

TÉLÉCOMMISSION

Étude 5 a) c)
d) e)

Considérations sur la politique relative
aux entreprises de téléinformatique

Ministère des Communications

QUEEN
HE
7815
.A5214
no.5acde

Queen
HE
7815
A5914
no. Sacke

TK
5102.5
C35
5(a,c,e)
d
11

Industry Canada
Library Queen
AOUT 27 1998
Industrie Canada
Bibliothèque Queen

TÉLÉCOMMISSION

Etudes 5 a), 5 c), 5 d) et 5 e)

CONSIDÉRATIONS SUR LA POLITIQUE RELATIVE
AUX ENTREPRISES DE TÉLÉINFORMATIQUE

~~COMMUNICATIONS CANADA
APR 25 1998
LIBRARY - BSMOTHEQUE~~

© Droits de la Couronne réservés

En vente chez Information Canada à Ottawa,
et dans les librairies d'Information Canada:

HALIFAX
1735, rue Barrington

MONTREAL
1182 ouest, rue Ste-Catherine

OTTAWA
171, rue Slater

TORONTO
221, rue Yonge

WINNIPEG
393, avenue Portage

VANCOUVER
657, rue Granville

ou chez votre libraire.

Prix \$3.50 N° de catalogue Co 41-1/5A, C, D, E F

Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1972

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
Importance du service public de téléinformatique	1
Etudes connexes de la Télécommission	2
Activités connexes	3
PARTIE I - Classification et concepts fondamentaux	6
Le partage de la puissance de l'ordinateur	6
Types fondamentaux de services de téléinformatique	8
Éléments fonctionnels fondamentaux	9
Catégories d'entreprises	10
PARTIE II - Applications	15
1. Services de référence	16
2. Services financiers	17
3. Services généraux d'affaires	18
4. Services généraux de calcul	18
5. Services éducatifs	19
6. Services personnels	20
Rapports entre les applications et les caractéristiques du système	26
PARTIE III - Avantages et désavantages	27
Les avantages	27
1. Économie d'abondance	27
2. Enseignement automatique individualisé	28
3. Édition automatique	28
4. Décentralisation	28
5. Le savoir à la portée de tous	29
6. Véritable démocratie de participation	29
Les désavantages	30
PARTIE IV - Considérations fondamentales	32
Interdépendance des ordinateurs et des communications	32
Questions fondamentales de politique relatives aux sociétés exploitantes de télécommunications	34
Importance des fichiers publics	36

Incertitudes technologiques	37
Mini-ordinateurs	37
Magnétoscopes et systèmes de reproduction	38
Progrès dans le domaine des communications	40
Structure des systèmes	44
Aspects relatifs à la souveraineté	45
 PARTIE V - Considérations économiques	 47
L'industrie actuelle du traitement de l'information	47
Prévisions de développement	50
Prévisions des recettes des services de téléinformatique	53
Economies d'intégration	53
 PARTIE VI - Participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public de l'information	 57
Introduction	57
Résumé des arguments et des possibilités	59
Arguments en faveur de la participation	59
Arguments contre la participation	61
Politiques fondamentales	63
Formule A	63
Formule B	63
Formule C	64
Formule D	64
Formule E	65
Formule F	66
Formule G	67
 PARTIE VII - Autres considérations	 69
Les services à large bande	69
Le visiophone	69
Réseau séparé de communications numériques	70
Adjonctions extérieures	76
Multiplexage	79
 PARTIE VIII - Les lignes de conduite possibles et leurs conséquences	 81
1. Concurrence libre	81
2. Concurrence limitée	83
3. Service de téléinformatique global privé	85
4. Service de téléinformatique global public	87
5. Services de téléinformatique globaux appartenant à plusieurs sociétés exploitantes	87
6. Société exploitante unique de téléinformatique	88
7. Réseau intégré de sociétés exploitantes de téléinformatique	89
8. Réseau intégré de services de téléinformatique (Réseau national de téléinformatique)	92

PARTIE IX - Coordination et réglementation	96
1. Un programme d'envergure nationale	96
2. Organisme national de coordination	98
3. Réglementation pour l'innovation	103
4. Exploitation des installations	104
5. Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada	104
GLOSSAIRE	105
ANNEXES	117
A. Résumé des réponses obtenues au cours de l'enquête sur la téléinformatique	117
B. Rapport spécial sur l'industrie canadienne de la téléinformatique	156
C. Les économies d'intégration communications- informatique	237
D. Commentaires sur l'annexe C	284
E. Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada	289

Introduction

Importance du service public de téléinformatique.

Au cours des années de 1960, les technologies jusque là distinctes des ordinateurs et des communications se sont fondues en une seule pour créer une nouvelle catégorie importante de systèmes combinés d'informatique et de communication. Ces systèmes, souvent appelés "services de téléinformatique", sont définis en détail dans la Partie I. Ils utilisent les réseaux de télécommunications et une variété d'appareils et de techniques de partage du temps¹ pour mettre directement à la disposition des clients dans leurs propres locaux un vaste éventail de services d'information et de traitement des données. Les frais généraux du système sont partagés entre tous les usagers, chacun d'entre eux payant des frais proportionnels à l'usage qu'il fait du système. En théorie, le système devrait pouvoir offrir à chaque utilisateur l'équivalent d'un ordinateur privé chaque fois qu'il en a besoin, mais à un prix qui ne soit qu'une fraction de celui d'un système privé.

Les applications de tels systèmes s'étendent toutefois bien au delà du domaine du calcul. En effet, en plus d'offrir la puissance de l'ordinateur sous une forme économique et pratique, un service de téléinformatique peut assurer presque tous les services ou toutes les fonctions pouvant se rattacher d'une manière ou d'un autre au traitement, à la mémorisation, à la collecte et à la distribution de l'information. Il en résulte, du moins dans les pays techniquement évolués, que les services publics de téléinformatique pourraient bien faire de l'ordinateur un objet aussi familier que l'est aujourd'hui le téléphone. Plusieurs spécialistes prévoient qu'à fin de la présente décennie l'industrie des services d'informatique sera l'une des trois plus importantes industries du pays. Il découlera de ces nombreux services offerts par l'ordinateur, ou plus exactement de cette "puissance de l'ordinateur", des changements sociaux et des possibilités de développement humain qui devraient faire des quelques prochaines décennies les plus importantes que l'humanité ait jamais connues. Les Canadiens font donc face maintenant à de multiples problèmes fondamentaux de législation et d'orientation de la politique publique. Il est d'une importance capitale pour l'avenir de notre pays et pour le mode de vie de chaque citoyen de tenter de les résoudre adéquatement. Parmi ces problèmes, on retrouve: la recherche des meilleures techniques devant permettre au plus grand nombre possible de citoyens et d'industries, partout au pays, de bénéficier de l'informatique; la propriété étrangère dans une industrie canadienne de pointe; les types de systèmes et de services qui devraient être réalisés au Canada et les institutions et les mesures nécessaires pour faciliter et orienter leur croissance.

Tous ces problèmes peuvent se résumer de la façon suivante: "De quelle façon le Canada doit-il exploiter le concept du service de téléinformatique s'il veut que le grand public bénéficie de cette puissance de l'ordinateur, et en même temps comment peut-il se prémunir contre l'usage abusif de cette puissance?"

Le but de ce rapport est de contribuer à l'établissement d'une politique en clarifiant les nombreux aspects de cette question fondamentale et en examinant les choix politiques et les mesures importantes qui ont été proposées pour la résoudre.

Etudes connexes de la Télécommission

La Télécommission a reconnu l'importance de la notion de service public de téléinformatique lors de l'élaboration de son plan d'études; aussi elle lui a consacré la section 5, intitulée "Systèmes informatiques".

Les études de la section 5 sont les suivantes:

- 5 a) Rapports entre les sociétés exploitantes de télécommunications, les sociétés assurant des services d'ordinateur et les systèmes de traitement de l'information.
- 5 b) L'ordinateur et la vie privée.
- 5 c) Concept du service public de téléinformatique.
- 5 d) Perspectives de développement à long terme du marché des services d'informatique.
- 5 e) Services de télécommunications; besoins actuels et anticipés de l'industrie de l'informatique et de ses clients.
- 5 f) Structures institutionnelles visant le développement optimal des banques de données dans l'intérêt public.
- 5 g) Problèmes relatifs au transfert des données (données visuelles en particulier).

En raison de l'interdépendance étroite des sujets traités dans les études 5 a), 5 c), 5 d) et 5 e), la Télécommission a décidé de les grouper en une seule étude, dont le présent document est le rapport. En outre, ce rapport fait largement appel aux résultats de nombreuses autres études de la Télécommission, bien qu'il ne remplace naturellement pas les rapports spécialisés. Les études 5 b) et 5 f) appartiennent à

cette catégorie. Il en est de même pour plusieurs études de la section 1 (Considérations juridiques). Les études 8 b) et 8 d), qui traitent respectivement des questions capitales de l'interconnexion et de l'avenir des systèmes de distribution à large bande, ont aussi fourni des renseignements utiles. Enfin, la section 6, "Télécommunications et milieu," qui traite de sujets comme "la cité câblée" et "l'accès à l'information", porte directement sur les aspects sociaux du développement des nombreux systèmes de téléinformatique.

Activités connexes

Outre les études de la Télécommission, des études spéciales ont été nécessaires à l'élaboration du présent rapport. Les plus importantes traitaient du rôle futur des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine du traitement public de l'information. Un rapport spécial² contenant les résultats de ces études a été déposé au Parlement en juin 1970. Ce rapport, intitulé "Communications Canada-Participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public des données", tentait de fournir des renseignements objectifs sur l'ensemble de cette question difficile et permettre ainsi un examen public des problèmes qui se posent. Cet objectif a été réalisé puisque depuis sa publication le rapport a été discuté intensément dans les journaux. De plus le ministère des Communications a reçu plusieurs mémoires intéressants de la part d'organismes représentant les sociétés exploitantes de télécommunications et l'industrie indépendante du traitement de l'information. Le contenu de ces mémoires a été très utile pour la préparation de ce rapport.

Les réponses à deux questionnaires que l'on avait adressés aux sociétés canadiennes de téléinformatique et aux principaux usagers des services d'ordinateur et de télécommunications représentent d'autres contributions publiques. Le premier questionnaire, adressé à plusieurs organismes différents, visait à sonder l'opinion publique sur les mesures fondamentales qui devraient être prises dans le domaine des services de téléinformatique; l'Annexe A renferme un résumé des réponses obtenues. Le deuxième questionnaire a été mis au point avec le concours de la Information Processing Society of Canada et devait dresser un tableau de la situation actuelle et des projets des sociétés qui assurent des services de télétraitement au Canada. Il n'a donc été envoyé qu'à ces sociétés. L'Annexe B donne un résumé des réponses obtenues.

L'Annexe C contient les résultats d'une autre étude importante. Intitulée "Economies d'intégration: Sociétés exploitantes de télécommunications et sociétés assurant des services de traitement de l'information", cette étude a été préparée par les professeurs D. Cowan et L. Waverman,

respectivement des Universités de Waterloo et de Toronto. Elle constitue une ébauche visant à évaluer les nombreux facteurs contenus dans la question suivante: "Quelles seraient les économies apportées par l'intégration, s'il en est, si un seul organisme assurait à la fois des services d'informatique et de télécommunications?"

Trois autres études importantes effectuées sous contrat ont également joué un rôle de premier plan dans la détermination du contenu de ce rapport. Elles n'y figurent toutefois pas directement. En voici les titres:

Pronostics sur l'évolution de l'industrie du traitement de l'information au Canada; Lyman E. Richardman, T-Scan Limited, mars 1970.

Rapports entre les sociétés exploitantes de télécommunications, les sociétés assurant des services d'ordinateurs et leurs systèmes de traitement de l'information; Richard W. Judy, Systems Research Group, Toronto, le 21 novembre 1969.

Monographie présentée au ministère des Communications sur les rapports entre les sociétés assurant des services d'ordinateur et les sociétés exploitantes de télécommunications; Lyman E. Richardson, T-Scan Limited, décembre 1960.

Il faut citer aussi le travail de la Commission sur les applications de l'informatique et de la technologie des ordinateurs du Conseil des sciences du Canada. Le ministère des Communications et la Commission du Conseil des sciences ont établi un mécanisme d'échange mutuel de renseignements, et ils partagent la même opinion en ce qui concerne l'importance des services publics de téléinformatique. On s'attend à ce que le contenu du présent document serve à l'élaboration du rapport du Conseil des sciences, qui doit faire des recommandations au gouvernement fédéral en ce qui concerne la politique à suivre dans le domaine des services publics de téléinformatique.

L'importance des services d'informatique a également été reconnue par le Cabinet fédéral quand, dans sa décision d'octobre 1970, il chargea le ministère des Communications de former un groupe d'étude sur la téléinformatique, lequel devait s'inspirer des travaux de la Télécommission pour élaborer des plans concrets en vue de la mise au point d'un réseau intégré de services canadiens de téléinformatique. Ce réseau devra permettre à tous les Canadiens, où qu'ils soient, de bénéficier

de cette puissance de l'ordinateur. On trouvera une description détaillée de ce groupe d'étude à l'Annexe E.

