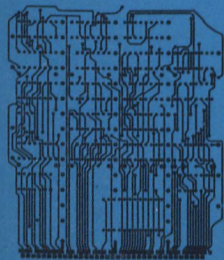


**Études**

**2** **Expérience de gestion scolaire  
dans le comté de Peel**

**3** **L'activité  
téléinformatique dans les  
universités canadiennes**



---

INDUSTRY CANADA/INDUSTRIE CANADA



61092

Ces études ont été effectuées pour le compte du Groupe d'étude sur la télé-informatique au Canada. Leurs conclusions ne sont pas nécessairement celles du ministère des Communications ni du Gouvernement du Canada. Elles n'indiquent aucunement les orientations politiques à venir.



*Conception graphique de la couverture,  
des figures et des tableaux :*  
*Gilles Robert + associés inc.*  
*Révision et conception de la publication :*  
*Pamela Fry et Fernand Doré*

**Collection « ÉTUDES »**  
**Travaux de recherches faits à l'appui du rapport du Groupe d'étude  
sur la téléinformatique au Canada, intitulé *L'Arbre de vie***

Déjà parus

Volume 1

- 1 Le secteur de la fourniture  
des produits et services  
informatiques**  
par George R. Forsyth et Brian Owen

Volume 2

- 2 Expérience de gestion scolaire  
dans le comté de Peel**  
par Lyman Richardson
- 3 L'activité téléinformatique dans  
les universités canadiennes**  
par le G. E. T. C.

À paraître

Volume 3

- 4 Le télécâble et la rétroaction du  
citoyen avec le gouvernement**  
par Jean-Michel Guité

Volume 4

- 5 Choix politiques qui s'offrent au  
Canada en matière de  
téléinformatique**  
par H. M. Lipinski et A. J. Lipinski
- 6 Nos options stratégiques**  
par Hayward Computer Corporation Ltd.

Volume 5

- 7 Enquête du Canadian Datasystems,**  
par le Service de recherches de  
Maclean-Hunter
- 8 Analyse du secteur informatique  
canadien**  
par F. T. White
- 9 La place de l'informatique dans  
l'entreprise canadienne**  
par la Chambre de commerce et le  
G. E. T. C.
- 10 La place de l'informatique dans  
l'industrie pétrolière à Calgary**  
par Canuck Survey Systems Ltd.

Volume 6

- 11 Les installations locales**  
par J. Worrall
- 12 Un réseau téléinformatique**  
par O. Riml
- 13 Normes**  
par le G. E. T. C.
- 14 Les aspects technologiques de la  
téléinformatique**  
par le G. E. T. C.

Volume 7

- 15 L'informatique et les  
télécommunications dans le  
secteur privé au Canada**  
par le G. E. T. C.
- 16 La télétransmission de données**  
par le G. E. T. C.

Étude

2



**Études**

# **2** **Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel**

(Système de télétraitement des données  
administratives au service du  
Conseil de l'éducation du comté de Peel)

**Enquête  
effectuée par :**

**Lyman Richardson  
T-Scan Limited  
Toronto, Ontario**

**Janvier 1972**





## Table des matières

### AVANT-PROPOS 1

Introduction	3
	1
Besoin de systèmes applicables à l'éducation	4
	2
Le système pilote	6
	3
Généralités	7
	4
Situation initiale	7
	5
Fonctions et données d'exploitation	8
	6
Sommaire des opérations du système	9
	7
Matériel du système	10
	8
Mise au point des programmeries	12
	9
Premières démonstrations	13
	10
Limitations du système	14
	11
Exploitation du système	14
	12
Expérience intéressant l'exploitation	15
	13
Perspectives d'avenir	21
	14
Incidences économiques	23
	15
Conclusions	25
Appendice	29

## Avant-propos

Les systèmes informatiques ne sont pas inconnus dans le domaine de l'éducation. L'établissement des horaires d'enseignement, les services de comptabilité, les inventaires et l'enseignement automatisé en constituent les principales applications. Peu de travaux ont été entrepris jusqu'ici pour instaurer des systèmes administratifs en liaison directe relativement à nombre de tâches purement mécaniques : tenue des dossiers des élèves et du personnel, cartes de présence, inscriptions, et examens le cas échéant. Pourtant ces opérations sont fort coûteuses ; le personnel enseignant et le personnel de bureau y consacrent de nombreuses heures. C'est d'ailleurs à cet égard que les systèmes en liaison directe se révèlent particulièrement rentables, en raison de la nature du travail et de son caractère itératif.

Par l'usage qu'elle fait des terminaux, l'expérience pilote du comté de Peel situe l'ordinateur sur le même plan que le téléphone, les machines à écrire, les hauts-parleurs et autres installations. Le système comporte deux types de terminaux pouvant être évalués parallèlement, en fonction des travaux à effectuer. L'exploitation du système a clairement révélé l'utilité de ces deux genres de terminaux, affectés l'un et l'autre à des tâches bien distinctes. L'objectif consiste à déterminer les répercussions sur le milieu humain des systèmes à accès direct et instantané à une base de données automatisée.

Présentement, on tente d'évaluer le rendement des systèmes. D'après les résultats préliminaires, la rapidité de la télétransmission et le traitement automatique ont une incidence directe sur le milieu de l'éducation et devraient favoriser, entre autres, l'amélioration des méthodes d'exploitation. A titre d'exemple, il n'est plus nécessaire de programmer les tâches de l'ordinateur ni de tenir des fichiers en attente. Le personnel d'exploitation du système informatique peut être réduit au strict minimum. Les phases d'enseignement et d'examen finissent par converger et les étudiants s'attendent généralement à connaître les résultats immédiatement après l'épreuve.

Les systèmes de ce genre ne sont pas à la portée de l'utilisateur moyen, et il faudra accumuler une plus vaste expérience avant d'en connaître toutes les implications.

## **Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel**

Également, ils sont plus économiques que les méthodes traditionnelles tant pour la gestion que pour l'enseignement.

Qu'on me permette de terminer cet avant-propos en remerciant le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada pour avoir favorisé cette expérience dans ce domaine particulier d'application de la téléinformatique. Mes remerciements vont également à la société Bell Canada qui a fourni le réseau de télécommunication et les terminaux; à *Consumers' Computer Limited* qui nous a permis d'utiliser son ordinateur; à *T-Scan Limited* qui a mis à notre disposition son terminal conçu pour les transactions et a assuré la conception du système; au Conseil scolaire du comté de Peel qui a permis la réalisation de l'expérience.

## Introduction

L'éducation constitue l'un des principaux domaines d'activité sociale, mais il n'est pas facile d'en établir les délimitations. Ce sujet ne cesse de préoccuper les gouvernements fédéral et provinciaux : c'est qu'une part croissante des fonds publics lui sont consacrés pour assurer aux Canadiens des possibilités d'éducation égales ou supérieures à celles qu'offrent les autres pays. Selon de nombreux observateurs, le Canada dépassera la plupart des pays à cet égard.

Le domaine de l'éducation est très vaste, mais on peut le diviser en trois éléments, à savoir :

- *Élèves* : Ils représentent les unités opérationnelles du système d'enseignement. Placés au centre du système, ils ont pour objectif de recevoir une formation leur permettant de jouer leur rôle dans la société et dans le monde.
- *Programmes d'études* : Ils comprennent les matières, disciplines et expérience assimilées par les élèves qui seront en mesure de prendre des décisions et de prendre part à l'activité du milieu.
- *Ressources* : Elles englobent les enseignants, les salles de classe, le matériel, les fournitures et l'administration qui sont nécessaires pour transmettre le programme de façon satisfaisante.

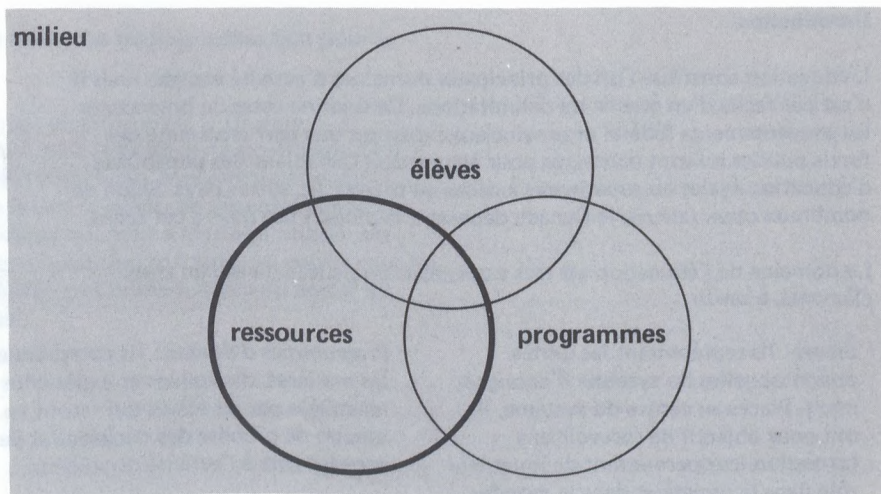
Le besoin de réseaux informatiques à accès sélectif, bien conçus, se fait sentir tant du point de vue de la gestion que du contrôle des coûts. L'expérience pilote vise à démontrer que la technologie moderne permet d'aménager ce genre de réseaux à des coûts raisonnables.

On peut représenter de façon schématique la place de chaque élément dans le milieu. Le rectangle entourant les trois principaux éléments représente le milieu (schéma).

L'expérience à laquelle la présente étude est consacrée intéresse essentiellement les ressources. Son domaine d'application se limite aux fonctions administratives. Aucun aspect des programmes n'a été pris en considération, sauf en ce qui a trait à la réduction des tâches administratives chez les enseignants pour leur permettre de consacrer plus de temps à l'enseignement. Il s'agit en fait d'étudier les possibilités offertes par les méthodes modernes de traitement de l'information quant à l'amélioration de l'exploitation et à la réduction des dépenses.

## Schéma 1

L'ensemble du système d'enseignement



### 1. Besoin de systèmes applicables à l'éducation

Considérée en tant que système, l'activité industrielle est caractérisée par l'entrée de matières premières, le processus de transformation de ces matières et la sortie de produits finis. C'est ce qu'illustre le schéma 2 ci-après.

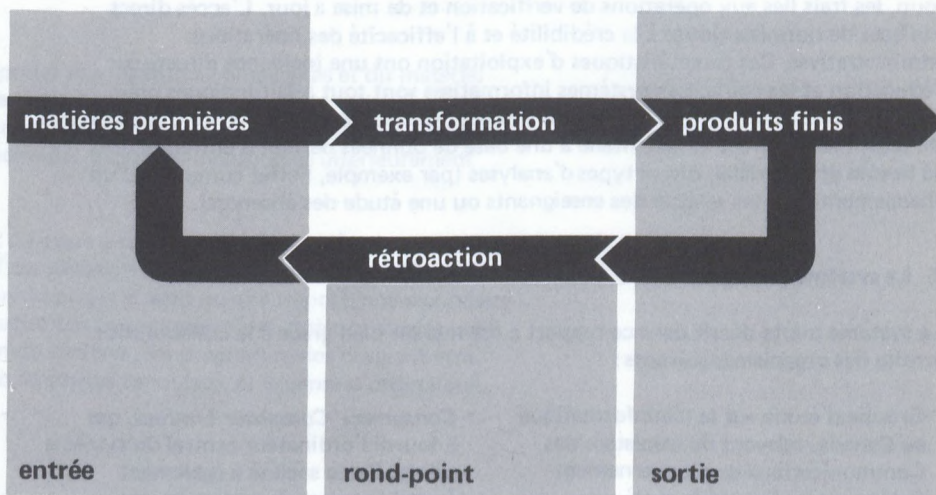
La rétroaction est la régulation des entrées compte tenu des possibilités de sortie. Le rond-point désigne l'entrée de référence pour l'ensemble de l'exploitation, comme par exemple les principes de production et les objectifs.

Le système d'enseignement se présente sous une forme à peu près analogue. La matière première, à l'entrée, est constituée par les enfants qui deviennent des élèves ou des étudiants pendant qu'ils assimilent les matières enseignées. À la sortie, on trouve des individus aptes à prendre des décisions et à jouer leur rôle dans la société. Le rond-point est défini en fonction des objectifs et des normes de l'éducation.

Le processus industriel et celui de l'enseignement demeurent très différents cependant. Si le cycle est très court dans le premier cas, il peut durer seize années ou plus dans le deuxième cas. Dans le milieu de l'éducation, l'unité opérationnelle (l'élève) a une identité propre et dynamique que l'on ne peut exprimer en



## Schéma 2



chiffres comme dans le cas des unités industrielles. L'élève s'améliore et évolue continuellement. Les besoins et la demande sur le marché du travail se transforment sans cesse. Il ressort de tout cela que l'éducation comporte des tâches administratives et de tenue de dossiers plus lourdes que dans la plupart des autres secteurs. Instruments de l'éducation, les enseignants doivent remplir une partie de ces tâches, notamment : les rapports d'absences, la tenue des registres, les bulletins périodiques, la notation des tests, *et cetera*.

Dans le domaine de l'éducation, la base de données est constituée pour une bonne part par les dossiers des élèves et du personnel. Ces dossiers évoluent sans arrêt. Le traitement séquentiel classique permet l'accumulation des données qui seront traitées en masse par l'ordinateur, conformément à un programme d'exploitation. Le stockage des informations dans une mémoire secondaire constitue le fichier en attente qui exige des opérations spéciales. Ces informations ne peuvent être, au moment du traitement, considérées comme étant à jour. Aussi est-il difficile de réduire la marge d'incertitude, et l'exploitation se révèle coûteuse.

En facilitant au personnel enseignant et administratif un accès permanent à la base de données, de sorte que faits et informations sont introduits au fur et à mesure, on élimine le fichier en attente et les opérations secondaires et, du même

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

coups, les frais liés aux opérations de vérification et de mise à jour. L'accès direct à la base de données ajoute à la crédibilité et à l'efficacité des opérations administratives. Ces caractéristiques d'exploitation ont une incidence directe sur l'éducation et les coûts. Les systèmes informatisés sont tout à fait indiqués pour les activités courantes et les opérations simples qui caractérisent ce genre d'applications. De plus, l'accès direct et instantané à une base de données permet d'entreprendre, au besoin et sans délai, divers types d'analyses (par exemple, l'effet cumulatif d'un changement dans les salaires des enseignants ou une étude des absences).

### 2. Le système pilote

Le système pilote décrit dans ce rapport a été mis sur pied grâce à la collaboration étroite des organismes suivants :

- Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, relevant du ministère des Communications du Gouvernement fédéral, qui a financé le système ;
- Bell Canada, qui a fourni les circuits et le matériel servant au transfert des informations entre l'ordinateur et les centres d'exploitation ;
- *Consumers' Computer Limited*, qui a fourni l'ordinateur central du système pilote. Cette société a également fourni le temps de réalisation du programme et assuré le traitement et le stockage des informations ;
- *T-Scan Limited*, qui a assuré la réalisation et la coordination du projet et fourni les postes terminaux ; et
- Conseil scolaire du comté de Peel, qui a fourni le cadre d'utilisation du système.

### 3. Généralités

Étant donné que l'on disposait pour ce projet des ressources financières et du matériel nécessaire, il a été possible d'envisager la réalisation d'un système pilote qui constituerait une bonne expérience pour les administrateurs de l'enseignement. De plus, ce système permettrait d'évaluer l'efficacité des fonctions incorporées ultérieurement ainsi que leur rentabilité.

Les travaux ont débuté en février 1971 ; on visait à rendre le système opérationnel dans le courant du mois d'avril et en assurer l'exploitation jusqu'à la fin de juillet 1971. La période ainsi délimitée pour la réalisation du projet n'avait qu'une importance secondaire. L'issue de l'entreprise dépendrait du résultat des travaux parallèles et des obstacles qui surviendraient. Pour activer la réalisation du système, les programmeries devaient être fournies par une société familiarisée avec les postes terminaux et le genre d'ordinateur utilisés.

### 4. Situation initiale

Fort heureusement, on disposait au départ des dossiers du personnel et des élèves. Il est composé comme suit :

- Système d'information sur le personnel : il contient toutes les informations utiles au sujet du personnel. On l'utilise à l'établissement de la paie (le traitement est effectué à Ottawa) ;
- Système d'information sur les élèves : il contient toutes les données utiles touchant les élèves du comté. Interrompu avant l'introduction du système pilote, il a été repris pour déterminer la nature et la structure des informations et aussi parce qu'un certain nombre d'élèves étaient toujours aux études dans l'école secondaire choisie.

Au cours des réunions avec les représentants du Conseil et ceux de l'école secondaire, on a décidé des informations qui seraient récupérées des dossiers et des nouvelles informations à introduire. L'examen des dossiers existants devait révéler des conditions de stockage inadéquates et la possibilité de condenser les données jusqu'à 50 p. 100 dans le système pilote.

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

### 5. Fonctions et données d'exploitation

Les fonctions d'exploitation du système dépendent des informations stockées et de leur manipulation. Il y a deux genres de dossiers, à savoir :

<i>Genre de dossier</i>	<i>Format</i>	<i>Zones</i>	<i>Nombre approximatif de dossiers</i>
Personnel	650	151	6 000
Élèves	452	109	1 250

Chaque dossier a été examiné article par article avec l'utilisateur et les principales données ont été choisies en vue de leur utilisation sur carte-mouvement. Le résultat par dossier s'établissait comme suit :

<i>Genre de dossier</i>	<i>Zones de recherche d'information</i>
Personnel	39
Élèves	25

On peut accéder à toutes ces zones grâce à la carte-mouvement et les résultats sont imprimés sur demande, dans l'ordre où ils apparaissent sur les cartes.

On avait également prévu le groupage des informations et l'impression des cartes en conséquence. Grâce à cette fonction, certains groupes de zones à l'intérieur du fichier auraient été imprimés sous forme d'états. Cette idée a dû être abandonnée, faute de temps et de ressources.

Pendant la mise sur pied du système, l'utilisateur a exprimé le désir de disposer de programmes qui permettraient d'explorer une série de dossiers dans les systèmes du personnel et des élèves. Le but était de récupérer des données de caractère cumulatif, à savoir : le nombre de personnes gagnant un salaire déterminé, les incidences d'un relèvement général des salaires, le nombre d'élèves appartenant à une catégorie déterminée, *et cetera*. L'utilité de ces programmes a été reconnue, mais il a fallu abandonner leur réalisation faute de temps et d'argent.

Les zones de données qui n'ont pas été prévues sur les cartes d'extraction des données sur le personnel et les élèves (zones numériques) demeurent accessibles grâce à la

carte de mise à jour. Ces zones étant moins fréquemment utilisées, on a conclu qu'elles chargeraient inutilement le système pilote.

L'enregistrement des absences des élèves représente près de la moitié des données de leurs dossiers stockées. La tenue des dossiers des absences est une tâche aussi difficile que coûteuse lorsqu'elle est exécutée à la main. Par conséquent, l'enregistrement des absences a été incorporé le plus simplement possible, pour démontrer la meilleure façon de procéder dans le cas d'un système totalement informatisé.

