

**Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada**

Études

15 **L'informatique et
les télécommunications dans
le secteur privé au Canada**

16 **La télétransmission
de données**





© Droits de la Couronne réservés
En vente chez Information Canada à Ottawa, K1A 0S9
et dans les librairies d'Information Canada:

HALIFAX
1683, rue Barrington

MONTREAL
640 ouest, rue Ste-Catherine

OTTAWA
171, rue Slater

TORONTO
221, rue Yonge

WINNIPEG
393, avenue Portage

VANCOUVER
800, rue Granville

ou chez votre libraire.

Prix \$5.00 N° de catalogue Co22-5/7-15/16

Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1974

Ces études ont été effectuées pour le Groupe d'étude sur la téléinformatique Canada. Leurs conclusions ne sont pas celles du ministère des Communications du Gouvernement du Canada. Elles ne reflètent aucunement les orientations politiques.

*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 dont se sont inspirés les auteurs du rapport du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, intitulé *L'Arbre de vie*

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.

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. Rimi

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.

Études

15

**Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada**

Études

**15 L'informatique et
les télécommunications dans
le secteur privé au Canada**

**Enquête
effectuée par :
Le G. E. T. C.
Ottawa, Ontario
Août 1972**

Table des matières

Avant-propos 1

1
Méthodologie 2

Partie A

Les coûts du traitement intérieur
des données dans l'entreprise 6

Introduction et
aperçu sommaire 6

1
Considérations générales 7

2
Les coûts de la téléinformatique
en 1971 11

3
Accroissement des dépenses, par
catégorie d'utilisateurs 14

4
Accroissement des dépenses, par
fonction 17

5
Croissance des effectifs 19

6
La téléinformatique 20

Partie B

Le chef d'entreprise et
l'ordinateur 23

Introduction 23

1
Aperçu général 24

2
Les contributions passées et
à venir 24

3
Lacunes et déficiences des
applications de l'informatique 34

Partie C

Dispositions organisationnelles
touchant l'informatique 39

Introduction 39

1	
Aperçu	40
2	
Buts et objectifs de l'informatisation	41
3	
L'entreprise et l'ordinateur	43
4	
Mise en valeur des effectifs	49
5	
Prescriptions et normes relatives aux systèmes informatiques	59
6	
Sécurité des opérations	61

Partie D

L'évolution de l'informatique et
l'entreprise canadienne 65

Introduction 65

1		
Résumé	65	
2		
L'utilisateur de systèmes intérieurs et le réseau public de téléinformatique	67	
3		
Réseaux publics spécialisés de téléinformatique	79	
4		
Participation des utilisateurs de systèmes intérieurs à la formation de réseaux publics d'informatique	79	
5		
Les tendances de l'échange d'infor- mations entre sociétés—Opinions des chefs d'entreprise	84	
6		
Tendances du développement des systèmes privés de télé- informatique	90	
7		
La télétransmission de données	93	
8		
Les banques d'informations	96	
9		
La circulation nord-sud de l'information	99	

Avant-propos

S'il a été jugé opportun de créer le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, c'est que la technologie de l'ordinateur et de la télécommunication a désormais atteint le stade où le traitement, le stockage et la transmission efficace de l'information sur de longues distances sont à la portée d'à peu près toutes les entreprises; et que les services rendus possibles par cette technologie prennent une importance grandissante pour l'individu. On travaille à la mise au point de systèmes capables de desservir de nombreux abonnés à partir d'ordinateurs et de terminaux interconnectés. Nous pouvons donc nous demander si l'avènement de ces systèmes exigera une action positive, concertée, de la part des autorités compétentes.

Pour obtenir une réponse à cette question, le Groupe d'étude a mené des enquêtes et consulté de nombreux spécialistes de disciplines diverses. L'une des enquêtes a porté sur les systèmes privés de traitement en usage dans le monde des affaires. Il est ressorti des premières investigations, en 1971, que les entreprises commerciales et industrielles représentaient les groupes les plus importants d'utilisateurs de l'ordinateur. Nous avons donc consulté les dirigeants et les chefs des services informatiques de plus d'une soixantaine de sociétés pour recueillir des informations quantitatives et des opinions sur la question. Le Groupe d'étude était ainsi mieux en mesure d'apprécier le rôle actuel et futur de l'ordinateur dans les affaires; de comprendre les problèmes et les avantages découlant de son utilisation; et de savoir quelles politiques on souhaiterait voir adopter en matière de téléinformatique.

Le présent rapport expose les résultats de cette enquête: exigences des intéressés, inconvénients et avantages de l'informatique, attitudes et opinions des enquêtés. Ces constatations ont été utiles au Groupe d'étude dans la formulation des conclusions et des recommandations de son rapport, *L'Arbre de vie*¹; mais ne représentent évidemment qu'une partie de ses investigations.

¹ Rapport du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, *L'Arbre de vie*, ministère des Communications, Ottawa, Information Canada, 2 vol., mai 1972.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Le rapport se divise en quatre parties, dont chacune porte sur un domaine particulier :

La Partie A contient des données financières relatives aux systèmes privés de traitement et des prévisions d'expansion basées sur les estimations budgétaires. *La Partie B* expose les vues des dirigeants sur les aspects favorables et défavorables de l'informatique. Elle résume leur appréciation ; *i*) de la nature et de l'importance des avantages qu'ils en retirent dans l'exploitation de leurs entreprises ; *ii*) des futurs domaines d'applications ; et *iii*) des lacunes et faiblesses de leurs services informatiques.

La Partie C est consacrée au stade actuel d'évolution de l'informatique dans le monde des affaires. À partir des réponses des dirigeants et des chefs de service, elle tente de dégager : *i*) les principaux objectifs de l'informatisation ; *ii*) les mesures prises pour tirer un meilleur parti de l'ordinateur ; *iii*) la manière dont les systèmes et applications sont élaborés ; *iv*) la formation donnée au personnel exploitant et au personnel utilisateur, et quelles en sont les faiblesses ; et *v*) les vues des chefs de service sur les normes et les mesures prises pour assurer la protection des données confidentielles et la sécurité des opérations informatiques.

La Partie D relève les tendances qui se dessinent en téléinformatique. Elle présente les conclusions de l'enquête sur les questions suivantes : *i*) attitudes des dirigeants et des chefs de service à l'égard des réseaux publics de téléinformatique ; *ii*) tendances de l'aménagement de réseaux privés de téléinformatique, de télétransmission de données et de banques d'informations ; *iii*) opinions des dirigeants concernant le transfert inter-sociétés d'informations traitées sur ordinateur ; et *iv*) réponses des dirigeants aux questions touchant la circulation nord-sud de l'information.

1. Méthodologie

L'étude a débuté par l'analyse de divers rapports sur les politiques nationales et internationales de l'informatique et de la télécommunication, pour en dégager les principaux aspects technologiques, sociaux et économiques. Cette analyse a porté notamment sur les études de la Télécommission, entreprises par le ministère des Communications² ; le rapport de la (U.S.) *President's Task Force on Communications Policy*³ ; le Livre blanc publié en 1971 par l'Institut nippon du développement de l'informatique⁴ ; les rapports de

² Ministère des Communications, *Univers sans distances*, et Études de la Télécommission, Ottawa, Information Canada, 1971.

³ Eugene V. Rostow, *A survey of Telecommunications Technology, Part I*, (President's Task Force on Communications Policy), Washington, D.C., U.S. Superintendent of Documents, juin 1969.

⁴ Institut nippon du développement de l'informatique, Livre blanc sur l'ordinateur, édition de 1971, (Version anglaise — *A Summary of Highlights Compiled from the Japanese Original*, par Richard Foster), Tokyo, Japon, Asahi Evening News, juillet 1971.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

la Commission fédérale des communications (É.-U.) sur les décisions relatives aux services téléinformatiques; et nombre de rapports préparés par des experts-conseils pour divers départements du gouvernement américain. Nous avons visité un bon nombre de systèmes privés et commerciaux de téléinformatique aux États-Unis pour nous renseigner auprès des sommités en la matière sur l'état de la technologie et de la commercialisation. Nous avons également contacté les sociétés américaines de télécommunications qui nous ont communiqué, au cours d'entretiens, leurs projets, leurs préoccupations et leurs prévisions en matière de télétransmission de données.

Après ce tour d'horizon, nous avons décidé de contacter un certain nombre d'utilisateurs de systèmes privés pour obtenir les informations dont nous avons besoin.

Nous avons opté pour la méthode de l'interview en profondeur et préparé un plan à cet effet à l'intention des enquêteurs. Pour construire l'échantillon, nous avons consulté l'inventaire des ordinateurs dressé en mars 1970 par l'Association canadienne d'informatique (C.I.P.S.). Malgré les contraintes de temps imposées au Groupe d'étude, rien n'a été négligé pour que l'échantillon soit aussi représentatif que possible de la population d'utilisateurs. Nous ne saurions toutefois prétendre qu'il ait été statistiquement valide à tous égards.

Le choix des sociétés s'est fait en fonction des dix principales catégories d'industries définies par la C.I.P.S., parmi les petits, moyens et gros utilisateurs des cinq grandes régions du pays. Environ 70 sociétés ont été sélectionnées. Cinq interviews pilotes, une interview partielle et soixante-deux interviews complètes ont été réalisées auprès de cet échantillon qui comprenait dix gros utilisateurs, trente-quatre moyens et dix-huit petits. Un certain nombre de sociétés n'ont pas répondu à toutes les questions ou se sont déclarées incapables ou peu disposées à fournir l'information demandée. On trouvera, dans la suite du rapport, des notations indiquant le nombre de réponses obtenues aux diverses questions. Cinquante des soixante-deux sociétés ont fourni les renseignements financiers utilisés dans les projections de dépenses exposées à la Partie A. Les chiffres nous ont été révélés à condition qu'ils soient traités confidentiellement et qu'ils ne soient communiqués à personne, sauf sous une forme abrégée. Nous avons en outre rayé des commentaires toute remarque pouvant en identifier la source.

On trouvera à la figure 1 le profil des sociétés interrogées.

La durée des interviews a varié de quelques heures à une journée complète. Nous avons ordinairement un entretien particulier avec l'un des dirigeants de la société pour connaître

Figure 1

Profil des sociétés utilisatrices

(à l'exclusion des centres de traitement à façon)

Nombre de sociétés enquêtées

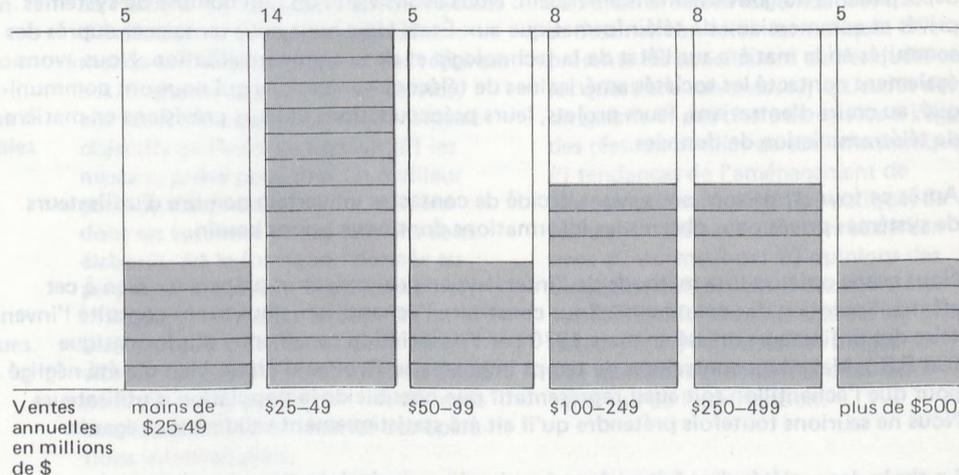
Par région

Provinces Maritimes	2
Québec	23
Ontario	27
Prairie et C.-B.	11
Total	63

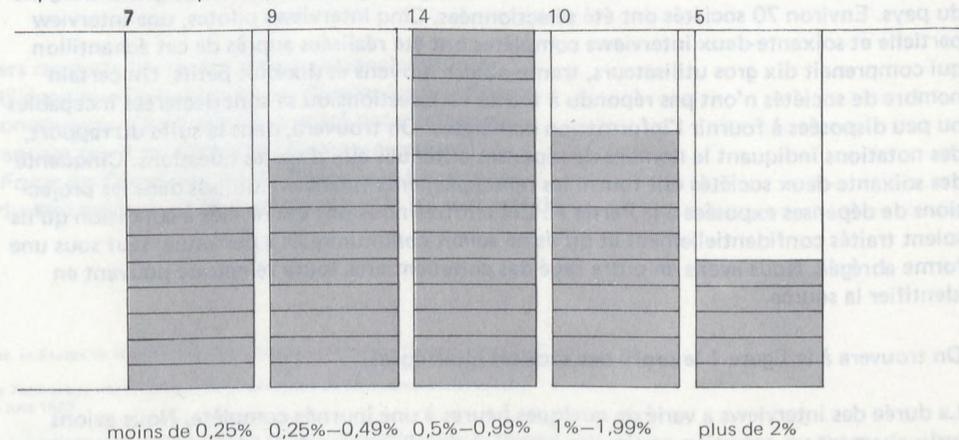
Par branche d'activité

Industries primaires	4
Industrie pétrolière	4
Transformations	21
Communications	2
Construction	2
Distribution	7
Transports	6
Services financiers	7
Autres services	5
Services publics	5
Total	63

Par la taille des installations



Dépenses informatiques en pourcentage des ventes



L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

les vues de la direction et nous interrogeons ensuite le directeur ou le chef du service informatique. La plupart des entreprises ont accueilli favorablement notre demande d'entretiens séparés à ces deux échelons de la hiérarchie.

Les interviews ont été réalisées par six membres du Groupe d'étude à qui on a fait très bon accueil. Si une bonne partie des renseignements utiles ont été obtenus en réponse à des questions précises, quantité de détails supplémentaires ressortent des commentaires notés par les enquêteurs.

Après l'étape des interviews, nous avons compilé les résultats sous la forme de tableaux sommaires, puis entrepris d'autres investigations auprès de représentants du secteur informatique, des sociétés de télécommunications et des enseignants en informatique. Le présent rapport expose les résultats de notre analyse.

Partie A

Les coûts du traitement intérieur des données dans l'entreprise

Introduction et aperçu sommaire

Si le marché américain de l'informatique a été analysé de façon exhaustive et qu'on peut obtenir des données statistiques de sources diverses, il existe relativement peu d'information sur le marché canadien. Cette absence de renseignements officiels sur les coûts de l'informatique, sur les effectifs, la croissance et les disparités régionales, est une source de préoccupation pour le gouvernement aussi bien que pour l'industrie. Nous ne disposons pas encore de données significatives pour la comparaison internationale qui permettrait de discerner les «trous» dans les applications de l'informatique. Nous manquons aussi de données commerciales pour appuyer l'industrie canadienne de matériels téléinformatiques. Les utilisateurs ont peu de moyens de comparer leurs dépenses informatiques. Bien que notre rapport ne prétende pas répondre à tous ces besoins, il pourra servir de base à des études plus poussées.

Voici les points saillants de la présente section :

- En 1971, environ 1 400 sociétés canadiennes du milieu des affaires étaient dotées de systèmes privés de traitement et leurs frais à ce poste dépassaient \$ 607 millions. Ces systèmes représentaient près de 60 p. 100 de la valeur des équipements canadiens, et la valeur locative des matériels s'élevait à \$ 213 millions. (L'expression « valeur locative » désigne aussi bien les loyers annuels moyens que la valeur correspondante des matériels achetés.)
- Une forte proportion de la valeur locative des matériels est concentrée, au Canada, entre les mains de quelques sociétés. Les installations de 73 sociétés (environ 5 p. 100 du total) figurent pour près de 50 p. 100 dans la valeur totale des équipements canadiens. Il est à prévoir que, par leur pouvoir d'achat et leur compétence technologique, ces sociétés exerceront une grande influence sur le développement de la téléinformatique au Canada.
- À peu près toutes les sociétés commerciales comptant plus de 750 employés ont déjà leurs systèmes de traitement. Parmi les entreprises dont l'effectif est moindre, la proportion de celles qui possèdent leurs systèmes décroît rapidement avec le nombre d'employés. Ce qui les empêche de s'équiper, c'est surtout le coût d'installation et d'entretien des systèmes, ainsi que les difficultés que comporte le maintien d'un personnel compétent. Il est à prévoir que les façonniers et les fabricants de miniordinateurs se disputeront ce marché.
- On prévoit qu'entre 1971 et 1976, les sociétés commerciales et industrielles doubleront leurs dépenses en informatique qui devraient atteindre \$ 1,2 milliard. Il semble que moins d'une centaine d'entre elles constitueront le groupe dominant qui déterminera le rythme de croissance des dépenses et d'application des nouvelles technologies téléinformatiques.
- Les effectifs reliés à l'informatique dans les sociétés commerciales et industrielles sont estimés à 25 000, soit 60 p. 100 du chiffre global pour le Canada. De 1966 à 1971, la croissance

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

annuelle de ces effectifs a été légèrement inférieure à 11 p. 100. Pour la période 1971-1976, les enquêtés prévoient un taux de croissance de 5 p. 100, composé annuellement, ce

qui représente une progression très inférieure à celle des dernières années. • De tout le secteur informatique, c'est la télétransmission de données qui devrait connaître la croissance la plus

rapide. On trouvera au tableau 1 les taux de croissance actuels et prévus par les sociétés qui disposent d'installations raccordées aux réseaux de télétransmission.

Tableau 1

Taille des sociétés utilisatrices	1971	1976
Grandes	90 %	Près de 100 %
Moyennes	47 %	87 %
Petites	4 %	14 %
Nombre de sociétés	260	770

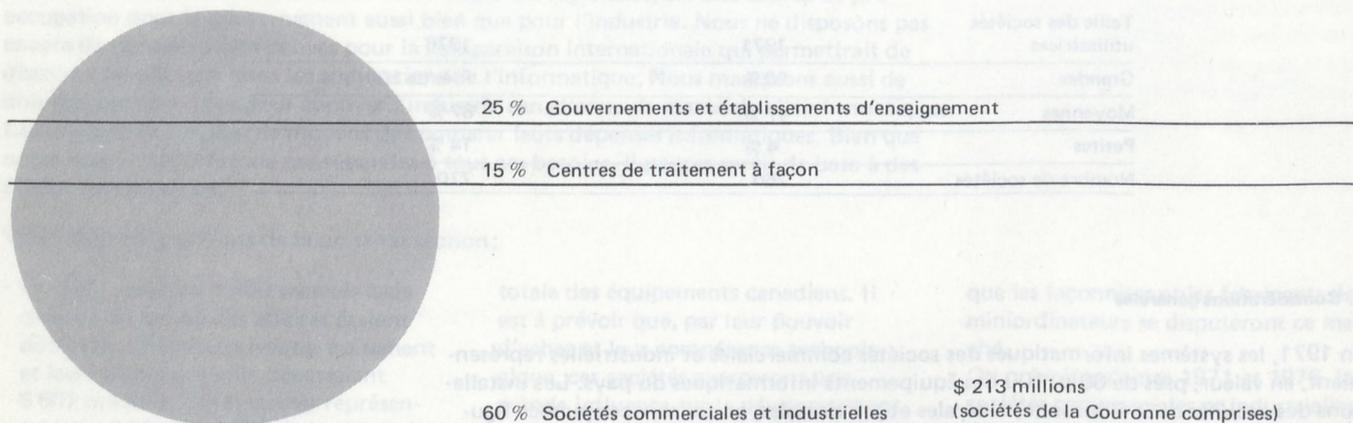
1. Considérations générales

En 1971, les systèmes informatiques des sociétés commerciales et industrielles représentaient, en valeur, près de 60 p. 100 des équipements informatiques du pays. Les installations des sociétés de la Couronne, fédérales et provinciales, et des services publics figuraient pour environ 11 p. 100 dans cette valeur totale. La valeur locative des matériels s'élevait à \$ 213 millions (figure 2).

L'utilisation d'ordinateurs par le commerce et l'industrie se caractérise surtout par le fait qu'un nombre relativement restreint d'entreprises se partagent une part importante des loyers de matériels, comme le montre la figure 3. D'après le dénombrement effectué en 1971 par la C.I.P.S., 1 406 sociétés canadiennes faisaient usage d'ordinateurs. Les installations de soixante-treize d'entre elles (environ 5 p. 100) figuraient pour près de 50 p. 100 dans la valeur totale des systèmes privés de traitement. Les projets d'expansion font d'ailleurs prévoir une concentration encore plus marquée dans les années à venir.

L'enquête du Groupe d'étude auprès des sociétés commerciales et industrielles a démontré que les problèmes et les avantages découlant de la technologie téléinformatique étaient liés,

Figure 2
Valeur des systèmes informatiques
installés au Canada — mai 1971*



Source : dénombrement de la C. I. P. S., 1971

Tableau 2**Valeur des installations informatiques
du commerce et de l'industrie**

(Dans l'ordre de la valeur
locative annuelle)

Nombre de sociétés	% du total en nombre	% du total en valeur	Valeur locative (\$ millions)
Les 10 plus importantes	0,7	17,5	37,3
Les 25 plus importantes	1,8	30,9	65,7
Les 100 plus importantes	7,1	55,5	118,3
Les 500 plus importantes	35,6	86,8	184,9
Total 1 406	100	100	213

dans une certaine mesure, à la taille des installations. Pour analyser les résultats de cette enquête, nous répartirons les installations en trois groupes : les grandes (valeur locative supérieure à \$ 800 000), les moyennes (valeur locative de \$ 100 000 à \$ 800 000) et les petites (valeur locative inférieure à \$ 100 000).

Les équipements de quarante-neuf sociétés (environ 3 p. 100) entrent dans la catégorie des grandes installations. Ils figurent pour environ 43 p. 100 dans les loyers annuels et pour 89 p. 100 dans le nombre de terminaux en service. L'échantillon comprenait onze sociétés de cette catégorie (23 p. 100) ; neuf d'entre elles (18 p. 100) ont fourni l'information demandée sur leurs dépenses informatiques et sur leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

Les équipements de 347 sociétés (environ 25 p. 100 du total) entrent dans la catégorie des installations moyennes; ils figurent pour environ 40 p. 100 dans la valeur locative et pour près de 11 p. 100 dans le nombre de terminaux en service. Trente-quatre de ces sociétés (environ 10 p. 100) faisaient partie de l'échantillon et toutes ont répondu aux questions touchant leurs dépenses au titre de l'informatique et leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

Figure 3

Utilisations d'ordinateurs par
le commerce et l'industrie — 1971

Valeur locative annuelle
par catégorie d'utilisateurs

Valeur locative
totale

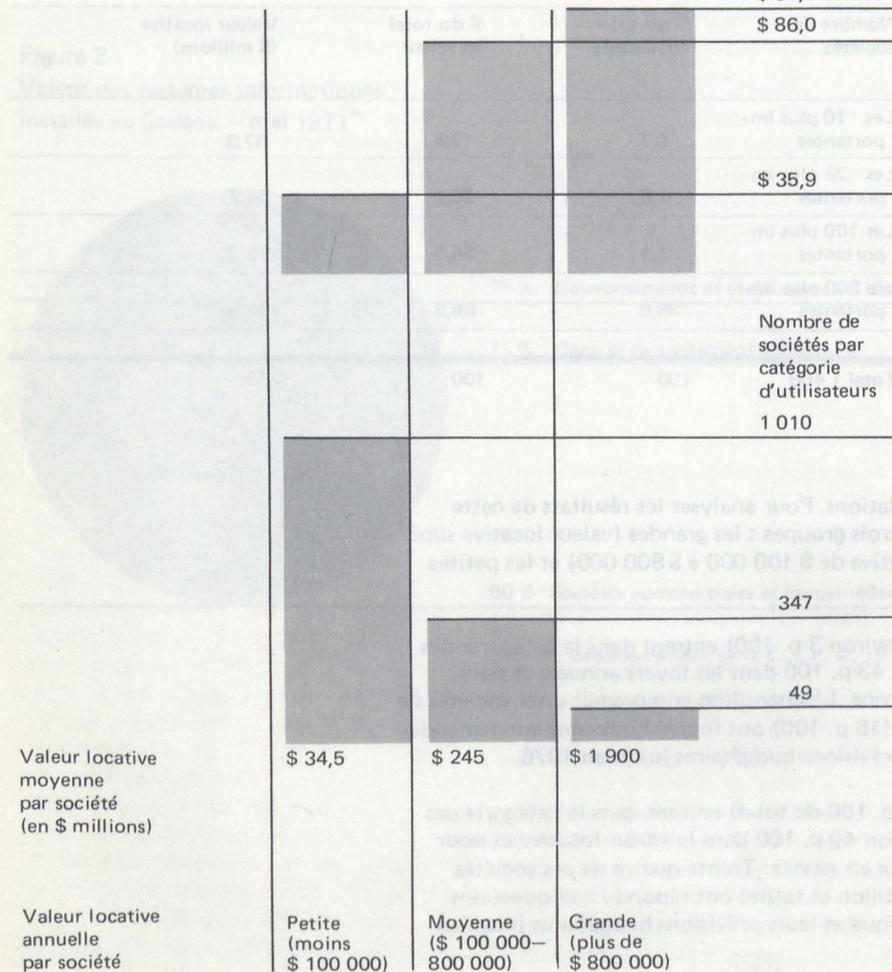


Tableau 2
Valeur des installations informatiques
du commerce et de l'industrie
(dans l'ordre de la valeur
locative annuelle)

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

La catégorie des petites installations regroupe 1 010 sociétés (71 p. 100 du total), qui se partagent environ 17 p. 100 de la valeur locative et disposent d'un nombre relativement faible de terminaux. Quelque 450 d'entre elles n'ont que de petits ordinateurs, des miniordinateurs ou des machines électroniques programmables. L'échantillon comprenait 18 sociétés de cette catégorie (environ 2 p. 100); mais onze seulement (environ 1 p. 100) ont fourni l'information demandée sur leurs dépenses et sur leurs prévisions budgétaires jusqu'en 1976.

L'information sur le degré actuel de pénétration de l'informatique dans le milieu des affaires provient d'une enquête séparée, menée conjointement par le Groupe d'étude et la Chambre de commerce du Canada⁵.

Les résultats de l'enquête démontrent clairement (figure 4) que les services informatiques, assurés par les systèmes privés, par les façonniers ou en vertu d'accords de partage de temps, sont très répandus dans le monde des affaires.

Plus de 90 p. 100 des sociétés comptant plus de 750 employés ont des installations privées de traitement. Une moindre proportion des sociétés comptant moins de 750 employés ont aussi leurs propres installations: moins de 250 employés, 28 p. 100; de 250 à 750 employés, 60 p. 100. Si les systèmes privés de traitement ne pénètrent pas davantage dans les petites entreprises, c'est qu'elles jugent les frais d'installation et d'exploitation relativement élevés au regard des avantages qu'elles peuvent en retirer, et qu'il est difficile de recruter et de garder un personnel compétent pour s'occuper de petites installations. Il est donc à prévoir que les façonniers, qui offrent des services spécialisés, et les fabricants de miniordinateurs, qui fournissent aussi des programmes d'application, se disputeront ce marché.

2. Les coûts de la téléinformatique en 1971

À l'aide des affectations budgétaires de 1971 qui lui ont été communiquées, le Groupe d'étude a pu estimer le chiffre global des dépenses au titre de l'informatique des sociétés commerciales et industrielles, comme en témoigne la figure 5. Il est à noter, cependant,

⁵ G. E. T. C., *La place de l'informatique dans l'entreprise canadienne*, Étude n° 9, collection « Études », Ottawa, Information Canada, 1972.