PARTIE I

Classification et concepts fondamentaux

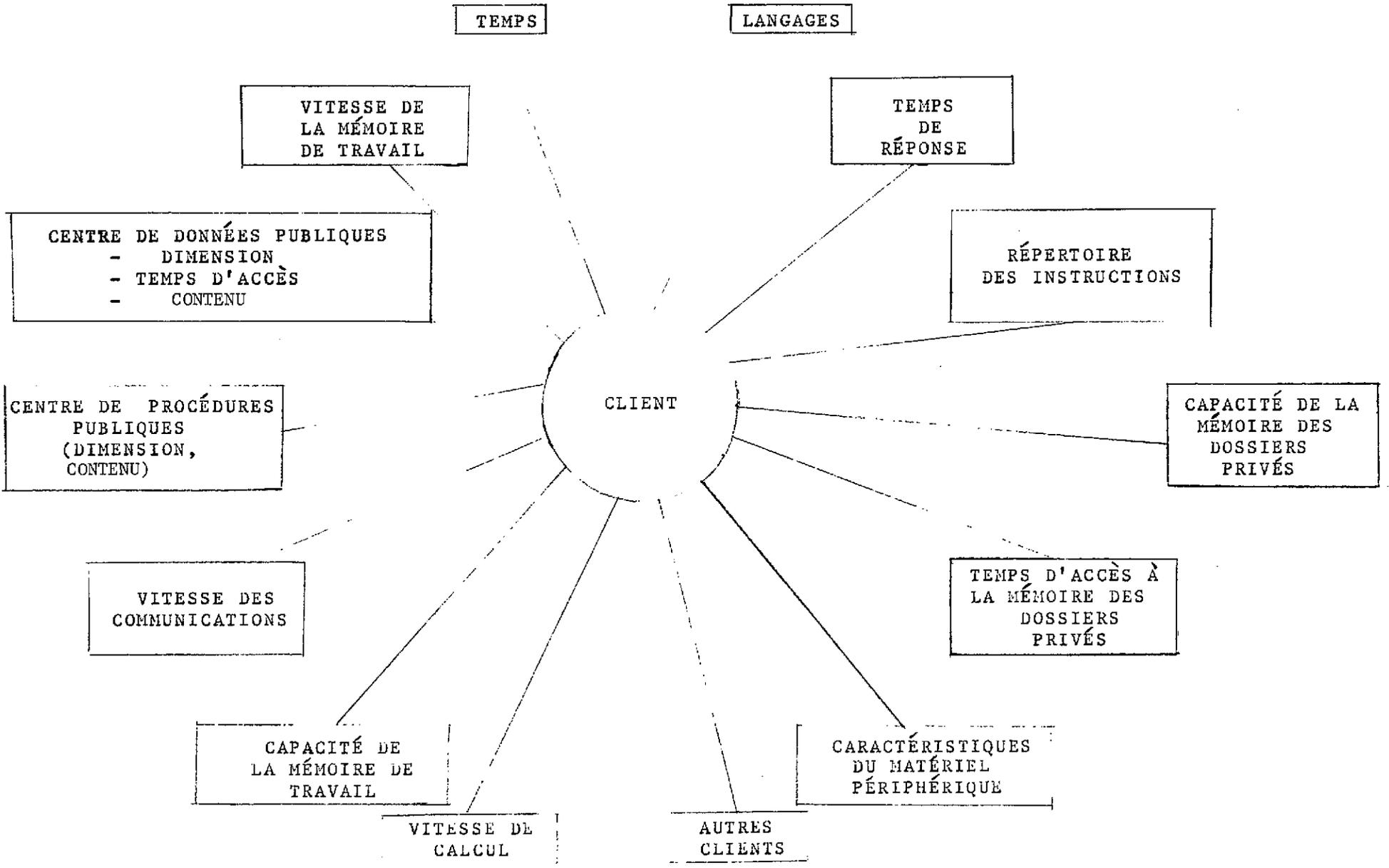
Le partage de la puissance de l'ordinateur

Les services de téléinformatique constituent une nouvelle catégorie de systèmes de partage des ressources grâce auxquels un produit complexe appelé "puissance de l'ordinateur" est partagé d'une manière pratique et économique entre un grand nombre de clients géographiquement dispersés. Ces nouveaux systèmes diffèrent essentiellement du service d'informatique classique en ce que les services sont fournis directement à l'utilisateur sans avoir recours au transport matériel des données entre le local du client et les unités de traitement; les données sont transmises sur des réseaux de communications, et c'est pour cette raison que l'expression "système de télétraitement des données" qui représente la combinaison des systèmes de communications et de traitement des données est souvent utilisée pour décrire les types de systèmes qui nous intéressent.

Les services de téléinformatique diffèrent aussi beaucoup des autres systèmes de partage des ressources en ce que la puissance de l'ordinateur est un produit beaucoup plus complexe que l'énergie électrique, par exemple, ou le service téléphonique. Ces services renferment des éléments de mathématiques, de recouvrement de l'information, de communication sous toutes ses formes, de publication, d'action et interaction entre l'homme et la machine. Leur définition implique des combinaisons complexes de facteurs tels que le temps, les vitesses de calcul, les répertoires d'instructions, les centres d'information et de procédures, les caractéristiques et l'utilisation du matériel périphérique, les vitesses, les capacités et les temps d'accès. La Figure 1 tente de donner une idée de cette complexité. Les services de téléinformatique diffèrent aussi des services publics classiques en ce qu'ils sont généralement exploités dans un marché concurrentiel où plusieurs entreprises peuvent offrir des services analogues sur le même territoire.

FIGURE 1

LES NOMBREUSES DIMENSIONS DE LA PUISSANCE DE L'ORDINATEUR



Types fondamentaux de services de téléinformatique

Comme on peut s'y attendre avec un produit aussi complexe, les systèmes employés pour la distribution de la puissance de l'ordinateur peuvent prendre plusieurs formes différentes. Ces formes peuvent être divisées en catégories suivant la fonction, le mode d'exploitation et le caractère de l'entreprise.

Fonction

Ordinateurs spécialisés: C'est la forme la plus ancienne. Les systèmes classiques de réservation et de transmission des cours de la bourse en sont des exemples. Dans ces ordinateurs, l'unité de traitement n'exécute qu'une seule fonction ou un groupe de tâches connexes, spécifiées à l'avance par le concepteur du système.

Ordinateurs universels: Ce sont des ordinateurs qui peuvent effectuer une grande variété d'opérations, c'est-à-dire à la limite toute tâche pour laquelle il est possible de rédiger un programme applicable à un ordinateur numérique. En général, ces tâches ne seront ni spécifiées par le concepteur du système, ni même connues de lui.

Mode d'exploitation

Systèmes de traitement par lots: dans ces systèmes, les programmes de chaque client sont exécutés successivement ou selon un programme préétabli, c'est-à-dire que l'on termine le travail du client A avant d'entreprendre celui du client B, etc. Le fonctionnement est semblable à celui du traitement par lot d'un bureau d'informatique classique sous le contrôle d'un "système d'exploitation", sauf bien entendu que les données et les programmes sont transmis directement des usagers à l'ordinateur et vice-versa par les réseaux de communications. On utilise fréquemment l'expression "télétraitement par lot" pour décrire ce genre d'exploitation.

Systèmes en direct ou à temps partagé: l'expression "en direct" prend ici le sens d'exploitation à accès immédiat, ou en "temps réel", et elle est financièrement réalisable grâce à la technique connue sous le nom de "temps partagé". Dans un système à temps partagé, de nombreux clients sont servis en même temps, l'ordinateur passant d'un client à l'autre en un laps de temps qui est très court comparativement au temps de réaction de l'homme. Le programme de chaque usager est ainsi passé sous forme de courtes impulsions ou "quanta" de calcul, de sorte que tous les programmes sont multiplexés en un cycle qui se répète continuellement. Théoriquement, la durée de ce cycle est assez courte pour que l'utilisateur installé devant son terminal ne se

rende pas compte de la nature intermittente du service et croit être le seul à utiliser le système.

Systemes mixtes: un grand nombre de systemes fonctionnent selon un mode qui réunit le traitement en direct et le traitement par lot. Ces systemes offrent des services en direct pour les problèmes ne dépassant pas une certaine dimension ou pour les problèmes prioritaires tandis que les autres problèmes sont traités par lot à "l'arrière-plan".

Caractère de l'entreprise

Systemes privés: ce sont les systemes dont l'utilisation est réservée aux membres de l'organisation qui en est propriétaire.

Systemes publics: ce sont les systemes qui sont à l'origine de l'intérêt manifesté par le grand public pour les ordinateurs et de l'expression "services publics de téléinformatique". Comme l'expression l'indique, ils fonctionnent en tant que services publics, dispensant la puissance de l'ordinateur à de nombreux clients qui ne sont pas membres de l'organisation propriétaire.

Combinaisons de formes

Ces différentes formes peuvent être combinées de diverses manières. Par exemple, nous pouvons avoir des systemes universels privés comme ceux qui sont utilisés aujourd'hui par des centaines d'organismes; des systemes spécialisés privés comme ceux qu'utilisent les compagnies aériennes pour les réservations; des systemes spécialisés publics; des systemes universels publics et privés, et enfin toute une hiérarchie de systemes publics universels de plus en plus complexes qui pourraient, à la limite, englober l'ensemble de la puissance des ordinateurs du pays.

Éléments fonctionnels fondamentaux

Parmi tous ces types différents de services de téléinformatique, on peut identifier trois éléments fonctionnels distincts. Ce sont:

- (a) Les installations de base de l'ordinateur comprenant le matériel central, le programme directeur et divers compilateurs et programmes de contrôle d'accès. On appelle parfois ces installations "puissance brute de l'ordinateur".

- (b) Le réseau de télécommunications qui relie l'ordinateur aux utilisateurs éloignés et qui peut aussi comprendre les terminaux qui se trouvent dans les locaux des clients.
- (c) Les services fournis par le système (par exemple: l'établissement de listes de paie, le contrôle des stocks, la mémorisation et le recouvrement de l'information, l'établissement des factures, etc.). Ces opérations sont effectuées d'après des données et des programmes qui constituent les "programmes d'application" qui sont entrés dans l'ordinateur et servent à organiser le fonctionnement du matériel afin d'effectuer un travail utile.

Dans ces installations, soit dans la zone de "puissance brute de l'ordinateur", le "matériel central" peut comprendre des éléments tels que des systèmes de mémoire de masse (tores magnétiques, tambours, disques, bandes magnétoscopiques, etc.), une mémoire de travail, des unités de traitement, des éléments tampons d'entrée et de sortie et du matériel de contrôle. Dans certains cas, il peut aussi comprendre des dispositifs de commutation, des modems et des multiplexeurs de données. Le "programme directeur" comprend à la fois le matériel et le périgramme; il est chargé de la coordination et du contrôle du fonctionnement global du service de téléinformatique. Il a donc pour tâche de contrôler des fonctions telles que l'organisation du travail, les changements, la protection des mémoires et les prévisions. Il peut aussi exécuter certaines opérations de comptabilité et de conversion de données. Les gros compilateurs comme le FORTRAN, le COBOL, l'APL, etc. sont des programmes spéciaux qui permettent à un ordinateur de recevoir un ensemble d'instructions qui ne sont pas écrites en langage machine et de donner à la sortie un programme en langage machine dans lequel un grand nombre des instructions d'origine sont remplacées par des séquences complexes d'instructions machine appelées sous-programmes. Ces programmes ainsi que les programmes spéciaux de contrôle d'accès utilisés dans le contrôle du processus d'extraction de l'information, dans une banque de données par exemple, paraissent naturellement tomber dans la catégorie de la puissance brute de l'ordinateur puisque les mêmes programmes peuvent être utilisés pour un nombre presque illimité d'applications.

Catégories d'entreprises

Ces éléments fonctionnels donnent une base de classification des très nombreux types d'entreprises qui existent ou qui peuvent exister dans l'industrie de la téléinformatique.

(a) Fournisseur de services de téléinformatique

Ce type d'entreprise exploite des bureaux centralisés de traitement de l'information et fournit directement aux clients la puissance brute de l'ordinateur au moyen de terminaux installés dans leurs locaux. En outre, la plupart des entreprises qui assurent ce genre de service (IBM, GE, SDL, Computel) fournissent aussi une multitude de programmes d'application spéciaux. Certaines entreprises assurent aussi des fonctions de communications secondaires comme la concentration en ligne et le prétraitement des messages. De plus, l'entreprise peut s'occuper des questions de location de circuits de communications pour ses clients.

(b) Fournisseur intégré de services spéciaux

La KEYDATA Corporation, représentée au Canada par AGT Limited, ainsi que la Credit Data Corporation et la Bunker Ramo Corporation sont des exemples de ce type d'entreprise. Comme dans le cas des services de téléinformatique, les sociétés de cette catégorie possèdent et exploitent des centres de traitement de l'information. Elles sont toutefois différentes parce que, au lieu de fournir de la puissance brute de l'ordinateur, elles assurent des services spéciaux à leurs clients qui, en général, n'ont pas les possibilités voulues pour faire leur propre programmation. Ces services sont rendus possibles par des ensembles de programmes spéciaux conçus pour exécuter des fonctions commerciales particulières. Ainsi, dans le cas des services KEYDATA de l'AGT Limited, ces fonctions comprennent la facturation, la vérification du crédit, le contrôle des stocks, l'analyse de la clientèle et l'établissement de rapports spéciaux, alors que Bunker Ramo exécute des fonctions relatives aux opérations des maisons de courtage.

(c) Fournisseur de puissance brute de l'ordinateur

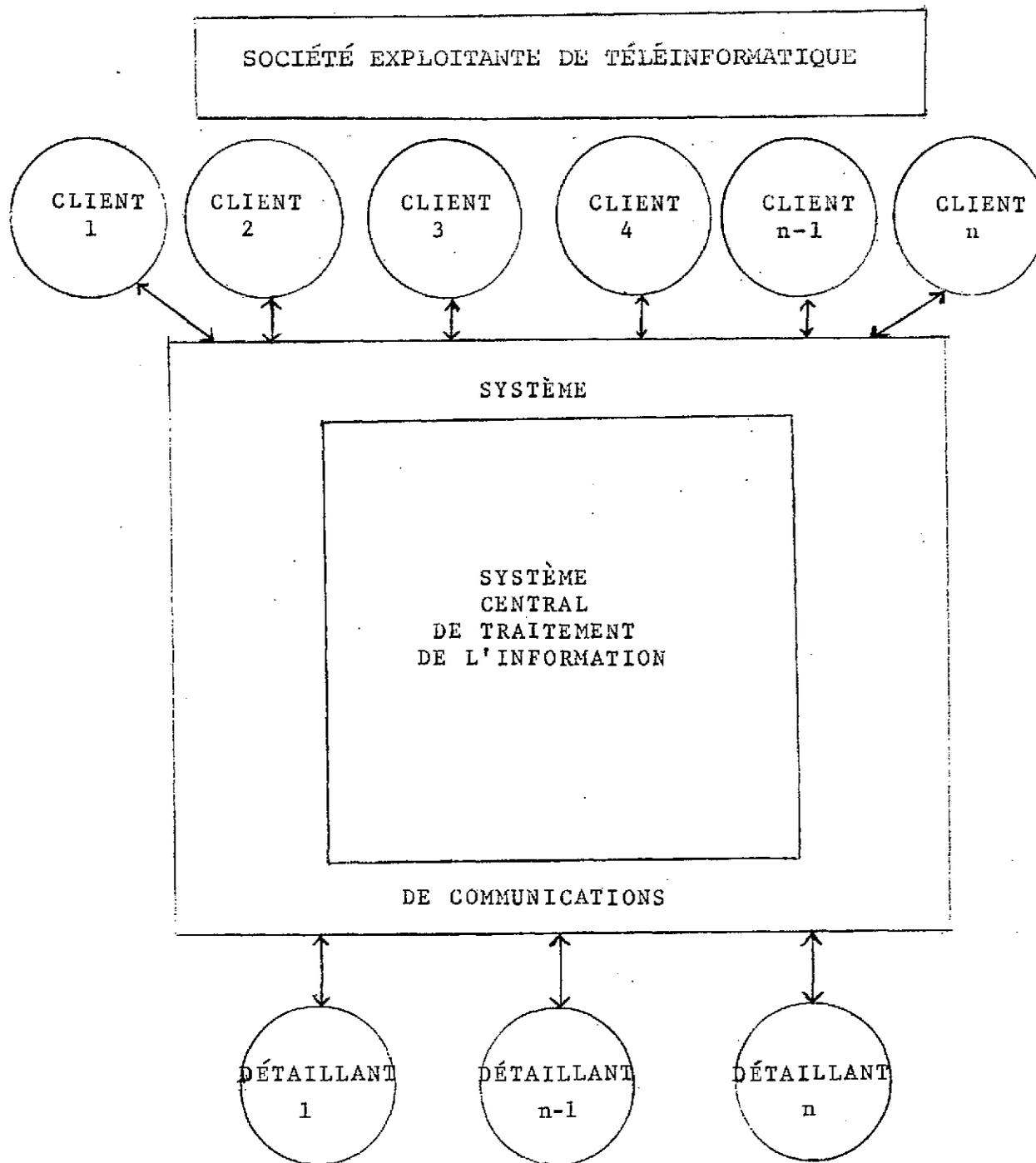
Etant donné que l'expression "puissance brute de l'ordinateur" s'applique à la partie installations d'un service de téléinformatique, le fournisseur de puissance brute de l'ordinateur est celui qui offre à ses clients l'usage de ces installations. Une telle entreprise constitue une subdivision de la catégorie des fournisseurs de services de téléinformatique, en ce qu'elle ne fournit que l'énergie informatique brute et non des programmes d'application autres que les compilateurs et les programmes de contrôle d'extraction de l'information qui ont déjà été cités.