Les épreuves et examens ont également été mécanisés de façon très simple. Il s'agissait de démontrer comment l'enseignant peut noter rapidement les épreuves à réponses multiples et réduire le temps consacré aux tâches administratives. On reconnaît par ailleurs que ce genre d'épreuves n'est pas universel. Cependant, lorsqu'il est en usage, le travail s'en trouve simplifié et les coûts réduits.

La carte de mise à jour permet de modifier les dossiers. Toutes les zones des dossiers peuvent être mises à jour (modifiées) par une transaction simple. La mise à jour peut s'opérer par télétype. Aux fins de comparaison, les mises à jour peuvent être faites par télétype ou par transaction.

Le calcul n'est effectué que dans le cas des deux fonctions mentionnées :

- Carte de présence : progression dans le dossier de présence ;
- Carte de test : calcul des résultats.

## 6. Sommaire des opérations du système

<i>Données à traiter</i>	<i>Recherche de zone</i>	<i>Modification de zone</i>	<i>Calcul</i>
Carte d'élève	x		
Carte du personnel	x		
Carte de présence	x	x	x
Carte de test	x		x
Carte de mise à jour	x	x	
Télétype	x	x	

On trouvera en appendice l'exposé détaillé des applications et de la méthode d'exploitation.



## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

### 7. Matériel du système

Ce système comprend le matériel suivant :

#### *Unité centrale :*

- I. B. M. 360/365
- Unité de mémoire à tores — 1 million de multiplets
- Fichier sur disques — 2 314 ou un équivalent
- Rubans magnétiques
- Contrôleur de circuit de données — 2701/1270
- Adaptateur du type 2
- Imprimante ligne par ligne

#### *Télétransmissions :*

- Télétype 10 caractères/seconde
- Code A. S. C. I. I. (*American Standard Code for Information Interchange*)
- Dispositif asynchrone
- Réseau commuté

#### *Matériel de poste terminal :*

- 2 postes terminaux à télétype modèle 33 PSR
- Exploitation par cadran d'appel
- 2 postes de télégestion :
  - 1 200 bits seconde
  - Code A. S. C. I. I. asynchrone
  - Modem 202C RTS 65MS

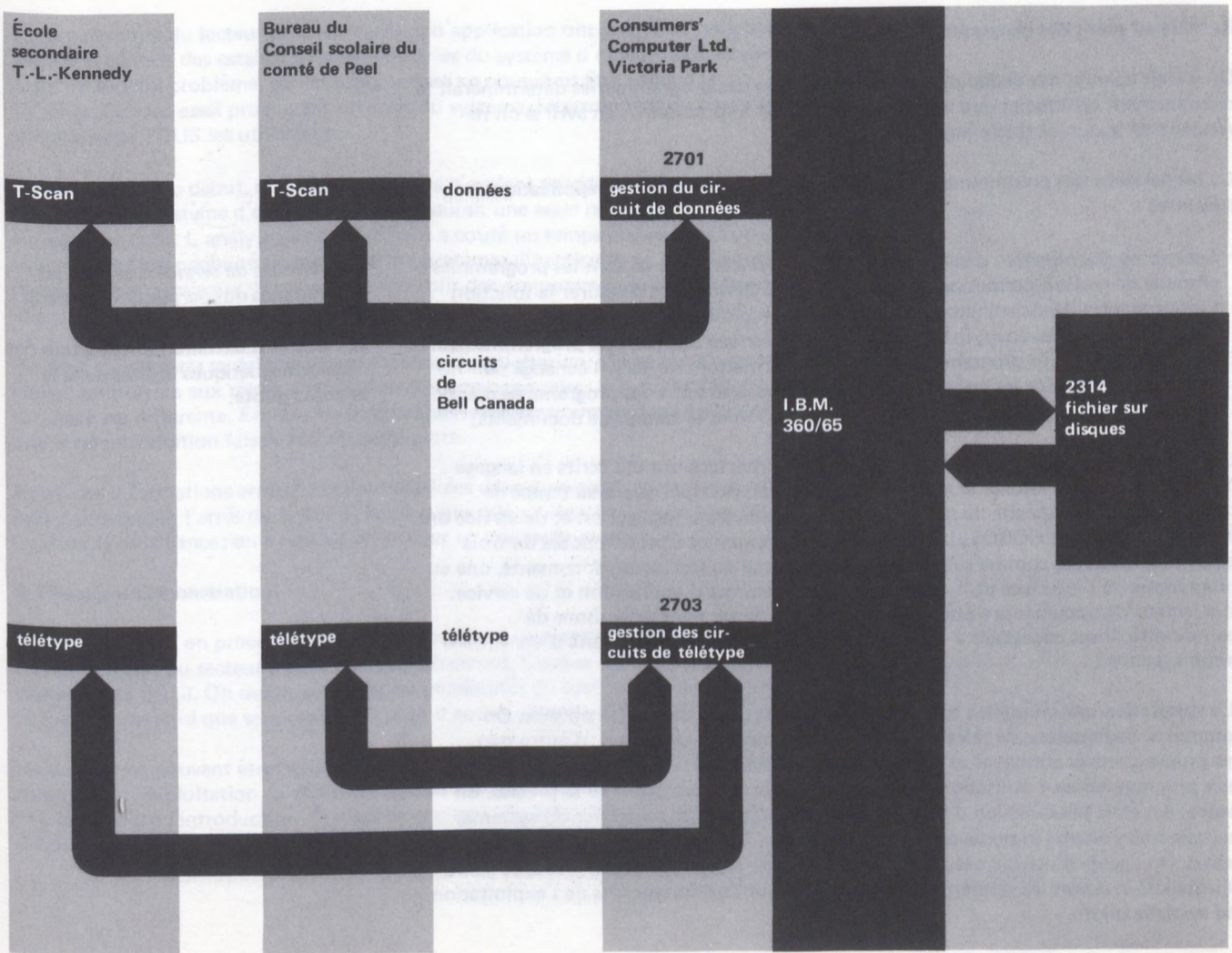
Les programmes exécutables sont chargés chaque jour ouvrable et fonctionnent de 8 h 30 à 15 h environ. L'organigramme du système est représenté schématiquement ci-dessous :

Le système informatique fonctionne sur une base OS MVT (Système d'exploitation-programmation avec un nombre variable de tâches) avec une segmentation en fonction de l'utilisateur de 66K multiplets.

Les terminaux pour cartes-mouvement ont ceci de particulier que le message entrée est une matrice d'information condensée et superposée aux caractères A. S. C. I. I. en vue de la télétransmission. La réponse à un appel parvient en code A. S. C. I. I. normalisé. On trouvera en appendice un exposé sur la structure du message et la méthode d'exploitation.

### Schéma 3

Système téléinformatique du système pilote



## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

### 8. Mise au point des programmeries

On s'était aperçu, dès le départ, que la préparation des programmeries déterminerait le cheminement critique et que le système serait prêt à fonctionner en avril si on ne rencontrait aucun obstacle imprévu.

La préparation des programmeries se divisait logiquement entre les applications suivantes :

- *Lecteur de documents* : c'est le programme de gestion permettant de gérer l'interrogation des terminaux d'exploitation et les messages envoyés ou reçus par l'ordinateur. Un programme analogue était nécessaire pour les opérations par télétype;
- *Applications* : ce sont les programmes qui permettent d'assurer la fonction d'exploitation du système;
- *Interface* : ce sont les programmes qui permettent de gérer l'échange de messages entre les programmes d'application et le lecteur de documents;
- *Programmes de service* : ce sont les programmes qui permettent d'établir les clichés d'enregistrement du système et d'extraire l'information des rubans magnétiques utilisés dans le système pilote.

Les programmes du lecteur de documents et de l'interface ont été écrits en langage d'assemblage afin d'assurer la meilleure exploitation possible quant au temps de traitement et à la capacité de mémoire. Les programmes d'application et de service ont été écrits en langage COBOL. L'équipe des programmeries était composée de trois personnes affectées comme suit : une au programme du lecteur de documents, une au programme de l'interface et la dernière aux programmes d'application et de service. (Le lecteur de documents a été incorporé à l'expérience pour des raisons de commodité. Il est nécessaire à l'exploitation, mais fait partie en réalité d'un autre système.)

L'exploitation par télétype a suscité des problèmes dès le début des travaux. On ignorait si l'adaptateur de télétype serait livré au moment opportun; d'autre part, les programmeries connexes se révélaient peu satisfaisantes. On ne devait pas songer aux programmeries d'utilisation du télétype avant que la situation ne se précise. En outre, il n'était pas question d'utiliser le télétype dès la mise en service du système, en raison des retards imposés par le matériel et de l'impossibilité de procéder aux essais. On décida d'utiliser des circuits spécialisés offerts par la Bell Canada, ce genre d'installation devant se révéler plus avantageux pour l'utilisateur lors de l'exploitation du système pilote.

Les programmes du lecteur de documents et d'application ont progressé normalement jusqu'à la période des essais. Les programmes du système d'exploitation devaient alors poser un sérieux problème, car les programmes ne pouvaient être utilisés tels qu'écrits. Chaque essai provoquait un arrêt du système, interrompant du coup les opérations de TOUS les utilisateurs.

On avait pensé, au début, que les programmes n'avaient pas été bien écrits. On ne doutait pas du système d'exploitation, qui assurait une issue normale dans le cas des autres opérations. L'analyse des erreurs nous a coûté un temps précieux et l'on s'est trouvé dans l'impossibilité de mettre les programmes d'application à l'essai en même temps que les terminaux. Nous avons dû établir des programmes de service spéciaux afin de procéder à des essais des programmes d'application.

On finit par dépister la défaillance du système d'exploitation. Même si les programmes étaient conformes aux règles d'utilisation des programmes, le système fonctionnait sur une base différente. En fait, les programmes masquaient tout un mot pendant que la documentation faisait état de demi-mots.

Ainsi, des informations erronées étaient stockées dans un registre mémoire complet, ce qui provoquait l'arrêt du système. Nous avons mis environ deux mois-homme à localiser la défaillance; on a réussi à la corriger en une seule journée.

## **9. Premières démonstrations**

Le 8 juillet 1971, on procéda à une démonstration en présence de 20 représentants de l'enseignement, du secteur privé et du gouvernement. Chaque fonction du système fut expliquée en détail. On devait souligner les possibilités du système dans le domaine de l'éducation ainsi que ses possibilités pour d'autres conseils scolaires.

Le système ne pouvant être pleinement utilisé pendant les mois d'été, il fut décidé d'en commencer l'exploitation au début de l'année scolaire, bien qu'il s'agisse d'un moment peu favorable à l'introduction d'un système pilote. En effet, le personnel est souvent débordé en cette période de l'année.

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

### 10. Limitations du système

La mise en exploitation du système nous a permis de déceler deux limitations d'importance, qui devaient entraîner des changements dans la façon d'opérer.

- *Mémoire à tores* : écrits en langage COBOL, les programmes d'application devaient accélérer la réalisation du système et rapprocher la date d'exploitation. Le système correspondant devait occuper près de 140K multipléts dans la mémoire à tores, nombre excessif si l'on considère que cela gênait gravement les opérations intéressant les revenus;
- *Télétype* : les circuits de télétype spécialisés ne pouvaient pas fonctionner parallèlement à l'exploitation commutée. Même si le système ne comptait aucun télétype avant l'exploitation d'appui à l'enseignement, il a fallu prévoir une conversion à l'exploitation commutée.

Les deux ajustements furent opérés et l'on introduisit un système de recouvrement pour réduire l'occupation de la mémoire à une zone par opération. Cette modification était terminée le 7 septembre et la conversion du télétype le 15 du même mois. Ce genre de programmation n'avait pas été prévu à l'origine.

### 11. Exploitation du système

Avant la rentrée des classes, prévue pour le 7 septembre, on s'était aperçu que la base de données établie à partir du système d'information sur les élèves contenait des informations désuètes. Le système pilote n'avait pas été conçu en vue d'augmenter considérablement la masse des données. Pour simplifier le travail de l'école et accélérer l'exploitation du système, il fallut prendre les mesures suivantes :

- *Feuilles d'informations relatives aux élèves* : conçues pour être remplies par chaque élève, elles furent distribuées par les enseignants responsables de chaque classe. Les données recueillies furent perforées sur cartes. Il a fallu perforer quatre cartes par élève. On trouvera un modèle de cette feuille d'informations en appendice ;
- *Chargeurs* : ils furent écrits pour transférer les données en entrée sur ruban magnétique, étant donné que les dossiers se trouvaient déjà dans le système existant. Cette nouvelle programmation fut terminée à temps pour utiliser la masse des informations à mesure qu'elles nous parvenaient.

Les feuilles d'informations n'avaient pas été bien remplies et il nous a fallu retourner un grand nombre de feuilles incomplètes. La création du fichier s'en trouva retardée. Après la deuxième phase de recherche de l'information, les fichiers furent chargés



dans une unité de disques. On établit ensuite des listes imprimées à partir de la base de données :

- Liste des élèves, par ordre alphabétique;
- Liste des élèves, par ordre numérique;
- Liste des classes d'appartenance;
- Liste du personnel, par ordre alphabétique;
- Liste du personnel, par ordre numérique.

Après le chargement des fichiers contenant les informations fournies par les élèves, de nombreux détails demeuraient en suspens. Un nouveau programme de listage fut écrit pour produire, à partir du fichier, un état d'une page par élève, qui indiquerait à la fois les informations stockées et les informations complémentaires. Cet état fut produit en deux exemplaires dont le premier fut remis à l'élève et le deuxième conservé à titre de référence.

Comme nous l'avons vu, l'exploitation du système pilote devait imposer des tâches additionnelles au personnel administratif pendant la période la plus chargée de l'année. Le personnel de bureau eut beaucoup de mal à accomplir le travail quotidien tout en essayant de charger les fichiers du système pilote. Un nouvel opérateur fut désigné pour la création du fichier et la mise à jour de la base de données. Ces travaux étaient terminés deux semaines plus tard, au terme desquelles de nouvelles listes imprimées étaient produites à l'intention du personnel d'exploitation. On a profité de ce délai pour mieux expliquer les méthodes d'exploitation qu'il convenait d'appliquer en cas de défaillance du système.

## **12. Expérience intéressant l'exploitation**

L'exploitation du système comporte trois aspects principaux, à savoir :

- aspects techniques
- informations
- utilisation

Ces aspects s'interpénètrent même s'ils sont traités séparément. À titre d'exemple, les limitations d'ordre technique ou dues aux programeries ont un rapport direct avec les fonctions d'exploitation et leur exécution.

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

a) *Aspects techniques* : les postes terminaux qui sont installés depuis le mois d'avril 1970 n'ont exigé que peu d'entretien. Il s'agissait soit de défaillances des terminaux ou soit de câbles débranchés.

À un moment donné, on devait constater des bruits parasites sur les circuits de données. Après de nombreuses vérifications, ces bruits ont disparu sans que l'on ait procédé à des ajustements.

Certaines périodes d'indisponibilité du système étaient dues au centre de traitement. Elles intervenaient par suite :

- de changements apportés au matériel du système;
- de modifications dans la climatisation et l'alimentation en eau;
- d'arrêts du système dus à des pannes du matériel ou à des difficultés suscitées par des programmeries.

Les interruptions de l'exploitation étaient dues la plupart du temps à des défaillances du matériel ou à des difficultés suscitées par les programmeries. Même si la fréquence et la répartition des interruptions n'ont pas été établies de façon méthodique, on sait que l'interruption la plus courante est aussi la plus courte et qu'elle dure à peine quelques minutes. Après chaque interruption, le système est remis automatiquement en marche par les organes de commande sans que cela altère les données en mémoire.

b) *Informations* : les informations contenues dans le système sont continuellement utilisées et mises à jour. Les fichiers commandés par ordinateur sont plus accessibles et plus à jour que les dossiers tenus manuellement. Il faut retenir que l'enregistrement manuel se poursuit en raison du caractère temporaire du système pilote. Précisons, cependant, que la plupart des dossiers manuels et des opérations connexes seraient éliminés dans un système entièrement automatisé.

c) *Dossiers du personnel* : le fichier du personnel permet d'entreprendre les opérations générales de stockage et d'extraction des données. Il permet également d'enregistrer les changements intéressant la paie. La carte de mise à jour produit l'ancien et le nouveau salaire qui deviennent des données d'entrée dans le système de paie du comté. (Dans un système complet un seul fichier permettrait d'effectuer toutes ces opérations.) Le travail de bureau se trouve considérablement réduit grâce à cette méthode de traitement des changements intéressant la paie.

Les cartes d'extraction et de mise à jour des informations concernant le personnel sont surtout utilisées dans les bureaux du Conseil scolaire. Le poste terminal offre une méthode d'exploitation aussi rapide que précise. Le télétype permet d'apporter les principaux changements à la base de données, notamment les noms et les adresses.

d) *Dossiers des élèves* : ils sont tenus par un opérateur. Comme dans le cas du personnel, les principaux changements sont effectués par télétype et les articles d'information les plus courants sont communiqués par carte-mouvement. Les listes imprimées concernant les élèves, produites à partir de la base de données, sont utilisées continuellement par le personnel administratif et enseignant qui s'y réfère avant de consulter les fichiers mécanisés. Même si des dossiers sont encore tenus manuellement, on estime que le fichier mécanisé constitue la source d'information la plus sûre.

e) *Feuilles d'absences des élèves* : ces feuilles n'ont pas été établies avant le début de janvier. En premier lieu, il faut introduire les données pertinentes dans le système. Le système des présences est organisé selon les pratiques en vigueur et sa gestion a donné lieu à de nombreuses controverses. On peut enregistrer les absences des élèves par matière plutôt que par périodes de cours. Le personnel enseignant et administratif doit consacrer de nombreux efforts au système des présences-absences ; par conséquent, un système avec accès direct se révélerait des plus avantageux.

f) *Épreuves* : ce fut la tâche de certains enseignants de l'école secondaire pilote ; l'expérience a été faite aussi dans une autre école secondaire. Le principe est des plus valables et les cartes contiennent suffisamment de questions pour permettre d'évaluer le degré d'assimilation des matières. Les élèves qui ne sont pas familiarisés avec le système automatisé éprouvent certaines difficultés, cependant les meilleurs résultats sont le fait de ceux qui connaissent la lecture de marques. La méthode et le bref délai d'exécution étaient tout à fait acceptables. Par ailleurs, la carte d'épreuves exige une vérification additionnelle des programmations pour être pleinement exploitable. Les observations effectuées jusqu'ici ont révélé ses énormes possibilités. Certains enseignants ont même déclaré que le sommaire des résultats leur permettait d'évaluer à temps les connaissances de leurs élèves. On pense aussi à une certaine convergence des méthodes d'enseignement et d'examen. Les résultats se trouvent confirmés instantanément, car ils sont immédiats et reflètent les réponses exactes. De plus, l'enseignant ne doit pas attendre pour évaluer les aspects de la matière à l'étude qui n'ont pas été bien compris.