Figure 4
 Utilisation de services informatiques par le commerce et l'industrie
 selon l'importance des effectifs*

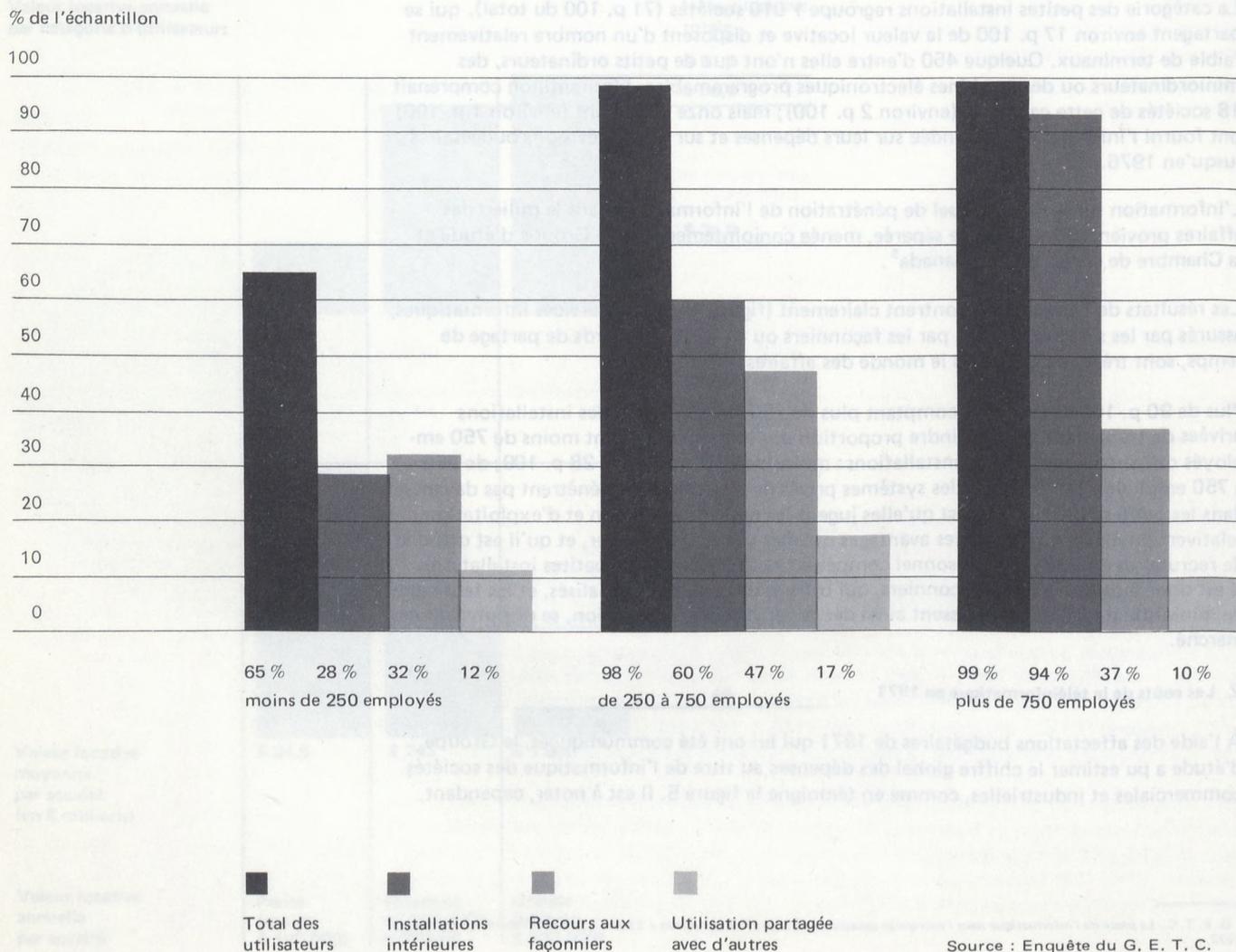
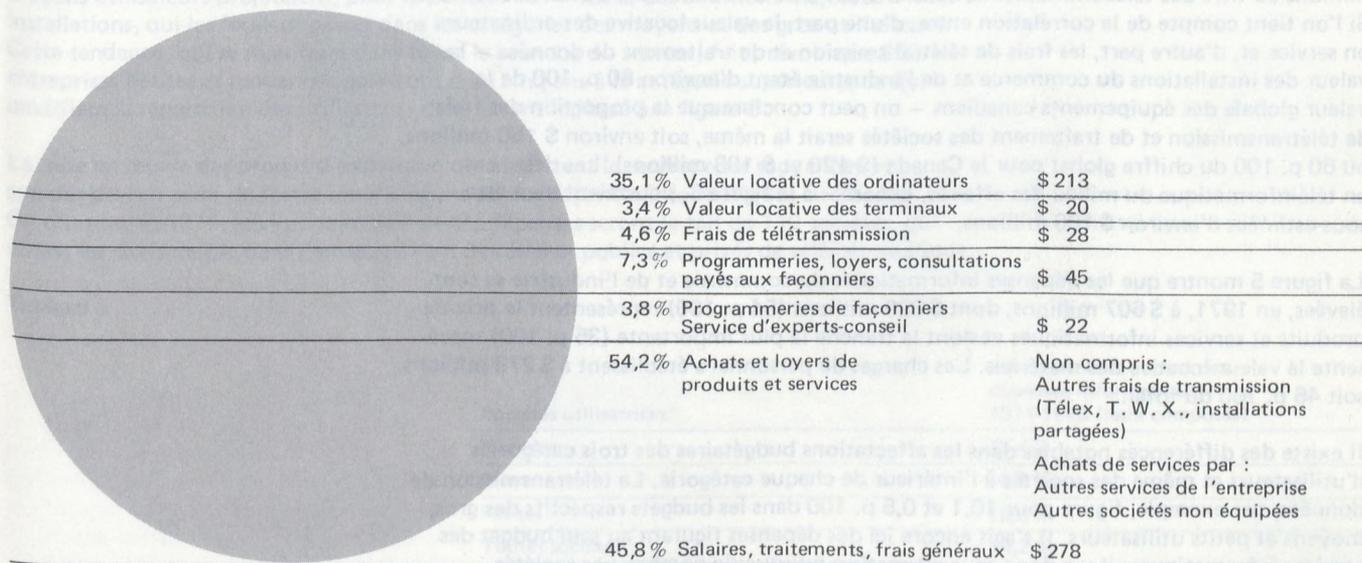


Figure 5
Dépenses de téléinformatique
des sociétés commerciales et industrielles—1971

Par type de dépenses (millions)
 Chiffre global : \$ 607 millions



L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

que ces estimations ne comprennent que les dépenses des services informatiques, à l'exclusion *i*) des frais de Téléx et de T.W.X. ; *ii*) des frais de télétransmission de données sur les circuits téléphoniques ; et *iii*) des honoraires des façonniers portés directement aux comptes d'autres services ou d'entreprises qui n'ont pas d'installations informatiques.

D'autres enquêtes du Groupe d'étude (*L'Arbre de vie*, vol I, page 44) font ressortir dans les revenus estimatifs du secteur téléinformatique pour 1971 une somme de \$ 120 millions au titre des télécommunications et une autre de \$ 113 millions à celui des services. Si l'on tient compte de la corrélation entre, d'une part, la valeur locative des ordinateurs en service et, d'autre part, les frais de télétransmission et de traitement de données — la valeur des installations du commerce et de l'industrie étant d'environ 60 p. 100 de la valeur globale des équipements canadiens — on peut conclure que la proportion des frais de télétransmission et de traitement des sociétés serait la même, soit environ \$ 150 millions, ou 60 p. 100 du chiffre global pour le Canada (\$ 120 et \$ 133 millions). Les dépenses en téléinformatique du milieu des affaires, exposées à la figure 5, pourraient bien être sous-estimées d'environ \$ 100 millions.

La figure 5 montre que les dépenses informatiques du commerce et de l'industrie se sont élevées, en 1971, à \$ 607 millions, dont \$ 329 millions (54 p. 100) représentent le prix de produits et services informatiques et dont la tranche la plus importante (35 p. 100) représente la valeur locative des matériels. Les charges de personnel s'établissent à \$ 278 millions, soit 46 p. 100 du total.

Il existe des différences notables dans les affectations budgétaires des trois catégories d'utilisateurs et même des sociétés à l'intérieur de chaque catégorie. La télétransmission de données, par exemple, figure pour 10,1 et 0,5 p. 100 dans les budgets respectifs des gros, moyens et petits utilisateurs. Il s'agit encore ici des dépenses figurant au seul budget des services informatiques ; il y a donc sous-estimation puisque de nombreuses sociétés imputent leurs frais de télétransmission de données sur leurs comptes de téléphone et de télégraphe. Les loyers de matériels suivent le même ordre : 38, 33 et 32 p. 100 selon la catégorie d'utilisateurs ; mais l'ordre est inversé dans le cas des charges de personnel (respectivement 18, 24 et 38 p. 100), qui ne comprennent ni la réalisation des programmes ni l'entretien.

3. Accroissement des dépenses, par catégorie d'utilisateurs

Parmi les sociétés interrogées, plus de cinquante nous ont fait connaître leurs estimations relativement à l'expansion de l'informatique entre 1971 et 1976. Selon ces estimations, les

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

dépenses informatiques de l'entreprise pourraient presque doubler dans cette période; et les dépenses des services informatiques passeraient de \$ 607 millions en 1971 à \$ 1,19 milliard en 1976 (figure 6).

Nous avons calculé les taux moyens d'accroissement des dépenses informatiques à partir des projections des sociétés interrogées. Quant aux chiffres du tableau 3, nous les avons obtenus par extrapolation à partir des données recueillies. Un certain nombre de petits et moyens utilisateurs projetaient, pour la période 1971-1976, des additions majeures à leurs installations, qui les feraient passer dans les catégories des moyens et des gros utilisateurs. Cette tendance, qui se manifeste dans toute la branche du secteur, fait prévoir que 250 entreprises petites et moyennes passeront d'ici cinq ans à la catégorie supérieure, ce qui modifiera la répartition des utilisateurs dans le sens indiqué à la figure 6.

La mise en œuvre des projets d'expansion qu'annoncent les entreprises moyennes et grandes devrait avoir de fortes répercussions sur les dépenses informatiques au Canada. On croit qu'en 1976, environ la moitié de ces dépenses seront le fait de 110 sociétés, qui seront les chefs de file dans l'aménagement de réseaux publics et privés de téléinformatique.

Tableau 3

Sociétés utilisatrices	Accroissement annuel des dépenses informatiques 1971-1976 (taux composés)
Grandes	15,4 %
Moyennes	9,7 %
Petites	15,8 %
Toutes sociétés	14,2 %

Comme la plupart des entreprises comptant plus de 750 employés ont déjà leurs systèmes privés de traitement, les installations nouvelles seront réalisées par des sociétés aux effectifs moindres. Si les nouveaux équipements font grossir le nombre des utilisateurs canadiens, ils auront relativement peu d'effet sur l'ensemble des dépenses informatiques.

Toute prédiction quant au nombre d'installations nouvelles serait pure conjecture puisque ce marché est aussi convoité par les façonniers et les fabricants de miniordinateurs et que

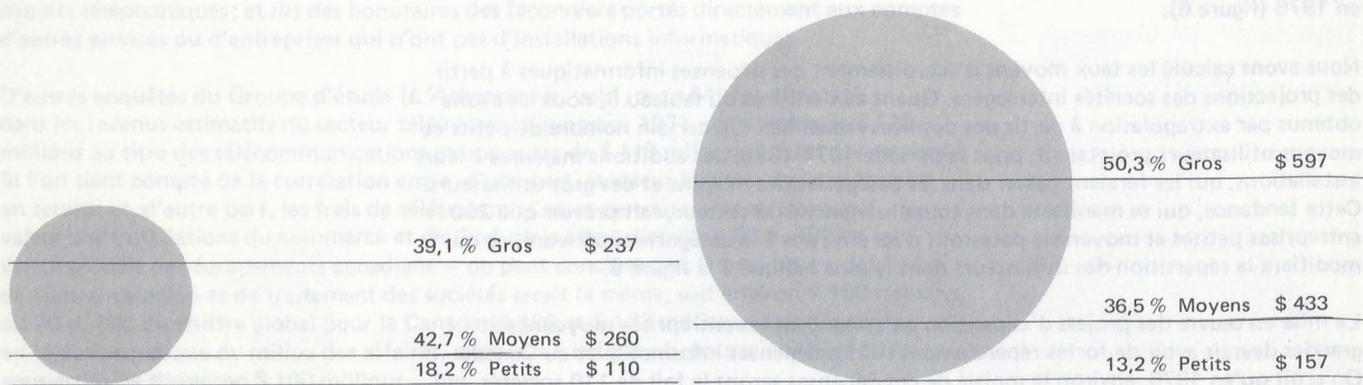
Figure 6

Utilisation par l'entreprise canadienne

Dépenses totales par
catégorie d'utilisateurs (\$ millions)

1971
Chiffre global : \$ 607 millions

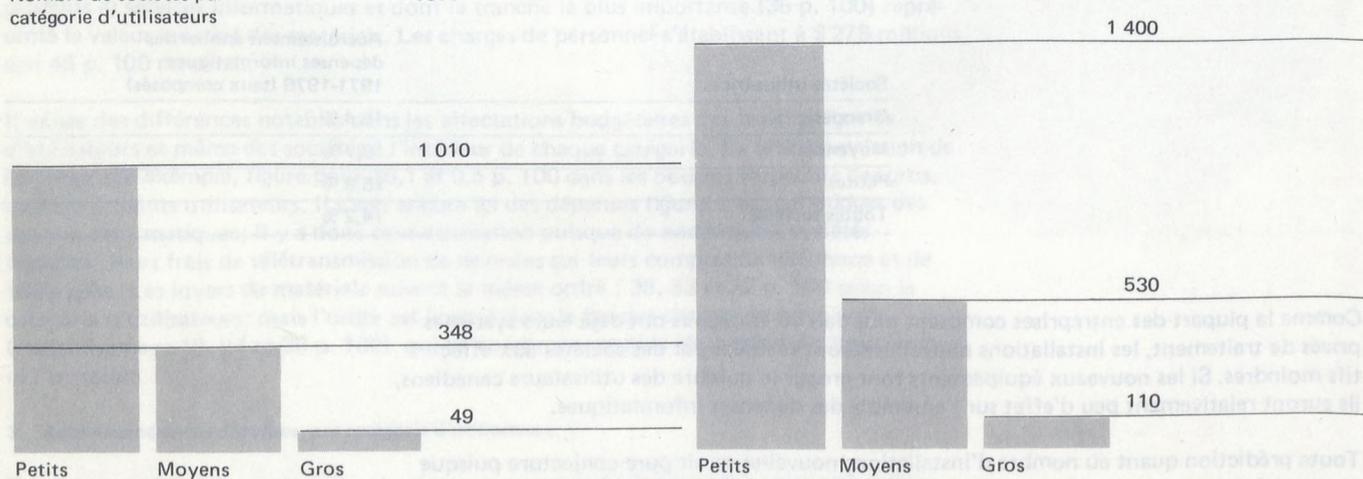
1976
Chiffre global : \$ 1 187 millions



Nombre de sociétés par
catégorie d'utilisateurs

1971

1976



l'issue de la compétition est encore indéterminée. Les prévisions relatives aux petits ordinateurs et aux miniordinateurs (*L'Arbre de vie*, vol. I, page 54) et le degré de pénétration des systèmes privés dans les entreprises comptant moins de 750 employés permettent de croire qu'environ 600 sociétés installeront leur premier système informatique entre 1971 et 1976. Compte tenu du nombre de sociétés qui passeront de la catégorie des petits à celle des moyens utilisateurs, le nombre des petits utilisateurs en 1976 devrait être d'environ 1 400.

4. Accroissement des dépenses, par fonction

On peut diviser l'informatique en trois fonctions distinctes : opérations machine, mise au point d'applications nouvelles et tenue à jour des applications existantes (figure 7), dont voici une brève définition :

- Les opérations machine comportent la préparation des données, leur traitement et leur télétransmission entre terminaux éloignés, ainsi que la tenue des fichiers centraux ; loyers de matériels, traitements et salaires constituent les principaux chefs de dépenses.
- La mise au point d'applications nouvelles comporte la conception, le développement, la programmation et la mise en œuvre de nouveaux systèmes ; la rétribution des analystes et des programmeurs constitue le principal chef de dépenses.
- La tenue à jour des applications existantes comporte la modification et la conversion des programmes d'application ; le principal chef de dépenses consiste en la rétribution des analystes et programmeurs.

D'après l'information que nous ont fournie les cinquante sociétés sur leurs programmes d'expansion, 76 p. 100 de leurs dépenses informatiques ont été absorbées, en 1971, par les opérations machine, dont le coût devrait presque doubler d'ici à 1976, passant de \$ 462 millions à \$ 961 millions. Pour vingt-neuf de ces sociétés, l'expansion prévue des opérations machine se traduira par un taux d'accroissement des dépenses inférieur à 10 p. 100, composé annuellement ; pour quinze d'entre elles, l'accroissement se situera entre 10 et 30 p. 100 ; et pour six, il sera supérieur à 30 p. 100.

Cinquante-trois sociétés nous ont communiqué leurs prévisions quant à la croissance, en volume (nombre des dossiers traités), du télétraitement de données. Dix-sept d'entre elles prévoient un taux de croissance inférieur à 10 p. 100, du même ordre que pour l'ensemble de leurs affaires. Vingt-huit estiment un taux annuel se situant entre 10 et 30 p. 100, qui sera fonction de la progression de l'entreprise et des nouvelles applications de l'ordinateur. Huit sociétés comprises dans les catégories des petits et moyens utilisateurs prévoient des taux annuels de 30 à 60 p. 100, et elles justifient ces prévisions étonnantes en invoquant la mécanisation projetée de divers systèmes d'information, depuis les systèmes de réservations

Figure 7

**Dépenses téléinformatiques
Commerce et industrie (\$ millions)**

Par fonction

1971 Chiffre global : \$ 607 millions

15,8 %	Mise au point d'applications nouvelles	\$ 96
7,6 %	Tenue à jour des applications existantes	46
0,5 %	Formation	3
76,1 %	Opérations machine	462

1976 Chiffre global : \$ 1 187 millions

12,4 %	Mise au point d'applications nouvelles	\$ 147
6,2 %	Tenue à jour des applications existantes	73
0,4 %	Formation	5
81 %	Opérations machine	961

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

d'hôtel jusqu'aux systèmes intégrés des sociétés de transport. La plupart des sociétés estiment que l'accroissement, en volume, du télétraitement de données sera plus marqué que celui des dépenses informatiques. Elles se proposent d'accroître le coefficient d'utilisation de leur matériel par rapport au rendement des années passées.

En 1971, la mise au point d'applications nouvelles a coûté \$ 96 millions, soit 16 p. 100 des dépenses totales. L'augmentation prévue de ces coûts d'ici à 1976 devrait les porter à \$ 147 millions, mais ils ne représenteront alors que 13 p. 100 du total. Ce sont les petits utilisateurs qui annoncent la plus forte augmentation de leurs dépenses de développement (taux moyen pondéré de 14 p. 100, composé annuellement). Viennent ensuite les utilisateurs moyens (9 p. 100) et enfin les gros utilisateurs qui prévoient, en moyenne, un taux d'environ 6 p. 100.

Le maintien, la mise à jour et la conversion des programmes d'application existants ont entraîné, en 1971, des dépenses estimées à \$ 46 millions, soit environ 8 p. 100 du total. Les sociétés ont éprouvé d'énormes difficultés à évaluer la formation donnée au personnel exploitant et utilisateur. Quinze sociétés sur cinquante-quatre disent avoir affecté à ce poste une somme globale de \$ 340 000, à partir de laquelle nous avons obtenu par extrapolation une affectation d'environ \$ 3 millions pour l'ensemble des entreprises. D'après les estimations du Groupe d'étude, le chiffre de 1976 serait de l'ordre de \$ 5 millions.

5. Croissance des effectifs

Les données recueillies auprès de quarante-neuf sociétés et une information incomplète d'autres provenances établissent à 25 000 le nombre de personnes employées au traitement de l'information par les entreprises commerciales et industrielles dotées d'installations intérieures. De ce nombre, environ 9 p. 100 occupaient des postes de gestion ou d'administration; 38 p. 100 travaillaient à la programmation et à l'analyse des systèmes et 53 p. 100, aux opérations machine. De 1966 à 1971, le taux de croissance aurait été, selon les enquêtes, d'environ 11 p. 100 (composé annuellement), la plus forte augmentation ayant été enregistrée par la catégorie des analystes et programmeurs (13 p. 100). La croissance prévue de 1971 à 1976 serait inférieure à 5 p. 100 par an, pourcentage relativement faible au regard de la progression antérieure (11 p. 100) et de l'augmentation prévue des dépenses (14 p. 100).

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

6. La téléinformatique

Selon quarante-huit sociétés, le traitement à distance sera l'un des aspects de l'informatique qui se développera le plus rapidement. Presque tous les gros utilisateurs assurent certains services de télétraitement intérieur à partir d'installations centrales et quelques-uns exploitent même des réseaux très perfectionnés de téléinformatique. Près de la moitié des utilisateurs moyens ont des installations de télétransmission de données et, parmi les petits utilisateurs, quelques-uns empruntent les réseaux de télécommunication pour acheminer les données entre leurs succursales éloignées et un ordinateur central.

Quarante-huit sociétés ont répondu aux questions sur l'usage actuel ou projeté des réseaux de télécommunication pour leurs opérations de traitement à distance. Les dépenses informatiques des petits utilisateurs compris dans l'échantillon se situaient à peu près au double de la moyenne nationale pour les sociétés de cette catégorie selon le recensement de la C.I.P.S. Nous avons donc supposé que l'échantillon n'était représentatif que de la moitié supérieure de ces sociétés et que l'autre moitié ne songeait guère à emprunter les réseaux de télécommunication. Nous avons fait le redressement qui s'imposait (divisé par deux les pourcentages indiqués par les petits utilisateurs) pour en arriver aux chiffres du tableau 4.

À partir des données recueillies, nous avons obtenu par extrapolation le nombre et le pourcentage des sociétés qui auront des systèmes intérieurs de télétraitement en 1976. Ces prévisions tiennent compte des additions de matériels qui feraient passer un certain nombre d'utilisateurs dans la catégorie immédiatement supérieure, ainsi que des cas de premières installations. Le nombre des sociétés utilisatrices et de celles qui le deviendront d'ici à 1976 est indiqué à la figure 8.

Tableau 4

Taille des sociétés utilisatrices	Grandes	Moyennes	Petites
% des enquêtés disposant d'installations de télétransmission	90	47	4
% des enquêtés projetant des installations de télétransmission	10	35	25

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Selon les prévisions, le nombre d'utilisateurs disposant de systèmes privés de télétraitement devrait tripler d'ici à 1976: il passerait de 260 à 770. Compte tenu du nombre de terminaux nécessaires, des voies d'accès et des installations de télétransmission, l'usage généralisé de la téléinformatique donnera cependant lieu à bien des conjectures et sera largement influencé par les prix des terminaux, les tarifs de télétransmission et les services disponibles.

Vingt et une sociétés disent avoir en service 2 350 terminaux de télétraitement. Le nombre estimatif de terminaux en service dans le commerce et l'industrie serait d'environ 15 000 en 1971, sans compter les terminaux du Téléx et du T.W.X. Les gros utilisateurs en possèdent à peu près 89 p. 100, les utilisateurs moyens, un peu moins de 11 p. 100 et les petits utilisateurs, quelques-uns seulement. Les enquêtés annoncent des taux de croissance pouvant atteindre 40 p. 100 par an de 1971 à 1976, sous réserve toutefois de conditions relatives aux coûts et à la disponibilité d'équipement terminal convenable ou de services de télétransmission.

Figure 8

**Puissance téléinformatique
de l'entreprise canadienne**

1971

Nombre de sociétés
170
% des sociétés de la catégorie
47 %

50
4 %

40
90 %

1976

460
87 %

200
14 %

110
Approx. 100 %

Par catégorie
d'utilisateurs

Petits

Moyens

Gros

(Nombre et pourcentages estimatifs des sociétés disposant de puissance téléinformatique, par catégorie d'utilisateurs)

Partie B

Le chef d'entreprise et l'ordinateur

Introduction

Nous abordons ici l'un des facteurs qui jouent le plus fortement sur l'utilisation d'ordinateurs par le monde des affaires: les attitudes de la haute direction à l'égard de l'informatique. La formulation de recommandations au gouvernement sur les moyens de promouvoir l'informatique serait grandement facilitée par une appréciation réaliste des vues de l'entreprise canadienne.

Dans quelle mesure la haute direction a-t-elle accepté l'ordinateur? À ses yeux, qu'apporte-t-il, ou que pourrait-il apporter, à la bonne marche de l'entreprise? Quelles sont, à son avis, les lacunes et les déficiences de l'usage qu'on fait aujourd'hui de l'ordinateur?

D'autres questions importantes viennent aussi à l'esprit. Y a-t-il un accroissement suffisant de la demande d'applications nouvelles pour justifier la prédiction selon laquelle l'utilisation de l'ordinateur doublera au cours des cinq prochaines années? L'ordinateur a-t-il vraiment contribué à la réduction des frais de main-d'œuvre, a-t-il permis une meilleure information de la direction et des contrôles plus efficaces? Quel est le degré de pénétration de l'ordinateur dans la prise des décisions et qu'en attend la direction à l'avenir? Quels sont les principaux obstacles à un usage plus général de l'ordinateur pour résoudre les problèmes de gestion?

Pour tenter de répondre à ces questions et pour connaître les attitudes de la haute direction, qui autorise les dépenses informatiques et qui a, par conséquent, une voix déterminante dans l'implantation de la téléinformatique au Canada, le Groupe d'étude a posé à soixante-deux chefs d'entreprise des questions portant sur les aspects suivants:

- Contributions passées de l'informatique;
- besoins à satisfaire par des applications nouvelles; et
- lacunes et déficiences actuelles des services informatiques.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

1. Aperçu général

Voici les points saillants de nos constatations :

- La plupart des dirigeants se proposent de s'intéresser de plus près à la mise au point d'applications de l'ordinateur et à la direction de leurs services informatiques.
- La plupart des enquêtés se disent confiants de voir l'ordinateur occuper de plus en plus de place dans leurs entreprises dès qu'ils disposeront d'estimations plus justes des coûts et des avantages.
- Outre l'aptitude qui lui est traditionnellement reconnu à réduire le coût des opérations de routine, l'ordinateur contribue désormais aux fonctions de direction en fournissant une information à jour sur l'exploitation de l'entreprise, puis en facilitant la formulation, l'exécution et le contrôle des décisions tactiques et, dans une moindre mesure, des décisions stratégiques.
- La contribution de l'ordinateur le plus fréquemment invoquée par les représentants des grandes sociétés utilisatrices est la réduction des effectifs de bureau et, en second lieu, la qualité de l'information nécessaire aux fonctions de planification et de contrôle.
- Les représentants des utilisateurs moyens et petits mentionnent d'abord la fourniture de données plus actuelles et plus exactes sur les performances et, en second lieu, la réduction des coûts.
- Les représentants des grandes sociétés projettent les applications suivantes, par ordre d'importance : amélioration des politiques d'investissement, nouvelles réductions des effectifs de bureau, meilleure information de la Direction. Pour les utilisateurs moyens, l'ordre s'établit comme suit : accroissement des ventes et des revenus, fourniture de données plus actuelles et plus exactes à la Direction sur les performances, réduction des effectifs de bureau. Quant aux petits utilisateurs, les applications les plus importantes seront celles qui mettront une meilleure information à la disposition de la Direction aux fins de la planification, de l'exploitation et du contrôle des performances.
- En réponse aux questions sur les lacunes et déficiences, les dirigeants signalent deux problèmes fondamentaux : ignorance des possibilités de l'informatique chez les utilisateurs, coûts excessifs du développement et, échéances non respectées. La rentabilité des opérations machine est un sujet de préoccupation pour les dirigeants des grandes sociétés ; elle a moins d'importance pour les sociétés moyennes et très peu pour les petites. Par contre, plus des deux tiers des dirigeants interrogés considèrent la non-rentabilité du développement des systèmes comme un problème majeur.

2. Les contributions passées et à venir

On a beaucoup écrit sur les promesses et les réalisations technologiques des systèmes informatiques, mais on connaît beaucoup moins leur potentiel et leurs réalisations économiques. On cherche en vain une documentation utile sur l'acceptation de ces systèmes par les chefs d'entreprise, fait étonnant si l'on songe que ce sont eux qui règlent la dépense (et qui par conséquent influencent, collectivement et indirectement, le développement du marché canadien de la téléinformatique et le perfectionnement de ses applications).