(d) Société exploitante de téléinformatique

Dans un service de téléinformatique, il peut y avoir des raisons techniques valables, surtout en ce qui concerne la

commutation et la conversion des données, pour combiner plusieurs des fonctions de communication et de traitement de l'information. Cela conduit au concept d'un organisme hybride capable de fournir à la fois la puissance brute de l'ordinateur et les télécommunications, mais non pas les services d'application. Dans le présent rapport, une telle entreprise est appelée "société exploitante de téléinformatique". La Figure 2 en donne une description.

FIGURE 2



(e) Détaillant indépendant

La notion d'un fournisseur de puissance brute de l'ordinateur impose le concept complémentaire du fournisseur de puissance transformée ou, comme nous l'appelons dans le présent rapport, du "détaillant indépendant". Au lieu de posséder ou louer des ordinateurs, ces entreprises loueraient les mémoires et les moyens de traitement, c'est-à-dire la puissance brute, d'une entreprise qui la fournit. Dans les mémoires louées, elles emmagasinerait leurs données et leurs programmes ainsi que ceux de leurs clients, puis fourniraient à leurs clients éloignés des services au détail par l'intermédiaire des installations des sociétés exploitantes de télécommunications et des fournisseurs de puissance brute. En d'autres termes, le détaillant assure les mêmes services que le fournisseur de services de téléinformatique mais utilise les installations d'autres entreprises pour leur distribution.

Cette notion de "détaillant" est aussi vieille que le concept de service de téléinformatique. Elle a été proposée pour la première fois par le professeur John McCarthy de l'Université de Stanford, à l'occasion du centenaire de l'Institut de technologie du Massachussets en 1961. Il s'était servi de l'expression "cottage computing" pour désigner les activités que le présent rapport attribue au détaillant indépendant. Malgré cela, ces entreprises ne se sont pas jusqu'ici développées de façon importante. On pourrait toutefois affirmer que si elles étaient suffisamment encouragées, elles pourraient être l'instrument d'une expansion spectaculaire de l'industrie des services d'application. Si cela devait se produire, on devrait finalement s'attendre à trouver une multitude d'entreprises différentes dans cette catégorie. Elle pourrait comprendre des entreprises privées, des fondations, des gouvernements, des établissements d'enseignement, des sociétés de bienfaisance et même des particuliers.

(f) Service global de téléinformatique

Comme solution de rechange au fractionnement de l'industrie selon les fonctions impliquées dans les catégories ci-dessus, il est aussi possible d'envisager l'intégration des services d'application, de télécommunications et de puissance de l'ordinateur dans des sociétés monolithiques qui assureraient un "service global de téléinformatique". En fait, même à l'heure actuelle, on trouve aux Etats-Unis un, la Western Union, qui projette de se lancer dans tous les secteurs des services de téléinformatique de façon à pouvoir fournir à ses clients n'importe quelle combinaison de puissance brute de l'ordinateur, de transmission et de commutation de données et de services d'application. Le ministère britannique des Postes a des projets analogues.

PARTIE II

Applications

On peut résumer brièvement les progrès techniques qui ont rendu possible le service public de téléinformatique. Ce sont:

1. Il est maintenant techniquement possible de fournir à toute personne au monde qui possède des installations adéquates de télécommunications toute la puissance d'un vaste centre d'ordinateurs.
2. Comme la communication entre l'unité centrale et le terminal installé dans les locaux de l'utilisateur est pratiquement instantanée, l'utilisateur reçoit un service analogue à celui qu'il recevrait s'il se trouvait devant l'ordinateur.
3. Les frais d'utilisation ne représentent qu'une faible fraction de ce que chaque usager serait tenu de payer si ces services étaient assurés par des ordinateurs privés.
4. On peut fournir à chaque abonné des fichiers privés faciles d'accès qu'il peut développer à sa guise et dont le contenu est raisonnablement bien protégé contre les indiscretions.
5. Les découvertes et les données recueillies par un grand nombre de particuliers et d'associations peuvent être insérées dans de grands fichiers publics pour que leur contenu soit accessible sur demande à tous les abonnés du système.
6. La technique du partage du temps a permis de rendre possible du point de vue financier le dialogue direct entre l'homme et l'ordinateur.
7. On a mis au point des techniques d'interaction homme-ordinateur qui permettent une association réelle entre l'homme et la machine et qui sont susceptibles de favoriser la fusion des capacités propres à chacun en un tout harmonieux. Ces techniques ont été appliquées avec succès dans de nombreux domaines dont l'étude technique, le recouvrement de l'information, les diagnostics médicaux, la solution de problèmes et la programmation d'ordinateurs.

Tous ces progrès rendent possible une vaste gamme d'applications qui étaient jusqu'ici irréalisables pour des raisons techniques et financières. En fait, même à l'heure actuelle, cette gamme couvre la totalité des tâches qu'assurent normalement les ordinateurs classiques, en plus d'une foule d'autres qu'il n'est possible d'effectuer que s'il existe un certain nombre d'utilisateurs. Par conséquent, la liste de toutes les applications possibles serait trop longue. Par contre, les limites générales des principaux domaines d'application, pour autant qu'elles puissent être évaluées à ce stade primaire de l'évolution des systèmes de téléinformatique, peuvent être envisagées en groupant les différentes applications sous des titres appropriés dans un plan de classification logique. Un de ces plans, jugé assez intéressant, classe les applications en six catégories:

1. Services de référence

Les premières applications commerciales des systèmes en direct et à temps partagé impliquaient l'accès multiple de clients éloignés à un centre de données commun. Les premiers services assurés comprenaient: la réservation de billets d'avion et de chemin de fer, le contrôle des commandes et la cote des valeurs en bourse. Les applications actuelles se sont accrues, et des réseaux spécialisés d'information se développent en vue de traiter des formes d'information aussi diverses que les dossiers de police, les rapports de crédit, les dossiers médicaux et juridiques ainsi que les données scientifiques de toutes sortes.

Il est probable que le développement de ces réseaux spécialisés se continuera à mesure qu'un nombre croissant de groupes sociaux et professionnels de la société moderne appréciera les avantages de l'accès à distance. Parmi les grandes catégories de services de téléinformatique pouvant être fournies, on note:

- | | |
|---------------------------|---|
| Le domaine professionnel: | droit, médecine, police, sciences, génie, pharmacologie, agriculture, etc. |
| Le domaine commercial: | crédit, biens immobiliers, rapports de commercialisation, règlements, prix, commerce, etc. |
| Le consommateur: | sondage des consommateurs, spécifications et prix des produits, disponibilité des produits, publicité, etc. |
| L'information générale: | données politiques, éco- |

nomiques et historiques,
voyages, météorologie,
spectacles, etc.

La Figure 3 illustre ces services.

Il est évident que ces catégories peuvent s'étendre indéfiniment jusqu'à ce que, ainsi que l'a dit Robert Fano, directeur du projet MAC, le service de téléinformatique devienne "le dépositaire des données et des méthodes de traitement de l'information de la collectivité". A la longue, ce dépositaire mettra à contribution et intégrera les ressources de la totalité des services spécialisés, à un point tel qu'il se transformera en une gigantesque encyclopédie électronique raffinant sans cesse la substance de notre société et la mettant à la disposition de tous à n'importe quel degré de concentration souhaité.

2. Services financiers

Aucun aspect des services de téléinformatique à accès direct n'a reçu plus d'attention que leur application au domaine financier. Certaines applications, comme celles relatives à l'accès direct aux données financières, sont naturellement incluses en partie dans la catégorie des services de référence. Il y en a toutefois beaucoup d'autres et, à l'instar de la catégorie des services de référence, il est probable qu'elles conduisent à des réseaux spécialisés. Ces réseaux pourraient comprendre:

Des réseaux de placement traitant des transactions de valeurs, des services d'analyse de marchés et des services de cote des valeurs en bourse.

Des réseaux d'assurance capables d'offrir non seulement des services courants aux compagnies d'assurance mais aussi de délivrer en direct des polices répondant aux besoins particuliers des clients.

Services d'opérations bancaires et de crédit. Les banques et les compagnies de crédit ont énormément contribué à l'avènement de "l'ère de l'accès direct". Elles sont actuellement engagées dans des activités telles que la mise au point de services de facturation professionnelle, la création de services bancaires électroniques en direct parfois intégrés aux services d'information de gestion, et l'établissement de réseaux bancaires et de crédit.

En raison de toutes ces réalisations, il est probable que dans un proche avenir nous verrons l'idée de la carte de crédit fusionnée avec les concepts de bureaux bancaires et de

crédit électroniques pour créer ainsi un type nouveau de service financier universel dont les clients s'identifieront à l'aide d'une carte universelle de crédit ou "clé fiduciaire". Il est probable que cette "clé fiduciaire" remplacera peu à peu le chèque et les billets de banque comme moyen d'échange. En fait, en Amérique et en Europe des expériences ayant pour but d'étudier les possibilités de ce genre de transactions automatiques sont actuellement en cours. Ces expériences pourraient finalement conduire à un réseau financier mondial intégré qui permettra à un client de réaliser des transactions avec sa "clé fiduciaire" partout dans le monde. La gamme des services offerts pourrait aussi se développer pour englober finalement tous les genres de transactions financières sans distinction de complexité ou de simplicité.

A ce moment là, le service financier, tel qu'illustré à la Figure 4, pourrait avoir dans ses dossiers un fichier électronique complet et d'accès direct sur la situation financière actuelle et passée de tout client, qu'il s'agisse d'une société milliardaire ou d'un jeune étudiant. Les soldes bancaires, les engagements, la cote de solvabilité, les gains (actuels, estimatifs et passés), les données relatives à tous ces domaines et d'autres pourraient être emmagasinées dans les fichiers. Par conséquent, la circulation d'argent entre les particuliers, les organismes ou même entre les nations pourrait n'impliquer rien de plus qu'un transfert automatique d'information entre les banques de données du service. En fait, toutes les institutions financières mondiales seraient ainsi intégrées dans un seul réseau électronique.

3. Services généraux d'affaires

Les applications des services financiers et de référence sont bien entendu intimement liées à tous les aspects des affaires. Néanmoins, plusieurs autres domaines des affaires pourraient avantageusement utiliser les services d'un système de téléinformatique à accès direct. Certains d'entre eux ont été réunis sous le titre de "services généraux d'affaires" et sont décrits dans la Figure 5.

4. Services généraux de calcul

Le calcul, sous une forme ou sous une autre, est étroitement lié à toutes les applications examinées dans ce rapport. Un grand nombre des fonctions comprises dans les services généraux de calcul illustrés à la Figure 6 sont aussi inscrites ailleurs, soit comme fonctions à l'intérieur d'une catégorie plus importante d'applications, soit, comme dans les cas de la planification et des données de référence, en tant que catégories principales. Malgré cela, trois applications particulières méritent de figurer à part (la conception, les

calculs commerciaux et les services automatisés de laboratoire) puisqu'elles se différencient nettement des applications examinées jusqu'à présent.

5. Services éducatifs (voir Figure 7)

Peu de domaines d'application des ordinateurs renferment autant de promesses pour l'avenir que celui de l'éducation. A ce point de vue, les trois principaux domaines d'application inscrits dans la Figure 7 fournissent un format pratique pour la classification des milliers d'usages possibles. Des trois catégories indiquées, le domaine des services administratifs est actuellement le plus développé. Les ordinateurs isolés et à téléaccès sont très utilisés par les systèmes scolaires du monde entier. Le domaine de l'enseignement fait également depuis longtemps l'objet d'une attention soutenue. Un certain nombre de systèmes pilotes et expérimentaux ont été mis en place, surtout aux Etats-Unis, pour évaluer des techniques et des profils possibles de systèmes. Au Canada, le CNR a entrepris la réalisation de l'un des plus importants projets dans ce domaine, en collaboration avec les responsables de l'éducation dans les provinces; mais l'utilisation opérationnelle à grande échelle de l'enseignement automatisé, même en milieu scolaire, sans parler de l'enseignement à la maison, n'est pas encore pour demain. A l'heure actuelle, les principaux obstacles sont le coût élevé et la caractéristique rudimentaire des programmes, le coût élevé de l'équipement terminal, des communications et des unités de traitement ainsi que la nécessité d'une recherche intensive et d'expériences pilotes afin de déterminer le rôle approprié de l'ordinateur dans le processus d'enseignement.

La catégorie "Encyclopédie générale" entre d'une part dans le groupe des services de référence déjà cité, dans lequel les écoles deviennent à la fois fournisseurs et clients. D'autre part, cette catégorie tend à se confondre avec l'enseignement automatisé; le contenu des banques de données encyclopédiques peut ainsi être mis à contribution par les systèmes d'enseignement en fonction de leurs besoins et intégré aux matières de l'enseignement programmé. Il est inutile de préciser que ce dernier type d'exploitation est encore au stade de la recherche. Des banques de données électroniques, allant des systèmes spécialisés (médicaux, juridiques, techniques, etc.) aux services de bibliothèque générale sont présentement utilisées dans de nombreuses universités, mais ils ne sont pas disponibles au niveau des systèmes scolaires élémentaires et secondaires.

6. Services personnels

Un service de téléinformatique peut offrir un grand nombre de services à de nombreux usagers. Il peut aussi offrir des services particuliers à un seul usager. Les systèmes publics existants offrent déjà des services de mémorisation privés auxquels seul l'utilisateur agréé peut avoir accès. De tels services peuvent être fournis à l'utilisateur à son lieu de travail, lorsqu'il veut avoir accès à ses dossiers privés, à son carnet de rendez-vous, aux messages mémorisés, ou à son domicile pour une multitude de dossiers personnels qu'il s'agisse d'impôts, de recettes de cuisine ou de listes d'achats.