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

g) *Informations et exploitation du système* : il ressort que le topogramme et le contenu de la mémoire (provenant du système précédent) sont inefficaces et qu'ils pourraient être réorganisés en utilisant beaucoup moins d'espace. L'information en mémoire est également inefficace et l'on pourrait examiner sa valeur et la fréquence d'utilisation. L'instauration d'un système à accès direct dans un nouveau milieu y entraîne des répercussions profondes.

Vraisemblablement, il est d'autres informations qui devraient être introduites, mais dont l'utilisateur ignore l'existence.

h) *Utilisation du système* : des éléments utiles et positifs ont pu être retenus à ce niveau. Il ressort clairement que l'utilisation de ce système ne présente aucune difficulté et qu'elle n'exige non plus aucune aptitude ou formation spéciale. Dans la mesure du possible, l'agencement des terminaux de télétransmission et des terminaux pour transactions devrait permettre l'exécution du même genre d'opérations, en vue d'une évaluation comparative. Les observations touchant l'exploitation se sont révélées aussi utiles qu'intéressantes.

Le terminal pour transactions est utilisé à la fois par le personnel de bureau et le personnel enseignant, de même que par le personnel enseignant d'une autre école secondaire. Les cartes sont établies à mesure que l'on obtient l'information et l'alimentation du système est laissée à la discrétion du personnel. Grâce à l'effet tampon des cartes, les défaillances du système n'ont guère touché les mouvements. Une opératrice peut recourir au système alors même qu'elle vaque aux tâches ordinaires de bureau.

Le terminal à télétype permet de communiquer au système les changements de nom et d'adresse ainsi que d'autres données pertinentes. Le télétype, machine bien connue, peut être utilisé par la plupart des gens qui savent se servir d'une machine à écrire. L'utilisateur ordinaire peut donc s'en servir pour des fins de références et de comparaison. L'exploitation du système a permis de constater qu'il est facile à quiconque d'y introduire des données. D'autres améliorations sont possibles si l'utilisation du système ne se fait qu'à cette fin, à l'exclusion des opérations de comparaison et de transaction.

L'exploitation par télétype permet l'introduction massive de données, comme les noms et adresses des étudiants. Ces zones d'information changent moins souvent que les

petites zones indiquant les numéros de téléphone, les présences, les niveaux de salaire, *et cetera*. Les épreuves viennent s'ajouter à ces opérations. Le recours aux terminaux de télétransmission n'est pas rentable dans ces cas. On n'a utilisé aucun terminal doté d'une imprimante sur écran cathodique, dont les caractéristiques sont analogues à celles du téléimprimeur, sauf qu'elle est plus rapide et n'a pas, il va sans dire, de sorties sur support en papier.

L'opératrice du terminal de télétransmission est entièrement accaparée par sa tâche. Les autres membres du personnel administratif en sont conscients et évitent de l'interrompre lorsqu'elle est au télétype. Si l'on en croit l'une des opératrices, elle aime le télétype parce que personne ne vient la déranger ; c'est d'ailleurs le seul moment où elle peut « s'isoler ». Les opératrices ignorent cependant à quel point l'exploitation par télétype peut se révéler coûteuse.

Les opérations intéressant les transactions supposent un nouveau programme et il faudra un certain temps à l'opératrice pour assimiler la méthode et être en mesure d'effectuer des comparaisons valables en fonction du travail à accomplir. Les opératrices finissent par s'habituer à ce programme et à le considérer comme l'une des nombreuses tâches dont elles doivent continuellement s'acquitter. Toute autre personne peut utiliser concurrentement le terminal sans difficulté, car les opérations exigent très peu de temps.

Ces opérations comportent un autre avantage : les données peuvent s'accumuler sur les cartes en vue des opérations ultérieures, ce qui est exclu dans le cas des terminaux de télétransmission, à moins de prévoir du matériel et des coûts additionnels. Cette caractéristique s'est révélée fort utile lors des défaillances du système, éventualité qui se produit plus souvent dans un système pilote que dans un système permanent.

Les travaux administratifs se poursuivent sans interruption pendant toute la journée et se présentent généralement sous forme de mouvements. Un terminal pour transactions suffit à la tâche pour une école de 1 200 élèves ou plus.

Il n'en est pas de même dans le cas d'un terminal de télétransmission ; il en faudrait un bon nombre surtout en ce qui a trait aux rapports de présence et aux épreuves.



## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

L'emplacement du terminal est un autre facteur important, étant donné que toute l'activité converge vers ce point. Le terminal ne devrait pas se trouver à l'arrière des locaux de l'administration; son activité s'en trouverait réduite et il perdrait son caractère de centre nerveux.

Le recours à un terminal-transactions pour les tâches administratives influe sur le nombre d'employés de bureaux. Un seul peut aisément exécuter des opérations comme la mise à jour des dossiers de présence et les travaux de bureau courants.

Les opérations exécutées par cartes-mouvement (transactions) et celles qui utilisent la télétransmission sont toutes deux nécessaires, notamment lors de l'inscription des élèves. La nécessité de disposer d'un terminal de télétransmission à temps plein revêt un caractère secondaire. Les opérations de télétransmission peuvent être traitées selon un autre mode de groupage (lot) dans un système tout à fait opérationnel, sans pour autant réduire le rendement du bureau. À titre d'exemple, les détails concernant les élèves inscrits peuvent être introduits en mémoire au bureau même du conseil scolaire ou en plusieurs points déterminés dans le comté (en supposant que le système fonctionne à la grandeur du comté).

Le système pilote a connu des fluctuations marquées relativement au volume des opérations, qui pouvait varier de dix à près de deux mille cartes par jour. Le volume de pointe a été enregistré lors des épreuves. À un moment donné, 160 élèves ont été notés par l'ordinateur en 12 minutes et 58 secondes; à une autre occasion, 260 élèves devaient être notés en 26 minutes.

L'enregistrement des absences des élèves représentait un volume d'opérations permanent. Le circuit peut envoyer entre 6 et 800 messages types à l'heure et à aucun moment le système n'a été dans l'impossibilité d'accepter les opérations au rythme où elles étaient produites.

Le télétype est utilisé selon les besoins, c'est-à-dire une dizaine de fois par jour. Sur le plan de l'exploitation, les caractéristiques du télétype sont analogues à celles du terminal-transactions; par conséquent, l'utilisation semble être plus importante qu'elle ne l'aurait été si les programmeries n'avaient été élaborées à des fins de comparaison.

### 13. Perspectives d'avenir

On peut entrevoir de nombreuses applications des systèmes informatiques à accès sélectif dans le domaine de l'éducation. L'amélioration des systèmes administratifs et la réduction des coûts constituent les besoins les plus urgents. Il faut souligner que toute amélioration des systèmes administratifs se répercute sur la fonction d'enseignement et réduit le temps consacré par les enseignants aux tâches administratives.

Les possibilités d'application, dans la perspective du système pilote, s'établissent comme suit :

- a) *Les dossiers du personnel* : le fichier contenant les dossiers du personnel doit également servir à effectuer la paie et à assurer d'autres fonctions comptables, éliminant ainsi l'obligation de maintenir deux systèmes distincts. Il faudrait élaborer un programme général d'exploration du fichier pour permettre à la direction d'obtenir les informations statistiques et de demander ensuite à l'organe de traitement de simuler certaines conditions en fonction d'un ensemble de paramètres.
- b) *Les dossiers des élèves* : ils doivent être mis à jour en vue du traitement des activités des élèves. En d'autres termes, il faudrait convertir en langage-machine les notes des élèves, leurs domaines d'intérêt et les appréciations des maîtres, en plus des informations d'ordre personnel et des rapports de présence déjà enregistrés. Le programme d'exploration du fichier du personnel devrait également permettre l'exploration du fichier des élèves.
- c) *Dossiers de présence* : les dossiers de présence des élèves devraient être entièrement mécanisés et intégrés aux dossiers des élèves. Il est pratique de vérifier les présences grâce à l'organe de traitement, après avoir effectué les entrées relatives aux absences. L'organe de traitement produira des avis à l'intention du personnel administratif, avec données à l'appui. Les travaux administratifs s'en trouvent considérablement réduits et la précision sensiblement accrue par suite de la gestion par ordinateur et de la simplification des opérations.
- d) *Épreuves* : cette fonction peut être développée de plusieurs manières. L'analyse simple et le traitement instantané rapprochent davantage les fonctions d'enseignement et d'examen. On devrait permettre à l'enseignant de se servir d'un terminal dans sa salle de classe lorsqu'il le juge utile. Il faudrait également lui fournir une analyse plus

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

poussée des résultats de sa classe pour l'aider à effectuer un rapprochement entre ces résultats et les matières qu'il convient d'approfondir.

e) *Bulletins et notes* : le système pourrait les produire de façon automatique. (On peut effectuer l'entrée des notes obtenues par les étudiants dans chaque matière en suivant la méthode adoptée pour les rapports de présence.)

f) *Inventaire* : le matériel et les fournitures scolaires peuvent être enregistrés dans le système de façon à établir un contrôle de l'utilisation. Le même principe s'applique à la bibliothèque.

g) *Opérations générales* : il existe un certain nombre d'opérations ayant une incidence marquée sur l'exploitation et les coûts ; elles pourraient être mécanisées en raison des fonctions connexes qu'elles comportent. Un grand nombre de ces fonctions ne sont pas normalement associées aux systèmes informatiques et elles constituent une surcharge de travail pour le personnel administratif et enseignant.

- *Listes de diffusion* : à partir des fichiers des élèves et du personnel, le système peut produire automatiquement des circulaires et des enveloppes adressées, en fonction des besoins. (Les fichiers étant en liaison directe avec l'ordinateur, les questions d'exactitude ne se posent pas.)

- *Enquêtes* : elles peuvent être effectuées comme de simples opérations et les résultats présentés sous forme de tableaux par l'ordinateur. Elles pourraient porter sur des sujets aussi divers que les matières préférées, les carrières, les statistiques concernant la famille, les emplois d'été, *et cetera*.

- *Transferts* : c'est la production automatique d'informations concernant les élèves et le personnel, à mesure des mutations ou des déménagements.

En ce qui concerne les applications futures, on vise à provoquer la fusion des fonctions et des événements reliés à l'enseignement, d'une part, et des informations qui s'y rapportent, d'autre part. Cela suppose l'installation d'appareils périphériques d'entrée et de sortie au sein du système d'enseignement. Cette façon d'intégrer le traitement de l'information permet d'éliminer les données redondantes, les fichiers en attente et les incertitudes. Ceux qui exploitent les terminaux finissent par oublier l'existence de l'ordinateur et commencent à considérer le système comme une nécessité sur les plans économique et fonctionnel.

#### 14. Incidences économiques

Les méthodes classiques de budgétisation rangent les dépenses dans des catégories qui suivent de près le plan comptable. Les systèmes informatiques ont tendance à dépasser ces lignes de démarcation traditionnelles; parfois leur efficacité n'est pas apparente dans l'immédiat. Remarquons, à titre d'exemple, que les tâches administratives du personnel enseignant s'en trouveront réduites sans que le budget de l'administration reflète cette nouvelle réalité.

Dans le système administratif en vigueur, c'est le personnel administratif et enseignant qui tient à jour les systèmes de classement manuels et qui assurent certaines fonctions mécanisées comme la paie. Le système à accès direct qui nous intéresse intervient dans le même domaine avec une intensité bien différente. Dès que les données sont introduites dans le système, elles sont maintenues automatiquement plutôt que par le personnel d'exploitation. Ce dernier se trouve ainsi libéré de ces tâches.

a) *Économies* : Le système pilote montre que l'on peut supprimer au moins un poste chez le personnel administratif chargé de l'exploitation à l'école secondaire et un autre poste au bureau du conseil scolaire. Cette constatation est faite en tenant compte des programmes mis sur pied à l'heure actuelle pour assurer les fonctions envisagées. Dans un système complet, comprenant les sous-programmes énoncés à la section 13, on pourrait réaliser d'autres économies parmi le personnel d'exploitation et les personnes ainsi libérées seraient affectées à d'autres tâches. Cela ne supposerait aucune amélioration des fonctions reliées à l'enseignement.

Si l'on considère le système sous un autre angle, compte tenu des méthodes et du matériel utilisés, il est permis de penser que le coût global par dossier tenu manuellement s'établit à \$1 par mois. (Le coût d'un nouveau listage dans un annuaire téléphonique varie de 30 à 60¢ par mois.) Ceci englobe les frais de personnel et les frais relatifs au matériel; les premiers étant les plus importants. En supposant que les coûts puissent être réduits de moitié, le système aura permis d'économiser \$500 par 11 000 dossiers.

Aucune des économies réalisées ne se rapporte au personnel enseignant, mais il est permis de penser que ce domaine finira par en bénéficier lui aussi. La mécanisation des dossiers

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

de présence a permis de réduire le temps consacré à l'administration par les enseignants d'environ une heure par semaine et par personne et d'augmenter en contrepartie le temps consacré à l'enseignement.

Le personnel enseignant dispose de beaucoup plus de temps grâce à la fonction examen. Les ressources du système affectées à l'examen des élèves permettent à l'enseignant d'administrer un test par semaine pour chaque matière. Dans le meilleur des cas, il faut prévoir environ une minute, en moyenne, pour noter chaque élève. Ainsi, le temps consacré à l'administration par chaque enseignant se trouvera réduit d'une heure par semaine.

b) *Coût* : le coût des systèmes ayant pour objet de mécaniser les fonctions susmentionnées peut varier en fonction des critères d'exploitation. Il ne faut pas oublier que les systèmes d'enseignement comportent de nombreuses « transactions » et que les systèmes de soutien administratif doivent pouvoir répondre à ce principe. Des systèmes à exploitation autonome ont été mis à l'essai dans ce domaine, sans que l'on accorde la moindre attention à l'accès direct, à son coût et à ses avantages.

Le coût d'un système est calculé en tenant compte du prix de revient normal d'un système mis au point par la technologie moderne et du prix de revient des programmes connexes. Le traitement central, qui doit permettre d'exécuter les fonctions susmentionnées, peut être assuré par un ordinateur de moyenne puissance comprenant les éléments suivants :

- Unité centrale — 16 000 mots
- Horloge binaire
- Rubans magnétiques — 2
- Fichier sur disques — 30 millions de caractères
- Imprimante ligne par ligne
- Interface des lignes en série — 8 lignes

Le coût de ce matériel complémentaire et de l'entretien correspondant atteint près de \$6 000 par mois. Environ quarante mille dossiers du type susmentionné peuvent être traités par ce système. Les programmeries de soutien conviennent parfaitement à ce genre d'application.

On peut raisonnablement prévoir, en moyenne, l'installation d'un terminal par 1 000 élèves. On ne peut prévoir le coût de la télétransmission sans connaître la configuration du système. Quant au coût des circuits nécessaires, il faut prévoir environ \$4 par mille de distance et par mois.

Un système devant assurer les fonctions susmentionnées, pour desservir un complexe constitué d'environ 20 écoles secondaires, coûterait entre \$15 000 et \$20 000 par mois. L'étude d'un grand nombre de choix possibles quant au matériel et à l'exploitation a permis de dégager ces chiffres. L'expérience sur le plan de l'exploitation et le perfectionnement du système permettront d'améliorer le rapport coût rendement et d'accroître les avantages initiaux.

## 15. Conclusions

- a) Le traitement de l'information de caractère administratif occupe une place de grande importance dans les écoles primaires et secondaires. Le coût de l'administration demeure confidentiel pour des raisons d'ordre budgétaire, de même que le coût de l'informatique et de l'enseignement automatisé. Ces obstacles rendent difficile l'estimation du coût de l'information en tant que produit et par conséquent, le coût de l'information de caractère administratif demeure indéterminé.
- b) La principale source d'informations dans le cas d'un système doté de terminaux-transactions se trouve dans le domaine de l'enseignement et n'apparaît pas comme un élément précis du coût. La manipulation de ce genre d'informations par le personnel enseignant et administratif devrait être considérée comme un élément du coût désigné « surcharge administrative ».
- c) La mise sur pied et l'exploitation du système pilote ont exigé une parfaite collaboration et l'observation suivie des faits dans le domaine de l'enseignement. La préparation, l'enregistrement et l'exploitation des données constituent un lourd fardeau pour le personnel enseignant. Citons notamment les dossiers des étudiants, les rapports de présence, la notation des épreuves et l'enregistrement des résultats, la vérification des données existantes en vue des mesures éventuelles et les entrevues personnelles au sujet des données enregistrées. On estime qu'au moins 4 p. 100 des débours de l'enseignement sont dus à la surcharge administrative.
- d) La plus grande partie du coût des services d'information se retrouve dans le coût de l'enseignement. Ce ne sont pas les opérations machine qui reviennent le plus cher. L'adoption de systèmes d'information gérés par ordinateur n'éliminera pas la surcharge administrative, elle la réduira à des niveaux acceptables. Le tableau ci-dessous montre la répartition des coûts dans le cas d'un conseil scolaire d'importance

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

moyenne. À noter qu'il est possible de réaliser des économies de l'ordre de 50 p. 100 grâce à l'amélioration du rendement et aux caractéristiques opérationnelles du système d'information géré par ordinateur.

e) Les économies reliées à l'enseignement portent sur les salaires d'enseignants dans les écoles du niveau secondaire (le salaire moyen étant de \$11 000 dans la région; par conséquent, le système vient remplacer les ressources humaines suivantes :

$\$800\ 000/\$11\ 000 = 73$  enseignants (approximativement).

f) L'étude des possibilités du système, effectuée avec les membres du personnel, a fait voir un certain mécontentement à l'égard des méthodes en vigueur. Citons notamment le fardeau administratif, de plus en plus lourd et l'échec des méthodes de traitement par lots qui n'ont pas donné les résultats escomptés. D'autre part, la simplicité, la rapidité des réponses et la précision des systèmes à accès direct éliminent les opérations intermédiaires, les ambiguïtés et les retards normalement tolérés dans les systèmes ordinaires. De l'avis du personnel enseignant et administratif, ces caractéristiques relativement aux réponses et à l'exploitation rendront ces systèmes de plus en plus indispensables dans un avenir immédiat, si l'on veut faire face aux besoins croissants.

g) Ce système a été porté à la connaissance d'un certain nombre d'élèves grâce aux installations de vérification, de démonstration et d'explication, en liaison directe, de la phase d'exploitation. Les élèves se sont montrés particulièrement enthousiastes après avoir obtenu sur-le-champ le résultat de leurs tests et constaté la précision du système et les nombreuses possibilités d'exploitation. L'existence même du système rend les élèves plus conscients de la puissance de l'informatique et de son caractère indispensable dans la société d'aujourd'hui. Il y a quelques années à peine, les étudiants se révoltaient contre la présence des systèmes informatiques dans les universités; à présent, on est de plus en plus convaincu qu'au cours des prochaines années les élèves des écoles secondaires dénonceront l'absence de systèmes à réponse rapide. Ils se plaindront notamment du fait que l'information n'évolue pas au même rythme que les événements.

h) À longue échéance et sur le plan de l'éducation, la province est appelée à exploiter un certain nombre de réseaux à multicalculateur et à accès



**Tableau 1****Coûts annuels – conseil scolaire d'importance moyenne**

<b>Budget global</b>	<b>\$61 500 000</b>
<b>Enseignement</b>	<b>40 000 000</b>
<b>Services d'ordinateur et terminaux (envisagés pour le système pilote)</b>	<b>250 000</b>
<b>Autres coûts</b>	<b>21 250 000</b>
<b>Coût de la surcharge administrative dans l'enseignement, estimée à 4 p. 100 sans le système envisagé</b>	<b>\$1 600 000</b>
<b>Coût de la surcharge administrative avec réduction de 50 p. 100 dans l'enseignement seulement, avec le système envisagé</b>	<b>\$ 800 000</b>
<b>Économies réalisées (enseignement)</b>	<b>\$ 800 000</b>
<b>Coût global du traitement des informations</b>	<b>\$1 050 000</b>

## **Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel**

multiple. Des informations exactes, obtenues au moment opportun, permettront au ministère de l'Éducation de mieux déterminer les besoins financiers de l'enseignement.

i) C'est le ministère de l'Éducation qui détermine les exigences en matière d'information et d'utilisation. Celles-ci se répercutent à leur tour sur la structure des programmeries destinées aux réseaux et déterminent les opérations fondamentales.