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Les systèmes informatiques sont employés à la solution de problèmes administratifs très variés, depuis la mécanisation des simples travaux de routine jusqu'aux tâches les plus complexes de planification générale et de contrôle des performances. Nous demandions aux chefs d'entreprise de préciser dans quelle mesure ils mettent à profit les applications de l'informatique ou se proposent de le faire. Ils devaient indiquer s'ils en tiraient des avantages « très importants », « modérément importants », « négligeables » ou « non mesurables ». Les questions visaient à une définition des apports de l'informatique dans quatre domaines :

i) Mécanisation du travail de bureau : Les systèmes informatiques de cette catégorie permettent des économies en confiant à la machine les fonctions de routine : établissement des feuilles de paie, tenue de livres, facturation, disposition en tableaux des données statistiques.

ii) Exploitation : Les systèmes de cette catégorie fournissent à la direction des données sur l'exploitation et remplissent des fonctions plus complexes de gestion des ressources – production, distribution, contrôle des stocks, réservation de places, *etc.* Les principaux avantages de ces applications sont :

- la fourniture à la direction de données plus actuelles et plus exactes sur les performances;
- un accroissement de la productivité des effectifs;
- une réduction du fonds de roulement.

iii) Décisions tactiques : Les systèmes de cette catégorie fournissent à la Direction une meilleure information pour servir de fondement aux décisions tactiques. Ces systèmes exigent ordinairement une certaine intégration d'applications précédemment séparées et une meilleure organisation des sources de données dans les services de l'entreprise. Les principaux avantages de ces systèmes sont :

- un accroissement des ventes ou services grâce, par exemple, à l'amélioration des méthodes de prévision ou de distribution;
- la fourniture à la direction de données plus exactes et plus actuelles sur la planification et le contrôle pour faciliter la prise des décisions;
- une meilleure planification financière grâce, par exemple, à la construction de modèles.

iv) Décisions stratégiques : Les systèmes de cette catégorie permettent l'établissement de plans généraux à long terme, exhaustifs et intégrés, ainsi que le contrôle de leur exécution. Ils rendent possible une appréciation plus précise et plus juste de l'orientation de l'entreprise et des courbes tendanciennes des performances.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

a) Attitudes générales à l'égard de l'ordinateur

Tous les dirigeants voient en l'ordinateur un outil indispensable à la bonne marche des affaires et les enquêtés reconnaissent que de nombreuses entreprises ne pourraient pas, sans lui, maintenir leur activité à son rythme actuel. Sur les soixante-deux dirigeants interrogés, 85 p. 100 considèrent les contributions passées de l'ordinateur (et le développement des systèmes informatiques) comme « très importantes » pour leurs entreprises, 13 p. 100 comme « modérément importantes » et 2 p. 100 seulement comme « négligeables ». Ils sont peut-être légèrement moins optimistes quant aux contributions à venir : 77 p. 100 prévoient retirer des avantages « très importants », 18 p. 100 des avantages « modérément importants » et 5 p. 100 seulement des avantages « négligeables ».

b) Réalisations passées et à venir

Il est certaines divergences dans les opinions exprimées par les chefs d'entreprise sur la nature et l'importance des avantages qu'ils retirent de l'informatique. Les dirigeants des grandes sociétés invoquent au premier chef la réduction des charges de personnel. Les représentants des moyens et petits utilisateurs mentionnent d'abord la fourniture à la Direction des données plus actuelles et plus exactes sur les performances et ensuite la réduction des effectifs de bureau.

Se tournant vers l'avenir, les dirigeants des grandes sociétés mettent au premier rang le besoin de données plus actuelles et plus exactes sur les plans et contrôles pour faciliter la prise des décisions et la gestion des investissements, et au second rang la réduction des charges de personnel. Pour les utilisateurs moyens, les applications de l'avenir devront contribuer à l'accroissement des ventes et des revenus ; mettre à la disposition de la Direction des données plus actuelles et plus exactes sur les performances ; et réduire les charges de personnel. Les petits utilisateurs espèrent avant tout améliorer l'actualité et l'exactitude de l'information nécessaire pour la planification, l'exploitation et le contrôle des performances et leurs entreprises.

c) Réduction des effectifs de bureau — Un succès relatif

Dirigeants et informaticiens ont toujours considéré l'ordinateur comme un outil puissant qui permettrait de mécaniser les travaux de routine et d'écritures et de réduire ainsi les effectifs de bureau. Pourtant, l'incidence de cette automatisation sur les profits n'a eu qu'un succès relatif auprès des hommes d'affaires. Les dirigeants des grandes sociétés reconnaissent que la

réduction du personnel de bureau leur a été profitable, mais les économies sont moins perceptibles dans les moyennes et petites entreprises, comme en fait foi le tableau 5.

On a peu d'espoir de réduire appréciablement les coûts par de nouvelles applications de l'informatique; moins de la moitié des dirigeants interrogés se disent confiants à cet égard. La plupart des gros utilisateurs ont déjà réussi à mécaniser la majeure partie de leurs travaux de routine et ne trouvent pas facilement de nouvelles applications qui assureraient un rendement satisfaisant des sommes qu'il faudrait y consacrer. Les petits et moyens utilisateurs n'ont pas, pour la plupart, un personnel de bureau suffisamment important pour justifier l'installation et l'exploitation de systèmes intérieurs à seule fin de réduire leurs effectifs.

d) *Problèmes d'exploitation*

Il peut être pécuniairement avantageux que la Direction dispose de comptes rendus à jour et exacts sur la marche des affaires et que les décisions courantes touchant la gestion des ressources (contrôle des stocks, établissement des horaires de travail, *etc.*) soient confiées à la machine. Une moitié des dirigeants de moyennes et petites entreprises voient dans ces applications la principale contribution de l'ordinateur à l'amélioration de leurs résultats financiers. Les réponses sont exposées au tableau 7.

Pour les moyennes et petites sociétés utilisatrices, l'amélioration des rapport de performances et du contrôle des stocks figure parmi les premiers besoins à satisfaire. Les gros utilisateurs, par contre, n'attendent que des avantages mineurs des futures applications en ces domaines; ils sont plus optimistes quant aux applications de nature à accroître la productivité des effectifs. On trouvera au tableau 8 la mesure de ce qu'attendent les sociétés des futures applications de l'informatique.

Tableau 5
Réductions passées des effectifs de bureau

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Réductions des coûts attribuables aux applications de l'informatique			
Très importantes	70	33	50
Modérément importantes	10	40	17
Négligeables	10	27	33
Non mesurables	10	—	—

Tableau 6
Réductions prévues des effectifs de bureau

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Réductions prévisibles des coûts par les applications futures de l'informatique			
Très importantes	40	43	39
Modérément importantes	20	43	28
Négligeables	—	6	22
Non mesurables	40	8	11

Tableau 7**Contributions passées à la conduite des affaires***% de réponses, par catégorie d'utilisateurs*

		Gros	Moyens	Petits
A				
Contributions de l'ordinateur à l'amélioration de l'actualité et de l'exactitude des données sur les performances	Très importantes	30	49	55
	Modérément importantes	20	43	33
	Négligeables	20	6	6
	Non mesurables	30	2	6
B				
Contributions de l'ordinateur à la réduction des investissements dans les stocks	Très importantes	30	24	28
	Modérément importantes	20	15	11
	Négligeables	20	46	44
	Non mesurables	30	15	16
C				
Contributions de l'ordinateur à l'amélioration de la productivité des effectifs	Très importantes	10	24	39
	Modérément importantes	10	24	28
	Négligeables	30	37	28
	Non mesurables	50	15	5

Tableau 8**Contributions prévues à la conduite des affaires**

% de réponses, par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
A			
Amélioration prévue de l'actualité et de l'exactitude des données sur les performances (par les nouvelles applications)			
Très importantes	10	50	56
Modérément importantes	20	37	28
Négligeables	10	6	6
Non mesurables	60	7	10
B			
Réduction prévue des investissements dans les stocks (par les nouvelles applications)			
Très importantes	20	46	56
Modérément importantes	40	30	17
Négligeables	–	6	11
Non mesurables	40	18	16
C			
Augmentation prévue de la productivité des effectifs (par les nouvelles applications)			
Très importantes	40	33	22
Modérément importantes	10	37	39
Négligeables	–	18	28
Non mesurables	50	12	11

e) *Décisions tactiques*

L'un des domaines d'application de l'informatique dont on discute fréquemment est l'information de la Direction destinée à faciliter l'établissement des plans tactiques et le contrôle de leur exécution, qu'il ne faut pas confondre avec le système dit global d'information de la Direction dont le succès jusqu'ici n'a été que relatif. Les applications de cette nature sont ordinairement considérées comme des aides à la planification tactique puisqu'elles fournissent l'information sur les circonstances tendancielle dans lesquelles évoluent le milieu des affaires et l'entreprise elle-même, et sur les répercussions prévisibles des diverses orientations que l'entreprise pourrait donner à son action. Les modèles de simulation et les travaux élémentaires de gestion des données, qui consistent à les classer et à les résumer, sont des applications typiques de ce domaine. Les avantages sont ici moins tangibles parce qu'il est difficile de quantifier la valeur de l'information et parce que dirigeants et informaticiens ne se communiquent pas facilement les besoins de la Direction et les capacités de l'ordinateur. Nous avons néanmoins tenté de répartir ces avantages en trois catégories : *i*) augmentation des ventes et des revenus; *ii*) données plus actuelles et plus exactes sur les plans et les contrôles, et *iii*) meilleure planification des investissements.

En fait d'avantages passés, les dirigeants des grandes sociétés disent que l'informatique a contribué à l'augmentation des ventes et des revenus et qu'elle a facilité à la Direction la prise de décisions. Les utilisateurs moyens mentionnent l'augmentation des ventes et des revenus, et les petits utilisateurs se disent particulièrement heureux des résultats obtenus dans les fonctions de planification et de contrôle. Les réponses sont résumées au tableau 9.

En fait d'avantages prévus, l'aide à la solution des problèmes tactiques figure en tête de liste pour la majorité des enquêtés, quelle que soit la taille de leurs installations informatiques. Pour les gros utilisateurs, les applications destinées à la planification du capital sont les plus importantes. Les utilisateurs moyens comptent surtout appliquer l'informatique à l'accroissement des ventes et des revenus. Les petits utilisateurs cherchent avant tout à améliorer la cueillette des données en vue de la prise de décisions—but qu'ils atteindront sans difficulté vu la simplicité relative de leurs opérations informatiques et la variété des services d'information qu'offrent désormais les faconniers. Les avantages qu'attendent les utilisateurs des futures applications de l'informatique sont exposés au tableau 10.

Tableau 9

Contributions passées à la prise des décisions tactiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
A			
Augmentation des ventes ou des revenus attribuable à l'ordinateur			
Très importantes	40	40	11
Modérément importantes	–	27	44
Négligeables	40	33	33
Non mesurables	20	–	12
B			
Actualité et exactitude des données sur les plans et contrôles améliorées grâce à l'ordinateur			
Très importantes	40	27	44
Modérément importantes	20	27	22
Négligeables	20	30	22
Non mesurables	20	16	12
C			
Amélioration de la planification du capital attribuable à l'ordinateur			
Très importantes	20	12	11
Modérément importantes	10	15	17
Négligeables	20	55	67
Non mesurables	50	18	5

Tableau 10

Contributions prévues à la prise des décisions tactiques

		% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
		Gros	Moyens	Petits
A Augmentation des ventes et des revenus	Très importantes	20	50	33
	Modérément importantes	20	37	39
	Négligeables	10	6	22
	Non mesurables	50	7	6
B Données sur les plans et contrôles plus actuelles et plus exactes	Très importantes	50	46	67
	Modérément importantes	–	30	11
	Négligeables	10	12	17
	Non mesurables	40	12	5
C Meilleure planification du capital	Très importantes	50	30	28
	Modérément importantes	20	24	22
	Négligeables	–	37	33
	Non mesurables	10	9	17

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

f) Décisions stratégiques

Un raffinement de la technologie informatique appliquée aux affaires consiste à la mettre au service de la stratégie des entreprises— formulation, exécution et contrôle des plans stratégiques. On se sert de l'ordinateur pour simuler des systèmes où les variables correspondent aux aspects favorables de la perspective économique et pour déterminer les affectations optimales des ressources de manière à profiter de toute perspective favorable.

Pour connaître les attitudes des chefs d'entreprise à cet égard, nous leurs avons demandé dans quelle mesure les applications de l'informatique avaient favorisé la planification stratégique et quels seraient, à leur avis, les besoins futurs en ce domaine. Leurs réponses sont résumées aux tableaux 11 et 12.

Les dirigeants des sociétés comprises dans les trois catégories d'utilisateurs expriment l'avis que l'ordinateur apportera une aide accrue à la planification stratégique, comme en fait foi le tableau 12.

3. Lacunes et déficiences des applications de l'informatique

Pour mieux comprendre l'attitude de la Direction à l'égard de l'informatique, nous avons formulé deux séries de questions : la première portant sur les problèmes d'acceptation par les utilisateurs et la seconde, sur la rentabilité. Nous demandions aux dirigeants de signaler, à partir d'une liste préparée par le Groupe d'étude, les lacunes qui leur paraissaient les plus générales et d'y ajouter toute autre difficulté ou exigence.

Les réponses obtenues dégagent nettement deux problèmes majeurs. Sur cinquante dirigeants, trente-cinq signalent comme problème majeur le méconnaissance par les utilisateurs de ce que peuvent accomplir les systèmes informatiques. Vingt-trois répondants mentionnent les coûts excessifs du développement et les échéances non respectées comme l'une des principales sources d'insatisfaction. En général, les répondants attribuent ces déficiences aux faiblesses du système d'éducation dans la formation des exploitants et des utilisateurs. Un bon nombre d'enquêtés nous ont fait la remarque suivante : « Peut-être faudra-t-il attendre une autre génération d'utilisateurs et d'exploitants de systèmes avant de pouvoir tirer pleinement parti de l'ordinateur ». On trouvera au tableau 13 une présentation plus détaillée des réponses obtenues.

Tableau 11
Contributions passées aux décisions stratégiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
Amélioration à la planification intégrée de la stratégie	Très importantes	—	3	—
	Modérément importantes	10	15	12
	Négligeables	30	55	73
	Non mesurables	60	27	15

Tableau 12
Contributions prévues aux décisions stratégiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
Améliorations que devraient permettre les applications futures à la planification intégrée de la stratégie	Très importantes	30	37	22
	Modérément importantes	20	24	12
	Négligeables	10	30	50
	Non mesurables	40	8	16

Outre les deux problèmes majeurs déjà mentionnés, les dirigeants des grandes et moyennes sociétés utilisatrices se disent insatisfaits du temps et de l'énergie qu'il faut consacrer à l'adaptation des systèmes aux besoins changeants des utilisateurs. Les petites sociétés sont insatisfaites des profits qu'elles retirent des applications de l'informatique et du rendement qu'elles en obtiennent.

Sur les soixante-deux chefs d'entreprises, cinquante-trois ont répondu aux questions touchant la rentabilité : *i*) des opérations informatiques et *ii*) de la mise au point des systèmes, ainsi que les moyens de la mesurer. Un peu plus de la moitié des représentants des grandes sociétés jugent l'économie des opérations informatiques insatisfaisante et y voient un problème non négligeable. Le problème se pose de façon moins aiguë aux utilisateurs moyens et il a peu d'importance pour les petites sociétés. Dans les grandes entreprises, il arrive que des services

Tableau 13
Lacunes et déficiences des applications de l'ordinateur

		% de la ventilation, par catégorie d'utilisateurs			
		Tous les enquêtés	Gros	Moyens	Petits
Problèmes	1				
	Méconnaissance par les utilisateurs de ce qu'ils peuvent obtenir du système	(1) *66	(1) 75	(1) 63	(1) 67
	2				
	Coûts excessifs du développement et échéances non respectées	(2) 44	(2) 38	(2) 53	(3) 27
	3				
	Manque de souplesse des systèmes face aux changements organisationnels et circonstanciels	(3) 28	(2) 38	(3) 37	(9) 7
	4				
Rendement des sommes consacrées à l'informatique	(4) 21	(4) 12	(6) 17	(2) 33	
5					
Obtention en temps utile d'une information exacte	(4) 21	(4) 12	(4) 23	(5) 20	
6					
Impossibilité d'obtenir la solution d'un problème donné	(6) 19	(-) 0	(5) 20	(3) 27	

*

Note:

Les chiffres entre parenthèses indiquent l'ordre de fréquence dans lequel les problèmes ont été signalés. Les pourcentages correspondent au nombre de réponses obtenues à chacune des questions par rapport au nombre d'enquêtés dans chacune des catégories d'utilisateurs.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

utilisateurs se voient acculés par le service informatique à des frais supérieurs aux estimations qui leur avait été soumises au moment de la mise en œuvre des systèmes. Les services utilisateurs croient que les frais informatiques sont imprévisibles et incontrôlables (tableau 14).

Les enquêtés ne sont pas très loquaces au sujet de la rentabilité du développement des systèmes. Plus des trois quarts d'entre eux y voient une source de préoccupation et jugent excessifs les coûts et les délais d'exécution. Les prévisions budgétaires de coût et de temps ne sont pas toujours respectées. D'après les remarques qu'on nous a faites, les difficultés se posent surtout dans la définition du concept du système: les points essentiels passent souvent inaperçus, les spécialistes s'attachent surtout aux défis technologiques au lieu de chercher des solutions pratiques aux problèmes qui leur sont posés (tableau 15).

L'économie des applications informatiques est pratiquement impossible à mesurer parce que la substitution des coûts ne représente qu'un élément de l'équation. D'autres aspects, comme la portée accrue des contrôles, l'attrait des services à la clientèle et la satisfaction du personnel, ne sont pas encore quantifiables. Pour savoir à quel point la Direction se préoccupe de cette question, nous avons demandé aux enquêtés si l'absence de normes permettant d'obtenir une mesure objective de l'efficacité des opérations machine et de la mise au point des systèmes constituait un problème. D'après les réponses, ce n'est pas là une préoccupation majeure de la Direction, comme on le verra au tableau 16.

Tableau 14
Rentabilité des opérations informatiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
La rentabilité des opérations informatiques constitue encore un problème			
Très important	43	19	7
Modérément important	14	36	27
Négligeable	43	45	66

Tableau 15
Rentabilité de la mise au point des systèmes informatiques

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
La rentabilité de la mise au point des systèmes constitue encore un problème			
Très important	43	36	33
Modérément important	43	45	33
Négligeable	14	16	34

Tableau 16
Mesures de l'efficacité de l'informatique

	% de réponses, par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
A			
L'absence de normes permettant de mesurer l'efficacité des opérations machine et du développement des systèmes est considérée comme un problème			
Très important	—	23	25
Modérément important	43	36	19
Négligeable	57	36	56
B			
L'incidence sur les affaires est			
Très importante	14	13	25
Modérément importante	14	39	19
Négligeable	72	42	56

Partie C

Dispositions organisationnelles touchant l'informatique

Introduction

Les réponses des dirigeants aux questions touchant le rôle futur de l'ordinateur dans leurs entreprises, exposées à la Partie B, témoignent d'un optimisme prudent. La plupart accueillent avec un certain scepticisme les promesses des technologues et considèrent la « société sans numéraire », le « système dit universel d'information de la Direction » et la « cité câblée » comme des sujets de réflexion pour l'avenir. En règle générale, la haute direction reconnaît que l'on peut tirer de grands avantages de l'informatique et que l'entreprise est de plus en plus tributaire de l'ordinateur.

D'autre part, la haute direction manifeste son insatisfaction : difficulté qu'éprouvent les cadres intermédiaires et inférieurs à mettre à profit les applications de l'informatique dans les structures actuelles de l'entreprise ; coûts et temps excessifs du développement par le service informatique ; manque de souplesse des systèmes face aux changements organisationnels, technologiques et circonstanciels ; rêves extravagants des technologues qui font naître trop tôt des espoirs trop grands. Tout cela a des conséquences qui ont fait l'objet de nombreuses dissertations. McKinsey and Company écrivaient, en 1969, « qu'à de rares exceptions près, l'implantation de l'ordinateur dans les entreprises se heurte à de réelles difficultés, souvent inavouées »⁶. L'Américain H. Grosch, spécialiste réputé de la science informatique, affirmait au cours de conversations avec le Groupe d'étude « que le coefficient d'utilisation de l'ordinateur aux États-Unis est actuellement inférieur à 10 p. 100 ».

Plus près de nous, Douglas A. Louth, de Price Waterhouse Associates, Vancouver, prétend « qu'il existe au Canada une grave crise de confiance dans l'ordinateur ».⁷

⁶ McKinsey & Company, Inc., « Unlocking the Computer's Profit Potential », *Computers and Automation*, avril 1969, pp. 24-33.

⁷ Douglas A. Louth, « The Computer — A Deep Crisis of Confidence », *Executive*, mai 1971, pp. 15-18.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Ces attitudes contradictoires de grande confiance et d'insatisfaction profonde ont amené les enquêteurs à creuser ces questions plus à fond. Il leur a semblé nécessaire de se renseigner davantage sur l'utilisation actuelle de l'ordinateur par l'entreprise canadienne. À cette fin, ils ont interviewé les dirigeants et les chefs du service informatique de soixante-deux sociétés et examiné avec eux les dispositions adoptées touchant l'informatique. Ces entretiens ont porté sur les domaines d'investigation suivants, qui sont considérés comme importants pour le succès des applications :

- Buts et objectifs de l'informatisation;
- Buts principaux des applications informatiques;
- Mesures adoptées pour profiter davantage de l'informatique;
- Mesures adoptées en vue de la planification des systèmes et applications;
- Dispositions prises pour constituer les effectifs nécessaires et difficultés auxquelles on doit faire face;
- Mesures adoptées pour protéger les données confidentielles et la sécurité des opérations informatiques.

Les résultats de cette enquête décrivent la situation passée et présente. Les usages futurs de l'ordinateur ont fait l'objet d'autres investigations dont les résultats sont exposés dans la partie du présent rapport consacrée à la télétransmission de données.

1. Aperçu

Voici les points saillants de nos constatations:

- Presque toutes les applications informatiques dans l'entreprise canadienne se résument à des tâches relativement simples, mais variées, qui étaient naguère accomplies manuellement. Les utilisateurs sont d'avis que l'ordinateur les exécute plus rapidement, à meilleur compte et avec plus d'exactitude.
- Un nombre relativement restreint de sociétés canadiennes appliquent les technologies de pointe, et quand elles le font, c'est pour améliorer leur position concurrentielle. La plupart sont de très grandes sociétés dont les installations figurent pour une large part dans la valeur locative de l'équipement informatique du Canada.
- Pour ce qui est de la pleine exploitation de l'ordinateur, la Direction à tous les niveaux de l'entreprise en est encore au stade de l'apprentissage. S'il arrive qu'un membre de la haute direction ait la responsabilité du traitement de l'information, moins de la moitié des sociétés interrogées ont établi des prescriptions concernant la participation de la hiérarchie à la sélection des projets. Dans la plupart des cas, les contrôles de rentabilité se limitent aux contrôles budgétaires.
- Si les mécanismes nécessaires à l'intégration du développement des systèmes et des opérations machine dans les fonctions de Direction n'existent pas encore, on s'efforce d'assurer la concordance des objectifs du développement informatique avec ceux de l'entreprise. Au moment de l'enquête, près des deux tiers des sociétés interrogées établissaient des plans périodiques d'activité, mais les moyens de traduire ces plans en programmes machine n'en étaient encore qu'aux premiers stades de la production.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

- L'enseignement et la formation en matière d'informatique et de téléinformatique sont, de l'avis des dirigeants et des chefs du service informatique, à l'origine de problèmes importants. Une assistance en ce domaine, disent-ils, serait pour les gouvernements et les organismes publics le meilleur moyen de stimuler l'activité informatique au Canada.
- La plupart des chefs informaticiens considèrent que les mesures prises pour assurer la protection des données confidentielles et la sécurité des opérations sont appropriées à la nature de l'entreprise.

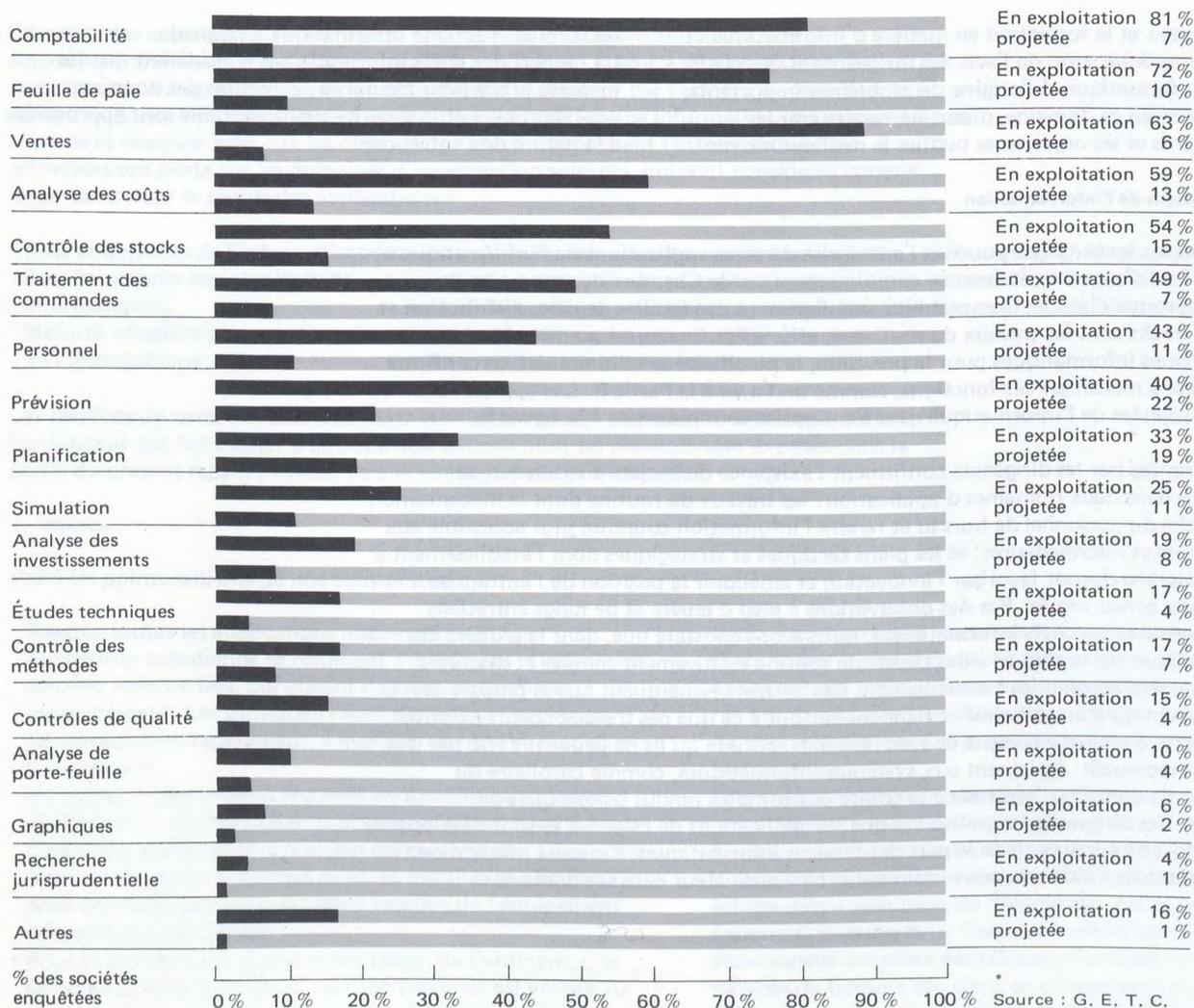
2. Buts et objectifs de l'informatisation

L'information sur les buts que poursuit l'entreprise dans ses applications de l'informatique a été recueillie lors d'une enquête menée conjointement par la Chambre de commerce du Canada et le Groupe d'étude. Comptabilité, établissement des feuilles de paie, distribution et contrôle des stocks sont les travaux de routine confiés à l'ordinateur. La mise au point en cours de systèmes informatiques pour la prévision, la planification et la simulation confirme qu'on s'apprête à mécaniser ces fonctions, comme on l'a vu à la Partie B. Les applications actuelles et projetées de l'informatique dans l'entreprise sont résumées à la figure 9.

Les vues exprimées par les dirigeants confirment l'existence de projets d'extension de l'informatique dans deux domaines d'application : les travaux de routine dont la mécanisation allégera la tâche du personnel de bureau et rendra l'information courante plus accessible aux cadres inférieurs et intermédiaires; et les plans tactiques et stratégiques dont l'établissement à l'aide de la machine devrait favoriser l'innovation et améliorer la position de l'entreprise dans son milieu concurrentiel. Par des observations à pied d'œuvre et de longs entretiens avec les dirigeants et les chefs informaticiens, nous avons constaté que, dans la plupart des cas, l'informatique est appliquée à des tâches de routine relativement simples et discrètes, qui étaient naguère accomplies manuellement. Ces derniers remarquent que la plupart des sociétés préfèrent qu'il en soit ainsi et tiennent surtout à ce que ces travaux soient exécutés plus rapidement, à meilleur compte et avec plus d'exactitude qu'ils ne peuvent l'être par des employés. On reconnaît également aux systèmes informatiques, comme corollaire du traitement de données, l'aptitude à produire des comptes rendus périodiques de performances. Les dirigeants font observer que les applications de ce genre se sont développées sans grand effort de persuasion de la part des services informatiques, à mesure que la direction se rendait compte de l'aide que pouvait lui apporter l'ordinateur dans ces domaines.

Figure 9

Applications de l'informatique
dans le commerce et l'industrie



En évaluant le potentiel d'applications avancées de l'ordinateur pour servir de supports à des stratégies données, le Groupe d'étude a constaté que les soixante-deux sociétés se divisaient en deux groupes : la plupart avaient entrepris l'informatisation de tâches quotidiennes plutôt simples, mais variées, et empruntaient des méthodes classiques pour la conception et la mise en œuvre des applications; celles du deuxième groupe, peu nombreuses, comptaient sur l'informatique et les télécommunications pour leur permettre d'atteindre des objectifs précis. Des exemples de ces applications se rencontrent dans les domaines suivants : finances, transports, voyages, hôtels. Quelques industries primaires appliquent aussi les technologies de pointe pour améliorer leur position concurrentielle sur les marchés internationaux.