FIGURE 3

SERVICES DE RÉFÉRENCE

<u>SERVICES PROFESSIONNELS</u>	<u>SERVICES COMMERCIAUX</u>	<u>CONSOMMATEURS</u>	<u>INFORMATION GÉNÉRALE</u>
- Droit	- Crédit	- Lancement de produits	- Données sur l'emploi
- Médecine	- Biens immobiliers	- Sondage des consommateurs	- Situation politique
- Police	- Statistiques de ventes	- Spécifications des produits	- Statistiques sportives
- Sciences	- Rapports de mise en marché	- Prix des produits	- Données historiques
- Génie/Architecture	- Personnel-clé	- Chiffres de vente des produits	- Météorologie
- Pharmacologie	- Réglementation	- Renseignements sur la garantie	- Voyages
- Agriculture	- Prix	- Disponibilité des produits	- Instructions de réparation
	- Chiffres de ventes	- Publicité	- Jardinage
	- Données commerciales techniques		
	- Chiffres de production		

FIGURE 4SERVICES FINANCIERS

<u>PLACEMENT</u>	<u>ASSURANCE</u>	<u>OPÉRATIONS BANCAIRES</u>	<u>CRÉDIT</u>	<u>IMPÔTS ET TAXES</u>
- Achat ou vente de valeurs	- Achats	- Transfert de fonds	- Vérifications du crédit	- Calcul
- Analyse de marchés	- Polices spéciales	- Paiement automatique des factures	- Prêts spéciaux	- Perception
- Cours de la Bourse	- Analyse coût/bénéfices	- Distribution automatique des feuilles de paie	- Remboursement des prêts	- Vérification
	- Paiement des primes	- Découverts	- Etablissement des plans de crédits	- Droits de douane
	- Calculs actuariels	- Retraits instantanés en argent liquide		- Accise
	- Statistiques sur les clients	- Achats		- Ventas
		- Prêts		- Biens
				- Cotisation

FIGURE 5SERVICES GÉNÉRAUX D'AFFAIRES

<u>COMMERCE DE GROS ET DE DETAIL</u>	<u>CONTRÔLE DE LA PRODUCTION</u>	<u>ACHATS</u>	<u>PLANIFICATION</u>	<u>INFORMATIONS DE GESTION</u>
- Facturation	- Planification	- Magasinage	- Prévisions de ventes	- Personnel
- Gestion des marchandises	- Commandes des procédés	- Ventes	- Choix des politiques	- Rapports financiers
- Vérification du crédit	- Rapports de production	- Commandes	- Evaluation des systèmes	- Rapports de ventes
- Enregistrement aux points de vente	- Contrôle des stocks	- Paiements	- Analyse des marchés	- Rapports de production
- Mise en marché	- Gestion des fournitures	- Sondage des clients	- Planification de la production	- État des stocks
	- Répartition des ressources		- Analyse des investissements	- État des marchés
	- Rapport sur la marche des projets		- Disposition des locaux	
			- Répartition des ressources	

24.

FIGURE 6

SERVICES GÉNÉRAUX DE CALCUL

CONCEPTION

- Calcul
- Données de référence
- Graphiques d'ordinateurs
- Simulation
- Registre de crédits votés pour travaux industriels
- Analyse des coûts

CALCULS COMMERCIAUX

- Problèmes financiers généraux
- Planification
- Calcul
- Analyse du rapport coût/rentabilité

SERVICES DE LABORATOIRE AUTOMATISÉ

- Calcul
- Archives
- Analyses des données
- Données de référence
- Contrôle des expériences

FIGURE 7SERVICES ÉDUCATIFSSERVICES ADMINISTRATIFS

- _ Archives
- Etablissement des programmes scolaires
- Questions commerciales
- Questions financières
- Approvisionnement
- Enregistrement des progrès
- Examens
- Établissement des rapports

ENCYCLOPEDIE GÉNÉRALE

- Histoire
- Mathématiques
- Langues
-
-
-
- Actualités
- Arts
- Sciences sociales
- Sports
- Commerce

ENSEIGNEMENT

- Exercices
- Leçons particulières
- Dialogue
- Établissement des programmes d'enseignement
- Jeux
- Simulation
-
-

Rapports entre les applications et les caractéristiques du système.

Dans la Figure 1, nous déjà illustré quelques-uns des nombreux facteurs inhérents à une définition de la puissance de l'ordinateur. Pour tout service de téléinformatique, l'importance réelle de ces facteurs et leur interaction dépend dans une grande mesure de l'application pour laquelle le système est conçu. Par exemple, si l'application du système doit se limiter à la mémorisation et à l'extraction de l'information, il est superflu de donner à l'unité de traitement des possibilités de programmation pour la clientèle ou la capacité d'effectuer des calculs complexes. L'organisation des machines centrales et de leurs programmes peut donc être optimisée en fonction des problèmes de manipulation des données et de recherche de dossiers. D'autre part, il se peut très bien qu'on ait besoin de mettre en mémoire de grosses quantités d'informations parlées et illustrées sous une forme rapidement recouvrable et de les transmettre au terminal de l'utilisateur où elles seront reproduites.

D'autre part, s'il s'agit d'une application commerciale courante, comme la facturation, la vérification du crédit ou le contrôle des stocks, les installations complètes d'un service universel d'affaires seront alors nécessaires à la station centrale mais, une fois de plus, il ne sera pas nécessaire au client de faire de la programmation. En revanche, il faudra disposer d'une bibliothèque très développée de systèmes de programmation complets et préétablis. Chaque système répondra à une application particulière pour tout un secteur industriel, et pourra idéalement répondre aux besoins de nombreux clients avec seulement des modifications mineures. Un grand nombre des applications des services financiers, éducatifs et des services généraux d'affaires appartiennent à cette catégorie.

A l'opposé, se situent les systèmes dans lesquels la programmation par le client est indispensable. En fait, ainsi que nous l'avons déjà dit, le mode interactif d'exploitation qui devient économiquement possible en temps partagé est en lui-même un atout important pour le programmeur. Dans ces systèmes, la plupart des programmes d'application sont établis par les usagers. Le seul programme fourni par le système, en dehors du programme directeur et peut-être de certains compilateurs, consiste à aider le client dans le processus de programmation.

PARTIE III

Avantages et désavantages

Les avantages

D'après la grande variété des applications décrites dans la partie II, il est évident que le service de téléinformatique aura des répercussions importantes sur notre société. En fait, son importance sociale est implicite dans le terme "puissance de l'ordinateur", puisque l'information est l'élément fondamental de la société humaine, c'est-à-dire le véritable élan vital dont la communication et l'application sous un milliard de formes différentes fait de nous des êtres humains. Par conséquent, le développement de nos moyens de traiter l'information sera probablement marqué par des changements radicaux dans la nature et la qualité de la société. Une telle transformation de la capacité de traitement de l'information s'est produite il y a 500 ans avec l'apparition de l'imprimerie au moyen de caractères mobiles. Il s'en produira presque certainement une autre grâce à l'application de la technique des ordinateurs.

A ce propos, l'expression "société post-industrielle" s'utilise maintenant de plus en plus pour décrire la nouvelle société vers laquelle tendent les nations dites technologiquement évoluées. Dans son livre intitulé "Le défi américain", J.-J. Servan-Schreiber présente cette société dans les termes suivants:

"Ce sera non seulement une société plus riche mais aussi un type différent de société car, au-delà d'un certain point, la richesse ne se mesure pas tant par un niveau de vie plus élevé que par un mode de vie entièrement nouveau".

Il apparaît que l'évolution décrite dans ce mémoire jouera un rôle central dans cette société nouvelle: dans la société post-industrielle, presque toutes les activités, qu'elles soient du domaine des arts, des sciences, de l'industrie, de l'enseignement ou du gouvernement, pourront être centrées autour du réseau omniprésent d'informatique et fonctionneront grâce à lui. Par suite, "le mode de vie entièrement nouveau" promis par Servan-Schreiber pourrait comprendre des services et des possibilités qui même aujourd'hui paraissent utopiques et qui, il y a quelques années, auraient été de pures chimères. Certains spécialistes croient qu'à long terme, nous pourrions voir se réaliser:

(1) Une économie d'abondance, dans une grande mesure automatisée et intégrée, pour que toutes les fonctions industrielles, commerciales et de distribution soient traitées par une seule

machine universelle. Cette machine pourrait alors produire services et marchandises dont la qualité et la quantité nous paraissent aujourd'hui fantastiques.

(2) L'enseignement automatique individualisé fournissant à chaque étudiant l'équivalent d'un professeur privé doté à la fois du jugement et de l'expérience pédagogique des meilleurs éducateurs du monde. L'enseignement deviendrait alors un processus continu en grande partie indépendant de l'âge et du lieu, c'est-à-dire que personne ne serait plus loin de la salle de classe qu'il ne le serait de son "poste terminal à la maison". Cela pourrait avoir à la longue des répercussions importantes sur tout le système d'éducation. La configuration de l'école ainsi que le rôle du professeur humain pourraient subir des changements radicaux à mesure que "les terminaux personnels de téléinformatique", les encyclopédies électroniques universelles, les services d'enseignement et les services administratifs universitaires prendraient de l'ampleur. D'abord, les concepts de cycles et de classes fondés sur l'âge réel pourraient devoir être abandonnés en faveur d'un système sans contraintes pour chaque étudiant. Avec un tel système, les progrès seraient continus et à un rythme contrôlé individuellement pour chaque étudiant d'après son rendement personnel. En fait, avec l'avènement d'un service de téléinformatique à domicile, il n'y a pas de raison pour que la majeure partie de la formation et des études ne puisse pas se faire à la maison. Le temps que passerait l'étudiant à l'école pourrait alors être consacré à des travaux de laboratoire, à des discussions de groupe, des conférences et des consultations individuelles avec les professeurs.

(3) L'édition automatique: L'industrie de l'édition représente un autre domaine dans lequel les services de téléinformatique pourraient apporter des changements importants. Un auteur pourrait par exemple rédiger son travail sur le clavier de son propre terminal et l'insérer dans ses fichiers privés situés dans l'ordinateur central. Pour la publication, il n'aurait qu'à aviser le service de l'existence de son travail et autoriser son incorporation aux fichiers publics. Une fois dans ces fichiers, son travail serait accessible à tous les autres clients du service sur les écrans de leurs propres terminaux. Les frais de service, les paiements de droits d'auteur et autres seraient traités automatiquement avec transfert direct des crédits au compte de l'auteur chaque fois que quelqu'un consulterait son ouvrage. On pourrait appliquer des dispositions analogues à tout autre type de travail de création (journaux, revues, films, programmes d'ordinateur, banques de données, etc.)

(4) La décentralisation: Avec l'essor d'une société "riche en communications" dans laquelle les techniques de la télévision, les graphiques d'ordinateurs, les centres de données

électroniques, le traitement de l'information et les télécommunications courantes seront combinées et leurs services rendus accessibles à tous grâce à des terminaux personnels, on pourra pratiquement inverser la tendance à l'urbanisation. Certains spécialistes prédisent que si les gens pouvaient avoir accès à l'information tout en restant dans leur foyer et s'ils pouvaient traiter simultanément avec d'autres personnes et d'autres machines aussi facilement que s'ils se trouvaient réunis dans la même pièce, la concentration d'employés dans de grands immeubles aurait peu de raison d'être. Comme dans le cas de l'enseignement, ils pourraient effectuer efficacement leur travail courant dans le confort de leurs foyers. Ils n'auraient à rencontrer leurs collègues que pour les affaires officielles, le travail de laboratoire et les événements d'ordre social.

A la limite, on prévoit que les processus de production et de distribution étant très automatisés, et les achats, les distractions et les affaires se faisant, en grande partie au moyen des télécommunications, le besoin de résider près des bureaux, des écoles ou des magasins disparaîtrait aussi. On pourrait alors vivre en n'importe quel endroit du pays, et hypothétiquement du monde, tout en profitant pleinement des avantages économiques et sociaux que procurent la vie en milieu urbain. Une famille pourrait par exemple vivre en montagne en Colombie-Britannique, alors que le mari "travaillerait" à Toronto, que le fils étudierait à Halifax, la fille à Montréal et que la maîtresse de maison ferait ses achats à Londres, à Paris ou à la Nouvelle-Delhi.

(5) Le savoir à la portée de tous: Les services de référence déjà cités devraient permettre à longue échéance l'accès universel à l'ensemble des connaissances humaines. Les renseignements rassemblés à la bibliothèque Lénine, au British Museum ou à la Bibliothèque du Congrès pourraient être instantanément accessibles à tous à partir de n'importe quel poste terminal, qu'il soit situé à Yellowknife ou à Toronto. Combiné avec les services éducatifs déjà cités, cet accès universel à l'information serait voué à modifier profondément nos valeurs pédagogiques traditionnelles. Que vaudraient par exemple ces formes d'enseignement fondées sur la mémorisation des faits, alors que pour les connaître il suffirait à tous et à chacun d'utiliser son poste terminal personnel?

(6) Une véritable démocratie de participation: Les réseaux nationaux de téléinformatique pourraient constituer un support naturel pour le développement de la participation réelle des citoyens à la vie politique. Depuis l'échantillonnage électronique pour sonder l'opinion publique, jusqu'aux élections nationales, en passant par le vote électronique dans les référendums et les élections locales, ces réseaux permettraient

à chaque citoyen de voter aussi souvent que des questions importantes se présenteraient.

On pourrait bien sûr continuer indéfiniment cette liste. Il semble cependant évident que même si seulement quelques-unes des possibilités citées se réalisaient, elles justifieraient les prévisions de Servan-Schreiber relatives à "un mode de vie entièrement nouveau". Dans ce mode de vie, il existe un élément qui unit toutes les possibilités offertes et représente la promesse véritable du système de téléinformatique. Ce n'est pas uniquement la promesse de changements, car le changement peut être aussi bien mauvais que bon, mais plutôt une amélioration réelle du mode de vie de chaque personne. Toutes ces améliorations se résument à une existence infiniment plus indépendante que tout ce à quoi des êtres humains ont jamais osé aspirer. Il s'agit littéralement d'une vie aux horizons illimités, dans laquelle l'intelligence humaine se développerait librement jusqu'à ses limites ultimes.

Au Canada, plusieurs croient que ces possibilités nous mettent en présence de ce qui peut être le défi suprême. Aussi il suggèrent que par l'exploitation dynamique et créatrice des possibilités offertes par le service public de téléinformatique, le Canada pourrait se développer à une vitesse vertigineuse et devenir l'une des premières sociétés post-industrielles du monde. Dans ce nouveau Canada, la disponibilité universelle de la puissance de l'ordinateur accroîtrait les possibilités économiques et intellectuelles de notre peuple et donnerait à la nation un élan gigantesque, la portant à un niveau sans précédent de réussite.

Les désavantages

Par contre, le service public de téléinformatique n'est pas exempt de tout danger. Il faut peu d'imagination pour discerner quelques-uns des dangers auxquels nous aurions à faire face si certaines de ses possibilités étaient mal orientées. Les mêmes progrès techniques qui s'avèrent si prometteurs dans le sens d'une société plus indépendante et plus ouverte, multiplient dangereusement la puissance tant des gouvernements que des organismes privés qui peuvent aisément alors exercer un contrôle absolu sur tous. Ils pourraient facilement être dénaturées en des outils de contrôle politique total. La réunion des divers fichiers de données des différents réseaux (médical, pédagogique, financier, juridique, policier, etc.) donnerait, sous une forme commode, un dossier complet, de la naissance au décès, des affaires les plus intimes de chacun. En l'absence d'un contrôle approprié, cela pourrait constituer une grave menace pour la vie privée. Poussée assez loin, la téléformatique donnerait une société dans laquelle la conformité deviendrait le prix de la survie.

électroniques, le traitement de l'information et les télécommunications courantes seront combinées et leurs services rendus accessibles à tous grâce à des terminaux personnels, on pourra pratiquement inverser la tendance à l'urbanisation. Certains spécialistes prédisent que si les gens pouvaient avoir accès à l'information tout en restant dans leur foyer et s'ils pouvaient traiter simultanément avec d'autres personnes et d'autres machines aussi facilement que s'ils se trouvaient réunis dans la même pièce, la concentration d'employés dans de grands immeubles aurait peu de raison d'être. Comme dans le cas de l'enseignement, ils pourraient effectuer efficacement leur travail courant dans le confort de leurs foyers. Ils n'auraient à rencontrer leurs collègues que pour les affaires officielles, le travail de laboratoire et les événements d'ordre social.

