partiel;

- Les émissions de télévision et de radio éducatives de l'Access Network sont diffusées par le satellite Anik C aux réseaux de câblodistribution, aux réseaux de retransmission, aux centres d'apprentissage communautaires et dans les foyers de la province. Un service téléphonique sans frais prend en charge les programmes éducatifs interactifs tandis que des systèmes d'audioconférences possédés et exploités par des établissements d'enseignement (il y a plus de 200 centres d'audioconférence dans la province) sont utilisés de concert avec plusieurs cours pris en charge par la radio et la télévision.

- L'Access Network a un effectif de 210 personnes et un budget d'environ 16 millions de dollars, dont la plus grande partie provient de subventions fédérales et un pourcentage plus faible de la vente d'émissions.

Athabasca University

- établissement d'enseignement décernant des diplômes de premier cycle créé en 1970 pour éliminer les obstacles qui restreignent traditionnellement l'accès aux études de niveau universitaire et pour accroître l'égalité

des chances dans le domaine pédagogique pour tous les Canadiens adultes, peu importe la région où ils se trouvent. Il n'y a pas d'étudiants sur le campus;

- les imprimés constituent le principal support utilisé et il s'y ajoute des émissions de radio, de télévision, des bandes sonores, des séminaires, des ateliers, des téléconférences et des réseaux informatiques. Un pont d'audioconférence comprenant des accès à l'université lie les divers emplacements de téléconférence;

- des émissions de radio et de télévision sont diffusées gratuitement par Access Alberta;

- l'université a un effectif global de 271 personnes et un budget de 16 millions de dollars, dont 88 p. 100 provient de subventions fédérales et le reste des frais de scolarité.

Voici certains des autres établissements d'apprentissage à distance en Colombie-Britannique qui ont recours à diverses technologies de l'information :

- **Alberta Hospital Association,** Département des services pédagogiques

- **Lakeland College,** Literacy Education and Reading Network (LEARN)

- **Lethbridge Community College,** Division de l'éducation permanente

- **Mount Royal College,** Extension de l'enseignement et études à temps partiel

- **Northern Alberta Institute of Technology,** Division de l'éducation permanente

- **Southern Alberta Institute of Technology,** Division de l'éducation permanente

- **University of Alberta,** Perfectionnement médical

- **University of Calgary,** Faculté de l'éducation permanente

SASKATCHEWAN

University of Regina, cours publics :

- offre à des étudiants de toutes les régions de la Saskatchewan qui ne peuvent venir sur le campus la possibilité de suivre des cours universitaires grâce à un concept d'enseignement et d'apprentissage dans des classes élargies;

- des cours réguliers sont transmis à cinq salles de cours en région par l'intermédiaire du réseau provincial à fibres optiques et de réseaux de câblodistribution participants. En outre, les bandes vidéo des émissions sont transmises à d'autres collectivités;

- l'usage de la télévision unidirectionnelle est complété par un réseau d'audioconférences pour les questions et la rétroaction.

Voici certains des autres établissements d'enseignement à distance en Saskatchewan qui ont recours aux technologies de l'information :

- **Saskatchewan Education,** Correspondance School

- **Saskatchewan Indian Federated,** College

- **Saskatchewan Telehealth Consortium**

- **University of Saskatchewan** Division de l'extension et des relations communautaires

MANITOBA

Ministère de l'éducation du Manitoba, Télévision éducative :

La Manitoba Educational Television (METV) a été créée en 1984 au sein de la direction des cours par correspondance du ministère de l'Éducation sous forme de projet pilote destiné à augmenter les possibilités d'apprentissage à l'école et au foyer pour les Manitobains.

- au cours de la première année d'activité, les bandes sont livrées directement aux radiodiffuseurs et aux câblodistributeurs. On met en ondes une heure de programmation quotidienne;

- la programmation générale pour les adultes comprend des cours de lecture, de formation professionnelle, d'allemand et divers programmes de santé;

- le coût est assumé par le Ministère. L'accès aux émissions de télévision est assuré gratuitement par les exploitants locaux;

- une revue de programme à la fin du projet pilote établira l'orientation que doit suivre la METV.