Ces quelques sociétés qui constituent le peloton de tête poursuivent des fins économiques bien définies dans l'application des technologies avancées, elles font converger les efforts de la Direction sur le but visé par l'application, et elles disposent de ressources financières et humaines suffisantes. Dirigeants et chefs informaticiens sont ordinairement conscients des risques financiers que comporte l'application d'une technologie non encore éprouvée et y voient le prix à payer pour se hisser au premier rang dans leur branche d'activité.

En étudiant, dans la perspective des circonstances passées, actuelles et futures, le recours de l'entreprise à l'informatique et à la téléinformatique, nous nous sommes rendu compte que les applications de simple routine sont et continueront d'être pendant un certain temps les usages de fond au Canada. Les vastes systèmes intégrés, les systèmes universels d'information de la Direction et les banques électroniques dont ils s'accompagnent se situent très bas dans l'échelle des priorités d'à peu près tous les enquêtés.

3. L'entreprise et l'ordinateur

À mesure que des aspects plus nombreux des affaires sont touchés par l'ordinateur et que des sommes plus importantes sont affectées à l'informatique, la nécessité de contrôler l'efficacité des applications se fait sentir davantage. Chaque service de l'entreprise envisage cette efficacité dans une perspective différente. Pour les unes elle se traduit par des économies, ou par une aptitude accrue à préparer l'avenir de l'entreprise; pour d'autres, elle représente le moyen d'intégrer le contrôle des diverses fonctions.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Pour apprécier l'évolution des dispositions que prennent les hommes d'affaires pour contrôler l'efficacité de leur activité informatique, nous les avons interrogés sur les points suivants :

- participation de la haute direction à l'implantation des systèmes informatiques, et palier de la hiérarchie dont relève le chef informaticien ;
- degré de centralisation de l'informatique ;
- concours des cadres à la sélection des projets informatiques ;
- contrôle des dépenses informatiques ; et
- méthodes d'établissement des plans de systèmes et d'applications.

a) *Contrôles exercés par la haute direction*

Depuis quelques années, des modifications ont été apportées aux structures et infrastructures de nombreuses sociétés pour permettre à la haute direction de participer plus étroitement à l'activité informatique. Le ralentissement de l'activité économique survenu en 1970 et les tendances inflationnistes ont en outre forcé l'entreprise à réexaminer les coûts et les apports de l'ordinateur. Un membre de la haute direction (président, vice-président) a pris l'informatique en charge dans plus de 70 p. 100 des sociétés enquêtées, ce qui constitue un moyen de régulariser la demande dont le service fait l'objet (tableau 17).

La modification des structures hiérarchiques a également amené une centralisation plus poussée de la fonction. Dans soixante-dix-huit pour cent des sociétés enquêtées, elle a été centralisée au niveau de la trésorerie. Parmi les raisons de ce changement, les dirigeants invoquent la recherche d'efficacité dans la mise au point des systèmes et la consolidation de l'informatique au niveau de la direction générale. Pour certains d'entre eux, cependant, cette consolidation avait été réalisée à des fins de coordination et de rationalisation, et la conception proprement dite continuait de se faire dans les services auxquels les systèmes étaient destinés (tableau 18).

b) *Participation du personnel d'encadrement*

Les réponses des dirigeants sur le rôle des cadres dans la sélection des applications de l'informatique sont moins affirmatives. Moins de la moitié des sociétés étudiées ont des prescriptions écrites touchant l'approbation des systèmes ou la participation des cadres à la sélection des projets et au contrôle des dépenses informatiques.

Tableau 17
Dépendance hiérarchique

	Tous les enquêtés %	
Le chef informaticien relève du	Président	15
	Vice-président	55
	Directeur de la comptabilité	23
	Directeur de division ou de succursale	5
	Pas de réponse	2

Tableau 18
Degré de centralisation

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
La fonction informatique	Centralisée au niveau de la direction générale	90	68	89
	Décentralisée dans les divisions ou à des niveaux inférieurs	10	17	—
	Organisée selon les responsabilités fonctionnelles	—	12	11
	Pas de réponse	—	3	—

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

La participation des cadres aux fonctions de sélection, d'approbation, de conception et de mise en œuvre des projets a une incidence très marquée sur l'efficacité des applications de l'informatique. On trouvera au tableau 19 la proportion des sociétés de chaque catégorie où l'approbation des projets fait l'objet de prescriptions écrites, et au tableau 20 l'échelon de la hiérarchie auquel on doit s'en remettre.

c) Contrôle des dépenses informatiques

Dans la plupart des sociétés, la vérification de ces dépenses est comprise dans les contrôles budgétaires du service informatique. Un certain nombre de sociétés commencent à considérer leur activité informatique comme une opération lucrative et ont adopté des méthodes de contrôle qui leur permettent de vérifier la rentabilité des diverses applications et de l'ensemble du service. Dans certains cas, les frais sont débités aux services utilisateurs pour vérifier l'efficacité des services rendus, et la haute direction se charge de l'aspect stratégique des applications pour assurer l'efficacité du service informatique à l'échelle de l'entreprise. Bien qu'aucune des techniques actuelles de contrôle ne puisse répondre aux besoins de tous les utilisateurs, un certain nombre d'enquêtés disent avoir obtenu, grâce à elles, un meilleur rendement des sommes consacrées à l'informatique. On trouvera au tableau 21 les frais portés au compte des services utilisateurs.

Tableau 19

Prescriptions relatives à
l'approbation des projets

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
L'approbation des projets fait l'objet de prescriptions écrites			
Oui	70	55	28
Non	—	24	45
Pas de réponse	30	21	27

Tableau 20
Approbation des projets

La sélection des projets doit être approuvée par *

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
La haute direction	70	65	84
Le supérieur hiérarchique	30	21	22
Le chef informaticien	—	24	6
Un comité	10	18	—
Pas de réponse	20	—	—

*
 Les réponses multiples sont possibles.

Tableau 21
Contrôle des dépenses informatiques

Le service informatique débite aux services utilisateurs les frais de : *

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Mise au point des systèmes	50	35	17
Entretien des systèmes	50	35	17
Opérations machine	70	41	39
Pas de réponse	10	3	6

*
 Les réponses multiples sont possibles.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

d) *La conception ou le plan des systèmes informatiques*

Des experts-conseils réputés insistent depuis longtemps sur l'importance de la conception des systèmes. Selon I. T. David et H. S. Moss, de la maison Touche, Ross, Bailey and Smart⁸, la conception des systèmes est « le processus continu de définition des projets de systèmes, d'affectation de ressources à ces projets et de contrôle de performance ». La nécessité d'un plan ne fait pas de doute si l'on songe *i)* aux délais de réalisation des systèmes et d'approvisionnement en matériels; *ii)* aux difficultés que comporte la détermination des priorités en fonction des besoins; *iii)* à la nécessité de réconcilier les objectifs du développement des systèmes avec ceux de l'entreprise; et *iv)* aux difficultés que présente l'obtention en temps utile des ressources nécessaires pour chaque projet. On peut considérer la conception des systèmes comme un processus en deux temps : le plan opérationnel et le plan stratégique, que R. Greenblatt, de la Celanese Corporation⁹ définit comme suit :

« LE PLAN OPÉRATIONNEL DES SYSTÈMES est le processus d'élaboration d'objectifs à court terme et de programmes d'action propres à en assurer la réalisation.

« LE PLAN STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES est le processus d'établissement des fins que doit poursuivre l'entreprise, qui comporte l'élaboration d'objectifs à long terme et de 'stratégies' propres à assurer la réalisation de ces objectifs qui sortent du cadre opérationnel. »

Pour mieux connaître la situation du plan des systèmes informatiques dans l'entreprise canadienne, les enquêteurs ont posé des questions sur son intégration dans la planification générale. Ils ont aussi obtenu des chefs informaticiens des précisions sur les méthodes et les sources d'information utilisées pour le plan opérationnel et sur les progrès réalisés dans l'élaboration de stratégies en vue des utilisations lointaines de l'ordinateur.

⁸ Touche, Ross, Bailey & Smart; Robert V. Head, Irwin T. David, et Henry S. Moss, « Data Management Guidelines: Intermediate and Long Range Systems Planning », *Data Processing, Volume X*, Proceedings of the 1966 International Data Processing Conference, Data Processing Management Association, Chicago, Ill., 21 au 24 juin 1966, (DPMA, 1966), pp. 83-88, and handout at conference, « Data Management Guidelines for Long Range Systems Planning ».

⁹ Robert Greenblatt, Celanese Corporation, « Strategic Systems Planning », Communication à la 1970 Guide/Share Conference, Minneapolis, Minnesota, 6 avril 1970.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Bien que les mécanismes d'intégration de l'informatique et du développement des systèmes dans les fonctions générales de direction ne soient pas encore au point, les enquêteurs ont constaté qu'on s'efforçait d'assurer la convergence des objectifs de l'informatique avec ceux de l'entreprise. Près des deux tiers des sociétés étudiées établissent des plans périodiques, mais jugent onéreuse leur adaptation à l'élaboration des systèmes informatiques. Deux de ces sociétés seulement établissent un plan stratégique des systèmes, auquel les autres ne manifestent que peu d'intérêt.

Le tableau 22 résume l'information obtenue des chefs d'entreprise sur leurs méthodes de mise en place des systèmes.

Les entretiens que nous avons eus avec les chefs informaticiens présentent la situation sous un jour un peu différent. Selon 71 p. 100 des dirigeants, il existe un plan général sur lequel se fonde l'élaboration des systèmes, mais 31 p. 100 seulement des chefs informaticiens disent qu'ils se servent du plan général dans l'élaboration des systèmes informatiques (tableau 23).

Si l'on en juge par les remarques des chefs informaticiens dans les grandes et moyennes entreprises, le plan des systèmes est abordé de façons très diverses. Un cas intéressant nous a été signalé par l'une des sociétés les plus avancées dans les applications informatiques : on prépare à l'intention du comité de direction un document exposant les points stratégiques et tactiques qui se prêteraient à l'utilisation des systèmes téléinformatiques, puis on incorpore ensuite des propositions dans le plan général et dans le plan des systèmes correspondants. Certaines sociétés commencent à faire appel à des comités où siège souvent le chef de la Direction. Dans un autre cas, le plan des systèmes est considéré comme relevant essentiellement du service informatique, seuls des plans squelettiques étant mis à la disposition de la Direction.

4. Mise en valeur des effectifs

Les problèmes d'enseignement et de formation de spécialistes en téléinformatique suscitent un vif intérêt chez les enquêtés. Dirigeants et chefs informaticiens sont d'avis qu'une assistance en ce domaine serait sans doute le meilleur moyen pour les gouvernements et les organismes publics de stimuler l'utilisation efficace de l'ordinateur au Canada.

Tableau 22

Les systèmes informatiques et la planification (opinions des dirigeants)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A				
Des plans généraux en due forme servent de fondement à l'élaboration des systèmes	Oui	70	81	61
	Non	30	19	39
	Pas de réponse	—	6	—
B				
L'étalement du plan général est de	1 an	—	—	18
	2 à 4 ans	—	11	—
	5 ans	57	70	73
	Plus de 5 ans	43	19	9
C				
Le plan général est soumis à des révisions	Trimestrielles	14	—	9
	Semestrielles	14	8	27
	Annuelles	72	92	45
	Pas de réponse	—	—	29
D				
La planification générale et le plan des systèmes sont	Intégrés	40	41	—
	Coordonnés	60	38	—
	Sans lien précis	—	21	100

Tableau 23
Le plan des systèmes
 (opinions des chefs informaticiens)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Le plan des systèmes découle*			
Du plan général de l'entreprise	50	35	11
De la demande des utilisateurs	40	35	22
Des circonstances	10	6	17
Pas de réponse	20	24	60

*
 Les réponses multiples sont possibles

Les chefs d'entreprise se préoccupent de ce que le personnel informaticien manque de formation et d'expérience dans le domaine des affaires, ce qui lui rend difficiles les communications avec la Direction. Ils reconnaissent, d'autre part, que la Direction n'a pas toujours bien accueilli la nouvelle technologie que l'ordinateur met à sa disposition.

Pour avoir une meilleure idée des problèmes que comporte la mise en valeur des effectifs, nous avons étendu notre enquête aux questions suivantes :

- besoins en personnel ;
- formation des informaticiens ;
- accréditation des informaticiens.
- méthodes de recrutement ;
- formation des employés et cadres ;

a) *Besoins en personnel*

La pénurie d'informaticiens qualifiés qui a caractérisé les années 60 n'existe plus, grâce aux nombreux diplômés sortis des universités et collèges. Le ralentissement de l'activité économique a amené de nombreuses sociétés canadiennes à réduire leurs effectifs, libérant ainsi des spécialistes sur le marché du travail. Selon les prévisions des chefs informaticiens, le taux

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

d'embauche de 1971 à 1976 serait inférieur à 5 p. 100 après avoir été de 10 p. 100 de 1966 à 1971. Les diplômés en science informatique et en programmation avaient, en effet, au moment de l'enquête, certaines difficultés à trouver des emplois.

Malgré cette situation générale d'abondance de spécialistes, il reste des cas isolés de pénurie. Les utilisateurs de petits ordinateurs et ceux des régions moins peuplées du pays ne trouvent pas facilement d'analystes et de programmeurs compétents, probablement à cause d'une préférence générale chez ces spécialistes pour le travail plus intéressant et mieux rémunéré qu'offrent les grandes installations. Quelques utilisateurs disent qu'il leur est même difficile de recruter des perforatrices. Les réponses des chefs informaticiens au sujet des pénuries de personnel compétent sont résumées au tableau 24.

b) *Méthodes de recrutement*

Près de 70 p. 100 des sociétés interrogées recrutent surtout leurs techniciens à l'extérieur, alors que 19 p. 100 constituent leur personnel par mutations. La plupart semblent satisfaites de la compétence technique des agents recrutés à l'extérieur, comme le montre le tableau 25.

On a recours à diverses méthodes pour mesurer les aptitudes, la compétence et les dispositions psychologiques des candidats, comme l'indique le tableau 26.

Les réponses font ressortir un manque de compréhension entre les universités et les utilisateurs. Certains chefs informaticiens doutent de la valeur d'une instruction poussée en science informatique pour les analystes de systèmes et ne sont pas convaincus de la nécessité des études supérieures pour les programmeurs d'applications. À leur avis, l'enseignement de la science informatique inculque surtout des connaissances détaillées sur les capacités de l'ordinateur et sur les systèmes d'exploitation, ce qui ne leur paraît convenir qu'à de rares postes de programmeurs de systèmes dans les grandes installations.

L'absence de bons cours d'analyse de systèmes au niveau des études secondaires fait l'objet de nombreuses critiques. On croit que les études supérieures en science informatique devraient être combinées avec les études en sciences du comportement, en administration des affaires, en comptabilité, en gestion du personnel et dans les matières connexes. On croit aussi qu'en améliorant la formation aux affaires des analystes de systèmes, on faciliterait les rapports de l'informaticien avec la clientèle qu'il dessert. Les cours de science informatique appliquée que dispensent quelques universités de

Tableau 24
Pénuries de personnel

Il y a pénurie de personnel compétent
dans les domaines suivants :

		% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
		Gros	Moyens	Petits
Gestion des systèmes	Oui	20	32	6
	Non	80	62	56
Plan des systèmes	Oui	20	38	11
	Non	80	53	50
Analyse des systèmes	Oui	20	47	28
	Non	80	53	39
Programmation des applications	Oui	10	38	28
	Non	90	62	39
Télétransmission de données	Oui	50	18	17
	Non	50	62	50
Opérations machine	Oui	20	30	28
	Non	80	67	50

Tableau 25
Méthodes de recrutement

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A				
Les techniciens sont recrutés à l'extérieur	Oui	70	74	67
	Non	30	24	22
B				
En général, leur niveau de compétence technique est	Très satisfaisant	25	31	42
	Satisfaisant	62	69	42
	Pas satisfaisant	13	—	16

Tableau 26
Méthodes d'évaluation des candidats

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
La compétence des candidats aux postes de programmeurs et d'analystes de systèmes est évaluée au moyen de	Interviews	80	68	61
	Tests d'aptitude ordinaires	50	71	61
	Autres tests psychologiques	30	26	—
	Vérification des références	30	15	—
	Recrutement par mutations	—	6	—

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

L'Ontario et du Québec font évidemment exception à cette critique générale : le programme de ces cours prévoit une alternance des études théoriques avec des périodes de travaux pratiques au cours desquelles l'étudiant est mis en contact avec les problèmes de l'entreprise et des services gouvernementaux.

Les enquêtés semblent satisfaits de la formation des programmeurs d'application que dispensent les collèges, les Cégep et les instituts de technologie dans les diverses provinces. Les diplômés de ces établissements en programmation des applications jouissent, en général, d'une bonne réputation et leur formation semble répondre aux exigences de l'entreprise.

Les chefs informaticiens ont une assez piètre opinion de la formation que donnent les établissements privés, exception faite des fabricants de matériels. Les méthodes de sélection de ces écoles leur paraissent discutables, elles attireraient les candidats par des promesses fallacieuses et par une réclame exagérée. Ils nous ont signalé des cas où l'enseignement est mauvais et où l'on se sert d'ordinateurs de marque à peu près inconnue dans la région. Une fois en service, les diplômés de ces établissements doivent souvent refaire leur apprentissage. Près des deux tiers des enquêtés recommandent que les gouvernements provinciaux prévoient un régime de licences pour ces établissements ou resserrent leurs contrôles là où ce régime existe déjà.

Plus de la moitié des sociétés interrogées formulent des critiques à l'endroit des cours payants offerts par les fabricants, les experts-conseils, les associations professionnelles et autres. La plupart des critiques visent le prix élevé des cours (frais de déplacement et de séjour compris), qui limite naturellement le nombre des inscriptions; le contenu des cours, trop général, ne répondrait pas à des besoins particuliers; dans certains cas, on exerce de fortes pressions pour vendre ces cours.

L'effet cumulatif de ces difficultés et le coût sans cesse croissant de la formation ont amené de nombreuses sociétés à mettre sur pied ou à amplifier leurs propres programmes d'instruction, comme on le verra au tableau 27.

Les méthodes utilisées dans ces programmes de formation sont très variées, mais les cours enregistrés sur bandes vidéo et les manuels d'instruction programmée que l'on peut se procurer dans le commerce aux États-Unis sont de plus en plus populaires, comme le montre le tableau 28.

Tableau 27

Formation à pied d'œuvre

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Des cours de formation technique sont disponibles			
Oui	70	76	67
Non	10	24	22
Pas de réponse	20	—	11

Tableau 28

Méthodes de formation

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Méthodes utilisées			
Cours donnés par les fabricants	70	12	6
Enregistrement sur bandes vidéo	40	12	—
Cours maison	50	18	—
Apprentissage sur le tas	10	24	17
Manuels d'instruction programmée	20	15	6
Cours du commerce (autres que ceux des fabricants)	10	15	—
Dispositions improvisées	—	4	39

Bien que les chefs d'entreprise expriment un certain mécontentement à l'égard de l'enseignement et de la formation, la plupart d'entre eux sont satisfaits de la compétence technique de leur personnel (tableau 29).

c) *La formation des cadres et du personnel exploitant*

Un certain nombre de sociétés ont pris des dispositions pour familiariser leur personnel avec l'informatique. En effet, 40 p. 100 des sociétés étudiées, surtout dans la catégorie des gros utilisateurs, ont entrepris la formation des cadres et du personnel exploitant (tableau 30).

Les méthodes adoptées varient d'une entreprise à l'autre. Une très grande société a mis sur pied un programme très poussé qui comprend l'étude de l'ordinateur et de l'équipement terminal. Un certain nombre d'entreprises se servent de cours audio-visuels mis au point pour son propre usage par une grande société américaine qui en fait maintenant le commerce. L'affectation temporaire des cadres au service informatique est un autre moyen auquel recourent certaines entreprises. Les publications d'entreprises sont aussi jugées utiles pour familiariser le personnel avec les nouvelles applications informatiques et pour faire taire les craintes que suscite l'ordinateur.

Quelques chefs d'entreprise aimeraient voir les écoles secondaires faire connaître à leurs élèves les capacités et les limites de l'ordinateur. L'une des sociétés interrogées fait profiter les écoles locales des temps morts de ses installations. Les dirigeants croient, en outre, vu le nombre croissant de recrues parmi les universitaires (des autres disciplines) dont les fonctions sont touchées par l'informatique, que les universités préparent mal à ces tâches. Ces lacunes de l'enseignement secondaire et supérieur ont amené l'entreprise à mettre en œuvre divers moyens de formation pour vaincre la suspicion et la méfiance qu'inspire l'ordinateur.

d) *Accréditation des informaticiens*

Des pressions de plus en plus fortes s'exercent pour obtenir la reconnaissance professionnelle et le certificat de compétence pour les informaticiens, au même titre que les membres des autres professions, comptables et ingénieurs, par exemple. Jusqu'ici, deux programmes de certification des programmeurs ont atteint un certain degré d'acceptation. Ce sont les programmes dits Certified Data Processor (C.D.P.) et Certified Business Programmer (C.B.P.) de la Data Processing Management Association. Des experts-conseils

Tableau 29

Faiblesses de la formation technique
des informaticiens (opinions des
chefs d'entreprise)

Entraves au progrès de l'informatique
dans les affaires découlant des
faiblesses de l'enseignement

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
A			
La Direction fait face à ce problème			
Fréquemment	10	18	28
Occasionnellement	30	35	28
Jamais	30	32	28
Pas de réponse	30	15	16
B			
Incidence de ce problème sur les affaires			
Très sensible	10	12	22
Modérément sensible	30	35	17
Faible	30	38	44
Pas de réponse	30	15	17

Tableau 30

Formation des cadres et du personnel exploitant

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Il existe un programme de formation à l'intention des cadres et du personnel exploitant			
Oui	80	41	17
Non	10	56	67

renommés se font les avocats de la certification des informaticiens (ou d'un régime de licences) pour assurer le respect de normes minimales de compétence et l'observance d'un code de déontologie.

Cependant, les pressions en faveur de la reconnaissance professionnelle ne vont pas sans opposition; ainsi, T. J. Vander Noot¹⁰ a fait valoir, dans une allocution à l'Association canadienne d'informatique, section d'Ottawa, un bon nombre d'arguments à l'encontre de cette reconnaissance, en particulier l'absence d'une définition satisfaisante de la fonction.

Les opinions exprimées à cet égard par les chefs informaticiens sont résumées au tableau 31.

5. Prescriptions et normes relatives aux systèmes informatiques

Des manuels de prescriptions et normes concernant la conception et l'exploitation des systèmes informatiques ont été mis au point par un certain nombre d'entreprises qui voulaient s'assurer une productivité accrue, une exploitation plus fiable et des résultats plus soutenus. Certaines disent y avoir consacré des sommes importantes. Comme en fait foi le tableau 32, de nombreuses sociétés ont produit ou adopté des prescriptions touchant la conception des systèmes, la programmation et les opérations machine. Ces dispositions comportent, dans bien des cas, des directives détaillées sur les sujets suivants : documentation des systèmes et des programmes, constitution des dossiers et fichiers, usage des langages de programmation et des dispositifs des systèmes d'application, sécurité des données, mesures de performance et gestion des projets.

Selon les chefs informaticiens dans de grandes et moyennes sociétés, les prescriptions et normes touchant la conception des systèmes et la programmation sont des questions de régie interne. Quelques-uns proposent l'établissement de normes nationales à titre de suggestions et comme moyen de surmonter les problèmes de formation rendus particulièrement sensibles par la mobilité des programmeurs et des analystes de systèmes. D'autres disent que l'absence de normes a été particulièrement manifeste durant le passage de la deuxième à la troisième génération d'ordinateurs qui a nécessité de longues périodes

¹⁰ T. J. Vander Noot, « Some Negative Thoughts of EDP Accreditation », notes pour une allocution à l'Association canadienne d'informatique, section d'Ottawa, le 15 mars 1972.

Tableau 31

Dispositions possibles en vue
de la reconnaissance professionnelle

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Le certificat de compétence professionnelle devrait prendre l'une des formes suivantes :			
Attestation des associations professionnelles	70	44	39
Licence du gouvernement	20	15	22
Diplôme d'une université ou d'un collège	—	15	6
Diplôme d'un collège technique	10	9	17
Pas nécessaire	20	—	6

Tableau 32

Prescriptions et normes en vigueur

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Des prescriptions et normes ont été établies ou adoptées			
Oui	80	77	33
Non	10	21	56
Pas de réponse	10	2	11

d'émulation avant que les systèmes soient réadaptés. L'absence de normes concernant la documentation des systèmes d'exploitation, la télétransmission de données et la reconnaissance optique des caractères est aussi mentionnée comme une source de problèmes constants.

Il n'y a pas consensus parmi les chefs informaticiens quant à la nécessité de politiques nationales de normalisation.

Certains sont d'avis que les normes, au-delà de celles qu'établissent les fabricants de matériels, imposent des limites à l'activité innovatrice des concepteurs. Ceux qui œuvrent dans les petites sociétés craignent que la normalisation ne favorise que les gros utilisateurs et que, par conséquent, elle ne réponde pas à leurs besoins. Quelques-uns croient que tout effort de normalisation au Canada se heurterait aux intérêts puissants des fabricants de matériels et des sociétés de télécommunications. D'autres expriment l'opinion qu'une action concertée des utilisateurs canadiens créerait un climat de coopération et contribuerait à protéger les intérêts canadiens au sein des organismes internationaux de normalisation.

Les sociétés qui ont fait des investissements dans la normalisation intérieure semblent les moins intéressées à l'élaboration de politiques nationales. De nombreux chefs informaticiens dans les petites et moyennes sociétés croient que le gouvernement pourrait agir en ce domaine en donnant son appui financier aux organismes nationaux de normalisation; en subventionnant des recherches sur des normes types; et en favorisant la standardisation par ses propres politiques d'exploitation et d'approvisionnement. Rares sont ceux qui voudraient voir l'application de normes obligatoires, comme le démontre clairement le tableau 33.

L'élaboration possible de normes canadiennes séparées est un grand sujet de préoccupation. On craint que tout éloignement de la normalisation américaine n'entraîne que gaspillage et confusion.

6. Sécurité des opérations

La nécessité de protéger les données commerciales et personnelles contre le vol, l'accès injustifié, la perte et l'usage abusif est généralement reconnue, et certaines sociétés ont adopté des mesures pour prévenir le sabotage, le feu et les autres sinistres. Nous avons interrogé les chefs informaticiens sur leurs méthodes de protection et de sécurité.

Tableau 33
Appui gouvernemental
à la normalisation

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A				
Subventions directes aux organismes de normalisation	Oui	30	64	45
	Non	30	21	39
	Pas de réponse	40	15	16
B				
Financement de recherches sur des normes types	Oui	20	55	56
	Non	40	30	28
	Pas de réponse	40	15	16
C				
Application de normes aux approvisionnements du gouvernement fédéral	Oui	40	71	67
	Non	20	12	17
	Pas de réponse	40	17	16
D				
Mise en vigueur de normes par une réglementation	Oui	20	32	22
	Non	40	53	62
	Pas de réponse	40	15	16

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

La plupart jugent les mesures de sécurité appropriées à la nature des entreprises. Environ les deux tiers gardent des doubles de leurs fichiers dans des locaux séparés pour n'être pas privés de données essentielles en cas d'incendie ou de perte accidentelle (tableau 34).

Les mesures de sécurité régissant l'accès aux installations informatiques ont été resserrées depuis l'incident survenu à l'Université Sir George Williams¹¹. Les centres ne sont plus considérés comme des salles de montre. Environ les deux tiers des enquêtés en restreignent l'accès au personnel autorisé. Dans la plupart des cas, on compte sur les opérateurs pour reconnaître et avertir toute personne qui tenterait d'y pénétrer sans autorisation. Les autres (une minorité) ont installé des dispositifs plus compliqués, comme des serrures télécommandées ou à combinaison (tableau 35).

On ne redoute pas autant les vols de données. Si les deux tiers des enquêtés ont prévu des mesures pour prévenir le vol ou l'accès non autorisé aux fichiers, il s'agit ordinairement de dispositions très simples. On se préoccupe davantage du libre accès aux données que du vol des programmes privés. Les sociétés qui permettent l'accès aux fichiers à partir de terminaux éloignés s'en remettent largement à de simples mots de passe et n'utilisent que très rarement l'indicatif de terminal ou l'invitation à rappeler.