## **Appendice**

### **Fonctionnement du système**

## **Introduction**

Il est très difficile de mettre sur pied, dans le cadre d'un seul projet, un système pouvant répondre à tous les besoins en matière d'éducation. Un système pilote, comme celui que nous avons décrit, peut cependant se révéler d'une grande utilité. Il ne faut pas hésiter à mettre sur pied des systèmes opérationnels car, bien qu'incomplets, ils permettent par leur structure d'envisager des perfectionnements fondés sur une expérience réaliste, tout en aidant les utilisateurs à fixer leurs propres objectifs.

Pour avoir une meilleure idée des problèmes qui se posent à l'heure actuelle sur le plan technique, on a réuni, dans les pages qui suivent, quelques exemples des méthodes appliquées dans le système pilote du comté de Peel.

### *Feuille d'informations des élèves (figure 1)*

Cette feuille a été remplie par les élèves au début de l'année scolaire. Les informations ont été perforées sur cartes et chargées dans la machine en différé. Dans la plupart des cas, la feuille n'a pas été entièrement remplie du premier coup et il a fallu apporter des ajouts à la volée, comme des opérations d'exploitation, après la mise en service du système.

### *Cliché d'implantation en mémoire (figures 2 et 3)*

On peut voir le cliché d'implantation en mémoire des dossiers des élèves et des dossiers du personnel. Ce cliché correspond à un ensemble de zones d'information numérotées séparément, auxquelles on peut accéder par transaction.

Chaque zone comporte un label en langage COBOL qui la rend utilisable dans les terminaux de télétransmission (télétype) ainsi qu'un code numérique simple en vue de l'exploitation dans les terminaux-transactions (cartes-mouvement). Le stockage aura une efficacité accrue dans un système entièrement réalisé. Toutes les zones n'ont pas été programmées en vue de l'exploitation par terminaux-transactions.

*Terminaux-transactions* (figures 4 et 5)

Le terminal-transaction est un organe qui accepte les messages entrée préparés par une opératrice à l'extérieur du système. L'opératrice confie la carte au terminal et le message est envoyé automatiquement à l'ordinateur. La réponse de l'ordinateur est imprimée directement sur la carte entrée, qui est ensuite remise à l'opératrice. Toute l'opération se déroule en l'espace de 4 à 6 secondes.

Ce genre de terminal apparaît dans les quelques photographies qui suivent. Il peut être monté sur pupitre pour faciliter le marquage des cartes par les opératrices. Les cartes-mouvement sont marquées par le personnel. Les élèves marquent également leurs propres cartes lors des examens.

*Spécimens de cartes-mouvements* (figures 6 à 10)

Les cartes-mouvement ci-après ont été conçues pour être utilisées dans le système pilote ; elles sont accompagnées d'un avis très court concernant leur emploi. Les informations en entrée sont indiquées au moyen de marques horizontales au crayon dans les zones d'information appropriées. On peut effacer ces marques et réutiliser les cartes au besoin.

L'imprimante fonctionne automatiquement dans le cadre des applications du programme utilisé. La dernière ligne d'impression explorée peut servir à contrôler les opérations. Les marques peuvent être préimprimées dans cette zone de la carte, de même qu'elles peuvent être imprimées par les programmes d'application. Dans le système pilote, les marques (binaires) imprimées permettent de déterminer la forme de la matrice en entrée et, partant, les programmes d'application à utiliser. Parfois, le programme ajoute des marques binaires pour indiquer que l'intervention nécessaire peut avoir lieu si l'on se sert de la carte en vue d'une nouvelle opération.

*Carte d'examen des élèves* (figure 6)

Les élèves se servent de cette carte pour répondre aux questions à réponses multiples. Les questions sont notées conformément au questionnaire préparé par l'enseignant. Une carte de ce genre permet à l'enseignant d'introduire une matrice de référence dans l'ordinateur afin de noter les cartes des élèves. Par ailleurs, le même cliché de carte est utilisé par l'enseignant pour produire un résumé des résultats.

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

Pour éclairer les élèves, les réponses exactes aux questions pénalisées sont imprimées par l'ordinateur dans la zone verticale des résultats, dont la largeur équivaut à trois caractères. Les autres marques imprimées sur la dernière ligne d'impression ont pour objet d'éviter que la carte ne soit traitée et réintroduite.

### *Carte d'extraction des informations sur le personnel (figure 7)*

Cette carte permet d'extraire des informations du système, conformément aux zones d'information marquées. Seules les informations recherchées seront imprimées. Si l'information recherchée déborde la zone d'impression, un voyant clignotera sur le terminal pour indiquer que la carte doit être introduite du côté verso pour que l'impression puisse se poursuivre normalement. Les zones numérotées, imprimées sur la carte, n'ont pas été utilisées dans le cadre du système pilote.

### *Carte d'extraction des informations sur les élèves (figure 8)*

En ce qui concerne l'utilisation et le format, elle est identique à la carte d'extraction des informations sur le personnel, mais elle ne permet d'accéder qu'au fichier des élèves.

### *Carte de présence (figure 9)*

Elle permet à l'enseignant de signaler simultanément les absences d'un nombre d'élèves pouvant aller jusqu'à cinq. L'absence est enregistrée automatiquement dans les dossiers des élèves.

### *Carte de mise à jour (figure 10)*

Cette carte permet au personnel de mettre à jour n'importe quelle zone d'un dossier. Elle permet d'accéder aussi bien au fichier du personnel qu'au fichier des élèves. Les informations alphabétiques ou numériques peuvent être indiquées dans la partie centrale de la zone de marquage. Pour assurer le maximum d'exactitude, la carte est utilisée deux fois afin d'imprimer l'ancien et le nouveau contenu de la zone, dès la première insertion de la carte. Après vérification par l'opératrice, l'instruction INTRODUIRE peut être marquée afin de compléter le processus de mise à jour et de faire imprimer la mention À JOUR au bas de la carte. Cette carte a permis d'apporter les changements nécessaires aux dossiers dans le cadre de la plupart des opérations du système.

**Figure 1**

**Feuille d'informations des élèves**



Figure 1

**T. L. KENNEDY - STUDENT INFORMATION SHEET.**

- INSTRUCTIONS -  
BLOCK PRINT YOUR ANSWERS  
MARK 'X' IN THE APPROPRIATE BOX

2 TIME TABLE NUMBER		9 STUDENT - SURNAME AND GIVEN NAMES 1, 2 & 3										39 GIVEN NAME USED		40 MALE FEMALE		41 PROTESTANT R. CATHOLIC JEWISH OTHER		42 DATE OF BIRTH		
1 2 3 4 5 6		FLANAGAN MICHAEL JOHN										1 2 3		1 2		1 2 3 4		d m y		
40 SOCIAL INSURANCE NUMBER				57 REGISTRATION			63 TOTAL YEARS IN SECONDARY SCHOOL INCLUDING THIS YEAR			64 MILES TO SCHOOL (decimal)			68 PHONE NO.							
4 4 7 0 3 6 2 3 4 0 7 0 9 7 1				d m y			4			2.5			2 9 4 2 6 0							
2		9 LAST BOARD NO.		11 LAST SCHOOL NO.		14 HOME CLASS NO.		17 TRANSPORTATION				43 BUS TRANS.		18 STREET ADDRESS, RURAL ROUTE OR P.O. BOX NO.						
		16		112		401		WALK 1 CYCLE 2 DRIVE 3				4		2540 HURONTARIO STREET						
NAME & ADDRESS OF LAST SCHOOL ATTENDED										40 APT. NO.		50 POST OFFICE		75 PROVINCE		76 PROTESTANT R. CATHOLIC JEWISH OTHER				
THORNLEA SECONDARY THORNHILL ONT.												MISSISSAUGA		ON		1				
3 MALE GUARDIAN SURNAME				24 INITIALS		26 MR. DR. REV. OTHER		27 RELATIONSHIP		LEGAL GUARDIAN		20 BUSINESS PHONE NO.								
FLANAGAN				PT				FATHER 1 STEP-FATHER 2 FOSTER PARENT 3		4		5		2781212						
35 FEMALE GUARDIAN SURNAME				50 INITIALS		52 MRS. DR. MISS OTHER		53 RELATIONSHIP		LEGAL GUARDIAN		54 BUSINESS PHONE NO.								
FLANAGAN				HJ		1		MOTHER 1 STEP-PARENT 2 FOSTER 3		4		5								
4		9 FATHER ALIVE		10 MOTHER ALIVE		11 DOCTOR'S SURNAME				26 INITIALS		28 DOCTOR'S PHONE NO.		35 PHYSICAL DISABILITY		36 HEALTH PROBLEM		37 CONTINUING MEDICATION		
		1 X 2		1 X 2		KILDARE				J B				1 2 X		1 2 X		1 2 X		

<p>1. IS STUDENT SELF SUPPORTING? YES NO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2. NUMBER OF CREDITS COMPLETED AS OF SEPT. 1st <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/></p> <p>3. LOCKER NUMBER <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2</p>	<p>4. ARE YOU ENTITLED TO A YOUTH ALLOWANCE? YES NO <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>5. ARE YOU A RESIDENT OF PEEL COUNTY? YES NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>6. ARE YOU A RESIDENT OF THIS SCHOOL AREA? YES NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
--	---

(SIGNATURE) \_\_\_\_\_

**Figure 2**  
**Comté de Peel**  
**Dossier de l'élève**  
(TOTAL – 452 CARACTÈRES)

<i>ZONE</i>	<i>LABEL TÉLÉTYPE</i>	<i>LABEL DE CARTE- MOUVEMENT</i>
1	X08STDNT-NMBR	STUNO
2	X30STDNT-NM	STUNAME
3	X01GVN-NM-USD	GIVNAME
4	X01SX	SEX
5	X01RLGN	RELIG
6	N60BRTH-DT	BIRTHDA
7	N90SCL-INSRNC-NMBR	SIN NO
8	X01ACTVTY-INDCTR	ACTIVITY
9	X06RGSTRTN-DT	REGDATE
10	N50RTRMNT-RSN/CRTFCTCD	RET & CER
11	N60RTRMNT-DT	RETDATE
12	N30F-PD-CD	FEE-PAY
13	X01GRDNS-RLGN	GURELIG
14	X01GRDNS-TX-SPPRT	GU TAX
15	X02YR	YEAR
16	X20LST-BRD-NM	LBNAME
17	X20LST-SCHL-NM	LSNAME
18	X05HM-CLSS	HOME CL
19	X20TRNSFR-SCHL-NM	TRANSCH
20	N60TRNSFR-DT	TRANDAT
21	X05TRNSFR-HM-CLSS	TRANCLA
22	X01MTHD-OF-TRNSPRTTN	TRANSPO
23	X04DSTNC-FRM-SCHL	DIST
24	X08BS-NMBR	BUS NO
25	X28STDNT-ADDRSS	
26	X05APRTMNT-NMBR	
27	X25PST-OFFC-AND-PRVNC	
28	N70HM-PHN	HOMEPHO

29 X15ML-GRDN-SRNM  
30 X02ML-GRDN-INTLS  
31 X03ML-GRDN-TTL  
32 X02ML-GRDN-RLTNSHP  
33 N70ML-GRDN-BSNSS-PHN  
34 X15FML-GRDN-SRNM  
35 X02FML-GRDN-INTLS  
36 X03FML-GRDN-TTL  
37 X02FML-GRDN-RLTNSHP  
38 N70FML-GRDN-BSNSS-PHN  
39 X01FTHR-ALV  
40 X01MTHR-ALV  
41 X15DCTRS-NM  
42 X02DCTRS-INTLS  
43 N70DCTRS-BSNSS-PHN  
44 X01PHYSCL-DSBLTY  
45 X01HLTH-PRBLM  
46 X01CNTNNG-MDCTN  
47 N30TRM-LTS (1)  
48 N30TRM-LTS (2)  
49 N30TRM-LTS (3)  
50 N30TRM-LTS (4)  
51 N30TRM-ABS-HLFDYS (1)  
52 N30TRM-ABS-HLFDYS (2)  
53 N30TRM-ABS-HLFDYS (3)  
54 N30TRM-ABS-HLFDYS (4)  
55 N30TRM-ABS-FLLDYS (1)  
56 N30TRM-ABS-FLLDYS (2)  
57 N30TRM-ABS-FLLDYS (3)  
58 N30TRM-ABS-FLLDYS (4)  
59 X20DSTNTN-SCHL-NM  
60 X05DSTNTN-HM-CLSS  
61 X01RTRMNT-INDCTR  
62 N50DT-ABSNT-YMMDD TDY  
63 N10PRD-ABSNT (1) TDY  
64 N10PRD-ABSNT (2) TDY

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

65	N10PRD-ABSNT (3) TDY
66	N10PRD-ABSNT (4) TDY
67	N10PRD-ABSNT (5) TDY
68	N10PRD-ABSNT (6) TDY
69	N10PRD-ABSNT (7) TDY
70	N10PRD-ABSNT (8) TDY
71	N10PRD-ABSNT (9) TDY
72	N30PRD-ABS (1) TRM 1
73	N30PRD-ABS (2) TRM 1
74	N30PRD-ABS (3) TRM 1
75	N30PRD-ABS (4) TRM 1
76	N30PRD-ABS (5) TRM 1
77	N30PRD-ABS (6) TRM 1
78	N30PRD-ABS (7) TRM 1
79	N30PRD-ABS (8) TRM 1
80	N30PRD-ABS (9) TRM 1
81	N30PRD-ABS (1) TRM 2
82	N30PRD-ABS (2) TRM 2
83	N30PRD-ABS (3) TRM 2
84	N30PRD-ABS (4) TRM 2
85	N30PRD-ABS (5) TRM 2
86	N30PRD-ABS (6) TRM 2
87	N30PRD-ABS (7) TRM 2
88	N30PRD-ABS (8) TRM 2
89	N30PRD-ABS (9) TRM 2
90	N30PRD-ABS (1) TRM 3
91	N30PRD-ABS (2) TRM 3
92	N30PRD-ABS (3) TRM 3
93	N30PRD-ABS (4) TRM 3
94	N30PRD-ABS (5) TRM 3
95	N30PRD-ABS (6) TRM 3
96	N30PRD-ABS (7) TRM 3
97	N30PRD-ABS (8) TRM 3
98	N30PRD-ABS (9) TRM 3
99	N30PRD-ABS (1) TRM 4
100	N30PRD-ABS (2) TRM 4

**Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel**

101 N30PRD-ABS (3) TRM 4  
102 N30PRD-ABS (4) TRM 4  
103 N30PRD-ABS (5) TRM 4  
104 N30PRD-ABS (6) TRM 4  
105 N30PRD-ABS (7) TRM 4  
106 N30PRD-ABS (8) TRM 4  
107 N30PRD-ABS (9) TRM 4  
108 N50LT-OR-ABSNT-YMMDD  
109 X06ABSENT-OR-LATE-ID

## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

**Figure 3**  
**Comté de Peel**  
**Dossiers du personnel**  
**(TOTAL – 650 CARACTÈRES)**

<i>ZONE</i>	<i>LABEL TÉLÉTYPE</i>	<i>LABEL DE CARTE- MOUVEMENT</i>
1	X03SCHL-OR-LCTN-NMBR	LOCAT
2	X09SCL-INSRNC-NMBR	SIN
3	X03EMPLY-TTL	TITLE
4	X02EMPLY-INTLS	INITIAL
5	X16EMPLY-SRNM	SURNAME
6	X01SLRY-TYP-CD	
7	X52ANNL-SLRY	SALARY
8	X30YTD-NMBR-PY-PRDS	
9	N32TX-EXMPTN-AMNT	
10	N52YTD-INCM-TX-DDCTN	
11	N32CRRNT-INCM-TX-DDCTN	
12	N30DYSWRKD-PYPRD-CRRNT	
13	N52ADJSTD-CNTRCT-AMNT	
14	N52YTD-CNTRCT-ERNNGS	
15	N52CRRNT-CNTRCT-ERNNGS	
16	X06DSTRBTN-CD (1)	
17	X06DSTRBTN-CD (2)	
18	X06DSTRBTN-CD (3)	
19	N30DSTRBTN-PRCNT (1)	
20	N30DSTRBTN-PRCNT (2)	
21	N30DSTRBTN-PRCTN (3)	
22	N60EFCTV-CMNCMT-DDMMYY	START DT
23	X01PNSN-CD	
24	N52YTD-PNSN-DDCTN	
25	X01UIC-DC-CD	
26	X01GRP-INSRNC-CD	
27	N32UNTDAAPL-DDCTN-RGLR	
28	N32RGLR-OHSC-DDCTN	OHSCDED

Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

29	N32RGLR-OHSIP-DDCTN	OHSIPDE
30	N32RGLR-CRDT-UNN-DDCTN	
31	N32MISC-DDCTN-AMNT (1)	
32	N32MISC-DDCTN-AMNT (2)	
33	N32MISC-DDCTN-AMNT (3)	
34	X02MISC-DDCTN-CD (1)	
35	X02MISC-DDCTN-CD (2)	
36	X02MISC-DDCTN-CD (3)	
37	N52YTD-GRSS-ERNNGS	
38	N52YTD-SPRAN-ERNNGS	
39	N52YTD-NN-SPRAN-ERNNGS	
40	N32YTD-UIC-DDCTN	
41	N32YTD-CPP-DDCTN	
42	X01SPRNNNTN-CD	SUPER
43	N52YTD-SUP-ERNNGS	
44	N32TXBL-GRP-INS-BNFT	
45	X01FS-DS-DDCTN-CD	
46	N32FS-DS-DDCTN-CURINST	
47	N52YTD-FS-DS-AMNT	
48	X06PSTN-TTL-CD	POSN BIRTH
49	N60EMPLY-BRTH-DDMMYY	
50	N32CR RNT-OHSC-DDCTN	
51	N32CR RNT-OHSIP-DDCTN	
52	X01MDCL-CD-OHSIP	
53	N32BRD-MDCLSBSDY-OHSIP	
54	X01CPP-CD	
55	N90OHSIP-CNTRCT-NMBR	OHSIPNO
56	N90OHSC-CNTRCT-NMBR	OHSC NO
57	N30NMBR-MNTHS-EMPLYD	
58	N52RGLR-ERNNGS	
59	X04SUP-ERN-CD (1)	
60	X04SUP-ERN-CD (2)	
61	X04SUP-ERN-CD (3)	
62	X04SUP-ERN-CD (4)	
63	N32SUP-ERN-HRS/DYS (1)	
64	N32SUP-ERN-HRS/DYS (2)	



## Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

65	N32SUP-ERN-HRS/DYS (3)	
66	N32SUP-ERN-HRS/DYS (4)	
67	N32SUP-ERN-RT (1)	
68	N32SUP-ERN-RT (2)	
69	N32SUP-ERN-RT (3)	
70	N32SUP-ERN-RT (4)	
71	N52SUP-ERN-AMNT (1)	
72	N52SUP-ERN-AMNT (2)	
73	N52SUP-ERN-AMNT (3)	
74	N52SUP-ERN-AMNT (4)	
75	N52EMPLY-GRSS-ERNNGS	
76	N12UIC-DDCTN	
77	N32CPP-DDCTN	
78	N32PNSN-DDCTN	
79	N32GRP-INSRNC-DDCTN	GLDED
80	N52TTL-DDCTNS	
81	N52NT-PY	
82	N52SPRNNTNBL-ERNNGS	
83	X01PY-CD	
84	N52SPLMNTY-ERNNGS	
85	N60CRRNT-PYRLL-DDMMYY	
86	N52NN-SPRNNTNBL-ERNNGS	
87	N32CRDT-UNN-DDCTN	
88	X01FRZN-RCRD-INDCTR	
89	N32ACCMLTD-SCK-LV-DYS	SICK LV
90	X01SCK-LV-PLN-CD	
91	N32MSCLLNS-DDCTN (1)	
92	N32MSCLLNS-DDCTN (2)	
93	N32MSCLLNS-DDCTN (3)	
94	N32MSCLLNS-DDCTN (4)	
95	N32CRRNT-UNTD-APPL	
96	X01VCTN-ERRR-CD	
97	X01EHB-INDCTR	
98	X01OHSC-CD	
99	X02BRD-NMBR	
100	X30APRTMNTNO-ADDRSS	ADDRESS

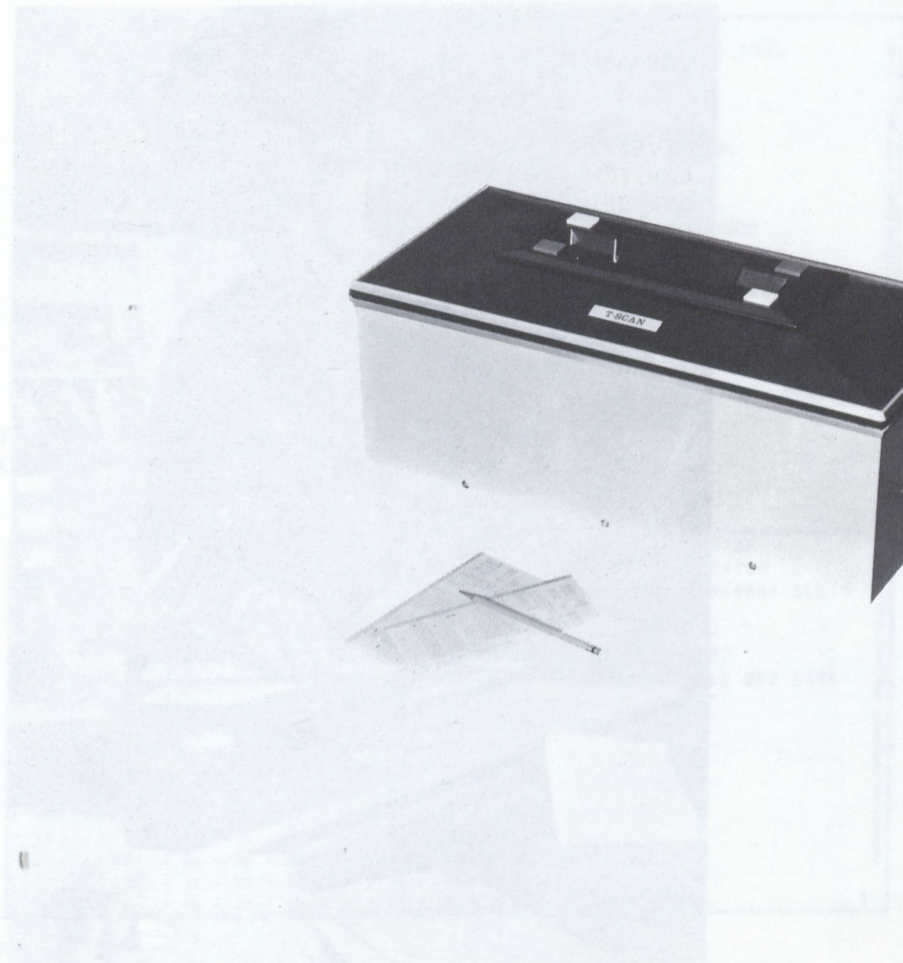
Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel

101	X25PST-OFFC-AND-PRVNC	P. O.
102	X20GVN-NMS	GIVNAM
103	X16MDN-OR-SCLR-NM	MAIDEN
104	X02MRTL-STTS	MARITAL
105	X02NMBR-OF-CHLDRN	DEPS
106	NA OHM-PHN-INCL-AR-CD	PHONE
107	X29NM-OF-NXT-OF-KN	KIN
108	NA OPHN-NXTOFKN-W-AR-CD	KINPHON
109	X01MLD-CHQ-INDCTR	MAILOC
110	N32SPTMBR-SLRY	
111	N52YTD-PRVS-BD-ERNNGS	
112	N32OHSC-BRD-PRTN-ADJ	
113	N32YTD-OHSC-TXBL-BNFT	
114	N32CRRNT-EHB	EHBDED
115	N32CRRNT-SVNGS-BNDS	
116	N32YTD-SVNGS-BNDS	
117	N52YTD-TSC-CRDTS	
118	N32YTD-NMBR-DYS-LST-PY	
119	X01TSC-CHNG-INDCTR	
120	X01PRSNL-DT-CHNG-IND	
121	X01ANL-SLRY-CHNG-IND	
122	N52YTD-NN-TXBL-PY-ADJ	
123	X02AR-CD	AREA
124	N60EFFCTV-DPRTR-DDMMYY	
125	N50DPRTR-RSN	
126	X 19DSTNTN	
127	X02FLR-BNS-NO-CLSSRMS	
128	X01BLR-CD	
129	N60ASSGNMNT-DDMMYY	
130	N60PGGD-SLRL-DDMMYY	
131	N60MXM-RCHD-DDMMYY	
132	N32YTD-MDCL-BNFT-OHSIP	
133	N32RGLR-FS-DS-DDCTN	
134	N32RGLR-EHB-DDCTN	
135	X01SCK-LV-CD	
136	N30RGLR-DYS-WRKD	

**Expérience de gestion scolaire dans le comté de Peel**

137	N32YTD-UNTD-APPL	
138	X01VCTN-PLN-CD	
139	N32CMLTV-DYS-VCTN	VACATN
140	N32CRRNT-DYS-VCTN-TKN	
141	N32CRRNT-DYS-VCTN-ADJ	
142	X02LVL	LEVEL
143	N32EXPRNC-TCHNG	EXP. TCH
144	N32EXPRNC-RLTD	EXP. REL
145	N60CNTRCT-DDMMYY	CONTRACT
146	N50BSC-TX-EXMPTN	TAX
147	N70GRP-LF-CVRG-AMNT	GLCOV
148	X01AR	
149	N60X-RY-DDMMYY	X-RAY
150	N60TRMMTN-DDMMYY	TERM DT
151	X25QLFCTNS	QUAL

**Figure 4**  
Terminal-transaction



Carte d'extraction des informations sur les programmes





T-SCAN LIMITED - TORONTO CANADA	G1: L	1: A • B • C • D	18: A • B • C • D	35: A • B • C • D	RETRIEVAL	DATE	TIME
	G2: D	2: A • B • C • D	19: A • B • C • D	36: A • B • C • D	D	710702	1345
	G3: T	3: A • B • C • D	20: A • B • C • D	37: A • B • C • D	C	STUDENT NO.	
	△ * * □ • ⊕	4: A • B • C • D	21: A • B • C • D	38: A • B • C • D	B	2502	
	STUDENT NO.	5: A • B • C • D	22: A • B • C • D	39: A • B • C • D	A	NAME	MARLENE
	0 • 0 • 0 • 0	6: A • B • C • D	23: A • B • C • D	40: A • B • C • D		% SCORE	60
	1 • 1 • 1 • 1	7: A • B • C • D	24: A • B • C • D	41: A • B • C • D		6 CORRECT	
	2 • 2 • 2 • 2	8: A • B • C • D	25: A • B • C • D	42: A • B • C • D		4 INCORRECT	
	3 • 3 • 3 • 3	9: A • B • C • D	26: A • B • C • D	43: A • B • C • D			
	4 • 4 • 4 • 4	10: A • B • C • D	27: A • B • C • D	44: A • B • C • D			
5 • 5 • 5 • 5	11: A • B • C • D	28: A • B • C • D	45: A • B • C • D				
6 • 6 • 6 • 6	12: A • B • C • D	29: A • B • C • D	46: A • B • C • D				
7 • 7 • 7 • 7	13: A • B • C • D	30: A • B • C • D	47: A • B • C • D				
8 • 8 • 8 • 8	14: A • B • C • D	31: A • B • C • D	48: A • B • C • D				
9 • 9 • 9 • 9	15: A • B • C • D	32: A • B • C • D	49: A • B • C • D				
	16: A • B • C • D	33: A • B • C • D	50: A • B • C • D				
	17: A • B • C • D	34: A • B • C • D	51: A • B • C • D				
							III I I I I I

K.L. KENNEDY SECONDARY SCHOOL - TEST CARD

Figure 6  
Carte d'examen des étudiants

T-SCAN LIMITED - TORONTO	STAFF NO.	710325	102722	DATE	TIME
	0 • 0 • 0 • 0	RETRIEVAL DATA GROUPS		3333	FULLERTON
	1 • 1 • 1 • 1	CREDIT • TEACHER • MEDICAL • VACATION • SUPPLY • GRP 6 • GRP 7		NAME	MR. ALBERT ELLIS
	2 • 2 • 2 • 2	GRP 8 • GRP 9 • GRP 10 • GRP 11 • GRP 12 • GRP 13 • GRP 14		MAIDEN	MA
	3 • 3 • 3 • 3	RETRIEVAL DATA FIELDS		DEPS...	03
	4 • 4 • 4 • 4	LOCAT • SIN • TITLE • INITIAL • SURNAME • SALARY • START DT	PHONE..		416 822 1425
	5 • 5 • 5 • 5	TERM DT • SUPER • POSN • BIRTH • GLCOV • GLDED • OHS NO			
	6 • 6 • 6 • 6	OHSOCD • OHSIPNO • OHSIPDE • ADDRESS • R.O. • GIVNAM • SICK LV			
	7 • 7 • 7 • 7	<del>MAIDEN • MARITAL • DEPS • SURNAME • KIN • KINPHON • MAILOC</del>			
	8 • 8 • 8 • 8	EHBDED • EHBNO • VACATN • LEVEL • EXP TCH • EXP REL • QUAL			
9 • 9 • 9 • 9	CONTRACT • TAX • AREA • X-RAY • 40 • 41 • 42				
	43 • 44 • 45 • 46 • 47 • 48 • 49				
	50 • 51 • 52 • 53 • 54 • 55 • 56				
	57 • 58 • 59 • 60 • 61 • 62 • 63				
	64 • 65 • 66 • 67 • 68 • 69 • 70				
	71 • 72 • 73 • 74 • 75 • 76 • 77				
	78 • 79 • 80 • 81 • 82 • 83 • 84				

PEEL COUNTY BOARD OF EDUCATION - INFORMATION RETRIEVAL

Figure 7  
Carte d'extraction des informations sur le personnel

T-SCAN LIMITED - TORONTO	STUDENT NO.		RETRIEVAL DATA GROUPS												710325 101430	
	0 0 0 0 0		VP INFO • SS INFO • EXT RAN • CLASTRAN • STU ADD • MPA INFO • FPA INFO												TT46 DAUPHINE	
	1 1 1 1 1		HEA INFO • ATT REC1 • ATT REC2 • GRP 11 • GRP 12 • GRP 13 • GRP 14												NAME SERGE A	
	2 2 2 2 2		RETRIEVAL DATA FIELDS												SEX... M	
	3 3 3 3 3		STUNO • STUNAME • GIVNAME • RELIG • BIRTHDA • SIN NO												ACTIVTY	
	4 4 4 4 4		REGDATE • RET & CER • RETDATE • FEE PAY • GURELIG • GU TAX												YEAR... 2	
	5 5 5 5 5		LBNAME • LSNAME • TRANSGH • TRANDAT • TRANCLA												HOME,CL 509	
	6 6 6 6 6		TRANSPO • BUS NO • HOMEPHO												DISP... 09.7	
	7 7 7 7 7		26 • 27 • 28												HOMEPHO 8849972	
	8 8 8 8 8		29 • 30 • 31 • 32 • 33 • 34 • 35													
9 9 9 9 9		36 • 37 • 38 • 39 • 40 • 41 • 42														
		43 • 44 • 45 • 46 • 47 • 48 • 49														
		50 • 51 • 52 • 53 • 54 • 55 • 56														
		57 • 58 • 59 • 60 • 61 • 62 • 63														
		64 • 65 • 66 • 67 • 68 • 69 • 70														
		71 • 72 • 73 • 74 • 75 • 76 • 77														
		78 • 79 • 80 • 81 • 82 • 83 • 84														
														II		

Figure 8  
Carte d'extraction des informations sur les étudiants

T-SCAN LIMITED - TORONTO	LATE		HOME RM		PERIOD		710325 094706 3		1139 STUDENT	
	1		1		1				MARLENE LILI	
	2		2		2				509	
	3		3		3				1140 STUDENT	
	4		4		4				SMITH	
	5		5		5				ADAM T	
	6		6		6				509	
	7		7		7				1145 STUDENT	
	8		8		8				DALY	
	9		9		9				K MARJORIE	
								509		
								1139 PRVSLY ENTERED		
								MARLENE LILI		
								509		
								1143 STUDENT		
								GLOTZ		
								BARNEY		
								509		
								II III		

Figure 9  
Carte de présence



T-SCAN LIMITED - TORONTO	0 0 0 0 0 0	0 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0 8 0 9	1241	43	710702	141653
	1 1 1	MODE	NAME			
	2 2 2	FIELD	MARLENE			
	3 3 3 3	FIELD	LILLI			
	4 4 4 4	FIELD	N70DCTRS-BSSNS-PHN			
	5 5 5 5	FIELD	EXISTING FIELD DATA			
	6 6 6 6	FIELD	8898128			
	7 7 7 7	FIELD	NEW FIELD DATA			
	8 8 8 8	FIELD	2917992			
	9 9 9 9	FIELD	UPDATED			

FEEL COUNTY BOARD OF EDUCATION - RECORD UPDATE - INQUIRY

Figure 10  
Carte de mise à jour





Étude

3





# **3 L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes**

## **Table des matières**

**Introduction 1**

### **Partie A**

**Centres informatiques 3**

**1**

**Les principales tendances 3**

**2**

**Répondre aux besoins en souffrance  
par un réseau téléinformatique 7**

**3**

**Normes d'un réseau téléinformatique  
pour les universités 8**

**4**

**Le rôle du gouvernement fédéral dans  
la formation de réseaux téléinformatiques 9**

### **Partie B**

**Systèmes spécialisés 12**

**1**

**Banques d'information servant  
à l'analyse 12**

**2**

**Banques d'information de référence 13**

**3**

**Systèmes à besoins particuliers  
en matière de collecte des données  
et de calcul 17**

**9**

### **Appendice A**

**Les universités touchées par  
l'enquête 20**

## **Appendice B**

Répartition comparative des utilisations 21

1

Centre informatique de l'Université de Toronto 21

2

Pourcentage du temps d'utilisation 21

## **Appendice C**

Services informatiques commerciaux des universités 22

1

Introduction 22

2

Critiques concernant l'activité commerciale des universités 23

3

Le point de vue des universités 24

4

Autres questions complexes 25

## **Appendice D**

Réseau informatique des universités canadiennes (C. A. N. U. N. E. T.) 27

1

Rétrospective 27

2

C. A. N. U. N. E. T. 29

3

Programme de mise en œuvre 31

## **Introduction**

L'Association des universités et collèges du Canada, dans son guide de 1971, mentionne 63 établissements d'enseignement supérieur et établit à 290 000 l'effectif des étudiants à plein temps. Les dépenses courantes, d'après le Secrétariat d'État, se sont élevées à \$1,5 milliard. Le Gouvernement fédéral y contribue pour quelque 50 p. 100 ou \$750 millions. Sur ce total, quelque \$55 millions auraient été affectés au personnel et au matériel informatiques des universités.

L'enquête (appendice A) a porté sur 28 universités ; celles-ci groupent 85 p. 100 des étudiants canadiens et entrent pour \$35 à \$40 millions dans le total des dépenses informatiques. Au moins une université dans chaque province a fait l'objet de visites ou d'autres formes de contact. Notre étude repose sur plus de 100 interviews menées en avril et mai 1971 auprès des professeurs et des personnels de centres de calcul œuvrant à la mise au point de systèmes spécialisés.

L'enquête tend à mettre en relief quelques-unes des réalisations des universités canadiennes en téléinformatique ainsi que les besoins, les problèmes et les questions s'y rattachant. Nous y attirons l'attention sur les tendances qui se manifestent, notamment dans le sens de la mise en commun des ressources, sur les systèmes spécialisés, en particulier ceux qui auraient des répercussions sociales. Dans des rapports en annexe nous examinons plus à fond deux domaines importants. L'appendice C a trait aux services informatiques commerciaux offerts par certaines universités, et l'appendice D, aux projets d'un réseau informatique reliant les universités canadiennes, (C. A. N. U. N. E. T.).