Voici d'autres établissements d'enseignement à distance qui ont recours à des technologies de l'information :

- **University of Manitoba,** Division de l'éducation permanente

- **Inter-University North**

- **Brandon University,** Bureau de l'éducation permanente

ONTARIO

Office de la télécommunication éducative de l'Ontario (TV Ontario) :

- créé en 1970 afin d'acquérir, de produire et de diffuser des programmes éducatifs;

- met son réseau à la disposition des universités et des collèges pour leur offrir à la fois des cours à unités et des cours sans unités. A l'automne 1985, 16 cours à unités ont été offerts par l'intermédiaire de TV Ontario. Environ 1 400 personnes se sont inscrites à ces cours. Le nombre d'inscriptions aux cours sans unités et aux programmes d'apprentissage à temps partiel atteint environ 12 000 par année;

- plus de 35 000 enseignants utilisent les émissions de TVO dans leur classe;

- l'organisme a un effectif de 470 personnes et est doté d'un budget annuel de 30 millions de dollars fourni surtout par des ministères provinciaux.

Telemedecine for Ontario (Télémedecine pour l'Ontario) (TFO) :

- le projet a été financé par le ministère de la Santé en 1984 et est soutenu conjointement par les cinq facultés des sciences de la santé de l'Université de Toronto, de l'Université of Western Ontario, de l'Université d'Ottawa et des universités Queen's et McMaster et vise à assurer le perfectionnement continu des médecins, des infirmiers et infirmières et des autres professionnels de la santé grâce au télé-enseignement.

- l'audioconférence est le moyen de diffusion le plus utilisé. Le nombre de participants à une téléconférence peut atteindre le chiffre de 46. Chacun des hôpitaux participants peut diffuser des cours à partir de ses propres studios;

- environ 140 groupes en des endroits différents se sont inscrits à divers programmes pendant l'année scolaire 1985-1986, ce qui représente à peu près 95 000 heures lorsqu'on multiple le nombre d'heures de cours par le nombre de participants.

Humber College, Divisions de la technologie et de l'éducation ouverte :

- il s'agit d'un programme d'enseignement à distance dans toute la province qui est le fruit d'une collaboration entre collèges communautaires dans les secteurs de la sécurité au travail et de l'hygiène professionnelle;

- des imprimés, un micro-ordinateur interactif et un système vidéo constituent les principaux éléments du système d'apprentissage. On a parfois recours aux téléconférences et au courrier électronique;

- des centres d'étude qui peuvent être le domicile de la personne, un milieu de travail ou un établissement d'enseignement relieront l'élève par modem à un système informatique centralisé;

- le projet est financé par une subvention provinciale.

Voici les autres établissements d'apprentissage à distance en Ontario qui ont recours aux technologies de l'information :

- **Carleton University,** École d'éducation permanente

- **Confederation College,** Projet Extension

- **CJRT-FM Radio,** collège ouvert

- **Georgian College,** École d'éducation permanente

- **Université de Guelph,** Département de l'extension de l'enseignement agricole et bureau des pratiques pédagogiques

- **Université Laurentienne,** Centre d'éducation permanente

- **Ministère de l'éducation,** Centre d'apprentissage autonome

- **Nord-est de l'Ontario,** Réseau Telehealth

- **Institut d'études pédagogiques de l'Ontario, Groupe des services informatiques**

- **Sheridan College,** Projet d'enseignement à distance et de téléconférences

- **Television Language Training Inc.**

- **Toronto Institute of Medical Technology,** Département de l'extension

- **Université d'Ottawa,** Enseignement à distance

- **University of Western Ontario,** Faculté des études à temps partiel et services de santé interactifs