A la limite, on prévoit que les processus de production et de distribution étant très automatisés, et les achats, les distractions et les affaires se faisant, en grande partie au moyen des télécommunications, le besoin de résider près des bureaux, des écoles ou des magasins disparaîtrait aussi. On pourrait alors vivre en n'importe quel endroit du pays, et hypothétiquement du monde, tout en profitant pleinement des avantages économiques et sociaux que procurent la vie en milieu urbain. Une famille pourrait par exemple vivre en montagne en Colombie-Britannique, alors que le mari "travaillerait" à Toronto, que le fils étudierait à Halifax, la fille à Montréal et que la maîtresse de maison ferait ses achats à Londres, à Paris ou à la Nouvelle-Delhi.

(5) Le savoir à la portée de tous: Les services de référence déjà cités devraient permettre à longue échéance l'accès universel à l'ensemble des connaissances humaines. Les renseignements rassemblés à la bibliothèque Lénine, au British Museum ou à la Bibliothèque du Congrès pourraient être instantanément accessibles à tous à partir de n'importe quel poste terminal, qu'il soit situé à Yellowknife ou à Toronto. Combiné avec les services éducatifs déjà cités, cet accès universel à l'information serait voué à modifier profondément nos valeurs pédagogiques traditionnelles. Que vaudraient par exemple ces formes d'enseignement fondées sur la mémorisation des faits, alors que pour les connaître il suffirait à tous et à chacun d'utiliser son poste terminal personnel?

(6) Une véritable démocratie de participation: Les réseaux nationaux de téléinformatique pourraient constituer un support naturel pour le développement de la participation réelle des citoyens à la vie politique. Depuis l'échantillonnage électronique pour sonder l'opinion publique, jusqu'aux élections nationales, en passant par le vote électronique dans les référendums et les élections locales, ces réseaux permettraient

à chaque citoyen de voter aussi souvent que des questions importantes se présenteraient.

On pourrait bien sûr continuer indéfiniment cette liste. Il semble cependant évident que même si seulement quelques-unes des possibilités citées se réalisaient, elles justifieraient les prévisions de Servan-Schreiber relatives à "un mode de vie entièrement nouveau". Dans ce mode de vie, il existe un élément qui unit toutes les possibilités offertes et représente la promesse véritable du système de téléinformatique. Ce n'est pas uniquement la promesse de changements, car le changement peut être aussi bien mauvais que bon, mais plutôt une amélioration réelle du mode de vie de chaque personne. Toutes ces améliorations se résument à une existence infiniment plus indépendante que tout ce à quoi des êtres humains ont jamais osé aspirer. Il s'agit littéralement d'une vie aux horizons illimités, dans laquelle l'intelligence humaine se développerait librement jusqu'à ses limites ultimes.

Au Canada, plusieurs croient que ces possibilités nous mettent en présence de ce qui peut être le défi suprême. Aussi il suggèrent que par l'exploitation dynamique et créatrice des possibilités offertes par le service public de téléinformatique, le Canada pourrait se développer à une vitesse vertigineuse et devenir l'une des premières sociétés post-industrielles du monde. Dans ce nouveau Canada, la disponibilité universelle de la puissance de l'ordinateur accroîtrait les possibilités économiques et intellectuelles de notre peuple et donnerait à la nation un élan gigantesque, la portant à un niveau sans précédent de réussite.

Les désavantages

Par contre, le service public de téléinformatique n'est pas exempt de tout danger. Il faut peu d'imagination pour discerner quelques-uns des dangers auxquels nous aurions à faire face si certaines de ses possibilités étaient mal orientées. Les mêmes progrès techniques qui s'avèrent si prometteurs dans le sens d'une société plus indépendante et plus ouverte, multiplient dangereusement la puissance tant des gouvernements que des organismes privés qui peuvent aisément alors exercer un contrôle absolu sur tous. Ils pourraient facilement être dénaturées en des outils de contrôle politique total. La réunion des divers fichiers de données des différents réseaux (médical, pédagogique, financier, juridique, policier, etc.) donnerait, sous une forme commode, un dossier complet, de la naissance au décès, des affaires les plus intimes de chacun. En l'absence d'un contrôle approprié, cela pourrait constituer une grave menace pour la vie privée. Poussée assez loin, la téléformatique donnerait une société dans laquelle la conformité deviendrait le prix de la survie.

Les problèmes relatifs à la liberté d'accès et à la censure qui naîtront lorsque les services de téléinformatique remplaceront les moyens d'information classiques (journaux, radio, télévision, etc.) comme moyens de communication de masse sont encore plus graves. Nous connaissons tous bien les répercussions énormes que la télévision a eues sur notre mode de vie et la facilité avec laquelle des intérêts et des politiciens sans scrupules peuvent l'utiliser pour manier l'opinion publique. Les effets de la télévision sont toutefois insignifiants par rapport à ceux d'un "service de téléinformatique total" dans lequel la manipulation des données et les possibilités de mémorisation de l'ordinateur pourraient être combinées avec la télévision pour donner une sorte de prophète électronique universel soutenu par les ressources d'une entreprise monopoliste ou d'un état totalitaire.

Le service public de téléinformatique pourrait virtuellement fournir aux dirigeants d'un état conformiste l'instrument par excellence de contrôle des pensées et des idées du peuple. Au lieu de préserver fidèlement l'infinie diversité de la pensée humaine, les fichiers du service ne retiendraient que ce que les censeurs décrèteraient être bon pour le peuple. L'histoire pourrait être continuellement réécrite, les faits créés de toute pièce ou déformés, les idées ou les pensées qui mettraient le statu quo en doute soigneusement écartées. Tout cela se passerait conformément aux idées exprimées par Orwell dans "1984". Aussi horrible que cela puisse paraître, si la supercherie était soigneusement menée, personne ne s'en apercevrait. Dans un ordre d'idée analogue, même dans une société soi-disant démocratique, "1984" serait assez proche si nous autorisions un groupe, qu'il soit public ou privé, à manipuler les fichiers publics ou à consulter les fichiers privés sans la permission des intéressés.

Pour le moment, ces dangers ne sont heureusement qu'une ombre lointaine. Toutefois, lorsqu'on les compare à l'avenir prometteur décrit plus haut, elles aident effectivement à délimiter la nature du défi auquel le Canada doit faire face dans l'élaboration d'une politique viable en ce qui concerne les services publics de téléinformatique.

PARTIE IV

Considérations fondamentales

Dans la conception de politiques qui permettront au Canada de concrétiser l'avenir prometteur des services publics de téléinformatique, et qui en même temps minimiseront les dangers qui pourront découler des abus, il existe un certain nombre de considérations fondamentales qu'il faut avoir présentes à l'esprit. Ces considérations comprennent:

L'interdépendance des ordinateurs et des communications
 L'importance des fichiers publics
 Les incertitudes technologiques
 Les répercussions sur la souveraineté nationale du Canada

Interdépendance des ordinateurs et des communications

Dans un service public de téléinformatique, les limites s'estompent entre le traitement de l'information et les communications. La principale raison en est que les systèmes de téléaccès dépendent entièrement des lignes de transmission de données. En outre, un grand nombre d'autres raisons importantes ont été formulées par les sociétés exploitantes de télécommunications ainsi que par les entreprises de traitement de l'information.

- (a) Les ordinateurs nécessaires à la fonction de traitement de l'information d'un service public de téléinformatique peuvent très bien accomplir de nombreuses fonctions de communications normalement considérées comme étant du ressort des sociétés exploitantes de télécommunications. Ces fonctions comprennent la signalisation, la commutation des messages, le multiplexage et la concentration des messages.
- (b) Les sociétés exploitantes de télécommunications utilisent et, dans de nombreux cas fabriquent, une grande variété de matériel numérique, y compris des ordinateurs spécialisés. Elles possèdent donc une masse impressionnante de connaissances et une vaste expérience en technologie numérique qui sont facilement applicables aux deux secteurs du service de téléinformatique: celui du traitement de l'information et celui des communications.
- (c) La conception optimale d'un service de téléinformatique exige une systématisation axée sur l'intégration de fonctions telles que le transfert de l'information, la mémorisation, la commutation de messages, la concentration des données, le calcul, etc. plutôt que sur la division

arbitraire en un secteur de traitement de l'information et en un secteur de communications.

- (d) Il a été suggéré qu'une partie du matériel utilisé par les sociétés exploitantes de télécommunications pour l'exploitation de leurs réseaux pourrait être adaptée pour effectuer ou aider à effectuer certains travaux de traitement de l'information pour leurs clients. Un bon exemple, suggéré dans la partie VI, est représenté par l'utilisation d'un matériel développé de comptabilisation automatique des messages pour assurer la facturation et des applications d'informatique à des services indépendants de traitement de l'information.

En raison de cette interdépendance des ordinateurs et des communications, plusieurs entreprises de traitement de l'information ont tenté de s'engager dans le domaine des communications (Bunker - Ramo, Control Data, University Computing, etc.). D'autre part, des sociétés exploitantes, en particulier les Télécommunications CN-CP, au Canada, et la Western Union, aux Etats-Unis, tentent de s'implanter dans le domaine du traitement de l'information. Le fait que les sociétés exploitantes de télécommunications soient des monopoles réglementés alors que les entreprises de traitement de l'information ne le sont pas, et de ce fait agissent dans un marché fortement concurrentiel, complique la situation qui résulte de cet état de choses.

Une autre complication provient du fait que les réseaux téléphoniques existants et leur structure tarifaire ont été conçus, à quelques exceptions près, pour des services phoniques plutôt que pour des services de transmission de données. Un grand nombre des applications de service à distance sont toutefois caractérisées par des temps d'occupation très longs (se chiffrant en heures plutôt qu'en minutes) et par des facteurs d'utilisation de ligne assez bas. Le trafic prend la forme de courtes bouffées suivies de longs intervalles d'arrêt, et il peut être très asymétrique, le débit des données de l'ordinateur vers le client étant généralement beaucoup plus important que dans le sens inverse. Il en résulte que les usagers des ordinateurs aimeraient que les tarifs actuels basés sur la distance et le temps soient remplacés par des prix basés sur la quantité des données transmises, ou que les délais de liaison actuels (de l'ordre de plusieurs secondes) et les durées minimales d'occupation (de l'ordre de plusieurs minutes) soient réduits respectivement à quelques millisecondes et à quelques secondes.

Questions fondamentales de politique relatives aux sociétés exploitantes de télécommunications.

Les considérations précédentes entraînent un certain nombre de questions fondamentales de politique sur le rôle futur des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine des services de téléinformatique:

- (a) Doit-on permettre aux sociétés exploitantes de télécommunications d'assurer des services publics de traitement de l'information ou ce domaine devrait-il leur être interdit?
- (b) Dans le cas où elles auraient accès à ce domaine:
 - (1) quels services seraient-elles autorisées à assurer?
 - (a) Seulement l'utilisation de l'élément "matériel" de leurs ordinateurs, c'est-à-dire de la "puissance brute de l'ordinateur"?
 - (b) Un éventail complet de services de pérogramme?
 - (c) Certains autres services soigneusement définis et délimités?
 - (2) Ces services devraient-ils être tarifés?
 - (3) Ces services devraient-ils être assurés par les sociétés exploitantes elles-mêmes (diversification horizontale), ou devraient-ils l'être par une filiale indépendante (diversification verticale)?
- (c) Les entreprises de traitement de l'information et d'autres sociétés devraient-elles être autorisées à établir des réseaux spécialisés de transmission de données ou à fournir des services spéciaux de communications, comme le multiplexage ou la commutation pour des tiers, en concurrence avec les sociétés exploitantes? Dans l'affirmative, ces sociétés seraient-elles astreintes à se raccorder aux nouveaux réseaux, ce qui permettrait aux entreprises de traitement de l'information d'utiliser leurs installations de commutation?
- (d) Quelle procédure adopterait-on à l'égard des services à large bande comme par exemple le visiophone, la transmission de données à grande vitesse et les systèmes de câblodiffusion?

Devrait-on par exemple permettre aux réseaux de câblodiffusion de conserver leur statu quo, ou les intégrer dans un nouveau réseau réglementé bidirectionnel à large bande avec obligation de satisfaire toutes les demandes de service?

Dans la deuxième éventualité, devrait-on créer de nouvelles sociétés exploitantes réglementées ou incorporer les réseaux de câblodiffusion aux sociétés exploitantes de télécommunications existantes?

L'importance de ces questions a suscité un grand intérêt de la part des gouvernements et de l'industrie comme le prouvent certains événements récents qui se rapportent au sujet de ce rapport. En voici un résumé:

1. En janvier 1969, les Télécommunications CN-CP ont acquis une participation majoritaire dans Computer Sciences Canada Limited, devenant ainsi la première société exploitante de télécommunications canadienne à offrir des services publics de traitement de l'information. Québec-Téléphone, société à charte provincial affiliée à la General Telephone and Electronics offre également des services publics de calcul. D'autres sociétés exploitantes, y compris Bell Canada, ont manifesté le désir de s'engager dans ce domaine.

2. Dans un mémoire en date du 20 juin 1969 adressé au Gouvernement, les entreprises indépendantes de traitement de l'information ont exprimé leur inquiétude devant l'entrée des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine du traitement public de l'information et ont demandé l'ouverture d'une enquête publique.

3. L'industrie de l'informatique a récemment déclaré que aussi longtemps que les rapports entre les sociétés exploitantes de télécommunications et les entreprises de traitement public de l'information ne seront pas clarifiés, le développement de la téléinformatique sera retardé.

4. Dans un avis d'intention de réglementation daté du 1er avril 1970, la Federal Communications Commission a proposé d'autoriser les sociétés exploitantes de télécommunications américaines (à l'exception de AT&T³), à assurer des services publics de traitement de l'information. Ceci permettrait à des filiales de sociétés exploitantes américaines comme General Telephone, IT&T, Western Union, d'offrir des services de traitement au Canada alors que les sociétés exploitantes canadiennes n'en ont pas le droit.

5. En juin 1970, le ministre des Communications déposa devant le Parlement un rapport spécial intitulé "Communications Canada-Participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public des données". Le rapport qui, en substance, est le résumé d'une version provisoire antérieure du présent rapport, devait fournir des renseignements objectifs sur l'ensemble des services de téléinformatique et ainsi permettre un examen public de ces questions.

6. Dans un avis en date de juillet 1970*, la F.C.C. a annoncé qu'elle recevrait des demandes portant sur l'établissement de réseaux spécialisés de transmission des données capables de fournir divers services nouveaux. Ceci pourrait mettre un terme au monopole actuel de l'AT & T et de la Western Union dans le domaine de la transmission des données entre états. Si une telle chose se produisait, plusieurs réseaux de transmission des données technologiquement avancés pourraient alors être établis entre les centres importants des Etats-Unis. La réduction des coûts et la souplesse des services qui en découleraient pourraient encore accroître la disparité entre les services de télécommunications canadiens et américains et pousser encore plus les usagers canadiens à utiliser les services offerts par des entreprises américaines de téléinformatique.