La publication de la présente étude survient quelque dix-huit mois après la collecte des données de base. Dans l'intervalle, des changements se sont produits dans les installations informatiques de quelques universités, les applications étudiées ont marqué des progrès et des perfectionnements ont été réalisés en divers domaines. Beaucoup de problèmes essentiels n'en subsistent pas moins. Ce document, s'il



## **L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes**

n'est pas parfaitement à jour quant aux activités, résume néanmoins les problèmes se posant aux universités, les besoins et les conceptions de celles-ci en la matière.

## Partie A

### Centres informatiques

Aux fins de la présente étude, l'expression ci-dessus désigne les centres de calcul à l'usage des étudiants, des chercheurs du deuxième cycle d'études ainsi que du personnel administratif et enseignant des universités. Dans la présente section, nous dégagons les principales tendances caractérisant l'évolution de ces centres, les besoins qui ne sont pas satisfaits par les moyens existants et la façon dont un réseau téléinformatique pourrait contribuer à combler ces lacunes.

#### 1. Les principales tendances

a) Croissance continue de l'utilisation, notamment dans les domaines non scientifiques

Il semble difficile d'assurer assez de temps-machine pour satisfaire tous les usagers. Les universités, sauf si elles restreignent l'utilisation, auront toujours besoin d'installations plus grandes.

Depuis toujours, c'est en physique et en chimie qu'on a le plus recours aux ordinateurs. Ces deux domaines figurent encore en tête, mais, proportionnellement, leur part du temps-machine a diminué sensiblement dans certaines universités au profit des sciences sociales. L'appendice B illustre comment l'utilisation a évolué dans une université. Comme la création de banques d'information est de plus en plus fréquente chez les spécialistes des sciences sociales, cet intérêt pourrait bien entraîner chez eux un recours croissant à la téléinformatique.

b) Administration et enseignement

Diverses méthodes ont cours pour satisfaire ces deux ordres de besoins. Certaines universités combinent la fonction enseignante et la fonction administrative dans leur organisation et en traitement de l'information ; d'autres les assurent séparément ; enfin, il s'en trouve qui emploient le même ordinateur, malgré une séparation sur le plan de l'organisation. Il y aurait tendance cependant à la séparation complète, les besoins des deux catégories d'utilisateurs étant distincts quant au matériel et au service. Cette tendance à considérer comme spécialisés les systèmes administratifs pourrait créer un milieu favorable à la collaboration pour la mise au point de centres de calcul

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

généraux à cette fin. Le projet S. I. G. U., au Québec, auquel participent le ministère de l'Éducation et toutes les universités de la province constitue un excellent exemple ; il a pour objet la création d'un système de gestion automatisée (S. G. A.). Toutefois, il n'a pas encore abouti à des résultats concrets. Si les systèmes de gestion et les systèmes de l'enseignement demeurent distincts, les utilisateurs des seconds pourraient bénéficier d'une plus grande souplesse dans l'expérimentation des réseaux. Au moins un vice-doyen est persuadé que cette tendance ne se traduira pas dans les faits. Il estime au contraire que les contraintes budgétaires et l'évolution générale vers le traitement en direct contribueront plutôt à l'unification des centres de calcul du secteur administratif et du secteur enseignement.

### c) Stabilisation des coûts

Les budgets des centres informatiques des universités se stabilisent progressivement, semble-t-il. Dans les prévisions pour 1975, certains seraient sensiblement aux niveaux d'aujourd'hui. D'autres doubleraient. Toutefois, selon l'impression générale, l'expansion serait plus lente au cours des prochaines années. Il y a diverses raisons à cela : la compression des budgets universitaires se répercute sur les centres informatiques. La politique de facturation, en passe de s'implanter, incite les usagers à un emploi plus judicieux du temps-machine. Le C. N. R. C., en matière de subventions, a maintenant pour principe de restreindre l'utilisation expérimentale chez certains groupes de chercheurs. La stabilisation des budgets informatiques peut avoir pour effet, à brève échéance, de différer la création de liaisons téléinformatiques au service des universités, sauf si elles recourent à un financement coopératif ou à un organisme extérieur.

### d) Multiplication des postes terminaux

Le principal domaine de croissance des centres de calcul universitaires est celui des terminaux. Presque toutes les universités ont formé le projet d'en acquérir de nouveaux au cours de l'année à venir. Les terminaux en question sont de deux types, c'est-à-dire se prêtent au travail à distance ou à la conversation. En outre, on fait de plus en plus usage de terminaux « universels » qu'on relie à des ordinateurs extérieurs utilisant les voies téléphoniques. Ce sont peut-être là les prototypes des réseaux informatiques. Toutefois,

le coût élevé des télécommunications demeure un obstacle. Enfin, les universités répugneront à laisser aux utilisateurs particuliers le soin de décider eux-mêmes du choix entre les services externes et les services internes.

e) Accroissement des communications *extra-muros*

Les voies téléphoniques servent au traitement *extra-muros* de nombreuses applications informatiques pour un utilisateur éloigné.

Quelques exemples :

- entre l'Université de l'Alberta et le centre de l'opération TRIUMPH à l'Université de la Colombie-Britannique ;
- entre l'Université de Saskatoon et l'Université de Regina en Saskatchewan ;
- expériences de l'université *Western Ontario* à Inuvik (Terr. du N.-O.), Sarnia et Owen Sound ;
- entre le *Winnipeg General Hospital* et l'Université du Manitoba ;
- entre l'université Simon Fraser et Kelowna ;
- entre l'université *Western Ontario* et *S. D. L., Computer, I. B. M. et Multiple Access* ;
- entre le collège Loyola et l'université McGill.

On recourt volontiers aux installations extérieures si l'ordinateur sur place ne correspond pas aux besoins. Les utilisateurs sont satisfaits, pour la plupart, des services de télécommunication, mais les trouvent trop chers.

f) Élaboration et commercialisation de programmeries normalisées et de services

La tendance progressive à acheter plutôt qu'à produire a fourni aux universités l'occasion d'élaborer et d'offrir leurs programmes normalisés, dont les suivants, à titre d'exemples :

- S. A. F. F. R. A. S. S. : système de mise en mémoire et de recherches documentaires en géologie installé dans plusieurs universités. L'université *Western Ontario* met actuellement au point une convention de licence et projette une commercialisation active.
- Diverses universités s'intéressent au système administratif de *Western Ontario*.
- Le système de documents publics de l'Université de Guelph est établi et fonctionne dans plusieurs universités;
- L'Université de Waterloo a beaucoup vendu de ses compilateurs W. A. T. F. O. R. et W. A. T. F. I. V. ;
- McGill a cédé sous licence son système R. A. X. à sept installations aux États-Unis et à une en Suède ;

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

- Quelques universités s'emploient activement en outre à vendre du temps-machine (avec ou sans service) sur une base commerciale.

Ces activités commerciales, dont certaines sont lucratives, préoccupent quelques universités. Celles-ci se font reprocher par les façonniers de leur livrer concurrence à partir d'une position privilégiée ; de plus, elles sont bien conscientes de s'engager dans un domaine qui n'est pas universitaire et qui cadre mal avec le financement traditionnel. L'appendice A traite des divers aspects de cette activité

### g) Création des coopératives régionales pour réduire les doubles emplois

Chaque université élabore ses propres systèmes. Il en résulte donc que la plupart de ces établissements au Canada ont des systèmes informatiques différents pour leur administration, leurs bibliothèques, leur comptabilité, *et cetera*.

Et, sauf exceptions, ils ont été conçus, programmés, essayés et mis en marche à grand prix et sans coopération. Il y aurait dans quelques provinces des universités qui commencent à se rendre compte du besoin de méthodes plus rationnelles. En Ontario et au Québec, des organisations se sont formées pour l'achat en commun de programmes, pour des échanges d'information, pour des expériences partagées et pour la constitution de réseaux d'ordinateurs. Les principes de ces organisations régionales pourraient s'appliquer à l'échelle canadienne ; la seule difficulté majeure serait celle des communications entre universités séparées par de grandes distances. Ce mouvement dans le sens de la rationalisation peut créer un milieu où un réseau téléinformatique s'imposerait plus facilement et serait plus aisément mis en œuvre.

## 2. Répondre aux besoins en souffrance par un réseau téléinformatique

Dans le domaine des réseaux téléinformatiques, des progrès récents assurant une plus grande souplesse ont suscité de l'intérêt dans les milieux universitaires. Le réseau A. R. P. A. aux États-Unis est à l'origine de cet intérêt pour une bonne part. Au Canada, pays de moindres ressources, ce réseau est considéré comme un moyen de résoudre les difficultés des universités en matière de calcul. Nous n'entendons pas nier que d'autres méthodes existent ou en réduire l'importance, mais notons que l'idée de la création de réseaux retient l'attention à l'heure actuelle.

Le milieu universitaire tend à engendrer sans cesse de nouveaux besoins informatiques. Les centres de calcul répondent à la plupart, mais il s'en trouve qu'ils ne peuvent satisfaire facilement.

Les problèmes principaux en ce domaine sont énumérés ci-dessous, avec des indications sur la façon dont un réseau téléinformatique pourrait contribuer à les résoudre.

- L'utilisation croissante de l'ordinateur oblige presque toutes les universités à améliorer leur équipement. Étant donné les contraintes budgétaires, cela pose un problème, en particulier parce que les universités font leurs nouvelles acquisitions dans une perspective quinquennale. À défaut d'une formule convenue avec le fournisseur, l'université devra souvent payer pour un potentiel superflu dans les premières années.
- Un réseau téléinformatique donnerait accès à un ordinateur à temps partagé. Lorsqu'une université exploite son ordinateur à pleine capacité, elle pourrait recourir à un autre en temps partagé en attendant qu'une nouvelle acquisition soit indiquée, plutôt que de passer tout de suite à un plus gros appareil. Cette façon de procéder ferait baisser le taux des investissements en ordinateurs.
- La plupart des centres informatiques ne peuvent suffire à la demande de services en liaison directe ou temps réel. Il y a à cela diverses causes. Selon certaines universités, il n'est pas facile de concilier service en direct et service de lots. Pour d'autres, c'est que les systèmes d'exploitation ne sont pas appropriés. Dans certains cas, c'est que depuis longtemps on utilise des systèmes à temps partagé, mais non bidirectionnels.
- Un réseau téléinformatique améliorerait la situation en donnant la possibilité de traitement par lots *extra-muros* ; ainsi les universités pourraient se doter

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

de systèmes plus spécialisés pour le traitement en temps partagé et en temps réel. Toutefois, certaines universités sont très satisfaites de leurs systèmes par lots et en temps partagé ; de plus, au moins une université estime que séparer ces deux fonctions entraînerait une détérioration générale du service.

- Très peu d'universités sont bien équipées pour la réduction des données. Peu d'utilisateurs recourent à cette sorte d'opérations, mais quelque 30 p. 100 du temps-machine y passe néanmoins.
- Un réseau téléinformatique pourrait donner accès à une installation importante pour cette fraction des travaux à exécuter à l'intention d'un groupe

d'universités ; ainsi on prolongerait sensiblement la durée utile des installations existantes affectées à d'autres travaux.

- Le service, aux moments d'utilisation maximale, peut baisser à un niveau inadmissible. Un réseau téléinformatique constitué de centres commerciaux ou universitaires pourrait alors donner accès à des disponibilités supplémentaires ; on tirerait parti des écarts entre fuseaux horaires et on réduirait la nécessité de recourir à des installations internes pour les moments d'utilisation supérieures à la moyenne.
- Il arrive souvent que le centre de calcul n'ait pas accès aux matériels, aux programmes ou aux données dont tel chercheur a besoin. Il peut en résulter du retard et des frais excessifs

attribuables à l'adaptation d'un réseau à l'ordinateur de telle université.

- Un réseau téléinformatique vaudrait, à tout utilisateur qui y serait relié, l'accès aux matériels, aux programmes et aux données de tout centre informatique qu'il comprendrait. Il éliminerait les frais de conversion et, en outre, se prêterait à l'utilisation sur place ; normalement, il y aurait du personnel en état d'interpréter les problèmes des utilisateurs. Bien sûr, cette facilité d'accès entraînerait des frais supplémentaires de documentation et de consultation. Ceux-ci, se répercutant sur l'utilisateur, pourraient dissuader de certaines applications. On a fait observer qu'assurer ces services serait une tâche complexe à ne pas sous-estimer et que parfois même la chose serait impossible. De plus, il faudrait que le réseau satisfasse à des normes assez sévères avant que ces services soient intéressants pour les universités.

### 3. Normes d'un réseau téléinformatique pour les universités

Les cadres universitaires ont indiqué des normes à satisfaire pour qu'un réseau téléinformatique présente des avantages pour leurs établissements :

- Il serait moins dispendieux qu'une installation interne ;
- Sa fiabilité doit être égale à celle de l'installation interne (90-95 p. 100 du temps de marche) ;
- Il doit assurer, quant aux données, un accès et une consultation faciles ;

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

- Les universités auront une part à la propriété du réseau, sous forme d'actions ;
- Le réseau se prêtera à la réduction des données, sur une grande échelle ;
- Il faut que les autres ordinateurs du réseau offrent un ensemble de programmes utiles auxquels on puisse recourir à distance à des frais inférieurs à ce que coûterait leur utilisation après transfert aux installations internes ;
- La répartition des utilisations maximales exige la comptabilité des programmes ;
- Il faut que la redondance soit incorporée au réseau.

On a aussi noté que si un système interne dispose d'une capacité excédentaire, celle-ci serait employée de préférence, même si les autres installations du réseau répondaient à toutes les normes ci-dessus. On a aussi signalé qu'il y avait beaucoup à faire avant de prendre les premières mesures pour satisfaire à ces normes. Selon une université, la pénurie de techniciens compétents dans le domaine des réseaux de télécommunication posait une difficulté à ne pas méconnaître, puisque c'est d'eux que dépendra le progrès.

### 4. Le rôle du Gouvernement fédéral dans la formation de réseaux téléinformatiques

Il est généralement admis que le Gouvernement fédéral doit veiller à ce que l'élaboration, la mise en place et l'exploitation des réseaux téléinformatiques au Canada s'accomplissent d'une façon harmonieuse. On a exprimé l'avis que le Gouvernement devrait, lorsque serait créé le réseau universitaire, favoriser l'élaboration de normes en la matière, réviser ses politiques et ses méthodes de financement en ce qui concerne l'aide à la recherche sur les réseaux, et en outre, établir des projets de loi tendant à prévenir l'usage abusif de données de caractère personnel.

La conception de réseaux ne saurait progresser sensiblement si quelques normes fondamentales ne sont d'abord établies. Il en faudra notamment pour les liaisons entre appareils ; ainsi les universités pourront se relier au réseau par leurs propres ordinateurs ou terminaux. Selon les universités, le Gouvernement fédéral pourrait faire œuvre utile en coordonnant leurs efforts pour élaborer les spécifications concernant l'interface des matériels en compatibilité avec les autres réseaux projetés. L'utilité du réseau dépendrait largement de la possibilité de recourir aux autres ordinateurs ou banques d'information en liaison. Cela suppose certaines normes encore inexistantes. Ainsi, faute de méthodes normalisées pour le catalogage des programmes, il sera



## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

difficile de passer une tâche à un autre ordinateur du réseau de modèle et de taille identiques. De plus, le manque de normalisation dans le codage de l'identité personnelle et le stockage des données d'emploi courant sera cause de complication et d'erreurs dans la consultation et la mise à jour des dossiers.

En dehors de l'appui direct du C. N. R. C. aux centres informatiques universitaires, discontinué en ce moment, le Gouvernement aide financièrement la recherche universitaire par l'intermédiaire de 40 organismes fédéraux différents. Bien sûr, la recherche ne comporte pas toujours l'utilisation d'un ordinateur, mais une proportion croissante des travaux exigent l'accès aux installations informatiques ou ont trait à la recherche sur les ordinateurs et leur emploi. Étant donné l'intérêt récent pour les réseaux informatiques, la recherche et les études sur l'utilisation des ordinateurs devraient prendre un développement considérable.

Le système de financement actuel du Gouvernement fonctionne bien dans la mesure où la recherche intéresse manifestement un ou plusieurs organismes fédéraux d'aide financière. La recherche sur l'utilisation des ordinateurs ne se limite pas à la technologie informatique et des télécommunications, mais embrasse la discipline particulière dont il s'agira. Des universitaires exécutant des travaux sur des applications non scientifiques des ordinateurs ont eu du mal à obtenir l'aide d'organismes fédéraux pour les recherches dans leur domaine. Les organismes en cause soutenaient que les projets envisagés comportaient des dépenses au chapitre des ordinateurs et des télécommunications et que celles-ci devaient être à la charge d'organismes scientifiques. Or, ces derniers déclaraient que le domaine de recherche, n'étant pas scientifique, ne relevait pas d'eux. Ainsi, du temps précieux est perdu à chercher avec qui entrer en contact au Gouvernement. Selon les universités, il faudrait un centre gouvernemental auquel elles pourraient s'adresser pour demander de l'aide financière ou pour des consultations sur des recherches interdisciplinaires touchant les ordinateurs et leur utilisation.

Les données usuelles posent un certain nombre de questions de « sécurité » que le recours aux réseaux pourrait aggraver, estiment les universités. Dans l'ensemble, elles s'opposent aux mesures restrictives générales de nature à réduire, par exemple, l'accès aux données scientifiques et technologiques américaines, ou à offrir les résultats de leurs

recherches. Elles considèrent également comme nécessaire d'instituer des sauvegardes contre l'emploi abusif des données de caractère personnel qui pourront être diffusées à une échelle plus grande que jamais du fait des travaux de recherche sociologique. La facilité d'accès par le réseau à une plus grande quantité de données ajoute aux possibilités d'abus. Les universités l'ont compris et estiment que le Gouvernement fédéral doit orienter la situation de telle sorte que la conception et l'exploitation des réseaux comportent les sauvegardes nécessaires.

L'intérêt semble croître pour les types de services que les réseaux téléinformatiques pourraient assurer aux universités. Bien des directeurs de centres informatiques considèrent la question d'un réseau, étudient les critères à établir et les politiques gouvernementales qui seraient propres à en favoriser le développement harmonieux. Néanmoins, la plupart des universités manifestent de la réticence : elles n'ont pas suffisamment confiance dans l'aptitude du Gouvernement à s'attaquer à une question aussi complexe ; certaines redouteraient des atteintes aux pouvoirs locaux ainsi que des contraintes. De plus, elles éprouvent de l'inquiétude quant à l'ampleur des problèmes techniques et administratifs qui pourraient se poser. Toutefois, la création récente du Comité consultatif C. A. N. U. N. E. T., sous les auspices du ministère des Communications indique que les universités consentent au moins à étudier si le réseau est réalisable. À l'appendice B, on trouvera le schéma théorique du projet C. A. N. U. N. E. T. en cours d'élaboration.