La possibilité que le personnel exploitant endommage les installations est aussi une source d'inquiétudes. À peu près la moitié des enquêtés disent avoir un cautionnement pour leurs effectifs informatiques, souvent en vertu d'une police générale couvrant tout le personnel. La plupart des employés ont fait l'objet d'investigations avant d'être embauchés, quelquefois par des agences privées, mais la plupart du temps par la vérification des références. L'employé congédié pour quelque raison que ce soit est presque toujours exclu du centre de traitement pour éviter qu'il ne fasse des dégâts par esprit de vengeance.

La plupart des grandes et moyennes installations sont munies de dispositifs de protection contre l'incendie et de systèmes d'alarme, qui n'existent pas, en général, dans les petites installations.

On peut donc conclure qu'en général les mesures de sécurité en usage dans l'entreprise sont simples et que, même si elles ne sont pas à toute épreuve, elles répondent aux besoins.

¹¹ Un soulèvement d'étudiants, en 1969, a causé la destruction du centre informatique de l'Université Sir George Williams, à Montréal.

Tableau 34

Protection contre la perte de fichiers

Les données essentielles sont protégées par*

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Stockage hors des locaux de l'utilisateur	70	67	56
Stockage séparé chez l'utilisateur	80	67	44
Pas de réponse	10	—	11

*Réponses multiples admises

Tableau 35

Accès limité aux centres de traitement

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Oui	60	68	45
Non	30	26	45
Pas de réponse	10	6	10

Partie D

L'évolution de l'informatique et l'entreprise canadienne

Introduction

Les progrès réalisés dans la conception des systèmes ainsi que dans les technologies de l'informatique et des télécommunications ont donné lieu à de nouveaux concepts de solution des problèmes relatifs à la mise au point des systèmes. L'un des plus intéressants est le concept de la téléinformatique qui fait appel à l'ordinateur, aux banques électroniques et aux réseaux de télécommunication pour assurer divers services d'information à de grands nombres d'utilisateurs. Le concept suppose que le traitement, le stockage et la transmission de l'information sont entièrement confiés à la machine et aux installations connexes de télécommunication, l'homme y intervenant à peine, et que ces services sont disponibles depuis des terminaux éloignés.

Comme on se préoccupe de plus en plus de l'évolution de la téléinformatique, un nombre sans cesse croissant de questions se posent. Par exemple, quelles seront la cadence et l'étendue des progrès en ce domaine, et quels avantages pourra-t-on en attendre? Dans l'espoir de trouver des réponses à ces questions, nous avons entrepris des études et tenté de mesurer les possibilités qu'offrent les systèmes téléinformatiques, les tendances du marché et les réactions du milieu des affaires à leur implantation. Les pages qui suivent exposent les résultats de ces études.

Nous avons eu de nombreux entretiens avec les spécialistes de grandes sociétés américaines et avec les exploitants de réseaux commerciaux de téléinformatique. Ces entretiens ont porté sur diverses questions, notamment l'état actuel de la technologie, les avantages prévus ou déjà réalisés et les problèmes occasionnés par la mise en œuvre des systèmes. L'information ainsi recueillie a servi à la formulation du questionnaire pour l'enquête auprès des utilisateurs.

1. Résumé

Plus de la moitié des utilisateurs de systèmes intérieurs ont déjà fait appel aux services des façonniers pour ajouter à la puissance de leurs propres installations. Rares sont ceux, cependant, qui renonceraient à leurs systèmes intérieurs pour se servir uniquement des réseaux publics de téléinformatique. Ce n'est pas sans hésitations qu'ils deviendraient tributaires d'un système sur lequel ils ne pourraient exercer aucun contrôle.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

On peut déduire des réponses obtenues que la demande de puissance informatique brute se développe beaucoup moins rapidement que celle dont les services spécialisés font l'objet. Il y a lieu de prévoir une concurrence plus vive dans la fourniture de puissance brute de la part des sociétés qui vendent l'excédent de puissance de leurs installations.

Les façonniers ont deux moyens de commercialiser leurs services qui devraient connaître beaucoup de succès auprès des utilisateurs. Ce sont : l'offre directe de services hautement spécialisés et la fourniture de services d'appoint aux sociétés qui ont besoin d'augmenter leur puissance de traitement et leur capacité de développement.

Les réseaux de télécommunication existants sont suffisants pour répondre aux besoins de la plupart des utilisateurs, mais l'absence d'installations permettant de transmettre les données à faible vitesse et à bon compte, et le coût élevé de la transmission sur large bande, constituent des entraves à la création de réseaux téléinformatiques perfectionnés en ce pays.

La majorité des grandes et moyennes sociétés utilisatrices ont entrepris l'installation de banques d'informations, dont la plupart sont cependant à vocation spécialisée, servant de support à une fonction ou à une application particulière. Un petit nombre seulement des plus grandes sociétés sont engagées dans la conception de banques polyvalentes.

De très rares entreprises font appel aux nouvelles technologies pour développer les applications. Elles n'ont pas, en général, les ressources nécessaires pour concurrencer les grandes sociétés américaines dans l'application des technologies de pointe.

Près du tiers des sociétés étudiées achètent des services informatiques aux États-Unis, mais ces achats ont relativement peu d'importance dans l'ensemble des services de traitement, de stockage et de télétransmission de données assurés au Canada. Une grande partie de la circulation nord-sud des données est acheminée par les systèmes intérieurs des sociétés multinationales, mais un certain nombre de firmes canadiennes utilisent des services spécialisés qu'elles ne peuvent pas encore obtenir sur le marché intérieur.

La plupart des utilisateurs expriment une préférence pour une politique gouvernementale propre à assurer le caractère concurrentiel de la téléinformatique à l'échelle régionale, nationale et internationale. Les restrictions à la circulation internationale de l'information ont, à leur avis, de graves conséquences pour les sociétés qui étendent leur activité outre-frontière.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

2. L'utilisateur de systèmes intérieurs et le réseau public de téléinformatique

Pour apprécier la participation possible des utilisateurs à la formation de réseaux publics, le Groupe d'étude a examiné les points suivants :

- usage actuel de services commerciaux par les exploitants de systèmes intérieurs;
- attitudes des dirigeants et des chefs informaticiens touchant la conversion des systèmes intérieurs en des réseaux publics ou partagés de téléinformatique;
- nature des services téléinformatiques qui pourraient satisfaire les besoins des utilisateurs.

a) *Recours aux services informatiques extérieurs*

Plus de la moitié des sociétés étudiées font appel à des services extérieurs pour ajouter à la puissance de leurs installations et ont déjà eu recours aux façonniers et à d'autres services commerciaux. Il semble que les façonniers soient les principaux fournisseurs de services extérieurs. Les applications spécialisées, que n'assurent pas les installations intérieures, constituent la raison principale du recours au traitement extérieur (tableau 36).

Les fournisseurs de services extérieurs, indiqués par ceux qui répondent par l'affirmative, sont regroupés au tableau 37 et les raisons d'y recourir sont exposées au tableau 38.

L'accès à des collections de programmes spécialisés est la raison le plus fréquemment invoquée par les grandes et moyennes entreprises qui achètent des services extérieurs. Quelques utilisateurs moyens et petits font appel aux façonniers pour l'établissement des feuilles de paie, la facturation, les relevés de comptes à recevoir, ou pour se faire aider à l'organisation des stocks, à l'ordonnancement de la production ou à la prévision commerciale. Certains demandent aux façonniers de stocker leurs fichiers dans des situations d'urgence ou lorsque des programmes d'application exigent une capacité de mémoire dont ils ne disposent pas chez eux.

Moins du tiers des petits utilisateurs et pratiquement aucun des autres n'avaient eu recours aux façonniers avant d'avoir leur première installation intérieure.

Plus des deux tiers des enquêtés se disent satisfaits des services des façonniers. Ceux qui ne le sont pas invoquent les prix, les échéances non respectées et le fait que le personnel des façonniers ne tienne pas compte de leurs besoins particuliers.

Tableau 36

Usage de services informatiques extérieurs

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Utilisent ou ont utilisé des installations extérieures			
Oui	60	62	56
Non	20	29	44
Pas de réponse	20	9	—

Tableau 37

Fournisseurs de services extérieurs*

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Façonniers indépendants	84	57	40
Façonniers au service des fabricants	17	29	10
Universités	17	10	—
Puissance excédentaire d'installations privées	17	5	—
Autres	17	5	20

*

Réponses multiples admises

Tableau 38

Raisons du recours aux services extérieurs

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Applications spéciales	50	71	60
Surcroît de travail	26	29	20
Accès aux programmeries	17	19	—
Services consultatifs	—	—	20

b) *Avantages et désavantages des réseaux publics de téléinformatique*

Nous avons interrogé les dirigeants et les chefs informaticiens pour connaître leurs attitudes quant à l'utilisation de réseaux publics ou partagés de téléinformatique, de préférence à leurs installations intérieures actuelles. Si les deux groupes admettent que les grands réseaux peuvent être économiquement avantageux, rares sont ceux qui songeraient à s'en remettre exclusivement aux réseaux publics.

Les utilisateurs craindraient de devenir « prisonniers » d'un système dont la gestion leur échapperait et qui ne leur permettrait pas, au besoin, de traiter leur information ailleurs. Quelques sociétés ont examiné ensemble la possibilité de partager des installations en créant un consortium, comme on le verra plus bas.

Plus de la moitié des enquêtés disent avoir étudié (quelques-uns en profondeur) l'utilisation possible de réseaux publics ou partagés plutôt que des systèmes intérieurs. Vingt pour cent ne l'ont pas fait pour diverses raisons : les uns avaient acheté leur ordinateur ; d'autres ont des besoins qui appellent des applications spécialisées de l'informatique ; d'autres enfin, qui exploitent de puissantes installations, sont en mesure d'établir leurs propres réseaux téléinformatiques (tableau 39).

Pour apprécier le degré et la forme de résistance des sociétés à l'usage de réseaux publics ou partagés, le Groupe d'étude a dressé une liste des améliorations possibles qui pourraient inciter les utilisateurs à opérer la conversion. Il a ensuite demandé aux chefs d'entreprise de choisir les trois points qu'ils jugeaient les plus importants et qui seraient des conditions préalables de toute considération sérieuse de la question. Il les a en outre invités à formuler toutes autres exigences qui leur paraissaient importantes. Cinquante des soixante-deux dirigeants ont répondu à ces questions.

Bien que les questions de coûts aient leur importance dans les décisions des dirigeants, un bon nombre d'entre eux disent que ce n'est pas l'unique facteur sur lequel les sociétés se fondent pour décider de leurs installations informatiques. La qualité et la cohérence des résultats du traitement, les délais d'exécution, la sécurité des données importantes et des ressources informatiques ainsi que la desserte des services utilisateurs influencent fortement ces décisions (tableaux 40 et 41).

Tableau 39

Utilisation des réseaux publics ou partagés de téléinformatique à l'étude

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
La Direction a-t-elle étudié la question de confier les opérations informatiques à un réseau public ou partagé de téléinformatique			
Oui	60	74	55
Non	30	26	38
Pas de réponse	10	—	7

Tableau 40

Économie éventuelle minimale qui pourrait amener la conversion au système public (opinions des dirigeants)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
10 %	—	12	22
25 %	60	47	33
50 %	—	18	17
Facteur secondaire	—	3	22
Pas de réponse	40	21	6

Tableau 41

Économie éventuelle minimale qui pourrait amener la conversion au système commercial (opinions des chefs informaticiens)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
10 %	10	9	22
25 %	70	47	45

c) *Autres facteurs d'incitation à la conversion*

Les réponses des dirigeants varient énormément quant au choix des autres facteurs. La réduction des coûts et des temps de mise au point des systèmes a beaucoup d'importance pour les utilisateurs des trois catégories. Les représentants des grandes et des petites sociétés reconnaissent les avantages de ne pas avoir à se soucier de la capacité insuffisante ou excédentaire d'un ordinateur, facteur auquel les utilisateurs moyens n'attachent guère d'importance. Le fait de n'être pas à la merci de quelques spécialistes pour la mise au point et l'exploitation des systèmes, et l'élimination de frais généraux et de problèmes, ne manquent pas d'attirer pour les utilisateurs moyens et petits, mais sont sans intérêt pour les grandes sociétés. Viennent ensuite les facteurs se rattachant aux services spécialisés, qui rendraient moins nécessaire la spécialisation du personnel et des installations. Les réponses sont exposées au tableau 42.

Cinquante chefs informaticiens sur soixante-deux ont répondu aux mêmes questions. Dans une proportion des deux tiers, ils recommanderaient la conversion si elle pouvait réduire du quart les frais d'exploitation.

Une approche différente a été utilisée pour dégager les préférences de ce deuxième groupe d'enquêtés. Un certain nombre de facteurs possibles d'encouragement à la conversion leur ont été proposés et on leur a demandé de les estimer par ordre d'importance. Cinquante enquêtés sur soixante-deux ont répondu à cette question. Les réponses sont très variées, suivant la taille des installations et les préférences individuelles. Les représentants des grandes sociétés favoriseraient les dispositions propres à accroître la rentabilité de l'exploitation et de la conception, ainsi que la sécurité des ressources informatiques. Les petites et moyennes sociétés s'attachent surtout à la souplesse et à l'universalité des grands réseaux, puis à la sécurité des données. On trouvera les réponses au tableau 43.

Selon la plupart des chefs informaticiens, les exploitants des réseaux publics ou partagés devraient être prêts à donner une aide considérable au processus de transition pour que la conversion soit économiquement et techniquement réalisable (tableau 44).

d) *Facteurs négatifs*

Dirigeants et chefs informaticiens placent en tête des facteurs négatifs l'incertitude quant à la viabilité des systèmes commerciaux. Ce manque de confiance tient à l'importance qu'ils attachent à l'informatique pour la survivance de leur entreprise.

Tableau 42
Autres facteurs possibles
d'incitation à la conversion

(Opinions des dirigeants) *

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Réduction des coûts et des temps de mise au point des systèmes	20	32	28
Moindre dépendance des compétences intérieures, élimination des frais généraux	—	26	28
Élimination des temps morts	30	3	28
Fourniture de services adaptés aux besoins de l'utilisateur (collections de programmes d'application)	10	26	17
Fourniture de capacité interactive pour les applications techniques et scientifiques	10	26	11
Accès plus rapide à la puissance dont on a besoin	—	12	17
Accessibilité des services consultatifs	—	12	11
Adaptabilité accrue des systèmes informatiques aux changements organisationnels et circonstanciels	—	9	6
Meilleure formation des utilisateurs offerte par les exploitants des réseaux publics	—	6	—
Confidentialité et sécurité des données mieux assurées	10	—	6
Pas de réponse	40	21	6

*

Réponses multiples admises.

Tableau 43

Facteurs d'encouragement à la conversion (opinions des chefs informaticiens)*

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A				
Plus grande sécurité des données				
	Très important	50	35	39
	Modérément important	20	26	22
	Négligeable	—	12	—
	Facteur secondaire	20	6	17
	Pas de réponse	10	21	22
	Ordre d'importance	2	3	1
B				
Adaptabilité accrue aux changements technologiques (programmation, etc.)				
	Très important	50	21	33
	Modérément important	20	41	22
	Négligeable	10	15	11
	Facteur secondaire	10	2	12
	Pas de réponse	10	21	22
	Ordre d'importance	1	9	3
C				
Prise de décisions compensatrices plus exactes dans le choix des programmes et des matériels				
	Très important	40	32	17
	Modérément important	10	26	39
	Négligeable	10	15	11
	Facteur secondaire	30	6	11
	Pas de réponse	10	6	11
	Ordre d'importance	3	4	9
D				
Réduction des frais de mise au point des systèmes				
	Très important	30	41	28
	Modérément important	20	18	22
	Négligeable	10	18	17
	Facteur secondaire	30	2	11
	Pas de réponse	10	21	22
	Ordre d'importance	5	5	5

* Réponses multiples admises.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Table 43 (suite)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
E			
Accès aux services de consultation, de programmation, d'éducation et de vérification des systèmes			
Très important	30	26	28
Modérément important	30	28	33
Négligeable	10	21	6
Facteur secondaire	20	2	22
Pas de réponse	10	21	21
Ordre d'importance	4	8	4
F			
Aide à la mise au point d'applications et de systèmes et accès aux programmes du réseau public			
Très important	20	35	22
Modérément important	40	21	33
Négligeable	—	21	11
Facteur secondaire	3	2	12
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	8	6	6
G			
Réduction en nombre des compétences nécessaires à l'entreprise			
Très important	10	21	6
Modérément important	40	24	33
Négligeable	10	32	28
Facteur secondaire	30	2	11
Pas de réponse	10	21	22
Ordre d'importance	10	10	10
H			
Grande capacité de mémoire			
Très important	20	58	33
Modérément important	30	12	33
Négligeable	10	6	—
Facteur secondaire	30	2	13
Pas de réponse	10	22	21
Ordre d'importance	9	1	2

Table 43 (suite)

		% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
		Gros	Moyens	Petits
I Traitement interactif	Très important	30	38	22
	Modérément important	10	26	22
	Négligeable	20	9	22
	Facteur secondaire	30	6	12
	Pas de réponse	10	21	22
	Ordre d'importance	7	2	8
J Capacité interactive pour applications techniques et scientifiques	Très important	30	15	6
	Modérément important	20	35	17
	Négligeable	20	26	39
	Facteur secondaire	20	2	17
	Pas de réponse	10	22	21
	Ordre d'importance	6	11	11
K Programmation de dialogue	Très important	—	29	22
	Modérément important	50	26	28
	Négligeable	10	18	17
	Facteur secondaire	30	6	11
	Pas de réponse	10	21	22
	Ordre d'importance	11	7	7

Tableau 44
Assistance à la conversion
(Opinions des chefs informaticiens)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
Une assistance complète est nécessaire	Très important	40	59	61
	Modérément important	10	9	6
	Négligeable	10	9	—
	Facteur secondaire	30	2	11
	Pas de réponse	10	21	22

D'autres sujets d'inquiétude ont à peine moins d'importance : la sécurité des données ; l'absence de dispositions légales définissant la responsabilité des exploitants en cas de faillite ; la non-exécution ; la perte de données et la violation des droits des tiers. On s'interroge aussi sur la connaissance que peuvent avoir les exploitants du domaine d'activité de l'entreprise à desservir et de ses besoins en matière d'informatique. Les politiques générales de l'entreprise et ses problèmes d'organisation constituent des facteurs négatifs, auxquels on attache cependant une importance moindre.

Cinquante-quatre dirigeants sur soixante-deux ont répondu aux questions relatives aux facteurs négatifs. Leurs réponses figurent au tableau 45.

Cinquante-deux chefs informaticiens ont répondu à des questions semblables. La plupart d'entre eux redoutent la faillite d'un façonnier et les conséquences qui en découleraient pour l'entreprise. Plus de la moitié des enquêtés mettent en doute l'affirmation selon laquelle les systèmes commerciaux pourraient offrir, dès maintenant ou plus tard, des services polyvalents de traitement qui coûteraient moins cher que les services intérieurs. Ils craignent de perdre tout contrôle sur la marche du travail et estiment que les demandes imprévues de services ne pourraient plus être satisfaites par des dispositions *ad hoc*. Un autre facteur, moins important à leurs yeux, serait la nécessité de pourvoir formellement à la documentation des programmes, aux méthodes d'exploitation et aux descriptions de systèmes si l'on faisait appel à des installations extérieures. Le succès d'une opération de traitement dépend encore largement, selon eux, de la connaissance intime qu'ont les informaticiens des besoins du service utilisateur.

Tableau 45

Obstacles à la conversion aux réseaux publics (opinions des dirigeants)

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

A
Manque de confiance en la viabilité des systèmes commerciaux

	Gros	Moyens	Petits
Très important	40	56	33
Modérément important	20	24	22
Négligeable	—	12	22
Facteur secondaire	10	2	6
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	2	1	2

B
Absence de contrôle sur la sécurité des données

Très important	50	38	33
Modérément important	—	30	33
Négligeable	10	18	17
Facteur secondaire	10	8	—
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	1	3	1

C
Absence de dispositions légales touchant la responsabilité des exploitants

Très important	40	41	6
Modérément important	20	24	39
Négligeable	—	24	33
Facteur secondaire	10	5	5
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	3	2	6

D
Manque de confiance en la possibilité pour les exploitants de répondre aux besoins particuliers des entreprises

Très important	40	38	28
Modérément important	—	15	22
Négligeable	10	26	17
Facteur secondaire	20	15	16
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	4	4	3

Tableau 45 (suite)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
E			
Empêchements pouvant découler des politiques générales de l'entreprise			
Très important	30	30	22
Modérément important	10	12	22
Négligeable	20	44	28
Facteur secondaire	10	8	11
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	5	5	5
F			
Empêchements pouvant découler des problèmes d'organisation			
Très important	20	15	22
Modérément important	20	41	33
Négligeable	10	30	22
Facteur secondaire	20	8	6
Pas de réponse	30	6	17
Ordre d'importance	6	6	4

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Les chefs informaticiens se préoccupent aussi de ce que le recours à des systèmes commerciaux pourrait bien ralentir le développement d'applications nouvelles. Une tâche nouvelle exécutée à l'intérieur est ordinairement un moyen d'employer la puissance disponible à peu de frais supplémentaires, alors qu'elle serait assujettie aux pleins tarifs si on la confiait à l'extérieur. Il serait donc plus difficile de convaincre les services utilisateurs d'adopter de nouvelles applications.

Les principaux facteurs jouant à l'encontre de la conversion, invoqués par les chefs informaticiens sont énumérés au tableau 46.

3. Réseaux spécialisés de téléinformatique

Les services de traitement que pourraient fournir les systèmes commerciaux spécialisés sont encore au stade du développement. Ce sont ordinairement des services complémentaires plutôt que concurrentiels. Les offres varient entre les grands systèmes de traitement par lots (comparables, par le rendement et l'exploitation, aux systèmes intérieurs) et les systèmes hautement spécialisés comme, par exemple, la cueillette des données aux points de vente, les services de crédit, les services financiers et les autres utilisations des banques électroniques.

Les entretiens avec les utilisateurs indiquent clairement que ces services suscitent de l'intérêt et qu'il existe un marché en puissance. Comme le montre le tableau 36, page 68, plus de la moitié des enquêtés font appel à des services commerciaux d'appoint.

Pour connaître les usages individuels, nous avons demandé aux chefs informaticiens de préciser le genre de services qui répondraient le mieux à leurs besoins. Les réponses figurent au tableau 47.

4. Participation des utilisateurs de systèmes intérieurs à la formation de réseaux informatiques commerciaux

Dirigeants et chefs informaticiens n'ignorent ni les économies, ni les avantages que représente l'exploitation de vastes réseaux informatiques; aussi cherchent-ils des moyens de mettre ce potentiel à profit. Nous avons observé deux façons d'aborder la question: la vente de puissance excédentaire sur le marché libre et des démarches visant à intéresser d'autres sociétés à la formation d'un consortium.

Près du tiers des enquêtés vendent de la puissance excédentaire. Comme les loyers de matériels et les frais d'exploitation sont essentiellement des frais fixes, le produit de ces ventes est affecté à la réduction des frais informatiques. Le prix du temps machine, souvent basé sur

Tableau 46

Obstacles à la conversion aux réseaux publics (opinions des chefs informaticiens)

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
A			
Incertitudes quant à la continuité et à la stabilité des opérations commerciales			
Très important	80	53	61
Modérément important	—	3	—
Négligeable	—	6	33
Facteur secondaire	—	23	—
Pas de réponse	20	15	6
Ordre d'importance	1	2	1
B			
Tarifs exorbitants du traitement commercial (actuels et prévus)			
Très important	60	50	44
Modérément important	—	26	17
Négligeable	10	3	6
Facteur secondaire	10	6	11
Pas de réponse	20	15	22
Ordre d'importance	2	1	5
C			
Assujettissement aux délais d'exécution que peuvent fixer les exploitants de services commerciaux			
Très important	60	47	61
Modérément important	—	21	12
Négligeable	—	12	—
Facteur secondaire	20	5	5
Pas de réponse	20	15	22
Ordre d'importance	3	4	2
D			
Perte du contrôle des opérations informatiques			
Très important	40	44	55
Modérément important	40	21	17
Négligeable	—	12	6
Facteur secondaire	—	8	—
Pas de réponse	20	15	22
Ordre d'importance	4	5	3

Tableau 46 (suite)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
E			
Coût et difficulté de la conversion des systèmes, des programmes et des méthodes d'exploitation			
Très important	30	47	45
Modérément important	30	26	17
Négligeable	10	6	11
Facteur secondaire	10	6	5
Pas de réponse	20	15	22
Ordre d'importance	5	3	4

les coûts différentiels plutôt que sur le coût total d'exploitation, est largement inférieur aux prix du commerce. Même à ces tarifs, les ventes de temps machine sont jugées profitables. Il y a lieu de prévoir un accroissement des ventes de puissance excédentaire, car plus de la moitié des enquêtés s'y intéresseraient s'ils pouvaient compter sur les services de commercialisation de « courtiers » en temps machine.

Les réponses des chefs informaticiens aux questions relatives à la vente de puissance excédentaire sont exposées au tableau 48.

Les chiffres du tableau 49 indiquent dans quelle mesure les sociétés utilisatrices sont engagées dans la vente de puissance excédentaire.

Le tableau 50 donne les pourcentages des enquêtés qui continueraient, ou songeraient, à vendre de l'énergie excédentaire si des services de courtage étaient disponibles.

Près du quart des chefs informaticiens affirment que les services qu'ils dirigent ont une compétence exceptionnelle dans la mise au point de systèmes et de programmes qui sont, ou pourraient être, vendus aussi bien au Canada qu'à l'étranger. Une entreprise canadienne bien connue vend déjà ses systèmes à des pays développés et en voie de développement. Le tableau 51 donne la mesure de l'intérêt que portent les utilisateurs à la vente de services de ce genre. (Le Groupe d'étude n'a pas évalué le potentiel du marché en ce domaine.)

Tableau 47

Préférences des chefs informaticiens
par type de services téléinformatiques
spécialisés

% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs

	Gros	Moyens	Petits
A			
Télétraitement par lots			
Oui	50	68	67
Non	10	12	11
Facteur secondaire	10	8	5
Pas de réponse	30	12	17
B			
Traitement interactif de dialogues			
Oui	30	50	33
Non	20	18	50
Facteur secondaire	20	20	—
Pas de réponse	30	12	17
C			
Services orientés en fonction du fichier central			
Oui	60	47	33
non	—	29	45
Facteur secondaire	10	12	5
Pas de réponse	30	12	17
D			
Services d'information (vente de renseignements extraits de banques électroniques appartenant aux exploitants)			
Oui	50	47	55
Non	10	26	28
Facteur secondaire	10	15	—
Pas de réponse	30	12	17
E			
Services d'information de la Direction			
oui	10	44	50
Non	40	50	33
Facteur secondaire	20	—	—
Pas de réponse	30	6	17

Tableau 48

Services informatiques vendus par les utilisateurs de systèmes intérieurs*

Nature des services

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Temps machine	40	18	39
Programmeries	30	9	22
Programmation	—	3	—
Perforation à l'aide d'un clavier	—	—	11
Ne vendent pas de services	40	59	44
Pas de réponse	20	18	17

* Réponses multiples admises.

Tableau 49

Vente de temps machine

Puissance informatique vendue, en pourcentage

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Moins de 10 %	40	6	10
Moins de 50 %	—	9	6
Plus de 50 %	—	—	6
Ne savent pas	—	3	17
Ne vendent pas	40	64	44
Pas de réponse	20	18	17

Tableau 50

Sociétés qui vendent ou vendraient de la puissance excédentaire si des services de courtage étaient disponibles

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Continueront ou songeront à vendre	50	38	39
Ne vendront pas	20	38	44
Pas de réponse	30	24	17

Tableau 51

Potentiel commercial des compétences
d'utilisateurs canadiens en mise au point
de systèmes et de programmeries

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Vendent déjà ou seraient disposés à vendre ces compétences	60	21	28
Ne s'y intéressent pas	20	56	50
Pas de réponse	30	23	22

Il se dessine aussi une tendance favorable à la formation d'un consortium. Les dirigeants de plusieurs sociétés disent avoir étudié ou mis en œuvre des ententes en ce sens avec d'autres entreprises. Divers remaniements sont en cours pour permettre non seulement l'usage en commun d'installations téléinformatiques, mais aussi la vente de puissance excédentaire et de services informatiques.

La création d'un consortium mettrait fin à certaines réserves des utilisateurs au sujet des systèmes commerciaux. Les membres pourraient exercer des contrôles sur les opérations informatiques par une participation directe à la gestion du consortium. La stabilité financière de celui-ci serait assurée par l'engagement ferme des membres. Si les incidences du consortium sur la puissance informatique du Canada donnent encore lieu à de nombreuses conjectures, il ne semble pas manquer de concurrents sérieux sur le marché des services.