- **Wilfrid Laurier University,** Télécollège et études à temps partiel et formation permanente, Waterloo

QUÉBEC

Radio-Québec :

- créé en 1968 à titre d'office provincial en matière de télécommunication éducative chargé d'acquérir, de produire et de distribuer des émissions de télévision éducatives pour le Québec;

- exploite 17 stations de diffusion et de retransmission d'émissions de télévision qui rejoignent environ 6 millions de téléspectateurs ou 91 p. 100 de la population du Québec;

- plus du tiers de la programmation mise en ondes est destiné au secteur de l'éducation régulière. Le contenu de la programmation est établi par le ministère de l'Éducation;

- l'organisme compte 600 employés à plein temps, plus 200 employés contractuels engagés à court terme. Le budget annuel d'exploitation est de l'ordre de 60 millions de dollars et provient surtout de crédits provinciaux et une partie découle de la vente d'émissions.

Télé-université, Québec :

- créée en 1972 comme élément du système de l'Université du Québec afin d'offrir dans l'ensemble de la province des cours universitaires par des méthodes d'enseignement à distance à des gens qui ne peuvent fréquenter les établissements traditionnels;

- la documentation des cours se présente surtout sous forme d'imprimés, mais il y a aussi des cassettes sonores, des émissions de télévision, de la télévision interactive, du courrier électronique et des services informatiques. Les étudiants ont accès dans toute la province à deux ordinateurs centraux grâce à 500 micro-ordinateurs mis à leur disposition; ils ont aussi accès à de l'enseignement assisté par ordinateur articulé sur le logiciel PLATO;

- La Télé-université a une clientèle qui équivaut à 2 400 étudiants à plein temps par année environ, dont les deux-tiers s'inscrivent pour obtenir un diplôme, et le reste pour accroître leur culture générale;

- l'organisme compte 209 employés et dispose d'un budget annuel de 15 millions de dollars, dont 85 p. 100 sont fournis par la province et 15 p. 100 proviennent des frais de scolarité.

Voici certains des autres établissements d'enseignement à distance au Québec qui ont recours aux technologies de l'informtion :

- **Université de Montréal,** Centre audio-visuel, Québec

- **Université du Québec,** Vice-présidence aux Communications

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

Université Mount Saint Vincent, Distance Education Via Television (DUET), Halifax :

- établie pour rendre les cours universitaires plus accessibles aux gens qui pourraient être incapables de les suivre autrement par le recours aux technologies de communication les plus répandues au foyer et au bureau.

- des émissions de télévision en direct accessibles au grand public conjuguées à des audioconférences simultanées constituent le principal support utilisé pour permettre aux étudiants de voir et d'entendre ce qui se passe en classe et de participer verbalement au cours.

- en 1984-1985, 367 étudiants se sont inscrits. Tous avaient plus de 25 ans et 90 p. 100 étaient de sexe féminin.

Memorial University, Centre de télémédecine, Terre-Neuve

- le centre a recours à un système d'audioconférences auquel vient s'ajouter en certains endroits du matériel pour la transmission de données médicales, par exemple la télévision à balayage lent et l'ECG (électrocardiogramme);

- le réseau est surtout utilisé par des groupes et des organismes du secteur de la santé, la faculté de médecine et l'école d'éducation permanente offrant à la fois des cours à unités et des cours libres, et il est utilisé aussi par divers ministères.

Voici certains des autres établissements d'apprentissage à distance qui se servent des technologies de l'information :

- **New Brunswick Hospital** Association Education Services

- **Université de Moncton,** Division de l'éducation permanente

- **Université du Nouveau-Brunswick,** Département de l'extension et des cours d'été

- **Atlantic School of Theology,** Département de l'éducation permanente, N.-É.

- **Dalhousie University,** Technologies d'enseignement et d'apprentissage à distance, N.-É.