## Partie B

### Systèmes spécialisés

Si les recherches sur les systèmes spécialisés se sont effectuées surtout auprès de personnes appelées à satisfaire un besoin social, cette exigence a été interprétée au sens le plus large ; de fait, la présente étude embrasse tout système spécialisé notable. Dans la présente partie, nous définissons les principaux domaines actuels d'application et les faits qui influent sur leur croissance, y compris l'influence éventuelle d'un réseau. Les systèmes spécialisés peuvent se répartir en trois catégories.

#### 1. Banques d'information servant à l'analyse

C'est à cette catégorie qu'appartient la plus grande partie du travail spécialisé qui se fait dans les universités. Ainsi, le chercheur réunit des données dont l'ensemble servira à une investigation particulière; très souvent, celle-ci ne sera pas d'un intérêt permanent pour lui-même ou pour d'autres chercheurs du même domaine. De toute façon, comme la collecte de données utiles fait partie de tout travail de recherche, le chercheur ne partage pas volontiers ses données avant d'en avoir épuisé la valeur aux fins d'analyse. Dans les circonstances, il ne saurait donc être question d'un accès général à ces types de données par un réseau téléinformatique. D'autre part, ces chercheurs feront souvent usage de données réunies et stockées par des organismes de l'État. Sous ce rapport, des réseaux téléinformatiques pourraient contribuer sensiblement à l'amélioration des services assurés par les banques d'information du Gouvernement.

Les facultés ou départements universitaires les plus actifs en la matière sont les suivants : médecine, sociologie, psychologie, environnement, génie civil (transport), économie et commerce. Ils utilisent généralement les données de Statistique Canada et celles des gouvernements provinciaux, mais certaines créent leurs propres banques d'information. Selon l'opinion générale, les services de Statistique Canada aux utilisateurs ne faisant pas partie de l'État exigeraient quelques modifications. On a proposé des services particuliers qui recomposeraient les statistiques gouvernementales à des fins spéciales, semblables à ceux d'ordre économétrique créés aux États-Unis. *L'Institute for Behavioural Research* de l'université York compte parmi les plus importants et les plus avancés. Il se propose de devenir, avec le concours du *Social*

*Science Research Council*, le grand centre d'information pour la recherche en son domaine.

## 2. Banques d'information de référence

Les banques d'information à cet usage offrent des grandes possibilités avec l'appui de réseaux téléinformatiques. Elles permettent à l'utilisateur de chercher tel élément d'information ou d'en ajouter de nouveaux à une fiche. Elles s'orientent naturellement vers une information qui, étant publique, n'exige pas de sauvegardes compliquées comme pour celle de caractère privé ou « sécuritaire ». D'une manière générale, les universités collaborent avec un service fédéral à l'établissement de données et de programmes. Il s'agit là du type de systèmes spécialisés sans doute le plus important : il embrasse les services sociaux et ceux de l'environnement ; il est applicable dans tout le Canada. Il pourra se développer surtout dans les domaines suivants :

### a) *Bibliothèques*

Presque toutes les universités que nous avons visitées étaient dotées d'une sorte d'automatisation du service bibliothécaire. En général, elles avaient d'abord automatisé le prêt. Elles comptent entreprendre éventuellement de stocker tous leurs catalogues de livres dans une mémoire de grande capacité, à accès sélectif ; mais le coût de l'opération serait exorbitant aujourd'hui.

Guelph, Saskatoon et Simon Fraser disposent de services à un état avancé d'exploitation ; enfin, l'Université de Toronto possède l'un des systèmes des plus complexes. Les immobilisations dans les services bibliothécaires automatisés seraient de \$10 à \$15 millions. Les frais annuels seraient de \$5 à \$10 millions. Il y aurait eu peu d'efforts pour justifier ces dépenses ; les universités n'auraient guère collaboré, non plus, à la mise au point de systèmes pour les bibliothèques. Le progrès est gêné par l'insuffisance des budgets et le coût élevé du catalogage de grandes bibliothèques en langage-machine. Un réseau permettrait l'utilisation rationnelle des bibliothèques (dans une région) grâce à une organisation plus efficace des échanges de livres.

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

### b) *Documentation juridique*

Deux systèmes de documentation juridique sont en bonne voie au Canada, soit le DATUM à l'Université de Montréal et le QUIC/LAW à l'université Queen. Mises à part certaines différences dans leur conception et leurs bases de données, les deux systèmes se ressemblent : ils ont essentiellement pour objet d'assurer aux avocats un accès rapide aux documents juridiques. Les immobilisations qui leur ont été consacrées à ce jour s'élèvent à quelque \$2 millions, l'investissement annuel se situant entre \$300 000 et \$500 000 pour chacun. Si le service pouvait être fourni à un prix raisonnable, un réseau serait de nature à le rendre intéressant pour les avocats dans l'ensemble du pays.

### c) *Orientation des étudiants*

Un système d'orientation des élèves et des étudiants constitue l'une des réalisations en cours les plus prometteuses en Ontario. Grâce à un terminal installé à l'école ou à l'université, l'élève peut butiner dans une banque d'information sur les professions et sur les cours à suivre. Ces systèmes en sont encore à l'étape de l'organisation et ne profiteront qu'à une province au début. Ils seront probablement dispensés d'un ou de plusieurs endroits, selon les coûts de télécommunications.

### d) *Plans, cadastres et titres fonciers*

L'un des systèmes les plus intéressants en voie d'élaboration au Canada a trait à la mécanisation des titres fonciers pour l'île du Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick sous les auspices de l'*Atlantic Development Board*. Il est déjà en fonctionnement dans la première province et le sera en partie dans la seconde dans un an. La seconde étape embrassera l'évaluation ; la troisième, la planification (santé, eau, égouts) et éventuellement peut-être les données socio-économiques et les données relatives à l'environnement. Le centre informatique de l'Université du Nouveau-Brunswick était chargé de l'exploitation du système et le ministère des Ressources naturelles, de la programmation.

L'investissement à ce jour s'élève à \$1 million, le budget annuel estimatif s'établissant à \$200 000. Le système devrait favoriser la mise en œuvre industrielle du sol dans les provinces Maritimes. Les frais d'une recherche de titres sont de \$120 à \$180 aujourd'hui. Avec le nouveau système, ils ne devraient pas dépasser \$5, ce qui permet d'escompter une réduction intéressante. Le système semble se prêter à l'implantation dans les autres provinces ; la documentation est à peu près complète ; quant au temps nécessaire à la mise sur pied, il serait de trois à quatre mois. La réalisation progressive de ce projet dépendra du financement public. L'accès à un réseau dans la province rendrait le service plus attrayant pour les hommes de loi et les municipalités.

e) *Pédologie*

La classification des sols à travers le Canada est en voie d'exécution sous les auspices des ministères de l'Agriculture (fédéral et provinciaux) et sous la direction du *Canadian Soil Survey Committee*. On crée une banque d'information pour l'analyse, la classification et la constitution de coupes de sols types se prêtant à tels usages (égouttement, routes, bâtiments, agriculture, etc.). Des études en cours tendent à établir si telles données sur le climat et la fertilité présentent des rapports avec certaines régions pédologiques. Elles ne progressent pas très vite pour des raisons d'ordre budgétaire. Un réseau éliminerait bon nombre de doubles emplois dans le travail de classification effectué d'un bout à l'autre du Canada.

f) *Données géologiques*

Il existe au Canada plus de cent fichiers géologiques en langage-machine ; ils ont pour objet l'inventaire des gisements minéraux aux fins de la gestion nationale des ressources. La normalisation des méthodes de stockage et d'extraction des données est en bonne voie dans le domaine géologique, grâce au Centre canadien de données géoscientifiques (Ottawa). L'université *Western Ontario* a créé un système de mise en mémoire et de consultation (S. A. F. F. R. A. S. S.), de composition adaptable. Il s'agit d'assurer aux utilisateurs l'accès à leur fichier par ordinateur. En mai 1971, six installations s'étaient reliées à S. A. F. F. R. A. S. S. et neuf autres devaient le faire avant la fin de l'année. Grâce à son caractère général, ce système peut servir à l'extraction de données d'un autre ordre ; il est en cours d'implantation aux biblio-

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

thèques des universités de Colorado Springs et *Western Ontario*. La consultation moyennement compliquée d'un fichier de deux millions de caractères, tâche qui exigerait normalement six semaines pour un géologue exercé, peut s'effectuer en dix minutes au prix de \$4,50. Ici, l'existence d'un réseau n'aurait guère de répercussions.

### g) Banque d'information sur les lieux et les musées archéologiques

L'Université de Windsor a fait œuvre de pionnier en ce domaine. Il s'agissait d'installer, à titre gratuit, une programmation normalisée dite G. Y. P. R. O. S. réalisée aux États-Unis par le *Museum Computer Network*. On se propose d'inciter les universités et les musées du Canada à consigner leurs fonds d'après cette base et de recourir à celle-ci par la poste ou par des terminaux. Le *Royal Ontario Museum* aurait envisagé de se joindre à ce réseau, mais il a conclu que les frais seraient trop élevés. Un réseau ne serait pas d'une utilité certaine, quant au niveau du service à assurer.

### h) Information médicale et statistique

Grâce à ce système, en exploitation à l'université McMaster, on peut, même sans expérience en informatique, introduire des données selon la méthode prescrite, sélectionner et analyser des données de diverses façons. Une centaine de travaux sont actuellement en cours, ce qui démontrerait que le système possède une utilité générale dans le domaine des sciences sociales. Le progrès du système tient à une subvention du gouvernement provincial de deux ans. Un réseau en accroîtrait l'utilité en permettant la liaison avec d'autres centres informatiques.

### i) Données financières

Le *Financial Research Institute* de Montréal dispense, en son domaine, les services à façon les plus poussés au Canada : analyse financière, analyse économique et gestion de portefeuille pour les banques, maisons de courtage, sociétés fiduciaires, sociétés d'assurance, mutuelles de placement, organismes d'État, entreprises industrielles et sept universités. Le service est assuré par terminaux à partir du centre informatique de l'université McGill ; il entrerait pour quelque 30 p. 100 dans les revenus des services commerciaux. Un réseau de télécommunication pourrait rendre ce type de service plus économique et plus facile d'accès à un large éventail d'utilisateurs. Comme

ce sont là des services de « référence », il conviendrait de les concevoir selon une optique générale. Certains d'entre eux, déjà réalisés, pourraient peut-être s'appliquer non seulement à la même discipline dans d'autres régions, mais aussi pour consultation à des disciplines connexes. Ces systèmes consistent essentiellement en réserves de données ; à ce titre, ils peuvent être assurés le plus avantageusement par des centres régionaux ou nationaux. Lorsque l'information est urgente, des services de réseau sont indiqués. Toutefois, dans bien des cas, une réponse rapide à une demande de renseignements ne conviendra guère ; alors, la voie postale sera le mode de communication commun.

### **3. Systèmes à besoins particuliers en matière de collecte des données et de calcul**

Contrairement aux systèmes de consultation, ces systèmes ne consistent pas en réserves de données, mais plutôt en services de calcul spécialisé, qui souvent sont complexes. Ils sembleraient commander un réseau qui diffuserait leurs services, car il n'est pas facile de recruter pour les nouveaux centres les spécialistes nécessaires ; en outre, doubler une installation complexe entraîne des frais élevés.

#### *a) Systèmes médicaux en temps réel*

Il existe au Canada quatre grands centres informatiques de recherche médicale, soit aux universités Dalhousie, de Toronto, du Manitoba et d'Alberta. L'investissement total à ce jour pour les trois premières s'élève à \$2 millions, le budget annuel étant de \$1 million. Tous ces systèmes comprennent les services en temps réel, en liaison directe et par lots. Ils se prêtent à l'analyse des E. E. G. et des E. C. G. pour les hôpitaux dans de grandes régions desservies par les télécommunications. Un réseau serait souhaitable, vu l'importance du facteur temps. Ces réalisations dépendent des subventions de l'État, sauf que l'Université de Toronto tend vers l'autonomie financière. Les systèmes sont axés sur la recherche pour le moment, mais quelques-uns fourniront éventuellement aux hôpitaux des services de traitement des données d'un caractère plus général et analogues à un



## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

système pilote en voie d'élaboration à l'Université de Sherbrooke. Dans ce cas, quatorze hôpitaux participeront à un système informatique qui exécutera des analyses de laboratoire, des analyses de dossier médical et le traitement de données commerciales. L'entreprise est financée par le ministère québécois des Affaires sociales ; le budget annuel est de \$1,5 million. À l'Université de la Saskatchewan, l'*Hospital Systems Study Group* œuvre à un projet analogue.

### b) *Horaires d'enseignement*

Quelques universités ont élaboré des méthodes plus ou moins perfectionnées pour établir les horaires des cours. Ce service pourrait être mis plus largement à la disposition des universités et des écoles. Dans certaines provinces, notamment en Ontario, le ministère de l'Éducation dispense déjà ce service à un grand nombre d'écoles. Il n'y a aucune raison pour que cet avantage ne soit pas offert à toutes les écoles du Canada. L'obstacle à surmonter en ce moment consiste dans le manque de représentants aptes à expliquer aux enseignants le fonctionnement du système.

### c) *Relevés géodésiques*

Une méthode permettant de faire le point par satellite a été créée en vue des relevés géodésiques dans les régions arctiques du Canada et le long du plateau continental de la côte Est. Elle est l'œuvre commune de l'Université du Nouveau-Brunswick (U. N.-B.), du *Bedford Institute* et de la *Shell Oil*. Les données reçues par satellite sont acheminées à l'ordinateur pour confirmation et pour les rectifications complexes nécessaires. Les immobilisations à ce jour s'élèvent à \$100 000 ; quant au budget annuel, il est d'environ \$75 000. Le Canada consacre quelque \$500 000 par an au relevé du Nord, sans compter que le plateau continental nécessitera un travail incessant. Les télécommunications pourraient servir au mouvement des données en direction et en provenance des centres informatiques.

### d) *L'enseignement automatisé (C. A. L.)*

Le système C. A. L. donne lieu à une grande activité à Simon Fraser, *Western Ontario* et à l'Université de l'Alberta, les immobilisations s'y élevant à \$1 million et le budget annuel à \$500 000. Il répond à un besoin accru de moyens d'enseignement. Son coût de fonctionnement se situe entre \$1,50 et \$5 par heure/élève. Le C. N. R. C. élabore un langage commun et espère établir un réseau. Les possibilités d'application seront énormes

si le coût peut être réduit au point où les commissions scolaires et les établissements d'enseignement supérieur pourraient s'engager. Les principaux obstacles sont d'abord le manque d'auteurs pour les cours et, en second lieu, l'insuffisance de fonds.

e) *Météorologie et incendies de forêts*

Le *Fire Science Centre* de l'U. N. B. a conçu un modèle d'ordinateur pour le traitement des données météorologiques (température, humidité, vent et précipitations) intéressant la prévention. Il en résulte une information utile au service forestier, à l'entreprise et au public quant aux risques d'incendie dans les régions boisées. En 1971, les données émanant de 177 stations des provinces Maritimes ont été transmises deux fois par jour par le bureau météorologique de Halifax par T. W. X. au centre susmentionné aux fins des calculs intéressant la prévention des incendies dans les forêts protégées. Les résultats étaient ensuite expédiés au bureau météorologique de Halifax et communiqués aux journaux et à la radio. Le service devait être assuré de nouveau en 1972, mais pour une région deux ou trois fois plus étendue. Grâce à un réseau de télécommunication, il serait possible pour le Centre d'effectuer les appréciations mentionnées plus haut pour l'ensemble du Canada.

Deux méthodes permettraient d'offrir ces services à un plus grand nombre d'utilisateurs : location en d'autres régions de systèmes reproduits d'après le modèle original ; accès au système central par télécommunication. Le choix sera fonction du coût et des considérations de personnel, ainsi que des priorités régionales.

## Appendice A

Les universités touchées par l'enquête  
(étudiants à plein temps)

Alberta	17 342	Ottawa	7 200
Colombie-Britannique	19 580	Prince-Édouard, île du	1 566
Carleton	7 139	Québec (du)	7 255
Dalhousie	4 831	Queen	7 519
Guelph	5 921	Saskatchewan	13 338
Lakehead	2 364	Sherbrooke	4 135
Laurentienne	1 778	Simon Fraser	4 365
Laval	10 372	Sir George Williams	5 919
Manitoba	12 592	Toronto	21 134
McGill	14 754	Victoria	5 239
McMaster	6 924	Waterloo	10 299
Memorial	5 157	Western Ontario	10 698
Montréal	13 062	Windsor	5 020
Nouveau-Brunswick	4 806	York	7 734

	<i>Uni- versités</i>	<i>Nombre approximatif d'étudiants à temps plein</i>	<i>Pour- centage</i>
Universités touchées	25	245 000	85
Autres universités et établissements assimilés	<u>35</u>	<u>45 000</u>	<u>15</u>
Total	63	290 000	100

Source des données : Association des universités et collèges du Canada, Guide de 1971, effectifs de 1969-1970

## Appendice B

### Répartition comparative des utilisations Centre informatique de l'Université de Toronto

Pourcentage du temps d'utilisation	1968	1970-1971
physique	21,1	16,9
chimie	29,0	10,4
sciences informatiques	4,6	7,5
médecine .	2,8	6,0
électrotechnique	2,6	5,2
génie civil	2,2	3,6
sciences sociales et autres	37,7	50,4
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

## Appendice C

### Les services informatiques commerciaux des universités

#### 1. Introduction

Un certain nombre de façonniers se sont élevés, dans leurs exposés au Groupe d'étude, contre les universités dispensant des services de calcul commerciaux. Aussi le Groupe d'étude s'est-il employé à analyser l'ampleur du phénomène en sollicitant des données sur le sujet aux façonniers et aux universités.

Dans le présent rapport, nous résumons les renseignements obtenus et nous examinons les incidences de cette activité. Ci-après une analyse des réponses de 36 universités à un questionnaire expédié par le Groupe d'étude :

- Le revenu total des services commerciaux réalisé en 1970-1971 par les 36 universités a été de \$1,5 million ;
- Ce chiffre représente, à l'échelle nationale, quelque 1,3 p. 100 des revenus des façonniers, estimés à \$114 millions<sup>1</sup> ;
- Les quatre universités les plus actives en ce domaine réalisaient \$1,1 million à elles seules sur le total de \$1,5 million ;
- L'accroissement de ces revenus commerciaux des universités a été de 10 p. 100 en moyenne pour les deux dernières années ;
- Les revenus provenaient surtout de la vente de temps-machine, l'élaboration de programmes n'entrant que pour \$54 000 dans le total de 1970-1971 ;
- Sept des 36 universités ont déclaré ne se livrer qu'à une faible activité commerciale ou s'abstenir complètement ;
- Dix ont déclaré avoir fourni des services pour une valeur totale s'élevant à \$540 000 en 1970-1971, mais elles ont noté que pareils services n'étaient pas offerts commercialement dans leurs régions ;
- Les neuf autres universités ont affirmé que leurs services commerciaux, qui avaient rapporté au total \$950 000, auraient pu être assurés par des façonniers de la région. Quatre universités du groupe avaient réalisé à elles seules \$850 000 ;

<sup>1</sup> Selon un façonnier, les universités détenaient 18 p. 100 des affaires dans la région de Montréal.