5. Les tendances de l'échange d'informations entre sociétés — Opinions des chefs d'entreprise

La complexité de la vie contemporaine rend de plus en plus nécessaire l'échange d'informations entre les sociétés, de même qu'entre les gouvernements et l'industrie. Un exemple typique de cette tendance est exposé dans *L'Arbre de vie*, partie B-1 (page 58). Les encaissements de chèques par les chambres de compensation du secteur bancaire sont passés de \$ 300 millions en 1950 à \$ 1,3 milliard en 1970. Les échanges d'informations entre les gouvernements et l'entreprise ont aussi augmenté considérablement. La nécessité de rationaliser ces transferts devrait contribuer, croyons-nous, à l'expansion des systèmes téléinformatiques. Aussi avons-nous demandé aux chefs d'entreprises:

- d'indiquer l'importance actuelle des transferts inter-sociétés d'informations exploitables par machine;
- de donner une idée de leur attitude à l'égard de l'automatisation éventuelle des services financiers;
- de commenter les possibilités et les problèmes que présente le transfert d'informations entre gouvernements et entreprises.

a) *La situation actuelle*

Près de la moitié des enquêtés se servent d'informations qui leur parvient d'autres sociétés sous une forme exploitable par machine. Ce type de transfert d'informations comprend notamment : l'accès aux banques de données financières ; l'accès aux banques électroniques d'une société ferroviaire pour le repérage des wagons ; l'échange de bandes magnétiques pour assurer la concordance des comptes à payer et à recevoir et les chèques de paie. Les réponses à cette question sont résumées au tableau 52 et le genre d'information reçue, au tableau 53.

Tableau 52
Transfert d'informations sous une
forme exploitable par machine

La société se sert d'information qui lui
parvient du service informatique d'une
autre société

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Oui	60	38	39
Non	30	59	61
Pas de réponse	10	3	—

Tableau 53
Genre d'informations reçues

Genre d'informations

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Données d'exploitation	40	21	28
Données économiques	—	6	11
Données relatives aux autres entreprises du secteur	30	15	17
Données sur les effectifs	—	3	—
Information bancaire	—	3	—

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Peu d'enquêtés insistent sur la nécessité de normes relativement au transfert inter-sociétés d'informations, comme on le verra au tableau 54.

b) Attitudes des dirigeants à l'égard de l'automatisation des services financiers

Près de la moitié des dirigeants interrogés verraient d'un bon œil le recours à des services téléinformatiques (assurés, peut-être, par le secteur bancaire) qui permettraient de rationaliser les virements de fonds et les opérations comptables ou d'exercer de meilleurs contrôles financiers sur leurs entreprises. Ils prévoient d'ici dix ans l'établissement de liaisons directes entre leurs installations informatiques et leurs banques (tableau 55).

Tableau 54

Normes relatives au transfert de données

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Des normes sont nécessaires relativement à ce type de transfert			
Oui	40	18	17
Non	—	38	28
Pas de réponse	60	44	55

Tableau 55

Liaisons informatiques avec les banques

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
On envisage l'établissement d'ici dix ans de liaisons directes entre ordinateurs pour effectuer les virements de fonds et pour améliorer les contrôles comptables et financiers			
Oui	70	56	22
Non	10	35	72
Pas de réponse	20	9	6

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

La mécanisation du dépôt en banque des salaires est déjà assez répandue, comme en fait foi le tableau 56. Près de la moitié des enquêtés sont cependant d'avis que le dépôt direct du salaire au compte de l'employé ne représenterait pas une économie suffisante pour leurs entreprises et que certains membres de leur personnel s'y opposeraient.

À ceux qui répondaient par la négative, nous avons demandé s'ils avaient sérieusement examiné la question. Leurs réponses figurent au tableau 57.

Huit enquêtés sur soixante-deux ont adopté leur propre régime de cartes de crédit et un nombre égal acceptent les cartes d'autres sociétés. Cinq sur huit prévoient l'établissement d'ici dix ans d'une carte universelle, ou d'un système de paiement automatisé, qui remplacerait leur régime intérieur. Quelques-uns s'y opposent, cependant, croyant que l'usage de leur carte par le client est un gage de fidélité et qu'il donne l'occasion d'offrir des services que ne permettrait pas la carte universelle.

Tableau 56

Dépôt des salaires en banque

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
L'entreprise utilise un système de virement automatique des salaires	50	38	39
	40	59	61
Pas de réponse	10	3	—

Tableau 57

Adoption d'un système de virement automatique des salaires

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Raison de la non-utilisation	50	55	64
	25	45	36
Pas de réponse	25	—	—

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Les systèmes actuels de virements de fonds en paiement de produits ou de services comportent de nombreuses opérations pour le créancier, pour le débiteur et pour la banque, et entraînent pour tous des dépenses appréciables. De nouvelles méthodes, comme la préautorisation des paiements et les virements en direct ont atteint le stade de la mise au point. Quarante-sept dirigeants sur soixante-deux ont répondu à ces questions et se sont unanimement prononcés en faveur d'un système automatisé de paiement. Certains y voient cependant des inconvénients, comme la perte de temps de battement, une réaction possible du public, le problème de l'insuffisance de provision et la difficulté du contrôle interne des mouvements de capitaux.

c) Avantages et difficultés de l'échange d'informations entre les gouvernements et l'entreprise

Selon la majorité des enquêtés, les conditions actuelles d'échange d'information entre les gouvernements et l'entreprise ne sont pas satisfaisantes. Certains font des remarques causatives, ou du moins peu flatteuses, sur la façon dont les ministères recueillent et diffusent l'information. Plus de la moitié d'entre eux seraient disposés à participer à une action conjointe pour corriger cette situation.

De nombreuses sociétés font grand usage d'information fournie par les gouvernements dans la conduite de leurs affaires, mais certains enquêtés signalent des difficultés à l'obtenir. Ils se plaignent surtout de ce que l'information leur parvient trop tard pour être utile, ou qu'elle n'est pas assez précise, comme on peut le constater par le tableau 58.

Les dirigeants verraient de nombreux avantages à une action conjointe de l'entreprise et des gouvernements pour accroître l'efficacité de l'échange d'information. (Statistique Canada est déjà à l'œuvre et organise des entretiens avec les associations d'hommes d'affaires.) Un fabricant de matériels fait observer que le gouvernement est la principale source d'information sur le dumping, mais qu'il la publie fréquemment avec trois mois de retard, une fois que le préjudice est irréparable. Selon certains, l'information gouvernementale pourrait contribuer à réduire les risques commerciaux et assurer une plus grande stabilité aux entreprises.

On a également fait des observations sur la manière dont les gouvernements recueillent l'information des entreprises. La plupart des dirigeants sont d'avis que les gouvernements occasionnent des frais inutiles aux entreprises à cause du temps et de l'argent qu'elles doivent consacrer à la préparation de l'information. Selon eux, le coût de l'information n'aurait pas de commune mesure avec les avantages qu'on en tire, et les ministères se soucieraient fort peu d'améliorer la situation, ne serait-ce qu'en évitant la répétition des demandes. Ils recommandent l'adoption d'une présentation standard des données et l'usage de bandes magnétiques.

Tableau 58

Problèmes relatifs à la communication
d'information par les gouvernements
à l'entreprise

	Taux de fréquence		Incidence sur l'entreprise		
A Trop tardive pour être utile (% de réponses par 62 sociétés)	Problème fréquent	31	Très importante	15	
	Problème occasionnel	21	Modérément importante	19	
	Pas de problème	32	Négligeable	50	
			Pas de réponse	16	
B Pas assez spécifique pour l'entreprise	Problème fréquent	21	Très importante	11	
	Problème occasionnel	19	Modérément importante	19	
	Pas de problème	37	Négligeable	47	
			Pas de réponse	23	
C Pas assez exacte pour l'entreprise	Problème fréquent	16	Très importante	8	
	Problème occasionnel	16	Modérément importante	15	
	Pas de problème	42	Négligeable	26	
			Pas de réponse	26	
D Participeraient volontiers à une action conjointe en vue de résoudre ces problèmes			% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
			Gros	Moyens	Petits
	Oui		40	62	61
	Non		10	27	39
Pas de réponse		50	11	—	

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Les remarques touchant l'incidence de l'action gouvernementale sur les opérations informatiques ont trait surtout aux changements apportés à l'assiette fiscale, qui se répercutent sur les systèmes informatiques de paiement des salaires. On se demande s'il serait possible aux gouvernements de préparer des sous-programmes standard que l'on pourrait incorporer dans les systèmes de paiement des salaires.

En bref, les améliorations à l'échange d'information ne bénéficieraient pas qu'à la productivité nationale, mais elles élargiraient le domaine d'application de la téléinformatique.

6. Tendances du développement des systèmes privés de téléinformatique

Nous avons mené des investigations pour déterminer l'utilisation actuelle et projetée de systèmes téléinformatiques afin d'évaluer les conditions du développement de systèmes privés au Canada. On insiste sur la nécessité pressante de constituer un réseau public de télétransmission de données, qui favoriserait la création de ces systèmes.

Pour avoir une idée plus précise de toutes tendances marquées en ce domaine, les enquêteurs ont demandé l'opinion des dirigeants sur l'acceptation des opérations terminales par les chefs et les effectifs informatiques. Ils ont en outre interrogé les chefs informaticiens sur les progrès réalisés dans le développement de puissance de télétraitement; sur leurs programmes d'utilisation future; sur leurs besoins de compétence en matière de développement et de mise en œuvre; et sur l'importance des systèmes téléinformatiques dans l'exploitation de leurs entreprises.

Le Groupe d'étude s'est rendu compte que l'information serait plus significative si l'on établissait la distinction entre les divers types de systèmes téléinformatiques. Aussi a-t-il défini les quatre catégories de systèmes ci-dessous et construit les questions de manière à obtenir une information distincte sur chacune d'elles.

Le télétraitement par lots : comprenant les systèmes de traitement séquentiel des données en provenance d'un terminal éloigné. Les principales applications de ces systèmes sont le paiement des salaires, les statistiques commerciales et la comptabilité mensuelle.

Le traitement à partir d'un fichier central : permettant d'accéder rapidement à une mémoire centrale pour en extraire ou y déposer de l'information sur le mode de la transaction ou de la conversation. Exemples d'applications : réservations des

lignes aériennes, renouvellement ou contrôle des stocks, vérification de crédit.

Le traitement interactif de conversations : permettant les interactions directes et répétées homme-machine, où l'ordinateur exécute des instructions précises émanant de terminaux sur le mode de la conversation. Les applications les plus courantes sont : les calculs scientifiques et techniques, l'exploitation de terminaux graphiques et les systèmes de commandement militaire.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Le télétraitement des messages : collecte et tarification des messages (instructions reçues par les succursales éloignées, notifications d'achèvement de travaux, mouvements de fonds) pour traitement ultérieur par lots, et transmission des messages

entre postes terminaux. Certains de ces systèmes fonctionnent comme des centres de commutation reliant les terminaux à l'un des ordinateurs ou interconnectant les ordinateurs.

a) Attitudes des utilisateurs

Le Groupe d'étude a voulu connaître l'attitude de la direction des entreprises à l'égard des systèmes téléinformatiques. On verra d'après le résumé des réponses figurant au tableau 59 que la Direction considère d'un œil favorable l'utilisation de systèmes fonctionnant en direct.

Tableau 59
Utilisation projetée de terminaux

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs			
	Gros	Moyens	Petits	
A				
On prévoit que l'accès direct aux ordinateurs par le truchement des terminaux permettra aux cadres d'en faire un usage	Considérable	30	21	22
	Limité	50	47	22
	Négligeable	10	24	56
	Pas de réponse	10	9	—
B				
On prévoit que l'accès direct aux ordinateurs par le truchement des terminaux permettra au personnel d'en faire un usage	Considérable	40	32	6
	Limité	30	29	17
	Négligeable	20	15	44
	Pas de réponse	10	24	33
C				
Les cadres seront prêts à accepter ces dispositions d'ici	Trois ans	60	27	17
	Cinq ans	10	38	39
	Dix ans ou plus	—	9	22
	Pas de réponse	30	27	22

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

b) *La réalisation de réseaux privés*

L'acheminement de données informatiques sur les réseaux de télécommunication a déjà fait des progrès notables dans le milieu canadien des affaires. Comme on l'a vu à la Partie A, environ 90 p. 100 des grandes sociétés utilisatrices, 47 p. 100 des moyennes et 4 p. 100 des petites disposent d'installations de transmission. On prévoit que ces pourcentages passeront respectivement à 100 p. 100, 85 p. 100 et 14 p. 100 d'ici à 1976.

Trente-huit sociétés sur soixante-deux disent qu'elles empruntent ou se proposent d'emprunter des installations de transmission pour le télétraitement des données. Nous avons demandé à ces sociétés où en était le développement de leurs réseaux téléinformatiques. Vingt-quatre d'entre elles ont répondu : sept grandes, quinze moyennes et deux petites. Huit sociétés exploitent des réseaux téléinformatiques et douze autres disent que les leurs sont en cours de réalisation. L'une des deux petites sociétés se prépare à l'exploitation de systèmes téléinformatiques.

Deux des sociétés étudiées exploitent de très grands réseaux téléinformatiques à fichier central et deux autres ont installé des systèmes intérieurs pour la gestion des stocks et le contrôle des réapprovisionnements. Quatre sociétés ont entrepris de semblables aménagements et onze enquêtés se disent prêts à s'y engager dès que les frais de conception et d'exploitation auront atteint un niveau accessible.

Un enquêté s'est doté du matériel et des programmeries nécessaires pour assurer le traitement interactif de dialogues aux membres du personnel et un autre a entrepris de semblables aménagements. Cinq sociétés disposent de terminaux, qui leur ont été fournis soit par d'importants façonniers, soit par la société mère des É.-U., pour profiter de ces services.

Nous avons pris connaissance de trois réseaux téléinformatiques d'avant-garde orientés vers l'acheminement des messages, dont deux sont exploités par des entreprises de transport. Le troisième est consacré à la prise des commandes et les clients y accèdent par les réseaux nationaux et internationaux de télécriteurs. Cinq autres sociétés ont entrepris l'aménagement de systèmes semblables, dont quelques-uns comporteront peut-être le traitement intérieur des messages téléimprimés.

L'état actuel du développement de réseaux téléinformatiques dans le milieu canadien des affaires est résumé au tableau 60.

Tableau 60
État, en 1971, du développement de systèmes
téléinformatiques dans l'entreprise

% des utilisateurs compris dans l'échantillon,
par catégorie

Catégorie de sociétés	Type de télétraitement							
	Par lots		À fichier central		Interactif		Acheminement de messages	
	Grandes	Moyen- nes	Grandes	Moyen- nes	Grandes	Moyen- nes	Grandes	Moyen- nes
État								
En exploitation	20	9	20	6	10	—	30	3
En cours d'aménagement	30	15	20	12	10	—	—	12
À l'état de projet	—	15	20	21	—	—	—	3

Près de la moitié des chefs informaticiens qui ont répondu à cette partie du questionnaire prévoient des gains importants pour leurs entreprises par suite de l'aménagement de systèmes à fichier central et de traitement par lots. Relativement peu d'entre eux jugent nécessaire le recours à des compétences extérieures pour la mise en œuvre de ces réseaux, comme le montrent les tableaux 61 et 62.

7. La télétransmission de données

Selon les chefs d'entreprises, le coût de la télétransmission nuit au développement des systèmes informatiques, surtout dans les petites entreprises. Le tableau 63 reflète les attitudes des dirigeants à cet égard.

C'est là le principal problème que doivent surmonter les sociétés qui ont besoin de la télé-informatique dans la conduite de leurs affaires. On exprime la crainte que la différence qui existe entre les tarifs canadiens et américains, et d'autres problèmes connexes, ne finissent par enlever à ces sociétés toute possibilité de concurrencer leurs homologues des É.-U.

Tableau 61
Incidence des réseaux
téléinformatiques sur
les affaires

(% des 24 sociétés qui ont répondu)

	Vocation des systèmes de télétraitement			
	Par lots	À fichier central	Interactif	Acheminement de messages
Très importante	41	54	17	38
Modérément importante	38	33	29	8
Sans importance	4	13	21	21
Pas de réponse	17	—	43	33

Les frais de transmission restreignent énormément l'étendue des régions qu'elles peuvent desservir. Indirectement, ils risquent aussi d'ébranler les assises de ces sociétés, qui sont déjà de petite taille d'après la norme américaine.

La politique des sociétés canadiennes de télécommunications de fournir des installations « multicanal » à un prix très réduit par canal, tout en interdisant le partage ou la revente du temps d'exploitation à plusieurs utilisateurs, a fait l'objet de violentes attaques. Les entreprises de moindre envergure y voient un désavantage concurrentiel, qui ne préoccupe naturellement pas les très grandes sociétés. Celles-ci s'en accommodent cependant assez mal lorsqu'il s'agit de desservir leurs succursales les plus éloignées.

Les services techniques fournis par les sociétés de téléphone sont jugés insatisfaisants. Les utilisateurs se plaignent de ce que les représentants ont souvent une piètre connaissance de la conception des réseaux de télétransmission de données, et qu'ils ont même de la peine à interpréter les barèmes tarifaires. Les usagers de réseaux transcanadiens de transmission éprouvent des difficultés à coordonner l'action des diverses sociétés qui participent à la construction et à l'entretien des réseaux. On signale également des problèmes de moindre importance, comme l'insuffisance de qualité et de fiabilité de la télétransmission de données, l'absence de prescriptions techniques en cette matière et la difficulté d'obtenir une information à jour sur les tarifs.

Tableau 62
Recours à des compétences extérieures
pour la mise en œuvre

(% des 24 sociétés qui ont répondu)

	Vocation des systèmes de télétraitement			
	Par lots	À fichier central	Interactif	Acheminement de messages
Indispensable	12	8	12	21
Souhaitable	17	58	17	8
Sans nécessité	54	34	46	38
Pas de réponse	17	—	25	33

Tableau 63
Coûts de la télétransmission de données
(Opinions des chefs d'entreprise)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
A			
La direction fait face à ce problème			
Fréquemment	40	12	50
Occasionnellement	20	29	17
Jamais	10	38	33
Pas de réponse	30	21	—
B			
Incidence de ce problème sur les affaires			
Très importante	30	9	39
Modérément importante	30	29	28
Sans importance	10	41	33

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

8. Les banques d'informations

La plupart des chefs informaticiens dans les grandes et moyennes sociétés se préoccupent des coûts et des autres problèmes résultant du stockage des données de gestion dans différents fichiers qui, souvent, ne sont pas coordonnés. La fragmentation qui en résulte est également coûteuse, du double point de vue de la conception et de l'exploitation, puisque chaque application demande son propre jeu de fichiers, des programmes indépendants de mise à jour, ainsi que des méthodes distinctes de collecte des données et de vérification. En outre, comme dans la plupart de ces installations le nombre de fichiers s'accroît sans cesse, les utilisateurs sont souvent en présence d'informations contradictoires. Ce problème découle de raisons diverses : par exemple, le fait que la mise à jour de l'information contenue dans les différents fichiers ne se fasse pas au même moment, ou de légères différences dans la définition ou l'organisation des données, peuvent se traduire par des divergences notables dans l'information.

Comme le montre le tableau 64, près de la moitié des chefs informaticiens prévoient l'établissement de banques d'informations pour tourner ces difficultés et aussi pour assurer une gestion plus ordonnée de l'information.

a) *Aménagement de banques spécialisées*

La plupart des banques d'informations en cours d'aménagement ou déjà en exploitation sont spécialisées et servent de support à une fonction spécifique ou à un vaste système d'application intéressant plusieurs utilisateurs (tableau 65).

Tableau 64

Le développement des banques d'informations

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Des banques d'informations sont au stade des plans ou de la mise au point			
Oui	80	50	22
Non	10	9	22
Pas de réponse	10	41	54

Tableau 65

L'état du développement de
banques spécialisées

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs	
	Gros	Moyens
En exploitation	20	6
En cours d'aménagement	20	18
Envisagées pour l'avenir	—	6
Sans nécessité	20	9
Pas de réponse	40	61

Les banques destinées aux petits utilisateurs n'ont pas encore atteint le stade de la mise au point et, quant on leur demande des précisions, les chefs informaticiens dans les petites sociétés sont très circonspects sur leurs projets d'avenir.

Dix-huit utilisateurs se partagent un total de soixante-deux banques électroniques, en exploitation ou en cours d'aménagement. Le tableau 66 donne le détail de ces banques, par domaine d'application.

Quarante pour cent des grandes sociétés utilisatrices et 21 pour cent des sociétés moyennes considèrent l'incidence des banques spécialisées sur leurs affaires comme très importante.

b) *Aménagement de banques polyvalentes*

Les banques polyvalentes sont destinées à fusionner de nombreux fichiers permanents en un système de gestion intégré permettant de nombreuses applications et desservant de nombreux utilisateurs. Quatre sociétés en sont à l'étape des plans ou de la mise au point, comme le montre le tableau 67.

Les chefs informaticiens dans trois petites sociétés participent à la conception de banques polyvalentes, mais sont d'avis que l'absence d'une méthodologie pour la mise au point des applications et de programmeries appropriées nuira au développement.

Tableau 66

Usage actuel ou projeté de banques
spécialisées, suivant la nature des
données

(% de 62 banques)

Données financières ou comptables	34
Données sur les produits	26
Données de commercialisation	16
Données sur le personnel	8
Données sur les assurances	6
Autres	10

Tableau 67

L'état du développement de
banques polyvalentes

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs	
	Gros	Moyens
En exploitation	10	3
En cours d'aménagement	20	—
Envisagées pour l'avenir	10	—
Sans nécessité	20	18
Pas de réponse	40	79

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Le tableau 68 résume les réponses de treize sociétés sur les problèmes qui, selon elles, pourraient être allégés par l'usage de banques polyvalentes.

Dans la plupart des cas, les chefs informaticiens hésitent à évaluer l'importance des banques polyvalentes d'informations pour leurs entreprises, de même qu'à préciser leurs besoins en compétences extérieures durant l'aménagement. Dix enquêtés ont un total de vingt-neuf banques polyvalentes, soit en cours d'aménagement, soit en exploitation, et ils font tous les mêmes réserves au sujet des disponibilités en technique de gestion des données et en collections de programmes (tableau 69).

9. La circulation nord-sud de l'information

Dans la période qui a précédé l'enquête du Groupe d'étude, certaines questions importantes se posaient déjà au sujet de la circulation nord-sud de l'information. Elles avaient trait aux conséquences d'ordre social, économique et politique que pourrait avoir la satisfaction par des installations et des services américains des besoins du Canada en traitement de données, en services informatiques et en télétransmission est-ouest de données. On avait exprimé la crainte que s'il n'affirmait pas sa présence dans le domaine de la téléinformatique, le Canada s'exposait aux problèmes suivants :

- *Perte d'emplois pour les Canadiens* : le recours à des services étrangers pourrait réduire le nombre de postes disponibles, surtout dans les hautes sphères, pour les diplômés de nos collèges et universités.
- *Perte de puissance informatique* : faute d'un réservoir suffisant de compétences locales pour mettre au point et exploiter les services et les produits informatiques, les besoins spécifiques des Canadiens pourraient bien n'être pas satisfaits, ce qui entraînerait sans doute des conséquences d'ordre social, économique et culturel. Des effets secondaires notables pourraient toucher notamment la productivité nationale, la position concurrentielle du commerce et de l'industrie, le taux de l'expansion industrielle et l'assiette fiscale.
- *Perte de la souveraineté nationale en matière d'information* : on craint qu'une tendance marquée ne se dessine vers le stockage d'information canadienne dans des banques étrangères et que, de ce fait, les Canadiens n'aient plus la haute main sur leurs affaires. Des problèmes pourraient surgir dans la protection des droits à la vie privée du citoyen et de l'entreprise si l'information enregistrée échappait aux lois canadiennes. Notre gouvernement et nos tribunaux éprouveraient peut-être certaines difficultés à exercer leur droit d'accès aux archives. Des sociétés étrangères obtiendraient peut-être sur nos ressources et nos marchés des renseignements auxquels nous-mêmes n'aurions pas accès.

Tableau 68

Problèmes à résoudre par l'usage
de banques polyvalentes

(% des 13 sociétés qui ont répondu)

	Indispensable	Souhaitable	Sans nécessité	Pas de réponse
Prolifération des fichiers	92	8	—	—
Exactitude et actualité des données	100	—	—	—
Interdépendance des programmes	61	39	—	—
Intégration des systèmes	61	8	8	23
Réduction des frais d'exploitation et de développement	38	—	8	54

Tableau 69

Usages actuels et projetés de
banques polyvalentes, selon la
nature des données (Pourcentages
basés sur 29 banques)

Données financières et comptables	24
Données de commercialisation	24
Données sur les produits	17
Données sur les assurances	17
Données sur le personnel	10
Autres	8

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Nous avons donc examiné brièvement ces problèmes avec les dirigeants et les chefs informaticiens, tentant ainsi d'en découvrir la nature et l'étendue dans le milieu canadien des affaires. Nous les avons ensuite interrogés sur le comportement probable des affaires advenant l'imposition par le gouvernement de restrictions à la circulation nord-sud d'information. Puis, nous leur avons posé des questions sur les problèmes qui se posent à l'entreprise canadienne lorsqu'elle traite l'information au Canada plutôt qu'aux États-Unis.

a) *Importance du trafic nord-sud*

Près du tiers des sociétés comprises dans l'échantillon utilisent des services informatiques des États-Unis, comme l'indique le tableau 70. Les modèles de simulation, les programmes de planification financière et l'information industrielle sont des exemples typiques de services fournis par un bureau central des États-Unis. Voici quelques cas d'espèce :

- Service de facturation inter-lignes pour le compte des chemins de fer nord-américains, installé à Washington.
- Système de réservations d'hôtel, installé à Memphis, Tenn. Ce service est assuré à l'aide d'une banque électronique pour le compte d'une chaîne d'hôtels nord-américains; il est exploité et financé en vertu d'un accord avec les propriétaires des hôtels de part et d'autre de la frontière.
- Bureau d'information médicale. Une banque d'informations installée à Boston a pour but de prévenir l'émission frauduleuse de polices d'assurance sur la tête de personnes atteintes de maladies connues. Des mesures de protection empêchent d'y accéder sans autorisation.

Le recours aux services étrangers a cependant peu d'importance au regard du volume d'information traitée, stockée et transmise au Canada. Les principales raisons du recours aux services étrangers tiennent à l'interaction des sociétés mères avec leurs filiales ou au fait que des services commerciaux spécialisés ne sont pas encore disponibles au Canada. Il existe aussi un trafic d'information en sens inverse, émanant de sources étrangères vers des centres informatiques du Canada.

Nous n'avons pas pu obtenir de données quantitatives sur l'usage de services importés des É.-U. par les sociétés interrogées. Elles traitent le paiement de ces opérations comme le prix d'autres services et ne tiennent pas de comptes séparés. Il n'existe pas non plus de statistiques gouvernementales sur le commerce outre-frontière de services informatiques, qui peut probablement être classé avec les exportations et importations invisibles.

La mesure de l'usage qu'on fait des services étrangers se complique encore du fait qu'il soit très difficile d'abord de les définir, puis de repérer les liaisons qu'emprunte l'information pour traverser la frontière. Les données informatiques peuvent être acheminées sous diverses

Tableau 70

Utilisation de services informatiques étrangers

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
En font usage	70	26	33
N'en font pas usage	30	71	67
Pas de réponse	—	3	—

formes : imprimés, cartes perforées, bandes magnétiques, rubans et cassettes, ou être transmises par les réseaux de télécommunication. Il est donc virtuellement impossible de déceler et d'apprécier avec un certain degré d'exactitude la valeur et l'importance du trafic nord-sud d'information.

Onze sociétés sur soixante-deux (18 p. 100) disent qu'elles stockent des données de gestion hors du Canada. Six d'entre elles se servent des installations de leurs sociétés mères. Deux sociétés à capitaux canadiens fournissent et reçoivent de l'information stockée aux États-Unis dans des banques exploitées par des associations d'industriels. Le tableau 71 en donne un aperçu général.

b) Effets possibles de la restriction du trafic nord-sud d'informations

La question des répercussions que pourrait avoir l'imposition par le gouvernement canadien de restrictions au trafic nord-sud d'informations a été discutée au cours de l'enquête. Nous avons reçu, analysé et classé trente-cinq commentaires suivant l'ordre de gravité des effets prévisibles sur les entreprises (tableau 72).

De nombreux chefs d'entreprise interrogés jugeraient indésirables toutes mesures de protection ou de restriction touchant l'importation de services. À leur avis, ces restrictions pourraient affaiblir la position concurrentielle de leurs entreprises; accroître leurs frais d'exploitation au Canada; les empêcher de vendre leurs produits et services aux États-Unis; compromettre la rentabilité des filiales américaines de sociétés canadiennes; et susciter de nouveaux problèmes aux entreprises œuvrant dans les domaines des transports, des assurances et des services financiers.