Importance des fichiers publics

En général, le système de fichiers utilisé dans la plupart des systèmes à usagers multiples, qu'il soit d'ordre universel, spécialisé ou public, est la plus importante caractéristique du service de téléinformatique. Ces fichiers sont de deux sortes:

(1) Privé

Quand l'accès en est limité à un usager autorisé ou à ses représentants.

(2) Public.

Dans de nombreux systèmes, ces fichiers pourraient représenter un atout de poids, puisqu'ils contiendraient une bibliothèque de programmes toujours plus imposante et des données produites par un grand nombre d'usagers différents mais qui seraient accessibles à tous. Comme le contenu de ces fichiers augmenterait continuellement avec l'utilisation du système, ils représenteraient à tout moment l'ensemble des connaissances et du savoir des usagers. Ils constitueraient donc un moyen sans précédent de propagation rapide des connaissances. L'utilisation efficace de cette possibilité dont la valeur pourrait être de loin supérieure au prix des installations matérielles, représente

un des défis auquel les concepteurs et les utilisateurs des services de téléinformatique doivent faire face alors que nous pénétrons dans l'ère des systèmes à accès direct. Si une partie ou la totalité des données ou des programmes contenus dans ces fichiers publics étaient protégés par des droits d'auteurs, il se présenterait toutefois de graves problèmes de redevances. Qui devrait payer les redevances, le client ou le service? Si c'est le client, le service serait-il responsable de leur recouvrement? Dans ce cas, quels honoraires de recouvrement le service devrait-il exiger?

Incertitudes technologiques

L'industrie de l'informatique s'est caractérisée depuis ses débuts par la rapidité de son évolution technologique. C'est ainsi qu'au cours des vingt ans qui se sont écoulés depuis que le premier ordinateur à programme enregistré est entré en service à l'Université de Cambridge, trois générations distinctes d'ordinateurs ont vu le jour et une quatrième est maintenant en cours de réalisation. Pour celui qui décide des lignes de conduite, cette caractéristique dynamique est mère de nombreuses difficultés. En effet, il y a toujours le risque avant qu'une ligne de conduite ne soit mise en application de voir l'évolution technologique renverser les hypothèses sur lesquelles elle était basée. En particulier, les récents développements dans le domaine de la technologie des mini-ordinateurs, des magnétoscopes et des communications pourraient avoir des répercussions importantes sur l'avenir des services de téléinformatique.

Mini-ordinateurs

Le mot "mini-ordinateur" s'applique à une catégorie importante d'ordinateurs autonomes, peu coûteux et de dimensions réduites qui ont commencé à être utilisés sur une grande échelle vers 1965. Depuis 1965, époque à laquelle la Digital Equipment Corporation mettait en vente son modèle PDP-8 au prix alors extraordinairement bas de \$18,000, il s'est produit une expansion rapide de l'industrie des mini-ordinateurs. Les plus grands fabricants d'ordinateurs ainsi que des douzaines de nouvelles petits sociétés dynamiques se sont efforcés de tirer parti de la miniaturisation et de la réduction des coûts rendues possibles par les découvertes de la physique de l'état solide.

"L'intégration à grande échelle" (LSI) a ouvert la voie à des dispositifs pouvant se placer sur un bureau, coûtant moins de \$10,000 et offrant un niveau de rendement et une capacité de mémorisation qui n'existaient pas 5 ans auparavant dans des ordinateurs coûtant 20 fois plus cher. En fait, il est possible d'obtenir pour moins de \$12,000 un ordinateur^s ayant un temps d'exécution des instructions de 300 nanosecondes, une mémoire monolithique de 4,096 mots de 16 bits, un téléimprimeur comme

interface et une voie de données à accès direct à la mémoire. D'autres machines ne dépassent pas \$3,000, et plusieurs spécialistes prévoient que les progrès de l'intégration à grande échelle réduiront ce prix à environ \$1,000.

Fait non moins important, les mini-ordinateurs peuvent maintenant offrir ce qu'offrent les gros ordinateurs, comme les grandes bibliothèques de périgrammes, les gros compilateurs comme ALGOL, FORTRAN IV, COBOL et BASIC, les horloges à temps réel, les unités à ruban magnétique, les mémoires à disques, les lecteurs et les imprimeurs de cartes et même le temps partagé. Bien entendu, l'incorporation d'importantes pièces de matériel périphérique comme les mémoires à disques et à tambours peut multiplier rapidement le coût du système au point que le mini-ordinateur lui-même ne représente plus qu'une fraction infime du prix total. En fait, ainsi que nous le verrons plus loin dans ce chapitre, il se peut fort bien que les mini-ordinateurs remplacent les bascules et d'autres éléments logiques comme composants fondamentaux d'énormes super-ordinateurs valant des millions de dollars destinés aux services de téléinformatique.

Les applications des mini-ordinateurs augmentent à un rythme rapide. Elles comprennent la commande des opérations de fabrication dans les installations industrielles, la surveillance des essais, le contrôle et la collecte des données, les applications pédagogiques, la conception par ordinateur, la surveillance des terminaux et des communications dans les réseaux à temps partagé et une multitude de fonctions scientifiques et commerciales de traitement des données. En fait, même aux prix actuels ces ordinateurs ont certains avantages sur les services publics en temps partagé pour de nombreuses applications. Par conséquent, si le taux coût/rendement continue à baisser et n'est pas compensé par des réductions analogues dans les systèmes à téléaccès, une fraction importante du marché des services de téléinformatique pourrait alors revenir à la machine privée.

Magnétoscopes et systèmes de reproduction

En 1969 et en 1970, l'enregistrement magnétoscopique a fait l'objet d'une attention suivie. Plusieurs techniques nouvelles et prometteuses ouvraient la voie à des magnétoscopes peu coûteux et de faible encombrement pour l'usage dans les écoles et les foyers. A l'heure actuelle, il y a au moins quatre systèmes fondamentalement différents et incompatibles qui sont en voie de commercialisation ou au stade du prototype. Au cours des deux prochaines années, on estime que les systèmes ménagers pouvant donner une image de bonne qualité sur un récepteur de télévision et se vendant au détail entre \$400 et \$1000 seront très répandus. Les quatre techniques fondamentales actuellement exploitées sont:

Le système CBS/EVR qui utilise des images photographiques minuscules sur une pellicule mince et bon marché logée dans une cartouche enfichable.

Les systèmes à bande magnétique en cartouche comme ceux d'AVCO et de Sony, capables d'enregistrer des émissions et de reproduire des cartouches préenregistrées.

Le système Selecta-Vision de RCA qui utilise des techniques d'enregistrement holographique et à faisceaux laser et qui promet une qualité supérieure à un prix très bas. Il faudra toutefois attendre plusieurs années avant qu'il soit produit à l'échelle commerciale.

Le système à disque de Decca-Telefunken dans lequel des disques phonographiques spéciaux à large bande sont utilisés pour mémoriser les données visuelles sous une forme analogue aux enregistrements sonores classiques. En plus de son coût peu élevé, cette technique présente plusieurs avantages importants par rapport aux systèmes à cartouche pour le recouvrement de l'information.

Si, ainsi qu'on s'y attend en général, ces systèmes développent avant la fin de la décennie un véritable marché de masse se comparant au marché actuel de la télévision, ils auront certainement des répercussions impressionnantes sur toute l'industrie de l'informatique. Il se pourrait que les cartouches magnétoscopiques remplacent les livres pour plusieurs usages et, sauf pour les quelques applications exigeant la retransmission en direct, il se pourrait que la télévision telle que nous la connaissons aujourd'hui disparaisse. A sa place, des bibliothèques vendraient ou loueraient des cartouches, comme c'est le cas aujourd'hui pour les livres. Compte tenu du coût des cartouches et des communications, les réseaux de câblodiffusion pourraient assurer sur demande un accès direct à des mémoires centrales d'information et d'émissions de distraction. Toutefois, cette dernière réalisation dépendra en grande partie du coût des communications à large bande. En effet, si celui-ci est trop élevé plusieurs services de banques de données pourraient être offerts à meilleur compte par des bibliothèques individuelles de cartouches vidéo, du matériel de reproduction visuelle et des mini-ordinateurs pour les opérations de recherche et de sélection. Autrement dit, on pourrait acheter des cartouches à la pharmacie du coin au lieu de s'abonner à un service public.

Progrès dans le domaine des communications

Les réalisations dans le domaine des communications, comme la technologie des satellites, la modulation numérique et la mise au point de systèmes économiques bidirectionnels de distribution à large bande pourraient contrebalancer les effets des mini-ordinateurs privés et des mémoires de masse à bon marché. La technologie des satellites pourrait notamment produire à longue échéance des répercussions aussi importantes sur l'avenir des services d'information que l'a fait le perfectionnement des services en temps partagé. Avec les satellites de télécommunications, la distance n'est plus un facteur important du coût des services de communications. De plus, comme ils éliminent le besoin de construire de coûteux réseaux de relais terrestres, il est probable que les satellites deviendront le moyen le plus économique de porter les communications de masse dans les pays les moins avancés. En fait, pour des régions comme le nord du Canada, l'Afrique, l'Inde et le Brésil, il pourrait être bientôt possible d'assurer des services de communications de qualité supérieure pour seulement une fraction du coût des systèmes classiques. Ces services comprendraient non seulement la télévision, la radio et le téléphone, mais aussi un grand éventail de services de transmission des données. Anik, le premier satellite canadien de communications qui sera également le premier satellite national géostationnaire du monde, devrait entrer en service en 1972. Il fournira l'équivalent de douze canaux de télévision, dont dix seront continuellement en service et les deux autres gardés en réserve.

Sur le plan international, les huit satellites Intelsat 4 commandés pour le réseau mondial fourniront chacun l'équivalent de 5000 circuits téléphoniques en exploitation normale (diffusion sur l'ensemble d'une région) ou 8500 circuits en mode d'exploitation à faisceau étroit. On pourrait porter cette capacité à 10,000 en assurant une exploitation à faisceau étroit sur la totalité des 12 répondeurs au lieu des 8 de la version actuelle. En fait, les ingénieurs de Hughes estiment que des modifications d'ordre mineur, comme l'utilisation de la polarisation orthogonale sur les voies à haute densité, pourraient porter cette capacité à 22,950 circuits. Enfin, les ingénieurs d'Intelsat estiment que d'ici la fin de cette décennie de nouveaux satellites plus gros auront une capacité allant jusqu'à 85,000 circuits.

Cependant, on pense que le facteur qui aura les répercussions les plus importantes sur les systèmes de communications par satellites sera l'attribution de bandes de fréquences à l'usage exclusif des satellites. A ce propos, la prochaine Conférence administrative mondiale sur les radiocommunications, prévue pour 1971, passera en revue les attributions des différents services et pourrait attribuer une

bande d'environ 6 GHz, entre 11.7 et 31 GHz, à l'usage exclusif des satellites. En levant les restrictions sur la puissance apparente rayonnée et en supprimant le brouillage par les réseaux à micro-ondes terrestres, cette attribution de fréquence pourrait diminuer considérablement la dimension des stations terriennes et éliminer les liaisons hertziennes coûteuses entre ces stations et les centres de commutation urbains. Il en résulterait des réductions importantes du coût des systèmes et une diminution correspondante du coût de la transmission à grande distance des données.

La distance étant supprimée en tant que facteur important du coût des communications, il se présente de nouvelles perspectives captivantes pour l'exploitation du concept du service d'information. L'établissement de réseaux mondiaux d'information est aujourd'hui techniquement réalisable. Avec ces réseaux, la denrée essentielle que nous avons appelée "puissance de l'ordinateur" pourrait être fournie, au degré de concentration voulu, à n'importe quel endroit du globe. Un service d'information des Nations-Unies, dans le cadre duquel une multitude de réseaux internationaux pourraient se développer, pourrait constituer le système nerveux électronique du monde entier. En plus de ses possibilités de multiplication à l'infini de l'efficacité des Nations-Unies et de ses organismes spécialisés, ce système pourrait combler le fossé qui sépare le monde industrialisé des pays sous-développés et mettre, à la limite, la totalité des connaissances humaines à la portée de tous.

D'autres nouvelles techniques de transmission pourraient avoir des répercussions importantes sur le coût des communications. Parmi celles-ci, il faut noter le système à câble coaxial, qu'il soit sous forme de circuit à boucle ou à commutation individuelle, les systèmes à guide d'ondes pouvant actuellement transmettre jusqu'à 280 mégabits/seconde et qu'on pense porter à 30,720 mégabits/seconde avant 1990 et les systèmes optiques à rayon laser ayant des capacités de l'ordre du million de mégabits par seconde. Il est également intéressant de remarquer que le câble classique à paires torsadées utilisé aujourd'hui pour le service téléphonique pourrait atteindre une capacité de transmission unidirectionnelle de 1.5 mégabit par seconde avec un répéteur tous les 1.15 mille. En fait, si on utilise le câble à paires à faible capacité électrostatique (dont le coût est nettement moins élevé que celui du câble coaxial), il est possible d'atteindre des vitesses de l'ordre de 6.3 mégabits par seconde avec des répéteurs installés à tous les 2 à 5 milles.

Les techniques de communications numériques pourront également réduire sensiblement le coût des communications tant dans les systèmes terrestres que dans les systèmes à satellites.

Ainsi, l'étude 4a) de la Télécommission ("L'avenir de la technologie des communications") estime qu'un système FM à multiplexage par partage des fréquences de 10 stations, ayant une capacité de 450 voies unidirectionnelles de communication phonique, pourrait avoir une capacité de 900 voies si on utilisait le multiplexage par partage du temps à modulation par impulsions codées (PCM/PSK/TDMA).

D'autres améliorations pourraient résulter de l'incorporation directe des mini-ordinateurs dans les systèmes de communications, de telle sorte que les fonctions de commutation seraient géographiquement réparties au lieu d'être concentrées dans de grands centraux coûteux. Un tel développement brouillerait encore plus la ligne de démarcation entre les ordinateurs et les communications.

Les services de câblodiffusion, dont l'expansion est très rapide, représentent un autre domaine d'incertitude technique pouvant avoir des répercussions importantes sur l'évolution des services de téléinformatique. A l'origine, la câblodiffusion ne devait être rien de plus qu'un moyen d'assurer une meilleure réception de la télévision dans les régions où elle était mauvaise et où le choix de émissions était limité. Aujourd'hui on prévoit qu'elle aura une grande influence dans tous les domaines des télécommunications. Les systèmes polyvalents à large bande, qui utilisent le câble coaxial, pourraient par exemple fournir aux usagers un choix presque illimité d'émissions, y compris la télévision classique. En plus, ils pourraient assurer un grand éventail de services nouveaux dont plusieurs seraient bidirectionnels. Les services de recouvrement de l'information pourraient par exemple comprendre la transmission sur large bande d'images destinées aux abonnés au moyen du câble, et sur ce même câble, l'utilisation de voies à bande étroite assurant l'acheminement de questions et de réponses entre les abonnés et un ordinateur central. L'importance d'une telle installation est évidente pour l'enseignement automatisé et des services comme les achats par ordinateur.

Toutefois, il n'existe à l'heure actuelle aucun accord sur l'utilisation optimale des services à large bande ni sur les meilleurs moyens de les incorporer aux types de système qui nous intéressent ici.