- **Technical University of Nova Scotia,** Division de l'éducation permanente

- **Telecom Canada,** Centre de formation

- **Tribune radiophonique agricole des pays en voie de développement** (Developing Countries Farm Radio Network).

ANNEXE B

PROFIL DES FOURNISSEURS CANADIENS DE TECHNOLOGIES D'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

PROFIL DES FOURNISSEURS CANADIENS DE TECHNOLOGIES D'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Voici une brève description de divers fournisseurs de technologies d'enseignement assisté par ordinateur.

BURROUGHS CANADA

Burroughs Canada est une filiale d'une grande entreprise des États-Unis. Burroughs est un fabricant de matériel informatique et fournit des services connexes.

Ses principaux produits sont deux systèmes médiatiques : THE AUTHOR et PLANT.

CAPA LTD., SASKATOON

La société a été créée en 1980 et offre un potentiel de formation assistée par ordinateur sur son ordinateur de table CADET et aussi des didacticiels d'enseignement assisté par ordinateur pour la formation technique.

CEGIR INC., OTTAWA

CEGIR est une société de consultation en gestion qui compte environ 225 employés. Il y a environ un an, elle a envoyé des représentants en tournée aux États-Unis et en Europe pour étudier les fournisseurs d'EAO. Il en a résulté une entente avec Wicat en vue de la distribution du matériel et du logiciel de cette dernière dans les régions francophones. La Wicat produit le système médiatique WISE et CEGIR en a produit une version adaptée au français.

COMPRIS INC., OTTAWA

Compris s'est constitué en société en 1977. Douze employés y travaillent, certains à plein temps et certains autres à temps partiel, et l'entreprise est spécialisée en enseignement et en formation assisté par ordinateur. Ses activités dans le domaine de l'EAO ont porté notamment sur l'élaboration de logiciels, la consultation, des ateliers d'EAO et des cours sur la médiatisation de didacticiels et les langages appropriés à ceux-ci.

COMPUTER BASED TRAINING SYSTEMS, CALGARY

Computer-Based Training Systems (CBTS) est une société d'experts-conseil dans le domaine de l'élaboration de programmes de formation générale par la mise en oeuvre de systèmes d'enseignement automatisé ou assisté par ordinateur. La société, créée en 1981, comprend 6 employés permanents.

Elle a mis au point un système d'apprentissage géré par ordinateur (CML) conçu pour être utilisé sur n'importe lequel des systèmes VAX. Le système remplit les fonctions suivantes : organisation de cours, tenue des dossiers des élèves et tenue des examens. Elle commercialise aussi le système RENAISSANCE de DEC dont l'enseignement automatisé constitue un élément majeur.

CONTROL DATA CANADA LTD.

Control Canada Ltd. (CDC) est la filiale canadienne de la société Control Data Corporation dont le siège social est aux États-Unis. Cette dernière vend des produits et des services de haute technologie dans 47 pays, emploie 80 000 personnes, et a des revenus annuels de plus de 4 milliards de dollars.

Le gros des activités de la filiale canadienne CDC en matière d'EAO est axé sur son système PLATO de médialisation et de sortie du matériel d'EAO. L'élaboration de ce système s'est faite sur une période de 19 ans et son apparition au Canada remonte à environ 8 ans. La division PLATO au Canada compte 60 employés, dont 10 s'occupent de la commercialisation et 50 sont dans des domaines comme l'analyse des besoins, la consultation et la conception de systèmes étucatifs. La division de PLATO aux États-Unis a 300 employés à son service.

Voici certains utilisateurs de PLATO au Canada :

- Ontario Hydro - pour former les opérateurs de centrales nucléaires
- General Motors du Canada - cours dans des domaines comme la robotique et la pneumatique
- ministère des Services correctionnels de l'Ontario
- Air Canada
- Esso Resources Canada - pour former les employés à récupérer les hydrocarbures déversés accidentellement
- Police d'Edmonton
- Université du Québec
- University of Alberta

FORCETEN ENTERPRISES INC., HALIFAX

Fondée en 1984, la société Forceten Enterprises met au point et vend des produits logiciels. Elle appartient à la Maritime Telegraph and Telephone dans une proportion de 73 %. Elle compte 140 employés et se présente comme la plus importante entreprise de services informatiques dans les Provinces de l'Atlantique.