Tableau 71Données de gestion stockées dans
des systèmes informatiques étrangers

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
	Gros	Moyens	Petits
Emplacement			
Aucun	80	68	83
Société mère	10	15	6
Autres sociétés	—	11	—
Pas de réponse	10	6	11

Tableau 72Répercussions prévues de la restriction
du trafic international d'informations
(Opinions des dirigeants)

	% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs	
	Capital canadien	Capital étranger
Répercussions		
Graves	10	21
Modérées	8	14
Mineures	13	—
Aucunes	25	21
Pas de réponse	44	44

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Ils expriment aussi des préoccupations d'un autre ordre : les représailles que pourraient exercer les gouvernements étrangers. Cela pourrait occasionner de nouveaux problèmes aux entreprises qui veulent profiter des développements internationaux de la technologie téléinformatique.

Les dirigeants des sociétés de transport sont d'avis que la restriction du trafic international de données gênerait leurs opérations internationales, en particulier dans les méthodes de facturation inter-lignes. Les compagnies d'assurance-vie exploitent des banques de données à leurs sièges sociaux respectifs sur les détenteurs de polices canadiens et étrangers, et toute restriction du trafic international des données les obligerait peut-être à établir des banques séparées dans les deux pays, ce qui ne serait ni économique, ni efficace. Quelques sociétés canadiennes sont tributaires de données statistiques et commerciales stockées aux É.U. dans leurs opérations internationales. Leurs dirigeants verraient toute restriction à cet égard comme ayant « des effets désastreux sur leurs opérations ».

c) *Le trafic nord-sud et la société multinationale*

Le cas de la société multinationale s'impose à notre considération. Les représentants de ces sociétés se disent préoccupés par l'effet que peuvent avoir les politiques gouvernementales sur les opérations téléinformatiques intérieures. Les programmeries se vendent et s'achètent et les données informatiques circulent dans les deux sens par-delà les frontières internationales. Les représentants de sociétés canadiennes redoutent l'effet possible sur l'exploitation de leurs filiales ou succursales américaines de mesures qu'adopterait le gouvernement canadien ou de représailles qu'exercerait le gouvernement américain. Les représentants de sociétés appartenant à des étrangers s'inquiètent de la riposte qui pourrait venir de leurs sociétés mères si des restrictions devaient gêner leur exploitation et leur gestion.

D'après l'information que nous ont donnée les chefs informaticiens, la plupart des sociétés multinationales comprises dans l'échantillon assurent quelque forme de services téléinformatiques intérieurs qui franchissent les frontières nationales.

Les tendances de l'aménagement de réseaux téléinformatiques privés par les sociétés multinationales varient de l'une à l'autre en fonction de la taille de l'entreprise, de sa politique générale, de la branche d'activité ou du caractère unique de ses besoins. Notre enquête nous a permis de constater qu'il existe deux tendances générales dans l'utilisation de systèmes

téléinformatiques par les sociétés multinationales qui ont leur siège social à l'étranger. (Les répercussions à long terme pourraient fort bien être plus graves que la seule perte d'activités informatiques au Canada.) Les deux tendances déjà mentionnées peuvent se résumer comme suit :

- Dans le premier cas, deux des sociétés ayant leur siège aux É.-U., comprises dans l'échantillon, semblent considérer leurs activités canadiennes comme les opérations de succursales. Au moment de l'enquête, elles avaient entrepris le remplacement de leurs installations informatiques autonomes par des terminaux ou des ordinateurs satellites reliés aux installations américaines. Elles visent en cela à réaliser l'intégration des systèmes, puis à desservir et à contrôler les usines, entrepôts et bureaux depuis les sièges sociaux américains. Des réductions dans le nombre de postes de direction ou d'administration, de meilleurs contrôles de gestion sur les opérations à l'échelle mondiale et une plus grande efficacité des opérations informatiques, tels sont les résultats qu'elles attendent de ce remaniement.
- Dans le deuxième cas, un certain nombre de sociétés multinationales ayant leur siège social aux É.-U. semblent se servir de la téléinformatique pour réaliser une centralisation

fonctionnelle dans divers domaines : mise au point des produits, commercialisation, contrôles financiers, contrôle de production et de distribution, tout en maintenant la décentralisation des services courants de télétraitement de données. Selon une société multinationale œuvrant dans le domaine de l'électronique, cette fusion des systèmes n'entraîne pas nécessairement la concentration des installations informatiques dans les centres américains. Dans ce cas particulier, des ordinateurs et des banques électroniques étaient installés au Canada et aux États-Unis, puis reliés entre eux par un réseau de télétransmission, constituant ainsi un réseau téléinformatique « distribué ». Bien que la responsabilité générale de l'exploitation et de la conception des systèmes ait été centralisée au siège social des É.-U. pour assurer l'intégration des opérations, certaines responsabilités en matière de développement et d'exploitation étaient décentralisées.

Une situation semblable existe dans l'industrie pétrolière du Canada. Un expert-conseil a mené, pour le compte du Groupe d'étude, une enquête spéciale¹² sur le traitement aux États-Unis de données relatives à l'exploration pétrolière sismique au Canada et il a brièvement examiné le problème du stockage possible de données géophysiques. L'information recueillie indique que diverses considérations, comme la sécurité des données, la disponibilité de programmes particuliers et d'installations informatiques spéciales, déterminent souvent le choix de l'endroit où s'effectue le traitement. L'enquête a démontré que les frais informatiques versés aux É.-U. par les sociétés pétrolières canadiennes représentent environ le huitième de leurs budgets informatiques. Les deux tiers des sommes consacrées au traitement des données sismiques ont été dépensés au Canada.

¹² A. W. Brown, Canuk Survey Systems Ltd., *La place de l'informatique dans l'industrie pétrolière à Calgary*, Étude n° 10, coll. « Études », Ottawa, Information Canada.

L'informatique et les télécommunications dans le secteur privé au Canada

Nous nous sommes également arrêtés à des exemples de services fournis à des filiales américaines par des sociétés appartenant à des Canadiens. L'une de celles-ci, qui possède des usines en maints endroits des États-Unis, se charge de l'ordonnancement de la production pour tous ces établissements depuis le siège social au Canada. L'information relative aux opérations américaines est également stockée au Canada. Une autre société multinationale obtient ses renseignements financiers et d'autres informations sur ses opérations intérieures et étrangères par le truchement d'un réseau mondial de télétransmission de données, relié à un puissant ordinateur installé au siège social de Montréal.

D'après les réponses obtenues, la technologie téléinformatique pourrait fournir le moyen d'aménager de nouvelles structures de gestion et de contrôle pour les grandes sociétés qui n'ont pas à tenir compte des frontières régionales ou nationales. Des mesures gouvernementales restrictives qui gêneraient la circulation d'information entre bureaux et usines situés dans des pays différents nuiraient, dans une certaine mesure, à la souplesse de gestion et d'exploitation des sociétés intéressées.

d) Les préoccupations des utilisateurs canadiens de systèmes informatiques intérieurs

Les utilisateurs qui exploitent des réseaux téléinformatiques se préoccupent énormément du coût de la télétransmission de données au Canada, comme on l'a vu au tableau 63, page 95. Ils croient que des prix plus élevés et la difficulté qu'ils auraient à se procurer les services nécessaires compromettraient leurs chances de concurrencer leurs homologues des États-Unis dans leurs domaines d'activité respectifs. Ils sont également d'avis que les politiques gouvernementales manquent de suite puisque, d'une part, elles protègent les sociétés de télécommunications contre la concurrence étrangère et que, d'autre part, elles ne leur accordent pas la même protection. En conséquence, la plupart d'entre eux se disent en faveur de l'établissement d'un cadre véritablement concurrentiel de télétransmission de données au Canada, comparable à celui des États-Unis, où l'importation de services américains serait permise, au besoin.

La différence entre les prix d'achat ou les loyers canadiens et américains de matériels informatiques revêt une importance secondaire pour l'entreprise. Les tarifs douaniers et les taxes de vente haussent les prix des équipements de 25 à 35 p. 100 par rapport à ceux que paient les concurrents américains, mais la répercussion sur l'ensemble des frais informatiques n'est en réalité que d'environ 10 p. 100. En conséquence, seuls les gros utilisateurs considèrent cette différence comme un désavantage marqué. Les chefs informaticiens dans quelques sociétés multinationales se préoccupent de ce que les coûts plus élevés d'équipement et de télétransmission de données peuvent influencer le choix

entre des emplacements au Canada ou aux États-Unis pour les installations informatiques.
Les réponses des utilisateurs sont résumées au tableau 73.

Tableau 73

Différence entre les prix canadiens
et américains du matériel informatique

		% des enquêtés par catégorie d'utilisateurs		
		Gros	Moyens	Petits
A Le problème est	Très important	30	3	11
	Modérément important	—	18	11
	Sans importance	40	68	61
	Pas de réponse	30	11	17
B Répercussions sur l'entreprise	Très sensibles	20	6	11
	Modérément sensibles	—	6	6
	Sans importance	50	77	66
	Pas de réponse	30	11	17



Études

16



**Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada**

Études

16

**La télétransmission
de données**

**Enquête
effectuée par :
Le G. E. T. C.
Ottawa, Ontario
Août 1972**



Introduction

Dès le début de 1971, alors que le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada n'en était qu'au stade de la formation, on reconnaissait la nécessité de mieux comprendre les problèmes suscités par la télétransmission de données au service de la téléinformatique. On se dit que pour formuler des recommandations en cette matière, il fallait d'abord connaître les besoins; c'est ainsi que fut entreprise l'investigation des questions suivantes :

- Problèmes d'ordre technique, économique et opérationnel que posait l'adaptation des équipements téléphoniques et télégraphiques à la téléinformatique;
- Définition des besoins que devra satisfaire un réseau canadien de télétransmission de données.

Il fut décidé d'obtenir cette information au moyen d'une enquête auprès des entreprises moyennes et grandes qui utilisaient des installations de télétransmission. Il fut convenu que l'expérience et la compétence des utilisateurs à qui ces services coûtaient annuellement plus de \$12 000 nous fourniraient sans doute les renseignements les plus utiles. Un questionnaire en deux parties fut donc mis au point pour guider l'interviewer.

La partie A de ce questionnaire était consacrée au profil des entreprises interrogées et aux questions portant sur les lacunes des services existants. Nous voulions savoir quelles améliorations pouvaient être apportées dans l'immédiat qui soient à l'avantage des utilisateurs et des sociétés exploitantes de télécommunications.

La partie B devait permettre de définir les prescriptions de base auxquelles devraient répondre le futur réseau de télétransmission de données, ainsi que les exigences des utilisateurs quant aux caractéristiques techniques et économiques des services. Ces informations nous paraissaient indispensables à l'élaboration de recommandations valables.

D'après les premières informations recueillies, au moins 150 utilisateurs canadiens — organismes gouvernementaux, commerces, industries — empruntent les réseaux publics pour transmettre les données entre ordinateurs et terminaux. (Des renseignements plus complets obtenus par la suite ont démontré que ce nombre était erroné par un facteur de deux.) Parmi les 150 utilisateurs, nous avons sélectionné soixante entreprises moyennes et grandes, dont cinquante ont consenti à participer à l'enquête. Nous n'avons rien négligé pour que l'échantillon soit représentatif du monde des affaires et de l'industrie, ainsi que des diverses régions du pays. Il nous a été difficile, dans les Maritimes, d'assurer une juste représentation de l'industrie et nous y avons substitué deux établissements publics.

L'enquête a été menée en mai et en juin 1971 par deux membres du Groupe d'étude. Ils interrogeaient le responsable du traitement de l'information et, dans certains cas, le spécialiste

La télétransmission de données

de la télétransmission de données et notaient leurs réponses. Bon nombre d'entreprises n'ont pas répondu à toutes les questions, ne pouvant ou ne voulant pas fournir l'information demandée. Des notations indiquent, dans la suite du rapport, le nombre de celles qui ont répondu aux différentes questions.

Plus tard en juin, nous avons organisé une rencontre avec la direction des sociétés canadiennes de télécommunications pour exposer nos premières constatations. Le présent rapport a pour objet d'étayer ces constatations.

Le système téléinformatique comme nous l'entendons ici se définit comme une vaste installation de calcul reliée à de nombreux terminaux pour fournir des services de télé-traitement et de télégestion. L'expression « télétransmission de données » désigne l'acheminement de machine à machine de données numériques ou binaires. L'opération de télétransmission s'effectue à l'aide des matériels et programmeries offerts par les fabricants de calculateurs : programmes de contrôle, ordinateurs aux points d'arrivée, installations terminales, modems, multiplexeurs et concentrateurs, et elle fait appel aux services des sociétés de téléphone et de télégraphe. Ces services comprennent la fourniture de liaisons directes de poste à poste et de liaisons par commutation avec les réseaux publics de téléphone ou de télécopieur.

1. Les résultats de l'enquête en résumé

Voici les points saillants de nos constatations :

- Près de la moitié des sociétés interrogées exploitent des systèmes téléinformatiques qui débordent les frontières nationales. La majorité d'entre elles ont, au Canada et aux États-Unis, des installations interconnectées qui leur permettent de traiter et de stocker l'information dans les deux pays;
- Des circuits attribués en exclusivité, loués des sociétés de téléphone et de télégraphe, véhiculent la plus grande partie du trafic de données au Canada;
- De l'avis des répondants, le coût de la télétransmission influencerait fortement sur l'expansion des réseaux téléinformatiques. La solution ne résiderait cependant pas tout entière dans l'abaissement des tarifs et il importe tout autant d'étendre la gamme des services offerts et de la conformer davantage aux impératifs économiques qui caractérisent l'exploitation des systèmes;

- La plupart des répondants se plaignent de ne pas obtenir facilement d'informations satisfaisantes des sociétés exploitantes de télécommunications, qui ne leur fournissent pas volontiers les précisions qu'ils demandent sur leurs services, barèmes et tarifs;
- Le temps que mettent ces sociétés à installer les services est jugé excessif. Cette lenteur est une source de problèmes pour les façonniers et leurs clients;
- En dépit de restrictions techniques à l'usage des lignes à fréquence vocale pour la télétransmission de données, la plupart des répondants sont plutôt satisfaits du rendement des réseaux publics. Certains expriment l'avis qu'une collaboration plus étroite entre les sociétés exploitantes, les utilisateurs et les fabricants de matériel aiderait à résoudre de nombreuses difficultés techniques et améliorerait encore la performance des réseaux;
- Près des deux tiers des répondants estiment nécessaire un moyen de communication vocale comme complément de leurs installations téléinformatiques, afin de pouvoir coordonner l'activité des opérateurs de terminaux et d'ordinateurs; et
- L'utilité des diverses caractéristiques techniques et opératoires d'un réseau de télétransmission de données a fait l'objet de discussions avec les répondants dont les opinions sont exposées à la section 4.

2. Le déroulement de l'enquête

L'enquête a été menée auprès de cinquante sociétés ou organismes dont la classification par branche d'activité figure au tableau 1. Les entreprises de services informatiques constituent la classe la plus nombreuse. Dix-huit façonniers, deux fabricants d'ordinateurs et une société d'informaticiens-conseils entrent dans cette catégorie.

On trouvera au tableau 2 la répartition géographique des entreprises interrogées.

Tableau 1
Nombre d'entreprises interrogées, par branche d'activité

Branche d'activité	Nombre d'entreprises	% du total
Services informatiques	21	42
Industries extractives	7	14
Dérivés du pétrole	2	4
Industries manufacturières	6	12
Distribution	4	8
Services financiers	7	14
Services publics	1	2
Secteur public	2	4

Tableau 2
Répartition géographique des entreprises interrogées

Région	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Provinces Maritimes	—		2	7	2	4
Québec	4	19	5	18	9	18
Ontario	14	66	16	55	30	60
Provinces de la Prairie	1	5	3	10	4	8
Colombie-Britannique	2	10	3	10	5	10
Total	21	100	29	100	50	100

On verra au tableau 3 que 47 entreprises exploitent des systèmes de téléinformatique qui consistent en une installation centrale reliée par les lignes des sociétés de téléphone ou de télégraphe à des terminaux ou à des installations auxiliaires de traitement. Dix-huit des vingt et une entreprises de services informatiques exploitent des systèmes de télétraitement, seize d'entre elles sont des façonniers et deux des fabricants de matériel. Deux des entreprises restantes avaient renoncé avant l'enquête aux services de télétraitement.

Dans les autres branches d'activité, 29 entreprises exploitent des systèmes intérieurs de téléinformatique. Le degré de complexité de ces systèmes varie selon leur destination, depuis la réservation en direct avec des terminaux dans tout le Canada, aux États-Unis et en Europe, au simple télétraitement desservant quelques terminaux seulement.

Pour avoir une meilleure idée de l'étendue des systèmes canadiens de téléinformatique et de leur interconnexion avec des systèmes étrangers, nous avons demandé aux répondants où se trouvaient leurs installations principales et les points extrêmes des lignes louées et des lignes à composition directe. Le tableau 3 résume ces informations.

Le tiers des systèmes, ou à peu près, sont classés comme « régionaux ». L'ordinateur est branché sur des lignes louées ou sur des lignes à composition directe pour desservir des succursales ou des abonnés à l'intérieur d'une région donnée. Les régions du pays sont : le Québec et l'Ontario, la Colombie-Britannique, les Maritimes, la Prairie.

Un petit nombre d'entreprises sont reliées par lignes louées à des terminaux situés dans presque toutes les parties du Canada. Ces systèmes sont dits « nationaux ».

Près de la moitié des entreprises exploitent des systèmes reliés avec l'étranger, dits « internationaux ». Huit de ces systèmes, ayant leurs unités centrales au Canada et des liaisons avec l'extérieur, constituent un réseau canadien de téléinformatique avec des ramifications à l'étranger. C'est l'« informatique canadienne et internationale ».

Quatre entreprises exploitent au Canada des terminaux et des ordinateurs auxiliaires ou de contrôle, tributaires d'installations de traitement et de stockage situées hors des frontières. Ce sont des systèmes d'« informatique étrangère et internationale ».

Onze entreprises exploitent au Canada des réseaux téléinformatiques interconnectés qui transmettent les données à grande et à moyenne vitesse à des installations situées aux États-Unis, les données pouvant être traitées et stockées de part et d'autre de la frontière. Ce sont des systèmes dits d'« informatique distributive internationale ».

Tableau 3
Étendue des réseaux téléinformatiques considérés

Réseau	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Régional	8	43	9	31	17	36
National	1	6	6	21	7	15
Canadien-international	3	17	5	17	8	17
Étranger-international	3	17	1	3	4	9
Informatique distributive internationale	3	17	8	28	11	23
	18	100	29	100	47	100
Pas d'installations	3	—	—	—	3	—

Nous avons obtenu de 42 entreprises leurs frais mensuels de télétransmission de données et le loyer des installations, qui figurent au tableau 4. Certains de ces chiffres comprennent les frais de transmission sur les lignes étrangères et l'équivalent du loyer dans le cas d'installations fournies par l'utilisateur.

Une gamme variée de services fournis par les sociétés de téléphone et de télégraphe relie ordinateurs et terminaux, comme l'indique le tableau 5. Quarante-cinq entreprises ont bien voulu décrire les services qu'elles utilisent. Des circuits loués (et, dans certains cas, des liaisons téléphoniques interurbaines) acheminent la plus grande partie du trafic de données au Canada. Les entreprises de services informatiques empruntent le plus souvent des liaisons automatiques avec les centraux téléphoniques locaux ou des lignes de télétransmission de données raccordées aux centraux éloignés. Viennent ensuite, par ordre d'utilisation, les services spécialement adaptés à la télétransmission de données, comme le Multicom et les voies à large bande. Environ le quart des systèmes étudiés ont accès au Télec ou au téléscripteur à commutation automatique.

Tableau 4

Frais mensuels de télétransmission de données

Frais mensuels	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
\$1 000 – \$4 900	4	22	10	42	14	34
5 000 – 9 900	4	22	4	17	8	19
10 000 – 24 900	7	39	6	25	13	31
25 000 – 99 900	3	17	3	12	6	14
100 000 et plus	0	0	1	4	1	2
	18	100	24	100	42	100
Pas d'installations ou pas de réponse	3	–	5	–	8	–
Valeur totale	\$ 253 000		\$ 511 000		\$ 764 000	
Moyenne mensuelle	13 400		21 400		18 200	

Tableau 5
Services de télétransmission en usage*

Type de service	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
a) Réseau téléphonique transcanadien (T. C. T. S.)						
Circuits loués	14	78	23	79	37	79
Téléphone commuté	14	78	6	21	20	43
Téléscripteur TWX	4	22	3	10	7	15
Services de télétransmission de données	5	28	4	14	9	19
b) Télécommunications C. N. – C. P.						
Circuits loués	2	11	3	10	5	11
Télex	2	11	3	10	5	11
Services de télétransmission de données	4	22	5	17	9	19
Total	18	100	29	100	47	100

* Ceci implique que chaque enquêté peut utiliser un nombre variable de services des deux fournisseurs.

La plupart des grandes sociétés canadiennes possèdent des réseaux privés de téléphone, directement reliés à leurs établissements secondaires ou aux centraux téléphoniques d'autres villes, qui ne sont pas assujettis aux frais d'interurbain. Elles pourraient utiliser ces liaisons téléphoniques pour la télétransmission de données, surtout aux heures de fermeture alors que le trafic téléphonique est réduit au minimum. Nous avons demandé aux répondants si leurs réseaux privés servaient à la télétransmission de données et nous exposons leurs réponses au tableau 6. Les entreprises qui se servent de leurs réseaux téléphoniques pour transmettre les données acheminent ainsi de 30 à 80 p. 100 de leur trafic interurbain de données.

3. Les lacunes des services existants

La dépendance croissante des utilisateurs de systèmes informatiques à l'égard des sociétés exploitantes de télécommunications suscite de grandes difficultés aux uns et aux autres. Pour connaître les principales préoccupations des utilisateurs, nous avons demandé aux répondants d'exprimer leur avis sur les conséquences d'ordre économique, technique et opérationnel que peuvent avoir les lacunes des services. Nous les avons priés de restreindre leurs observations aux problèmes que posent les installations existantes plutôt que de s'attacher aux besoins futurs en matière de télétransmission de données.

Tableau 6
Liaisons téléphoniques interurbaines servant à la télétransmission de données

Utilisées ou non	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Oui	3	17	15	52	18	38
Non (ou non disponibles)	15	83	14	48	29	62
Pas d'installations	3	—	—	—	3	—
Total	21	100	29	100	50	100

La télétransmission de données

a) Conséquences d'ordre économique

Le coût de la télétransmission a été abondamment discuté dans nos conversations avec les répondants. Environ 70 p. 100 d'entre eux affirment que les questions de coût revêtent une grande importance dans les décisions touchant l'étendue de leurs réseaux. Les représentants des entreprises multinationales expriment l'avis que le coût de la transmission au Canada influence fortement leur décision lorsqu'ils ont à choisir entre le Canada et les États-Unis pour implanter leurs installations centrales.

Élasticité des tarifs : Les représentants du secteur du traitement se disent très touchés par les fluctuations du coût de la transmission. Des tarifs plus avantageux serviraient de stimulant à l'expansion géographique de leurs marchés et leur permettraient de desservir les petits utilisateurs. D'importantes majorations pourraient détourner de nombreux clients et ils se verraient forcés de chercher d'autres moyens de transmettre les données.

Dans les autres branches d'activité, une proportion plus faible d'entreprises sont sensibles aux fluctuations de tarifs. Près du tiers de ces répondants ont adapté leur exploitation à la télé-informatique et les fluctuations de tarifs n'ont pour eux que des répercussions marginales. Un certain nombre de répondants de l'Est canadien songeraient à raccorder leurs établissements de l'ouest (et inversement) si les tarifs transcontinentaux étaient réduits de façon appréciable (tableau 7).

Tableau 7

Les fluctuations de tarifs et la demande

Sensibilité de la demande de services aux fluctuations de tarifs	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Sensibles aux fluctuations	18	85	17	59	35	70
Insensibles aux fluctuations	1	5	9	31	10	20
Pas de réponse	2	10	3	10	5	10

La gamme des services : En poussant plus loin l'examen des aspects économiques de la télé-informatique, nous avons constaté que la solution des problèmes n'était pas qu'une question de tarifs et qu'il importait davantage de combler les lacunes de la télétransmission. De nombreux répondants reprochent aux sociétés exploitantes de ne pas répondre à leurs besoins particuliers, ni aux réalités économiques de la téléinformatique. Ils expriment l'avis qu'une collaboration plus étroite entre utilisateurs et sociétés exploitantes serait avantageuse pour les deux parties et supprimerait bien des causes d'irritation.

Nombre de répondants déplorent l'absence de services de télétraitement à petite vitesse et peu coûteux, sur circuits loués ou commutés. Ces services constitueraient, selon eux, un puissant stimulant économique à la création de systèmes limités, au départ, quant au nombre d'applications, et à l'expansion de systèmes existants dont l'utilisation d'abord restreinte pourrait être développée par un accroissement du trafic qui justifierait des installations plus coûteuses.

D'autres observations ont trait aux vitesses de transmission qui, si elles étaient disponibles, permettraient l'extension progressive des systèmes selon l'accroissement du trafic. Les vitesses se situant entre 4 800 et 50 000 b/s, par exemple, ne sont guère disponibles. D'autres répondants sont d'avis que la capacité de transmission du réseau téléphonique commuté devrait être portée à 4 800 b/s. D'autres suggestions comportent la location de circuits à petite vitesse, avec accès monocorde au réseau téléphonique local, de lignes communes et de services de données équivalant au service de nuit Telpak, qui permettraient d'acheminer à bon compte, sur de longs parcours, de grandes quantités de données. On trouvera au tableau 8 un aperçu des attitudes des utilisateurs à l'égard des services offerts.

Information touchant les services : La plupart des répondants constatent qu'il est difficile d'obtenir une information satisfaisante sur les services offerts par les sociétés exploitantes de télécommunications. Ils se plaignent surtout de ne pouvoir se renseigner sur les services, barèmes et tarifs qui pourraient répondre à leurs besoins propres. Quelques répondants estiment que le personnel des sociétés exploitantes n'a ni la formation, ni l'appui nécessaires pour être en mesure d'aider la clientèle à résoudre ses problèmes de télétransmission de données. Il existe, selon eux, une différence marquée à cet égard entre les fabricants de matériel et les entreprises de télécommunications (tableau 9).

Autres considérations économiques : La plupart des répondants se disent contrariés par le coût des modems que fournissent les entreprises de télécommunications. Les tarifs de location des modems contribueraient de façon importante au coût de la téléinformatique

Tableau 8
Gamme des services offerts en matière de télétransmission

La gamme des services offerts par les sociétés exploitantes de télécommunications est jugée :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Trop restreinte	15	72	14	48	29	58
Satisfaisante	3	14	11	38	14	28
Pas de réponse	3	14	4	14	7	14
	21		29		50	

Tableau 9
Accessibilité de l'information sur les services, barèmes et tarifs

L'information fournie par les sociétés exploitantes de télécommunications est jugée :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Bonne	4	19	6	21	10	20
Passable	6	29	8	28	14	24
Insuffisante	11	52	14	48	25	50
Pas de réponse	—		1	3	1	2
	21		29		50	

et certaines entreprises de traitement à façon jugent fort ennuyeux d'avoir à payer, au Canada, près du double des tarifs américains.

Quelques répondants déplorent le fait que les sociétés canadiennes de télécommunications ne permettent pas aux utilisateurs de fournir leurs propres modems et multiplexeurs, ce qui, disent-ils, nuit à la desserte de certaines parties du pays. Près de 90 p. 100 des répondants du secteur du traitement et environ la moitié des autres préféreraient fournir leurs propres modems afin de réduire leurs frais et de s'assurer certaines caractéristiques que n'offre pas le matériel des sociétés exploitantes.

Environ les deux tiers des répondants sont favorables à une libéralisation des politiques tarifaires relatives à l'utilisation commune des circuits loués (comme Telpak) et du matériel de multiplexage. Ils verraient dans cette mesure provisoire un bon moyen d'assurer une meilleure utilisation des réseaux existants et de favoriser l'expansion de la téléinformatique au Canada.

Les façonniers interrogés jugent excessif le temps que mettent les sociétés de télécommunications à installer le matériel de télétransmission de données. Les délais d'exécution occasionnent des problèmes aux façonniers et à leurs clients.

b) *Lacunes d'ordre technologique*

À cause des techniques de détection et de correction des erreurs et des semi-conducteurs qui entrent dans le matériel des nouvelles générations, les utilisateurs en sont venus à croire que les ordinateurs ne font à peu près pas d'erreurs et qu'ils présentent une grande fiabilité. Le matériel de télétransmission de données n'a cependant pas encore atteint la même sûreté de fonctionnement parce qu'il n'a été conçu que pour les communications téléphoniques et télégraphiques. Ces différences de rendement entraînent de nombreuses difficultés. Nous avons demandé aux répondants de nous exposer leurs problèmes en ce domaine.