- Les services de calcul auraient rapporté en 1971, à trois universités, des profits de \$3 000 à \$75 000 ;
- Trois universités seulement disposaient cette année là d'informaticiens affectés au service commercial, soit une personne à demi-temps à chaque installation ;
- Aucun des établissements interrogés n'a fait état d'une organisation de vente en bonne et due forme.

## 2. Critiques concernant l'activité commerciale des universités

À l'époque où le Groupe d'étude adressait son questionnaire aux universités, la *Canadian Association of Data Processing Organizations* (C. A. D. A. P. S. O.) dont font partie dix-huit des façonniers exerçant au Canada, menait une enquête auprès de ses membres afin de vérifier certains sujets de préoccupation touchant les activités commerciales des universités dans le domaine du calcul par ordinateur.

Il en est ressorti que l'université McGill assurait plus de services que toute autre et que, preuves à l'appui, ses tarifs étaient inférieurs à ceux des façonniers. L'Université du Manitoba également était très active ; elle sollicitait même du travail, a-t-on prétendu, du secteur privé, de l'État et des établissements d'intérêt public<sup>2</sup>. D'autres universités offraient des services commerciaux, notamment les suivantes : McMaster, Université de Montréal, Brock, Simon Fraser, Université du Nouveau-Brunswick, Université de la Colombie-Britannique et Université d'Ottawa. De plus, des professeurs de l'Université d'Alberta offraient leurs services à titre de conseillers tout en se servant à cette fin de l'ordinateur de l'université<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> L'Université du Manitoba conteste cette allégation dans une lettre au Groupe d'étude en date du 25 juillet 1972. « ... il en était ainsi (en 1969) ... mais depuis l'Université n'a sollicité du travail ni de l'État ni de l'entreprise. Nous avons pour ligne de conduite de fournir du temps-machine au Gouvernement et aux établissements publics s'ils ne trouvent pas d'autres services appropriés à Winnipeg. »

<sup>3</sup> Les *Computing Services* de l'Université d'Alberta, dans une lettre du 24 juillet 1972 au Groupe d'étude, disaient ce qui suit : « ... tous nos travaux commerciaux de calcul sont facturés à 200 p. 100 du prix de revient ou à un tarif dépassant celui des services commerciaux. »

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

La même préoccupation a été exprimée à l'égard de l'Université de Toronto ; on craignait en outre que son centre de calcul revienne sur le marché s'il se procurait l'ordinateur plus grand dont il envisageait l'acquisition.

Les principaux griefs de C. A. D. A. P. S. O. touchant les activités commerciales des universités étaient les suivants :

- Les centres informatiques des universités se trouvent dans une situation privilégiée : a) leur matériel est exonéré de droits et de taxes de ventes ; b) les revenus des services commerciaux ne sont pas imposés ; c) les frais généraux importants sont à la charge de l'université, qui fournit en outre techniciens et services à un prix inférieur aux coûts du commerce ; d) un fournisseur de matériel, sinon plus, offre une remise aux enseignants, mais exige un remboursement pour la proportion du temps-machine consacré à des fins commerciales ;
- Les centres de calcul des universités exploitent cette situation privilégiée pour offrir des services à un tarif inférieur à ceux dont les façonniers sont capables ;
- Les membres de l'Association (C. A. D. A. P. S. O.) craignent que l'expansion de ces services accroisse ce qu'ils considèrent comme une concurrence déloyale. Fait à noter, cette préoccupation s'est accrue avec l'abolition de l'aide directe du C. N. R. C. aux centres informatiques universitaires et de certaines autres formes de financement ; ainsi, les universités pourraient bien être amenées à chercher d'autres modes de financement.

### 3. Le point de vue des universités

- Certaines universités affirment avoir adopté des tarifs plus élevés que ceux des façonniers pour éloigner les utilisateurs commerciaux et pour éviter les critiques du secteur privé ;
- D'autres universités demandent aux utilisateurs commerciaux de 20 à 40 p. 100 de plus que pour leurs services internes, dispensés à un tarif conçu pour couvrir les frais<sup>4</sup> ;
- Dans certains cas, les membres du corps enseignant qui se servent de l'ordinateur pour leurs services extérieurs de consultation sont facturés au même tarif que les clients commerciaux ;
- La principale source de revenus des centres informatiques universitaires serait celle des applications en génie et en science, domaines où les universités peuvent donner accès à des programmes que les façonniers n'offrent guère ;
- Il peut se présenter des cas où les installations informatiques des universités étant voisines d'entreprises ou d'établissements commerciaux, ceux-ci sont amenés à faire appel aux services universitaires plutôt qu'à des façonniers dont les bureaux sont moins proches ;
- Les applications commerciales empruntant les ordinateurs des universités peuvent être d'une valeur éducative authentique. Le contact direct avec le commerce et l'industrie permet aux

<sup>4</sup> Les façonniers demandent si, à cet égard, le calcul des coûts exclut les frais généraux importants.

universitaires de tenir compte de cette expérience dans la composition de leurs cours ;

- On pourrait dire en certains cas, que l'université est en mesure de dispenser à la collectivité des services qui peuvent être souhaitables socialement, mais non

avantageux sous l'angle commercial, tels les services aux organisations municipales des loisirs, aux organismes de bienfaisance, et *cetera*. Sous ce rapport, les centres universitaires

contribuent notablement à l'élaboration de systèmes informatiques conçus en fonction des besoins sociaux.

#### 4. Autres questions complexes

Beaucoup d'universités, sensibles aux critiques des façonniers touchant leurs activités informatiques commerciales, évitent la concurrence directe. Toutefois, un certain nombre de circonstances les incitent à s'engager dans le domaine commercial :

- Des besoins croissants dans l'enseignement et la recherche ont poussé les universités à se doter de plus grands ordinateurs. Parfois, le nouveau matériel n'est pas pleinement exploité et il y a tentation d'offrir sur le marché l'excédent de capacité pour subvenir à une partie des frais supplémentaires. On a proposé comme solution de recourir davantage à l'utilisation commune des installations par la télécommunication entre centres de calcul. Chaque université pourrait en outre faire appel aux moyens commerciaux de l'endroit ;
- Dans les régions de faible activité industrielle ou commerciale, où les services commerciaux de traitement font défaut, les universités remplissent une fonction très utile auprès de l'entreprise. Ces situations, essentiellement régionales, exigent une attention concertée de la part des autorités fédérales et provinciales. Il ne serait pas raisonnable de refuser aux maisons commerciales l'accès aux moyens informatiques. D'autre part, si les universités continuent de satisfaire les besoins du commerce dans ces régions, la création de services à façon n'y sera guère favorisée ; cela pourrait aggraver la situation régionale ;
- Il existe une affinité naturelle entre les universités et les sociétés sans but lucratif. Celles-ci comptent notamment le *Financial Research Institute* de Montréal, dont un accord avec l'université McGill est cause d'inquiétude pour les façonniers. Il est parfois difficile de distinguer le point à partir duquel le travail de recherche s'oriente principalement vers la production. Une fois que tel projet est parvenu au stade de la production, il y a lieu d'envisager le recours aux moyens commerciaux ;



## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

- Les programmeries normalisées hautement commercialisables sont des résultats indirects de la recherche universitaire. À titre d'exemple, citons les compilateurs W. A. T. F. O. R. et W. A. T. F. I. V. de l'Université de Waterloo. Il serait déplorable qu'on cherche à réduire l'activité universitaire en ce domaine, même s'il en découle indirectement des réalisations se prêtant à la mise en marché.

Divers organismes de l'État estiment que, les gouvernements finançant par des subventions les centres universitaires informatiques, on devrait les autoriser à bénéficier des bas tarifs des universités plutôt que de payer pleins prix aux façonniers.

Que les questions universitaires relèvent des provinces, voilà qui est implicite dans le présent rapport, mais les attitudes des provinces à l'égard des divers problèmes n'ont pas été examinées.

## Appendice D

### Réseau informatique des universités canadiennes (C. A. N. U. N. E. T.)

Le projet a pour but de mettre toutes les ressources informatiques des universités canadiennes à la disposition des étudiants, des savants et des érudits, grâce aux télécommunications. Dans le présent rapport nous exposons quelques-unes des principales réalisations en ce domaine au Canada et à l'étranger. Nous indiquons aussi dans le détail la conception selon laquelle le projet est élaboré et les progrès accomplis dans l'étude de sa faisabilité.

#### 1. Rétrospective

Les réseaux universitaires d'ordinateurs suscitent depuis un certain temps un intérêt et des engagements significatifs, tant au Canada qu'à l'étranger. L'impulsion tient essentiellement à trois faits : le personnel administratif et le corps professoral doivent recourir de plus en plus à des programmes, des ordinateurs et à des fichiers d'autres universités que les leurs ; les exigences croissantes de l'enseignement en matière de budget et un effort consécutif pour trouver des moyens de les ordonner rationnellement sur le plan informatique ; l'opinion générale voulant qu'un effort considérable en recherche et développement soit consenti avant la mise en œuvre de réseaux d'information publics, avec le concours des universités. Déjà plusieurs projets de réseaux régionaux d'ordinateurs pour les universités canadiennes sont en cours d'élaboration. Le *Computer Coordination Group* du Conseil des universités d'Ontario travaille à l'étude d'un réseau qui relierait six établissements. Il devait présenter un plan de mise en œuvre en février 1972 en vue des crédits nécessaires. Selon les premières estimations, l'exécution du projet exigerait de deux à trois ans et coûterait de \$2 à \$3 millions. Quant aux frais d'exploitation, ils s'élevaient à quelque \$6 000 par mois pour chacune des universités.

Le Comité d'élaboration d'un système d'informatique et de gestion des universités (C. E. S. I. G. U.) étudie la possibilité d'un réseau pour les établissements québécois. Il

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

s'agit surtout d'un système de traitement commun des données administratives ; chacune des universités participantes en élaborerait une partie. On prévoit des dépenses de l'ordre de \$10 à \$15 millions pour les cinq prochaines années.

Il y a au moins quatre autres régions où des réseaux analogues sont à l'étape des discussions ou en voie d'élaboration. Ainsi la Saskatchewan a entrepris l'étude d'un réseau national ; les ordinateurs des universités de Regina et de Saskatoon sont reliés à un réseau et participent activement à son exploitation. L'Alberta et les provinces Maritimes en sont encore à la première étape des délibérations sur des réseaux universitaires locaux. L'Alberta étudie les besoins informatiques de l'enseignement et envisage une certaine forme de collaboration. Les provinces Maritimes, qui devaient unifier leur régime de subventions au cours de l'été 1972, examineront sûrement la possibilité d'un réseau informatique universitaire dans le cadre d'une planification générale des installations informatiques de la région. Enfin, les divers établissements de l'Université du Québec sont reliés par des terminaux séquentiels.

D'autres pays ont des réseaux informatiques universitaires en fonctionnement ou en cours de réalisation. Aux États-Unis, l'*Advanced Research Projects Agency* relie les ordinateurs de plus de vingt universités de toutes les régions ; il est parvenu à un stade de développement où les opérations commerciales font l'objet d'une enquête. En Europe, on envisage la création d'un réseau analogue pour les pays du Marché commun. La Grande-Bretagne prend des mesures pour contrôler l'expansion de la plupart des centres informatiques universitaires et envisage d'offrir les services d'un réseau. En France, un réseau devait relier quatre universités dès 1972.

Ces progrès réalisés en milieu universitaire confirment et encouragent le mouvement d'opinion favorable à la création de grands réseaux nationaux dans un avenir

prévisible. Le ministère des Communications, conscient de la part que peuvent y prendre les universités, a invité celles-ci à envisager la création d'un réseau universitaire national. Leur réaction a été favorable; en mars 1971 avait lieu la première réunion entre les représentants du ministère et des universités ayant pour objet de définir dans les grandes lignes la conception générale du projet.

### 2. C. A. N. U. N. E. T.

#### a) *Sa conception*

Ce réseau national, une fois achevé, assurerait à tous les étudiants et membres du corps professoral l'accès aux moyens de traitement et aux banques d'information de toutes les universités canadiennes.

La conception du projet dans ses grandes lignes suppose certains critères. Le réseau devra :

- Être apte à desservir moyens et grands ordinateurs de toutes marques ;
- Être « ouvert » et apte à desservir toutes les universités du Canada et se prêter aux services commerciaux auxquels elles auront recours ;
- Fonctionner par des lignes de télécommunication à vitesses variables, selon les besoins ;
- Se prêter à la liaison avec les terminaux des utilisateurs ;
- Faire usage, dans la mesure du possible, des moyens téléinformatiques existants.

#### b) *Les avantages escomptés*

Parmi les avantages que l'on peut attendre du réseau universitaire national, nous mentionnerons ceux qui suivent :

- *Réduction des écarts régionaux entre les services informatiques des diverses universités canadiennes* — Le réseau, englobant tous les centres informatiques universitaires du pays, donnerait à tout étudiant et à tout professeur accès aux mêmes ressources informatiques, indépendamment du lieu et de l'installation ;
- *Accès aux banques d'information spécialisées établies ailleurs* — Le réseau rendrait accessibles à un plus grand nombre les banques d'information spécialisées, dont celles

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

de caractère scientifique et technique en projet au C. N. R. C. et celles d'ordre juridique à l'université Queen et à Montréal, à des tarifs plus avantageux qu'il n'est possible maintenant ;

- *Une meilleure utilisation des ordinateurs* — Un réseau de télécommunication pourrait donner aux universités accès à la formule du temps partagé. Plutôt que de se procurer un plus grand ordinateur, lorsque celui dont elle dispose fonctionne à pleine capacité, une université pourrait recourir à un ordinateur à temps partagé en attendant que ses besoins justifient l'acquisition nouvelle. Le réseau pourrait aussi donner accès à un excédent de capacité aux moments de pointe, en liaison avec des ordinateurs du commerce ou des ordinateurs universitaires compris dans d'autres fuseaux horaires. Les deux choix auraient pour effet de prolonger la durée utile du matériel des universités ;

- *Spécialisation et efficacité accrues* — Les ordinateurs diffèrent quant aux tâches auxquelles ils se prêtent tout particulièrement. Mais si un réseau en comprend un certain nombre, chacun peut être employé à du travail plus spécialisé, d'où une hausse du rendement. En outre, des systèmes complexes de programmes exigent des équipes spécialisées sur le plan des techniques et de la programmation pour bien fonctionner et être tenus à jour. Peu d'universités peuvent se permettre des spécialistes pour tous les services. Or, avec un réseau, diverses universités pourraient se spécialiser dans certains types de services qui seraient mis à la disposition de toutes les universités ;
- *Possibilités de nouvelles applications* — Le réseau pourrait fournir les moyens matériels nécessaires pour des applications interuniversitaires, tels le réseau des bibliothèques universitaires du Canada, les programmes de recherche

commune, l'enseignement à distance et l'enseignement automatisé ;

- *La formation du personnel* — Pour mettre sur pied des réseaux à l'échelle nationale, il faudra un personnel de haute formation. Les universités faisant partie du réseau pourraient fournir les professeurs et les moyens d'enseignement ;
- *Expérience en recherche et développement* — Il importe que le Canada acquière une grande expérience dans les domaines de la mise sur pied et de l'exploitation des réseaux. Un réseau universitaire se prêterait naturellement à l'expérimentation et permettrait d'acquérir un savoir-faire qui serait précieux lors de la constitution des réseaux.

Voilà les principaux avantages que présenterait un réseau. Toutefois, comme il n'existe pas à l'échelle nationale de réseaux universitaires en plein fonctionnement, on ne peut encore que spéculer sur les avantages qu'en tireront les universités. Quoi qu'il en soit, l'expérience que vaudrait au Canada la réalisation de projets tels que C. A. N. U. N. E. T. est de la plus haute importance pour le pays, s'il veut se doter d'une véritable aptitude à créer et à faire fonctionner des réseaux informatiques publics.

### 3. Programmes de mise en œuvre

Lors de leur première réunion en mars 1971, le ministère des Communications et les représentants des universités se sont entendus sur un programme d'action qui devait aboutir à l'élaboration du plan directeur d'un réseau canadien des universités. Un contrat engageant \$75 000 affectés par le Ministère a été conclu avec l'Université du Québec pour qu'elle assure une fonction de centralisation des travaux relatifs au plan directeurs. Le programme est exécuté sous la direction du ministère avec le concours de comités consultatifs où sont représentés les universités participantes, le C. N. R. C. le Conseil des sciences, le ministère de l'Industrie et du Commerce, le Secrétariat d'État et l'Association des universités et collèges du Canada, ainsi que le ministère des Communications. Au moment où le présent texte était rédigé, les sociétés exploitantes de télécommunications ne participaient ni à la planification ni à l'élaboration du réseau.

L'élaboration du plan directeur a été divisée en sept étapes ;

- a) analyser la situation présente et compiler les documents utiles ;
- b) établir les principes et les lignes de conduite ;
- c) arrêter la composition du message ou du protocole de télécommunication, dont le contrôle nécessaire du réseau ;
- d) étudier les modalités institutionnelles de rechange : structure administrative concernant l'exploitation, modalités de financement et règles relatives à la participation ;
- e) définir les modalités de la mise en œuvre ;
- f) établir les estimations budgétaires ; et
- g) indiquer les sources de financement.

Le Comité consultatif a créé quatre sous-comités pour les domaines respectifs ci-après :

- a) *Coûts des télécommunications* – Quels seront-ils et comment les partagera-t-on plus équitablement ?

## L'activité téléinformatique dans les universités canadiennes

- b) *Recours au réseau* – Quels sont pour l'utilisateur les problèmes tenant aux divers systèmes d'exploitation, aux langages, aux conventions, aux programmes normalisés en usage, aux différents ordinateurs du réseau ? Comment les atténuer de façon à convaincre les utilisateurs des avantages du réseau ?
- c) *Étude du réseau* – Quelles spécifications faudra-t-il adopter pour le matériel et la programmation des éléments du réseau et notamment pour la composition du message et le protocole de télécommunication ?
- d) *Structure* – Quels seront les modes d'organisation à adopter en matière d'administration, de financement et par quels règlements la participation sera-t-elle déterminée ?

Les sous-comités ont rédigé des rapports qui forment des éléments du plan directeur. Ils ont été présentés au Comité consultatif et publiés. Lorsque le plan directeur sera approuvé, certaines universités possédant de l'expérience et représentant diverses régions du Canada seront chargées, est-il prévu, de constituer un réseau pilote. Selon le programme, d'autres universités s'adjoindraient progressivement à ce réseau, qui prendrait peu à peu un caractère national.