La principale activité d'EAO de l'entreprise jusqu'à maintenant a consisté à élaborer son système d'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Elle projette de mettre au point une interface en langage naturel pour ce système afin d'aider les spécialistes de chaque matière à l'utiliser.

GENERAL CYBERNETICS CORP. WHITE ROCK, C.-B.

Cette société a été fondée en 1982 et compte maintenant 43 employés permanents. Elle offre présentement des produits dans trois domaines principaux, à savoir l'EAO en médecine préventive, des systèmes vidéotex et des systèmes de formation. Elle s'occupe à la fois de la création, de la commercialisation et de la sortie de ces produits.

Jusqu'à maintenant, le seul domaine où la société a réalisé une application commerciale de l'EAO est celui de la médecine préventive. Elle est présentement à mettre au point un nouvel ordinateur central vidéotex pour soutenir le recours à l'EAO à domicile.

HOMECOM, TORONTO

Homecom existe depuis environ 7 ans. Elle a succédé à Edcom, lancée en 1970. Homecom est un fournisseur de systèmes d'EAO utilisant le langage médiatique CAN-8. Elle a six employés permanents.

Les principaux secteurs d'activité de Homecom concernent l'élaboration, la commercialisation et la sortie des systèmes CAN-8. Elle convertit des ordinateurs en machines d'EAO adaptées au langage CAN-8 et prétend pouvoir atteindre une capacité de sortie de didacticiel extrêmement élevée pour une puissance donnée au niveau du processeur central.

HONEYWELL LTD.

Honeywell Ltd. fait partie d'une grande multinationale de l'informatique dont le siège social se trouve aux États-Unis, Honeywell Inc. La société-mère compte 96 000 employés et la filiale canadienne en compte 3 500 en poste, surtout à Toronto, Montréal et Ottawa.

Honeywell s'intéresse à l'EAO depuis qu'elle a obtenu un contrat PPIL (Programme des projets-Industrie-Laboratoires) avec le CNRC en 1979-1980 en vertu duquel le langage médiatique NATAL lui a été cédé à des fins de développement et de commercialisation.

IBM CANADA LTD.

Même s'ils sont commercialisés au Canada, les systèmes médiatiques EAO d'IBM sont mis au point aux États-Unis. L'activité principale d'IBM en matière d'EAO consiste à commercialiser des systèmes de médiatisation et de sortie pour leurs gros ordinateurs et pour leurs ordinateurs personnels. Pour les premiers, ils ont mis au point le système d'apprentissage en mode interactif (IIPS) pour la fonction de sortie et le système de programmation éducative interactive (IIAS) pour aider à la création de didacticiels. Ces systèmes ont été introduits en 1980. Concernant les IBM PC, la société a conclu un contrat avec Computer Systems Inc. en vue de la création de son système d'apprentissage sur ordinateur personnel (PCIS).

LOGIDISQUE INC., MONTRÉAL

Logidisque a été le premier producteur de logiciel de micro-ordinateur en 1982. Jusqu'à présent, ses activités ont été assez limitées dans le domaine de l'apprentissage. Elle a produit des programmes de base en apprentissage du français, de l'algèbre et de la géographie qui sont des didacticiels standards. La programmation se fait en langage BASIC et en code machine plutôt qu'au moyen de langages ou de systèmes médiatiques.

MÉTAVISION, MONTRÉAL

Métavision est la branche francophone de Softwords. En affaires depuis environ deux ans, elle compte 4 employés à plein temps. Outre qu'elle commercialise les produits de Softwords, Métavision a travaillé dans le domaine de l'élaboration de didacticiels et d'un système médiatique basé sur le langage NATAL.