Fiabilité d'exploitation : En dépit des difficultés occasionnées par le bruit et par les défaillances occasionnelles des circuits loués, les réponses des utilisateurs révèlent un degré raisonnable de satisfaction quant à la performance de ces circuits, comme on le verra au tableau 10. Les circuits loués, adaptés à la télétransmission de données, acheminent presque tout le trafic canadien, surtout parce qu'ils offrent une meilleure qualité de transmission que le réseau téléphonique commuté.

Tableau 10
Fiabilité de la télétransmission

La fiabilité de la télétransmission de données est considérée comme :	Circuits commutés		Circuits loués	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Satisfaisante	14	40	23	54
Passable	15	43	12	29
Insatisfaisante	6	17	7	17
N'utilisent pas	15	—	8	—

Presque toutes les difficultés qu'ont éprouvées les répondants utilisant des circuits loués se sont produites dans les quelques mois qui ont suivi l'installation. Le repérage des déficiences pouvant être attribuées au matériel informatique, à la programmation, aux installations fournies par l'utilisateur ou à l'équipement des sociétés exploitantes, a posé de nombreux problèmes et occasionné des interventions inutiles du personnel d'entretien. De nombreux répondants mettent en doute la compétence technique du personnel des sociétés exploitantes à entretenir les matériels complexes de téléinformatique et sont d'avis que la formation devrait être améliorée.

Les pannes survenant dans les circuits loués constituent un problème pour les répondants qui ne peuvent se permettre de temps d'arrêt dans l'exploitation de leurs systèmes. Certains n'admettent pas d'avoir à payer plein tarif pour les installations de secours qui servent seulement en cas de panne des installations fournies par les sociétés exploitantes. L'installation et l'entretien des circuits qui franchissent les frontières régionales ou nationales ne sont pas toujours assurés de façon satisfaisante. Certains répondants ont dû traiter séparément avec chacune des sociétés exploitantes intéressées, ne pouvant s'en remettre à celles-ci de la coordination de leurs services. Quelques utilisateurs ont été incommodés par la qualité variable de la transmission sur les circuits transocéaniques.

Des répondants qui empruntent le réseau téléphonique commuté se plaignent de ne pas toujours obtenir rapidement les lignes exemptes de bruit qui conviennent à la télétransmission de données. Dans certains cas, il faut refaire plusieurs fois un numéro pour avoir la qualité voulue de transmission. À cause de cela, la vitesse de transmission n'est ordinairement que de 1 200 b/s, même lorsqu'un débit de 2 400 ou 4 800 b/s serait préférable.

Le tableau 10 résume les attitudes des utilisateurs à l'égard de la fiabilité des services de télétransmission des sociétés exploitantes.

Normes de rendement : Un système de téléinformatique comporte de nombreux éléments de matériel et de programmation, provenant de différents fournisseurs. Quand l'un de ces éléments est défectueux, le rendement de l'ensemble peut en être grandement réduit. Nous avons formulé un jeu de question pour connaître les problèmes attribuables à la qualité de la transmission.

De nombreux répondants estiment que des normes de service précises, rédigées de manière à être comprises par tous les intéressés, élimineraient plusieurs causes de friction entre l'utilisateur et le personnel des sociétés exploitantes. Les essais pratiqués sur les lignes et modems sont à l'origine de nombreuses difficultés. L'établissement de normes s'impose pour que le personnel de ces sociétés, les fournisseurs et les utilisateurs puissent collaborer plus efficacement. De nombreux répondants sont d'avis que l'intégrité de leurs réseaux serait mieux assurée si les fournisseurs de matériel et les sociétés exploitantes de télécommunications établissaient des normes de rendement mutuellement acceptables et les appliquaient à leur équipement.

Matériels hétérogènes : Certaines sociétés canadiennes de télécommunications ont pris des mesures en vue d'élargir leurs politiques touchant le raccordement à leurs installations de matériels appartenant à l'utilisateur. Des répondants signalent les problèmes que pose l'usage de leurs modems dans un réseau commuté, ainsi que les difficultés d'interprétation que présentent les barèmes de télétransmission.

Interconnexion des réseaux : Pour la plupart des répondants, l'interconnexion des réseaux est une question économique et technique. Ils semblent satisfaits des politiques des sociétés canadiennes de télécommunications (et américaines dans le cas des systèmes internationaux de téléinformatique) touchant la fourniture à peu près sans restriction de lignes louées, qui donnent accès aux réseaux commutés de téléphone, de téléscripneur

La télétransmission de données

(TWX) et de Téléx. Les entreprises qui exploitent des systèmes de téléinformatique peuvent ainsi choisir entre plusieurs sociétés de télécommunications concurrentes d'envergure nationale, continentale ou transocéanique. Quelques répondants suggèrent l'interconnexion du réseau C. N. — C. P. avec le réseau public de téléphone, ce qui rendrait les télécommunications C. N. — C. P. plus concurrentielles dans l'application des services commutés à la téléinformatique.

L'absence de normes techniques touchant l'interconnexion des réseaux et des matériels a été signalée par plusieurs comme une importante question à résoudre. Selon eux, le raccordement de leurs matériels aux lignes de transmission et la jonction des lignes canadiennes et américaines présentent des difficultés. Les sociétés exploitantes, les fabricants de matériel et les utilisateurs devraient établir, ensemble, de meilleures normes d'interconnexion.

4. Le futur réseau de télétransmission de données

Il ressort de conversations entre des membres du Groupe d'étude et les représentants de sociétés américaines et européennes de télécommunications, que de nombreux pays ont fait des efforts énormes pour définir les impératifs économiques et techniques de la construction de réseaux pour la télétransmission de données. Dans certains pays, l'action entreprise avait déjà atteint le stade de la planification touchant les prescriptions que doivent satisfaire le réseau ainsi que le matériel de commutation et de transmission. La plupart de ces sociétés ont opté pour un réseau à commutation électronique, qui fonctionnerait indépendamment des réseaux téléphoniques existants, dont elles partageraient cependant les lignes de distribution et de télétransmission. Certaines de ces sociétés avaient annoncé leur intention d'offrir, vers la fin de la présente décennie, des services commutés de télétransmission de données et d'acheminement des messages. Lors de notre enquête, les sociétés canadiennes ont dit qu'elles se proposaient d'offrir des services analogues, peut-être même plus tôt que les sociétés étrangères.

Pour connaître les besoins auxquels devra répondre un réseau canadien de télétransmission de données, nous avons posé plusieurs questions sur les aspects techniques et économiques de ce projet.

a) *Transmission numérique*

La technologie de la transmission numérique est pleine de promesses pour les utilisateurs. Elle entraînera sans doute une baisse sensible des coûts de transmission à grande distance, éliminera le prix des modems et améliorera le taux d'erreurs et la disponibilité des circuits. Toutefois, la conversion analogique-numérique ne se fera pas sans inconvénient dans certains cas. Les installations de transmission numérique ne peuvent pas servir à la communication vocale. Cet aspect est négligeable dans l'exploitation des systèmes téléinformatiques les plus perfectionnés, mais il en est encore un grand nombre qui font appel à la communication vocale pour coordonner les opérations de traitement entre terminal et ordinateur avant la transmission. Pour savoir dans quelle mesure on se sert de la communication vocale en téléinformatique, nous avons demandé aux répondants de nous exposer leurs besoins et leurs principaux objectifs.

Près des deux tiers des répondants jugent la communication vocale nécessaire à l'exploitation de leurs systèmes téléinformatiques. Cinquante-deux pour cent s'en servent pour coordonner leurs opérations de traitement et 10 p. 100 pour faciliter l'entretien des installations (tableau 11).

D'après ces réponses, on pourrait mettre en doute l'utilité immédiate d'un réseau exclusivement numérique. On se rappellera cependant que les répondants se fondent sur l'expérience

Tableau 11
Nécessité de communications vocales complémentaires

Les communications vocales complémentaires sont nécessaires :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Oui	10	47	21	72	31	62
Non	9	43	4	14	13	26
Pas de réponse	2	10	4	14	6	12

La télétransmission de données

qu'ils ont d'installations analogiques et sur l'état actuel de la technologie. Leur attitude pourrait changer s'il était démontré que les installations numériques sont moins coûteuses, de meilleur rendement et que de nouveaux matériels et protocoles permettront la communication entre opérateurs de terminaux et d'ordinateurs dans tous les systèmes.

b) *Interconnexion*

Une tendance se dessine dans de nombreux pays vers la fusion du Téléx et des services analogues en un réseau général de télétransmission de données, et vers l'interconnexion de ces réseaux entre eux. Nous avons demandé aux répondants d'indiquer dans quelle mesure l'accès aux réseaux Téléx et TWX leur était nécessaire et quels étaient leurs besoins en services internationaux. Leurs réponses sont résumées aux tableaux 12 et 13.

c) *Barème*

Les premières représentations adressées au Groupe d'étude nous ont fait comprendre que l'application à la télétransmission de données de tarifs téléphoniques basés sur la distance était de nature à inquiéter les répondants. Nous avons donc abordé cette question en invitant les commentaires sur la façon dont les tarifs devraient être établis pour ne léser ni les sociétés exploitantes, ni les utilisateurs.

Tableau 12

Interconnexion des réseaux nationaux

L'accès aux réseaux TWX et Téléx est :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Nécessaire	8	38	8	28	16	32
Désirable	9	43	18	62	27	54
D'aucune utilité	3	14	—	—	3	6
Pas de réponse	1	5	3	10	4	8

Tableau 13
Interconnexion des réseaux internationaux

L'accès aux réseaux internationaux est :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Nécessaire	17	81	25	86	42	84
D'aucune utilité	3	14	2	7	5	10
Pas de réponse	1	5	2	7	3	6

D'après les réponses, les utilisateurs voudraient que le barème soit plus étroitement relié au coût des services. Sur quarante-quatre réponses, 90 p. 100 expriment une préférence pour un tarif mixte, soit une base forfaitaire et une taxe dite mesurée. La base forfaitaire devrait être fondée sur le coût de l'équipement dont l'abonné a l'usage exclusif et la taxe mesurée, sur divers facteurs comme la durée d'occupation des circuits, la vitesse de transmission et la distance.

d) Caractéristiques d'exploitation du réseau

Les deux principaux modes d'exploitation de la téléinformatique sont le télétraitement différé et le télétraitement en temps partagé, celui-ci comprenant le traitement des données transmises sous forme de conversations ou de messages. Ces deux modes exigeraient d'un futur réseau des caractéristiques différentes dont nous avons discuté avec les répondants.

Les prescriptions relatives au télétraitement différé doivent tenir compte d'un fort débit dans le transfert des données entre terminal et ordinateur et d'un faible débit de retour pour indiquer que le destinataire a bien reçu le message. Le temps de mise en route importe peu et la commutation électromécanique est parfaitement satisfaisante. Le télétraitement en temps partagé comporte, au contraire, des interactions entre l'homme et l'ordinateur; aussi faut-il éviter les lenteurs de mise en route et les retards de transmission. La commutation doit être très rapide, c'est-à-dire de l'ordre d'une fraction de seconde. Le tableau 14 indique le nombre de répondants qui seraient satisfaits d'une mise en route lente et de ceux qui exigeraient la commutation rapide.

Tableau 14
Temps de réponse du réseau

Le temps de mise en route ne doit pas être supérieur à :	Service informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
200 millisecondes	14	66	10	35	24	48
2 secondes	2	10	5	17	7	14
20 secondes	3	14	9	31	12	24
Pas de réponse	2	10	5	17	7	14

Pour pallier cet inconvénient, de nouvelles techniques de transmission ont été mises au point, comme le centre de commutation, par exemple. Pour connaître l'opinion des répondants à cet égard, nous leur avons demandé si le futur réseau devrait respecter, dans l'acheminement des messages, un ordre de priorité auquel correspondrait une tarification graduée. Ainsi, le télétraitement en temps partagé, où le temps de réponse est critique et où le volume est faible, ne serait pas assujéti à la même tarification que le télétraitement différé ou que le regroupement des données où les retards de transmission ne sont pas d'une importance capitale. Les réponses figurent au tableau 15.

Les circuits à longue distance permettent la transmission bidirectionnelle simultanée. Les systèmes informatiques et les terminaux, par contre, communiquent ordinairement entre eux suivant le mode bidirectionnel en alternat. Les données ne circulent qu'en une direction à la fois, la circulation en sens inverse étant interrompue. Le coût de cette capacité inutilisée devient onéreux lorsque de grandes quantités de données doivent être acheminées sur de longues distances. Autrement dit, les avantages économiques du télétraitement différé ou du regroupement des données deviennent négligeables sur les grandes distances. On se rendra compte de l'importance qu'attachent les répondants à la transmission bidirectionnelle simultanée en consultant le tableau 16.

Tableau 15
L'ordre de priorité dans la télétransmission

Un ordre de priorité entre diverses catégories de données est considéré comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	4	19	8	27	12	24
Souhaitable	8	38	15	52	23	46
Sans utilité	8	38	4	14	12	24
Pas de réponse	1	5	2	7	3	6

Tableau 16
Transmission bidirectionnelle simultanée

Les services de trans- mission bidirectionnelle simultanée sont considérés comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensables	17	80	16	55	33	66
Souhaitables	2	10	10	35	12	24
Sans utilité	2	10	1	3	3	6
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

La télétransmission de données

Une grande variété de présentations et de codes sont utilisés pour convenir aux particularités des matériels (Baudot, ANSC II, BCDIC, EBCDIC) ou pour répondre aux besoins de compression des données au stockage et à la transmission (mot, multiplet, condensé). Les spécialistes ont exprimé l'avis qu'un réseau de télétransmission de données doit être universel, c'est-à-dire se prêter à la transmission de tous les codes. On trouvera au tableau 17 les vues des utilisateurs à cet égard.

La plupart des terminaux utilisés aujourd'hui dans l'exploitation en temps partagé et dans la transmission des messages sont des dispositifs mécaniques commandés par clavier et la vitesse d'entrée-sortie est adaptée au rythme des humains qui actionnent le clavier. Le trafic de données est donc surtout à petite vitesse; tout semble indiquer cependant que les terminaux des nouvelles générations seront équipés de mémoires tampons, de sorte que la vitesse de transmission ne sera plus subordonnée à la vitesse d'impression et de frappe. Cette perspective soulève naturellement la question de savoir si le réseau devrait être capable de desservir les terminaux synchrones et asynchrones. Les réponses obtenues figurent au tableau 18.

Tableau 17

Universalité de la transmission

L'universalité de la transmission est considérée comme :	Service informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	12	57	21	73	33	66
Souhaitable	7	33	5	17	12	24
Sans utilité	1	5	1	3	2	4
Pas de réponse	1	5	2	7	3	6

Tableau 18
Fonctionnement asynchrone

La capacité de transmission asynchrone est considérée comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	14	67	17	59	31	62
Souhaitable	7	33	9	31	16	32
Sans utilité	—		1	3	1	2
Pas de réponse	—		2	7	2	4

e) *Interconnexion et signalisation des terminaux*

Il est un aspect de la télétransmission de données dont il faut absolument tenir compte : les caractéristiques d'utilisation des terminaux doivent être le moins restrictives possible pour que le futur réseau se prête aux applications les plus variées de la téléinformatique. Cela suppose que le réseau doit non seulement desservir des terminaux fonctionnant à des vitesses et selon des codes différents, mais aussi prévenir l'interconnexion entre installations incompatibles par la vitesse ou le code. Ainsi, un téléscripneur utilisant un code à cinq moments, branché sur le réseau Télex, ne peut pas transmettre directement un message à un téléscripneur TWX à huit canaux, et toute interconnexion accidentelle peut causer des perturbations dans l'équipement de l'abonné. L'opinion des répondants à cet égard est résumée au tableau 19.

Le fait que les réseaux publics de télétransmission de données doivent pouvoir desservir une grande variété d'appareils, depuis le puissant ordinateur jusqu'au simple téléscripneur, augmente considérablement la complexité de la signalisation entre les terminaux des abonnés et le réseau. La signalisation abonné-réseau — impulsions de cadran, signal d'occupation et sonnerie — ne sera plus suffisante. Des dispositifs seront nécessaires pour que la demande de

Tableau 19
Blocage de l'interconnexion entre terminaux incompatibles

Des dispositifs bloquant l'interconnexion entre terminaux incompatibles sont considérés comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensables	1	5	7	24	8	16
Souhaitables	6	29	13	45	19	38
Sans utilité	12	56	5	17	17	34
Pas de réponse	2	9	4	14	6	12

communication (composition et sélection de circuits convenant au code utilisé et à la vitesse désirée) et la réponse soient compatibles avec le fonctionnement automatique aussi bien que manuel. Le Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (C. C. I. T. T.) a fait des recommandations à ce sujet. Nous avons demandé aux répondants dans quelle mesure ces dispositifs leur paraissaient nécessaires.

Selon plus de la moitié des répondants, il est indispensable que la demande de communication puisse être automatique ou manuelle (tableau 20).

La réponse a été encore plus affirmative quant au besoin de communication automatique entre le réseau et l'appareil demandé (ordinateur, terminal à distance), sans intervention de l'opérateur (tableau 21).

L'identification de l'abonné demandeur par le système de commutation du réseau est aussi jugée importante pour empêcher les utilisateurs non autorisés de pénétrer accidentellement ou délibérément dans les systèmes informatiques. Le tableau 22 indique dans quelle mesure les répondants jugent cette caractéristique nécessaire.

Tableau 20

Demande de communication automatique et manuelle

La demande de communication automatique et manuelle est jugée :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	9	43	18	62	27	54
Souhaitable	7	33	6	21	13	26
Sans utilité	5	24	3	10	8	16
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Tableau 21

Réponse automatique

La réponse automatique par l'appareil demandé est considérée comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	18	85	20	69	38	76
Souhaitable	2	10	6	21	8	16
Sans utilité	1	5	1	3	2	4
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Tableau 22

Identification de l'abonné demandeur

L'identification par le réseau de l'abonné demandeur est considérée comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	6	28	19	66	25	50
Souhaitable	9	43	7	24	16	32
Sans utilité	5	24	—	—	5	10
Pas de réponse	1	5	3	10	4	8

f) *Taux d'erreurs dans la télétransmission de données*

L'acheminement des données par des installations numériques promet une diminution appréciable du taux d'erreurs attribuables au réseau. Le taux moyen des services actuels de transmission par réseau commuté est d'une erreur par 100 000 bits (10^5), les installations numériques étant conçues pour un taux inférieur à une erreur en 10 000 000 de bits (10^7).

Pour apprécier l'importance qu'attachent les utilisateurs aux erreurs de transmission, nous leur avons demandé si la performance actuelle des systèmes (10^5) était satisfaisante, si les prescriptions relatives aux réseaux numériques (10^7) seraient préférables, ou encore si l'on devrait envisager une performance virtuellement exempte d'erreurs (10^{10}) en appliquant des techniques de correction commandées par le réseau. Les réponses sont données au tableau 23.

g) *Systèmes téléinformatiques et réseau public de télétransmission de données*

La présentation la plus courante des systèmes téléinformatiques consiste en un grand centre de traitement relié à un réseau autonome, exclusivement affecté à la télétransmission de données. L'unité centrale, parfois complétée par des ordinateurs auxiliaires aux points d'arrivée, assure la double commande du traitement et de la transmission. Les lignes louées,

Tableau 23

Exigences relatives au taux d'erreurs de transmission

Le taux devrait être inférieur à une erreur en :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
10 ⁵ bits	5	24	12	41	17	34
10 ⁷ bits	12	56	9	31	21	42
10 ¹⁰ bits	2	10	4	14	6	12
Pas de réponse	2	10	4	14	6	12

parfois utilisées avec des matériels de multiplexage ou de concentration, constituent les liaisons les plus courantes entre l'ordinateur et les terminaux.

Cette disposition est coûteuse, aussi bien à l'installation qu'à l'exploitation. Le temps d'utilisation et la mémoire de l'unité centrale, ou de l'ordinateur au point d'arrivée, sont dans une forte proportion absorbés par la commande de la transmission et, de ce fait, ne sont pas disponibles pour le traitement. Les lignes louées sont raccordées en permanence et leur coût n'a aucun rapport avec le temps d'utilisation. Des matériels et des liaisons de secours sont souvent installés pour assurer l'exploitation ininterrompue du système durant les pannes.

De nombreux répondants considèrent la capacité de transmission de leurs systèmes comme le moyen d'étendre leurs services informatiques à des clients éloignés et en imputent le coût sur leurs frais généraux. Ils disent avoir été forcés de construire leurs réseaux de télécommunication parce que les services offerts par les réseaux publics ne répondaient pas à leurs besoins.

Certains concepteurs de réseaux sont d'avis qu'un réseau public de télétransmission de données, répondant aux exigences de la téléinformatique, est préférable, du point de vue économique, à de multiples réseaux autonomes. Cela suppose que le réseau public serait

La télétransmission de données

équipé des mécanismes de commutation et des dispositifs de commande voulus, dont il ne serait pas nécessaire de doter chaque système téléinformatique.

La télétransmission de données par commutation électronique serait probablement préférable à l'usage de lignes louées pour la plupart des systèmes téléinformatiques. Elle permettrait une meilleure utilisation des lignes et donnerait accès à un plus grand nombre de circuits, ce qui aurait le double avantage d'abaisser les coûts et d'accroître la souplesse des services. Du même coup, les centres de traitement à façon deviendraient plus accessibles, et la télétransmission de données entre les ordinateurs d'entreprises différentes, beaucoup plus facile.

Mais la plupart des systèmes téléinformatiques sont conçus comme des réseaux fermés. L'accès aux terminaux est limité à l'unité centrale de traitement et, dans certains cas, aux autres terminaux du même réseau. L'interconnexion délibérée ou accidentelle avec d'autres terminaux pourrait compromettre la sécurité de l'information. Pour permettre ce mode d'exploitation, on pourrait ajouter à l'équipement de commutation du réseau public des dispositifs qui faciliteraient la formation de réseaux fermés à l'intérieur du réseau public. Nous avons demandé aux répondants d'estimer pour nous l'utilité des caractéristiques du réseau fermé, en supposant qu'elles pourraient être fournies plus économiquement par les sociétés exploitantes de télécommunications.

Composition abrégée et liaisons permanentes : La forme la plus simple d'exploitation en réseau fermé fait appel à la composition abrégée et aux liaisons permanentes. Ordinateur et terminaux fonctionneraient selon le mode du réseau fermé sans que soit restreint l'accès des autres terminaux. Une demande de communication (en position d'interruption) émanant d'un terminal provoquerait la composition par le mécanisme de commutation du numéro de l'unité centrale, puis l'établissement d'une liaison directe. C'est ce qu'on appelle une « liaison permanente ». Inversement, l'ordinateur pourrait établir une liaison directe avec l'un des terminaux du réseau en transmettant un ou deux chiffres au mécanisme de commutation, qui composerait ensuite le numéro du terminal et établirait la communication. Cette particularité s'appelle la « composition abrégée ». L'appréciation des répondants à cet égard est exposée au tableau 24.

Services de réseau fermé : Les services assurés grâce à cette disposition équivaldraient à l'exploitation d'un réseau autonome, à la différence que le branchement accidentel ou délibéré des terminaux « étrangers » serait impossible. La confidentialité de l'information serait préservée malgré l'utilisation des lignes et des mécanismes de commutation du réseau public. Le tableau 25 résume les réponses que nous avons obtenues à ce sujet.

Tableau 24

Composition abrégée et liaisons permanentes

Ces services sont considérés comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensables	4	19	6	20	10	20
Souhaitables	12	57	17	59	29	58
Sans utilité	5	24	4	14	9	18
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Tableau 25

Services de réseau fermé

Ces services sont considérés comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensables	2	10	9	31	11	22
Souhaitables	7	33	6	21	13	26
Sans utilité	10	47	10	34	20	40
Pas de réponse	2	10	4	14	6	12

La télétransmission de données

L'exploitation en exclusivité des systèmes téléinformatiques exige des matériels et des programmeries d'une grande complexité pour que la transmission puisse être commandée de l'intérieur. La conversion d'ordinateur à terminal des codes et des vitesses, le balayage des stations, la répartition des messages, la commutation et le multiplexage sont parmi les nombreuses fonctions du système. Certains constructeurs prétendent que ces fonctions pourraient être plus économiquement et plus sûrement accomplies si elles étaient centralisées dans le réseau public commuté. Nous avons étudié le mérite de cette opinion avec les répondants, dont les réactions sont exposées à la section suivante.

Conversion de codes : Ce service consisterait à traduire les messages entre terminaux utilisant des codes différents, par exemple du code EBCDIC au code utilisé par le terminal. L'évaluation de ce service par les répondants est résumée au tableau 26.

Service de radiodiffusion : Ce service aurait pour objet de permettre la transmission simultanée d'un message à plusieurs terminaux. Instructions opératoires, cotes de la Bourse, directives d'une société à son personnel en sont des exemples. L'utilité de ce service comme la voient les répondants est exposée au tableau 27.

Tableau 26
Conversion de codes

Ce service est considéré comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	3	14	7	24	10	20
Souhaitable	5	24	16	56	21	42
Sans utilité	13	62	3	10	16	32
Pas de réponse	—	—	3	10	3	6

Tableau 27
Service de radiodiffusion

Ce service est considéré comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensable	4	19	6	21	10	20
Souhaitable	10	48	16	55	26	52
Sans utilité	7	33	5	17	12	24
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

Service de balayage des stations : Il est parfois avantageux, du point de vue de l'économie d'exploitation, de brancher sur la même ligne un certain nombre de terminaux à faible vitesse et de les commander par balayage plutôt que d'affecter une ligne à chacun. Un exemple très simple de cette disposition nous est fourni par les terminaux installés aux points de vente à l'intérieur d'un magasin qui doivent transmettre périodiquement des données à un bureau central. On trouvera au tableau 28 l'appréciation des répondants.

5. Conclusions

Notre enquête a révélé un désir général d'étendre la téléinformatique à de nombreuses applications nouvelles. Peu de répondants étaient cependant disposés à faire des prédictions concernant les services de télétransmission de données de 1971 à 1976, sans doute à cause des incertitudes quant aux types et aux coûts des services et des matériels qui pourront faire leur apparition au cours de cette période. Comme le développement de nouvelles applications soulève de nombreuses questions d'ordre économique, la mise au point d'un réseau de télétransmission de données devra tenir compte de l'évolution prévisible.

Tableau 28

Services décentralisés de balayage

Ces services sont considérés comme :	Services informatiques		Autres branches d'activité		Total	
	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%	Nombre d'entreprises	%
Indispensables	4	19	8	28	12	24
Souhaitables	13	62	15	51	28	56
Sans utilité	4	19	4	14	8	16
Pas de réponse	—	—	2	7	2	4

En dépit de ses lacunes, l'enquête a certes placé dans une meilleure perspective les problèmes et les exigences souvent contradictoires des usagers de la téléinformatique. Elle a aussi révélé certains des besoins les plus pressants de la clientèle et l'ordre de priorité selon lequel ils devront être satisfaits dans l'élaboration d'un réseau canadien de télétransmission de données.

Appendice

Liste des entreprises participantes

AGT Data Systems, Limited
Air Canada
Alphatext Systems Limited
Aluminium du Canada Ltée,
Amoco Canadian Petroleum Company Ltd
Argus Computer Applications
B. C. Forest Products Ltd
Banque Canadienne Nationale
Banque de Commerce canadienne impériale
Banque Royale du Canada
Canadian Forest Products Ltd
Canadian General Electric Company Limited
Coca-Cola Ltd
Columbia Cellulose Company, Limited
Computech Consulting Canada Ltd
Computel Systems Ltd
Computer Sciences Canada Ltd
Com-Share (Canada) Ltd
Consolidated Computer Limited
Dataline Systems Limited
Datapro
EDP Industries Limited
Falconbridge Nickel Mines Limited
Firestone Tire and Rubber Company of Canada, Limited
Ford Motor Company of Canada, Limited
General Foods, Limited
Honeywell Information Systems
Hydro-Québec
IBM Canada Ltd
I. P. Sharp Associates Limited
Imperial Oil Limited
Interprovincial Pipe Line Company
Kimberley-Clark of Canada Ltd
Massey-Ferguson Limited
Metropolitan Life Insurance Company
Multiple Access General Computer Corporation Limited
Noranda Mines Limited
PolyCom Systems Limited
Polymer Corporation Limited
Province du Nouveau-Brunswick
Richardson Securities of Canada Inc.
Riley's Datashare International Ltd
Robert Simpsons, Limited
S. M. A. (Société de mathématiques appliquées) Inc.
Setak Computer Services Corp. Ltd
Simpsons-Sears Limited
Systems Dimensions Limited
Ticket Reservation Systems, Inc.
Université du Nouveau-Brunswick