Certains spécialistes soutiennent que l'exploitation optimale des systèmes de distribution à large bande dans l'industrie et les foyers exige que ces systèmes soient entièrement intégrés aux réseaux de télécommunications des sociétés exploitantes et que ces sociétés soient obligées de satisfaire toutes les demandes de services. Dans cette optique, les canaux de télévision, par exemple, ne seraient plus une

denrée rare et rationnée, mais plutôt un service à la portée de tous et ne nécessitant aucune licence du gouvernement au même titre qu'un service normal de télécommunications. Dans de telles conditions, on peut imaginer, pour donner un exemple, l'expansion rapide d'un service de télévision payante qui offrirait au client un choix de centaines d'émissions. L'expansion des services bidirectionnels à large bande aurait probablement une importance encore plus grande. Ils pourraient comprendre des milliers de services nouveaux dont un grand nombre comporteraient l'accès à des banques électroniques de données.

Par ailleurs, d'autres prétendent que la concession d'un monopole des services à large bande aux sociétés exploitantes paralyserait l'innovation et ralentirait le développement de ces mêmes services qu'il est essentiel d'encourager. En contrepartie, ils proposent que de nouvelles sociétés exploitantes soient formées par la réunion des entreprises existantes de câblodiffusion, et que ces sociétés nouvelles soient autorisées à concurrencer les sociétés exploitantes déjà établies pour la prestation de certains services à large bande. Enfin, certains seraient en faveur du statu quo, et considèrent les entreprises de câblodiffusion comme de simples radiodiffuseurs soumis aux mêmes restrictions que les stations ordinaires de télévision.

Le problème des réseaux numériques spécialisés et réservés est étroitement relié à celui de la câblodiffusion. Plusieurs pays comme la Suède, la Grande-Bretagne et l'Allemagne construisent ou envisagent de construire des systèmes de transmission des données qui sont indépendants des réseaux téléphoniques. Dans un même ordre d'idée, aux Etats-Unis la FCC a indiqué qu'elle était disposée à recevoir des demandes de licences d'organismes autres que les sociétés exploitantes pour la construction et l'exploitation de tels réseaux spécialisés qui concurrenceraient ceux des sociétés exploitantes.

Les raisons techniques et économiques à court terme avancées par ceux qui sont en faveur d'une telle séparation sont convaincantes. Elles comprennent entre autres les facteurs suivants:

- Possibilité de raccourcir considérablement le délai de signalisation (de l'ordre de la milliseconde au lieu de la seconde).
- Suppression du besoin de modems coûteux.
- Techniques de transmission numérique économiques, car on transmet des impulsions au lieu d'ondes analogiques complexes.

- Suppression des charges excessives dans les réseaux téléphoniques commutés.
- Compatibilité inhérente avec la tarification basée sur la quantité de données transmises et temps minimums d'occupation très courts.
- Taux d'erreur plus faibles.
- Meilleure sûreté de fonctionnement, etc.

D'autre part, il y a plusieurs arguments contre la séparation. Ils sont examinés en détail dans la partie VII qui expose aussi les avantages et les inconvénients de diverses politiques.

Structure des systèmes

La structure optimale des systèmes est l'une des incertitudes techniques importantes du domaine des réseaux d'ordinateurs à accès multiple. En premier lieu, il n'existe aucune entente générale quant à la forme que devraient prendre les grands centres de traitement. Une des difficultés réside dans le nombre assez limité d'utilisateurs que l'état actuel de la technique du temps partagé permet de desservir simultanément à l'aide d'un ordinateur universel (entre 100 et 200 même dans le cas des plus grands). Pour desservir les milliers de clients prévus dans plusieurs projets d'utilisation de masse des services de téléinformatique, il faudra envisager de nouvelles structures des systèmes. A cet égard, certains estiment que la seule façon de réaliser des économies d'utilisation à grande échelle est d'adopter le super-ordinateur dans lequel chaque complexe central contiendrait une grande unité de traitement reliée à un ensemble de mémoires pouvant être développé à l'infini. D'autres préfèrent l'établissement d'un complexe à ordinateur multiples avec des ensembles d'unités de traitement plus petites (universelles ou spécialisées) et des mémoires. Quelques autres encore imaginent des unités de traitement dont les éléments fondamentaux seraient des mini-ordinateurs entiers et non des éléments logiques et des bascules.

Sur un plan plus général, nous pouvons avoir des systèmes à unités de traitement et à mémoires réparties, des systèmes centralisés, des systèmes asservis, des systèmes spécialisés, des systèmes universels à usages multiples, etc. Chacune de ces différentes formes de structure présente des caractéristiques techniques, économiques et opérationnelles propres qui se reflètent sur les sous-systèmes de communications, les mémoires, les unités de traitement, etc. qui entrent dans la construction des réseaux. Les unités de traitement, dans lesquelles de nombreuses fonctions actuellement exécutées à

l'aide de programmes extérieurs pourraient être incorporées, présentent aussi des possibilités intéressantes. Grâce au développement des mémoires inaltérables et de l'intégration à grande échelle, il sera bientôt possible de construire des machines pouvant traiter directement, par exemple, des instructions inscrites en FORTRAN ou en APL, c'est à dire sans compilateur. En fait, il se peut très bien que les unités de traitement de l'avenir comprennent plusieurs machines spécialisées destinées à être utilisées pour des applications données, mais pouvant travailler ensemble, si besoin est, sur des problèmes importants.

Aspects relatifs à la souveraineté

Les applications des ordinateurs dans le domaine des communications peuvent avoir des répercussions sérieuses sur la souveraineté nationale. Il est donc beaucoup plus urgent dans l'immédiat d'en considérer les divers aspects plutôt que de s'attarder à l'étude des répercussions sur le milieu à plus ou moins longue échéance de ces applications. Si les forces du marché ne sont pas contrôlées au cours des dix prochaines années, elles pourraient entraîner les conséquences suivantes:

1. Si les services de téléinformatique appartenaient à des étrangers, le Canada risquerait de perdre le contrôle de ce que la plupart des observateurs considèrent comme la plus importante et la plus vitale des industries nationales de demain et qui deviendra la deuxième ou la troisième en importance d'ici 1980.
2. Il se peut que les besoins canadiens en téléinformatique soient de plus en plus satisfaits par des liaisons nord-sud aux services de traitement américains. Une telle évolution limiterait sérieusement le développement d'une industrie canadienne, si elle n'était pas compensée par un mouvement correspondant sud-nord.
3. De nombreuses applications des services canadiens de téléinformatique, surtout les services éducatifs et de référence, pourraient avoir un contenu étranger assez important pour submerger l'identité culturelle canadienne.
4. L'existence au-delà des frontières du Canada de banques de données renfermant des renseignements sur les institutions et les citoyens canadiens pourrait rendre inefficaces toutes les lois canadiennes relatives à l'information contenue dans ces banques.

Le Canada a toujours voulu se soustraire aux forces commerciales non contrôlées chaque fois qu'il était question de services essentiels. Dans le cas du développement des chemins de fer, des télécommunications, des réseaux de radiodiffusion, des systèmes bancaires, des routes et des services aériens, le gouvernement a toujours reconnu l'importance d'un axe est-ouest et a pris les mesures qui s'imposaient pour en garantir l'existence.

PARTIE V

Considérations économiques

Malgré l'importance des facteurs économiques devant intervenir dans l'élaboration d'une politique des services de téléinformatique, nous ne disposons par encore d'études faites par des spécialistes reconnus sur les tendances futures de la téléinformatique. L'industrie en est encore à ses débuts. Il est donc aussi difficile de prévoir l'état d'avancement de cette industrie en 1985 qu'il l'était à la fin du siècle dernier de prévoir l'évolution de l'industrie automobile et de la construction des routes. Par conséquent, le présent chapitre n'est qu'un point de départ pour les analyses complètes qu'effectuera le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada dont l'organisation est décrite à la partie IX.

L'industrie actuelle du traitement de l'information

A la fin de 1969, le total cumulatif des investissements dans les systèmes de téléinformatique au Canada s'élevait à environ 600 millions de dollars. Il s'agit d'une valeur amortie qui représente un investissement moyen de \$430,000 par système de téléinformatique. Le nombre de systèmes en service au Canada était de 1,928⁶ en 1969, le mot "système" désignant à la fois le matériel et le périgramme. Les recettes réalisées par ces systèmes au cours de 1969 ont été d'environ 250 millions de dollars, soit 40 millions de plus qu'en 1968. On s'attend à ce qu'elles atteignent 300 millions de dollars en 1971.⁷ Sur ces recettes, 47 millions de dollars viennent des services à temps partagé et à usagers multiples⁸, et le reste d'autres entreprises. Sur le marché des services à temps partagé, les applications commerciales ou d'affaires ont rapporté 27 millions de dollars et les applications scientifiques 20 millions de dollars.

Le Tableau 1 présente la répartition et le taux d'accroissement des installations d'informatique au Canada, tandis que le Tableau 2 présente la répartition des ordinateurs par importance et par industrie. A l'heure actuelle, les régions de Toronto, Ottawa et Montréal représentent la plus grande partie du marché du traitement de l'information, dont 50% se trouve en Ontario et 35% au Québec et dans les Maritimes, les 15% restants étant répartis dans l'ensemble de l'ouest du Canada.

Tableau 1

ORDINATEURS INSTALLÉS

	PAR PROVINCE ET						PAR FABRICANT				TOTAL	Pourcentage d'accroissement
	Alb.	C.-B.	Man.	N.-B.	T.-N.	N.-E.	Ont.	I.-P.-E	Qué.	Sask.		
IBM	65	81	55	15	10	14	555	1	251	22	1069	
DEC	23	8	9	1	1	5	107		21	8	183	
HON	12	12	6	1		1	78		38		148	
BUR	3	5	2	1	1	8	71		67	4	162	
UNI	12	16	3			2	59		33	5	130	
CDC	8	3	4	1	1	2	33		16	1	69	
CE	2	5		1			28		18		54	
NCR	5	1			1	4	19		16	1	47	
SDS	5	1				1	4		3	1	15	
COL							14				14	
AUTRES	3	4				2	20		7	1	37	
TOTAL 1969	138	136	79	20	14	39	988	1	470	43	1928	20
Mai 1968	119	107	69	16	9	31	811		410	41	1613	20
Mai 1967	86	93	57	13	6	25	644		332	23	1279	35
Juin 1966	69	70	34	12	6	17	443		280	17	948	33
Juin 1965	52	52	30	8	5	14	330		204	15	710	41
Mars 1964											502	

ORDINATEURS INSTALLÉS

PAR INDUSTRIE ET PAR LOYER MENSUEL

	Jusqu'à \$1,999	\$2,000 à \$4,999	\$5,000 à \$9,999	\$10,000 à \$19,999	\$20,000 à \$49,999	\$50,000 et plus	TOTAL
PRIMAIRE/RESSOURCES	26	34	19	9	5		93
CONSTRUCTION	16	14	9	2			41
FABRICATION	87	140	71	71	31	6	406
TRANSPORTS	9	25	16	21	9	7	87
SERVICES PUBLICS	13	17	24	15	17	3	89
COMMUNICATIONS	19	14	4	5	1		43
DISTRIBUTION	30	66	32	29	3	1	161
FINANCES	25	43	41	57	22	4	192
AUTRES SERVICES	143	70	39	22	19	12	305
BUREAU DE SERVICES	25	49	26	28	13	7	148
GOVERNEMENT	84	57	45	33	30	10	259
PETROLE	13	10	14	16	9	5	67
AUTRES	13	7	8	5	3	1	37
TOTAL	503	546	348	313	162	56	1928
MAI 1968	369	504	318	249	136	37	1613
MAI 1967	161	467	338	214	92	7	1279
JUIN 1966	83	370	285	134	76		948
JUIN 1965	78	300	116	168	45	3	710
MARS 1964							502

Société canadienne du traitement de l'information

Recensement des ordinateurs - 1969

Prévisions de développement

Par le passé, les prévisions tant économiques que technologiques sur l'industrie du traitement de l'information se sont révélées remarquablement peu sûres. Les exemples ci-après présentent des méthodes d'analyse différentes, l'une et l'autre étant jugée de d'égale valeur. Elles aboutissent à des résultats très différents:

(a) Méthode d'extrapolation historique

Dans cette méthode, la tendance des investissements est déterminé d'après les données disponibles puis extrapolée dans l'avenir. Ainsi, le Tableau 1 montre que le taux d'accroissement des installations d'ordinateurs au cours des années 1968 et 1969 s'est apparemment stabilisé à environ 20% par an, bien que les chiffres préliminaires du recensement de la Société canadienne du traitement de l'information (1970) indique que ce taux a atteint 30% en 1970.

En composant annuellement le taux de 20% et en l'extrapolant jusqu'en 1980, on atteint un total cumulatif de 15,000 systèmes, ou un investissement total de 5 milliards de dollars, en supposant un coût moyen de \$430,000 par système⁹, moins la dépréciation.

(b) Pourcentage du produit national brut

Une autre méthode d'évaluation de l'accroissement du marché de l'informatique consiste à établir un rapport entre les investissements et le produit national brut. A l'heure actuelle, les investissements cumulatifs bruts qui sont de 600 millions de dollars pour les systèmes de téléinformatique représentent environ 0.8% du PNB, pourcentage qui se rapproche graduellement du chiffre américain qui dépasse légèrement 1%.⁹ On a évalué à environ 181 milliards le PNB qui sera atteint au Canada en 1980.¹⁰ Sur cette base, les investissements bruts pour les systèmes de téléinformatique pourraient être de l'ordre de 1.8 milliard de dollars en 1980.

Le problème inhérent à cette méthode est qu'on suppose que l'industrie de l'informatique constituera un pourcentage constant du PNB au cours de la décennie. Cela manque probablement de

réalisme pour une industrie que la plupart des autorités en la matière considèrent comme étant encore à ses débuts et susceptible de devenir l'une des trois plus importantes du pays en 1980. La méthode d'extrapolation historique semble refléter cette possibilité, puisque son chiffre de 5 milliards de dollars représente environ 3% du PNB prévu pour 1980, et pourrait par conséquent donner une prévision plus fiable.

(c) La méthode transaction-population

En préparant une étude de marché pour le ministère des Communications, un expert-conseil¹¹ a mis au point une nouvelle technique de prévision du développement de l'industrie de la téléinformatique. Cette étude définit tout d'abord une quantité appelée "transaction", puis recherche le nombre de transactions que pourrait comporter un certain nombre de domaines différents d'application des services de téléinformatique. Des exemples de transactions peuvent comprendre la demande de réservations, la demande des cotes en bourse, l'enregistrement d'une vente, le transfert de crédits d'un compte à un autre, etc. Lorsqu'on connaît le nombre de transactions et le rythme auquel elles doivent être traitées pour une application particulière, il devient possible de calculer les besoins en matière d'informatique et de communications, et par conséquent de calculer les capitaux nécessaires à investir pour cette application.

L'étude effectuée à l'aide de cette méthode conclut que les capitaux nécessaires à l'implantation de tous les systèmes qui existeront vraisemblablement en 1980 au Canada se situeront entre 2.3 milliards de dollars, si les seules forces du marché jouent, et 6.3 milliards de dollars, si le gouvernement prend des mesures pour stimuler l'industrie.