MICROTEL LEARNING SERVICES, BURNABY, C.-B.

Microtel Learning Services est un service autonome de Microtel Ltd., un fabricant de matériel de communications. Microtel est une filiale à part entière de la British Columbia Telephone Company et fait partie de la famille internationale GTE.

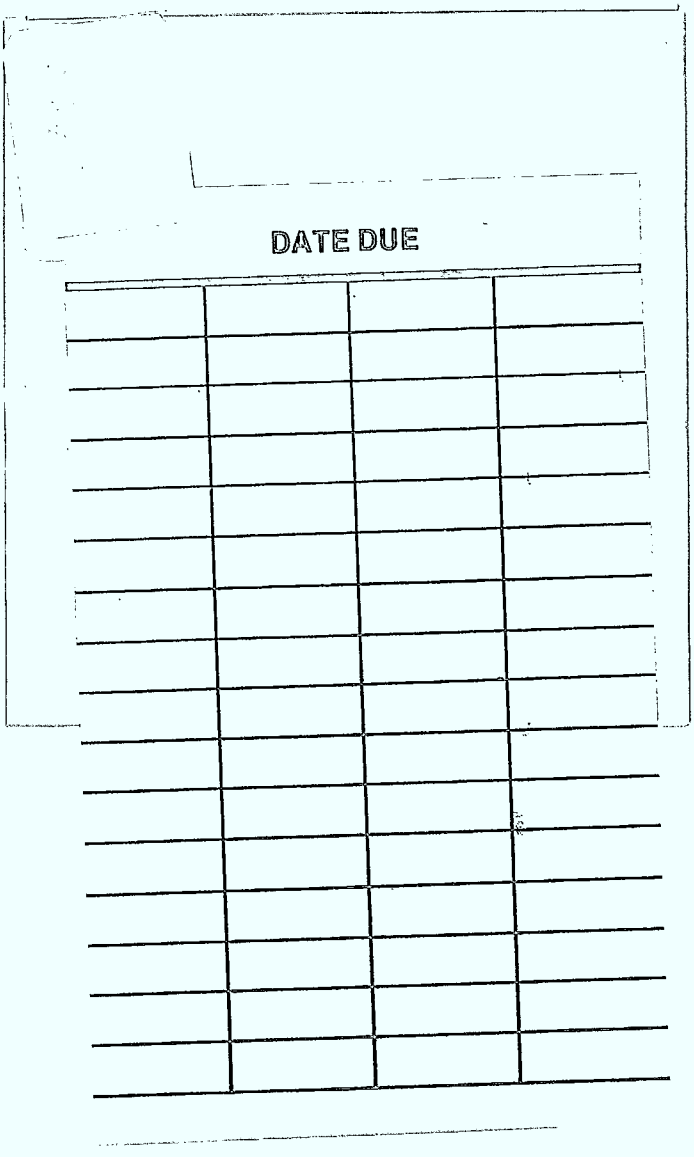
L'effectif de Microtel Learning Services se situe entre 20 et 25 employés dans le secteur de la mise au point de systèmes éducatifs et de l'élaboration de projets. Bon nombre de ceux-ci travaillent à des projets d'enseignement assisté par ordinateur. A l'heure actuelle, elle a recours au système TICCIT d'Hazeltine Corp. pour l'élaboration de didacticiels.

SOFTWORDS, VICTORIA, C.-B.

Softwords se spécialise dans le secteur de l'enseignement assisté par ordinateur, ainsi que dans l'utilisation et l'élaboration du langage NATAL; elle fournit en outre des services connexes de formation et de consultation. Elle compte 16 employés.

CACC / CCAC
92470

QUEEN LB 1028.3 .H6814 1988
Hothi, Jeet
La technologie de l'informat
n



Division de la politique et
planification de la technologie
300, rue Slater
Ottawa, Ontario
K1A 0C8

Canada