(d) Etude comparative Canada - Etats-Unis.

Les prévisions ci-dessus laissent supposer que les besoins canadiens en matière d'informatique évolueront sans intervention extérieure. En fait, nous partageons un continent avec le pays le plus informatisé du monde, les Etats-Unis. A l'heure actuelle, nos voisins ont deux fois et demi plus d'ordinateurs que nous par habitant. Ils

possèdent un total de 63,000 ordinateurs, soit 2.5 pour 10,000 habitants, tandis que le Canada a un total de 2,000 ordinateurs, soit un pour 10,000 habitants.

Si on souhaite voir le Canada avancer au niveau des Etats-Unis, et si l'on admet que des mesures seront prises pour y arriver, on parvient alors, en se basant sur les prévisions américaines, à des chiffres différents. Les experts¹² pensent que les Etats-Unis dépenseront 260 milliards de dollars d'ici 1980 pour construire et agrandir des systèmes de télécommunications et de traitement de l'information. Sur ce total, les investissements dans le seul domaine des télécommunications se chiffreront au moins à 100 milliards de dollars. Les 160 milliards restants s'appliqueraient aux systèmes et aux services d'informatique.

Il est évident que le Canada ne peut faire des investissements de cet ordre. Cependant, même pour atteindre seulement le même taux d'accroissement par habitant, il nous faudrait encore dépenser $20/200 \times 260$, soit 26 milliards ou 2.6 milliards de dollars par an, alors que le chiffre actuel est inférieur à un milliard de dollars pour les télécommunications et l'informatique.

Le fait que même un investissement de 26 milliards de dollars ne ferait que maintenir la position actuelle du Canada par rapport aux Etats-Unis est encore plus significatif. Pour les rattraper, il faudrait procéder à une dépense annuelle de l'ordre de 5.2 milliards de dollars, soit le double des investissements américains par habitant. En partageant également ces sommes entre les systèmes et les services, il faudrait procéder pendant ces dix ans à des investissements de 26 milliards de dollars pour les systèmes d'informatique et de communications combinés ou de 16 milliards de dollars pour les seuls systèmes d'informatique.

Le chiffre de 1.6 milliard de dollars par année est comparable à l'apport annuel de capitaux dans l'industrie énergétique du Canada (électricité et gaz), apport qui s'élevait à 1.535 milliard de dollars en 1969.

Prévisions des recettes des services de téléinformatique

En admettant que le taux de rendement brut des investissements dans les systèmes de téléinformatique doit se situer entre 30 et 40%, disons 35%, les recettes résultant de chacun des cas décrits ci-dessus seraient:

	en milliards de dollars
Méthode d'extrapolation historique	1.75
Méthode du produit national brut	0.63
Méthode de la transaction	0.79 à 2.2
Méthode du développement stimulé	5.6

Économies d'intégration

Une des principales raisons en faveur de la participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public de l'information, qui est avancée dans la partie VI, est fondée sur l'hypothèse qu'on obtient des économies d'intégration quand les fonctions de télécommunications et de traitement de l'information sont fusionnées dans un seul organisme. Si ces économies existent réellement et sont transmises aux usagers sous forme de frais moins élevés pour les services de traitement et de télécommunications, il pourrait être alors dans l'intérêt public d'autoriser les sociétés exploitantes à assurer des services publics de traitement de l'information.

La question du genre d'économies qui pourraient être réalisées a été examinée dans le texte suivant, tiré d'un document du Réseau téléphonique transcanadien intitulé "Réponse à Communications Canada" daté du 3 septembre 1970:

"Dans notre premier mémoire ainsi que dans celui-ci, nous avons indiqué qu'il existe des types de services de téléinformatique qui bénéficient de la participation des sociétés exploitantes au traitement de l'information pour les raisons suivantes:

- a) Optimalisation de l'utilisation des connaissances techniques, de la main-d'oeuvre, des locaux et autres ressources.

Par exemple:

- Les sociétés exploitantes disposent d'une expérience incontestable dans la conception des systèmes et la mise au point du programme, expérience qui serait directement applicable à la réalisation d'un réseau intégré de téléinformatique.

- La technologie des télécommunications et celle du traitement de l'information se rapprochent de plus en plus. A mesure que des dispositifs intégrés à semi-conducteurs sont utilisés, les composants des circuits d'ordinateurs et de l'équipement de commutation des télécommunications deviendront identiques. Cette situation a un effet double sur les économies réalisables par les sociétés exploitantes. Cela signifie d'abord que les connaissances techniques relatives à la conception des systèmes dans les deux domaines deviendront de plus en plus interchangeables et apparentées. En second lieu, dans certain cas même à l'heure actuelle, le matériel nécessaire aux communications peut avec une programmation supplémentaire et des coûts additionnels servir au traitement de l'information. Il est possible que vers 1980 cette situation puisse conduire à la réalisation de dispositifs de commutation dotés d'une capacité considérable de mémorisation et de logique de traitement. Pour le moment, il ne s'agit cependant que d'une supposition pure et simple.

- b) Cela permettrait au client d'acheter ses services d'un fournisseur unique de téléinformatique. Il y aurait par conséquent moins de formalités administratives et le client pourrait avoir un système mieux adapté à ses besoins globaux.
- c) Cela réduirait en cas de difficultés de fonctionnement les recherches nécessaires pour déterminer les responsabilités, recherches qui pourraient être compliquées et coûteuses dans les grands réseaux intégrés dont les sections sont possédées et entretenues par des organismes différents.

"Cependant ceci étant dit, il est également important de reconnaître qu'il n'est pas toujours vrai que de telles économies existent. Nous pensons que dans l'immense marché à desservir il y a d'innombrables possibilités pour les entreprises privées, et que les sociétés exploitantes ont une contribution à apporter dans les domaines où leur compétence et leurs possibilités sont les mieux adaptées.

Si les sociétés exploitantes assuraient des services de traitement de l'information, on pourrait réaliser d'autres économies. Cependant, des économies analogues pourraient être réalisées dans une large mesure par la

coopération entre les sociétés exploitantes et les entreprises privées.

- d) L'entretien à distance des installations deviendra pratique et économique. Les essais peuvent se faire à partir de centres bien équipés reliés aux installations à entretenir grâce à des ordinateurs installés ailleurs. Cette pratique diminuerait le nombre de visites chez les clients et accélérerait l'entretien. Ces économies seraient possibles si le matériel installé dans les locaux des clients comprenait les dispositifs d'essai nécessaires.
- e) Au cours de la présente décennie, il deviendra financièrement réalisable d'intégrer du matériel d'essai et d'autres dispositifs de télécommunications aux ordinateurs, surtout aux contrôleurs de communications. Pourront être intégrés: les dispositifs de transmission des données, la composition automatique au cadran, la surveillance et le contrôle des voies de communications, la commutation de secours et de recouvrement, la recherche de lignes libres pour une meilleure utilisation des contrôleurs de communications et l'équipement terminal de télécommunications."

Il est important de remarquer que la réponse du Réseau téléphonique transcanadien est loin d'être catégorique au sujet des économies d'intégration. Par exemple, le Réseau modère son point de vue avec des déclarations comme "il n'est pas toujours vrai que de telles économies existent" et "des économies analogues pourraient être réalisées dans une large mesure par la coopération entre les sociétés exploitantes et les entreprises privées."

L'Annexe C de ce rapport contient une analyse assez rudimentaire de cette question. Il s'agit des résultats d'une étude spéciale menée pour le compte du ministère des Communications par les professeurs Len Waverman, de l'Université de Toronto, et Donald Cowan, de l'Université de Waterloo.

Dans leur étude, MM. Waverman et Cowan ont distingué plusieurs autres sources possibles d'économies d'intégration. Elles comprennent:

- La possibilité pour une grande société exploitante d'obtenir des capitaux à un taux d'intérêt plus faible qu'il ne l'est possible à une entreprise indépendante d'informatique.

- Economies possibles dans le cadre des programmes de recherche et de développement à cause de leur importance et des grandes quantités de renseignements qui circulent alors.
- Réduction des frais de lignes et de commutation.

Après une analyse minutieuse de ces points ainsi que d'autres sources possibles d'économies, l'étude conclut que le doute est permis au sujet de leur existence. Cependant, comme l'illustrent les commentaires de M. J. de Mercado à l'Annexe D, plusieurs autres autorités ont avancé d'importants arguments contre les conclusions de MM. Cowan et Waverman.

PARTIE VI

Participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public de l'information

Introduction

Dans les chapitres précédents, nous avons mentionné qu'il y avait une sorte d'alliance naturelle entre les ordinateurs et les communications, laquelle est concrétisée dans les services de téléinformatique. Cela nous conduit à la question de savoir si l'on devrait ou non permettre aux sociétés exploitantes de télécommunications d'offrir au public des services de traitement de l'information. Les sociétés exploitantes étant des monopoles réglementés, il faudrait étudier attentivement les avantages et les inconvénients de leur pénétration dans un domaine non réglementé.

La question est d'autant plus pertinente que deux sociétés exploitantes de télécommunications réglementées, dont une relève de la compétence fédérale, ont déjà commencé à offrir au public des services de traitement de l'information.

La proposition faite récemment par la Federal Communications Commission aux Etats-Unis en vue d'autoriser les sociétés de télécommunications à exploiter des services de téléinformatique non réglementés aura peut-être pour effet d'attirer plusieurs sociétés exploitantes américaines sur le marché canadien.

En outre, l'industrie canadienne du traitement de l'information est déjà dans une grande mesure entre des mains étrangères. Par conséquent, il sera peut-être nécessaire de prendre certaines mesures afin de garantir une participation canadienne importante et durable qui réponde aux besoins des Canadiens et assure une répartition aussi juste que possible des avantages offerts par les ordinateurs entre tous les groupes régionaux et sociaux. Il faut ajouter que l'industrie des télécommunications est en très grande majorité entre les mains de Canadiens.

Il est aussi nécessaire de déterminer quelles limites imposer aux sociétés exploitantes de télécommunications si on les laissait offrir des services de traitement de l'information. Ce chapitre a d'abord pour but de résumer les arguments pour et contre la participation des sociétés exploitantes, puis d'examiner les politiques possibles en fonction desquelles cette participation pourrait être autorisée.

Diversification horizontale et verticale

Dans le présent chapitre, les expressions "diversification verticale" et "diversification horizontale" désignent deux manières fondamentalement différentes d'aborder la participation des sociétés exploitantes. Ces notions sont maintenant assez familières aux Etats-Unis par suite de l'enquête de la Federal Communications Commission sur l'interdépendance des ordinateurs et des communications.¹³

Diversification horizontale

Selon cette formule, la société exploitante offre des services de traitement de l'information en partageant les installations, le personnel de gestion et l'équipement entre ses services de traitement de l'information et ses services de télécommunications.

Diversification verticale

Selon cette formule, la société exploitante crée une filiale distincte chargée du secteur du traitement de l'information, et séparée de la société mère.

Précautions relatives à la diversification verticale

Dans le présent chapitre, chaque fois qu'il est question de diversification verticale, on suppose que les précautions suivantes seront prises pour diminuer les risques de concurrence déloyale:

- (1) Séparation absolue des moyens financiers, techniques et de gestion.
- (2) Interdiction:
 - a) de l'interfinancement et du traitement préférentiel.
 - b) de divulguer à la filiale des renseignements privés obtenus par la société exploitante auprès de concurrents de cette filiale.
- (3) Obligation pour les sociétés exploitantes de publier immédiatement et de faire approuver une liste complète et précise des services et des tarifs touchant la transmission de données et l'offre de puissance brute de l'ordinateur.

- (4) Surveillance étroite de l'application de ces conditions, et sanctions appropriées en cas de violation.

I. Résumé des arguments et des possibilités

A la suite des opinions émises au cours de l'enquête de la Télécommission, les arguments pour et contre la participation des sociétés exploitantes de télécommunications aux services publics de traitement de l'information peuvent se résumer de la façon suivante.

Arguments en faveur de la participation:

- (1) Moyens à la disposition des sociétés exploitantes

Comme on l'a déjà dit, l'exploitation maximale des services de téléinformatique dans l'intérêt du peuple canadien entraînera des dépenses considérables et la mobilisation de tous les moyens disponibles en ce domaine au Canada. Or, les sociétés exploitantes de télécommunications réglementées par le gouvernement fédéral ont d'importants moyens techniques et financiers et une grande expérience dans ce domaine.

- (2) Utilisation commune du matériel et conception optimale des systèmes

En offrant au public des services de traitement de l'information, et en particulier la puissance brute de l'ordinateur, les sociétés exploitantes, affirme-t-on, amélioreront l'efficacité d'utilisation de leurs installations, faciliteront la mise au point d'un système optimal pour les réseaux nationaux de téléinformatique et réduiront peut-être à la fois le coût de l'informatique et des télécommunications.

- (3) Objectifs nationaux

En tant qu'entreprises réglementées, les sociétés exploitantes pourraient être tenues d'offrir des services d'informatique à un grand nombre de petits usagers, ainsi dans des régions éloignées et sous-développées du Canada où ces services ne seraient pas dispensés autrement. En offrant ces services au public, les sociétés exploitantes de télécommunications, sous l'influence d'une politique gouvernementale appropriée, veilleraient à ce que les ressources énumérées au paragraphe 1 profitent aux secteurs économiques et sociaux qui en ont le plus besoin.

(4) Expansion de l'industrie des services d'application

Certains pensent que l'existence de réseaux publics de téléinformatique fondés sur la puissance brute de l'ordinateur offerte par les sociétés exploitantes de télécommunications et d'autres entreprises peut donner un essor rapide à l'industrie non réglementée des services d'application, et faire naître une nouvelle catégorie d'entreprises privées qui n'auraient pas à posséder ni à exploiter leurs propres installations d'informatique (voir détaillants indépendants, partie I). Très souvent, cette industrie n'a pas besoin d'investissements importants, et il est clair que dans ce domaine la concurrence est dans l'intérêt public.

(5) Grandes entreprises de périgramme

Malgré ce qui a été dit au paragraphe 4, certains secteurs de l'industrie des services d'application exigent des investissements assez importants. La création de grands fichiers, la réalisation de grands ensembles d'application à l'échelle d'une industrie et la mise au point du périgramme pour d'importants systèmes intégrés tels que les banques automatisées, les réseaux nationaux d'information médicale, etc., exigent la participation de centaines de personnes. A l'heure actuelle, peu d'organisations canadiennes sont suffisamment importantes pour entreprendre ce genre d'activité, et ce sont de grandes sociétés américaines qui ont la suprématie dans ce domaine. Toutefois, les sociétés exploitantes pourraient créer plusieurs grandes organisations canadiennes pour les périgrammes et des systèmes qui seraient à même de concurrencer efficacement les entreprises américaines.

(6) Lutte contre les pratiques indésirables

Quelques fabricants américains d'ordinateurs ont établi une pratique qui pourrait se répandre dans l'industrie. Ils se réservent des droits permanents de propriété sur tout programme passant sur leurs machines et sur tout renseignement communiqué par leurs clients. Si on interdisait aux sociétés exploitantes de se plier aux conditions indésirables que les fabricants cherchent à imposer, on établirait ainsi une norme nationale dont l'acceptation générale serait garantie par le jeu des forces du marché.

(7) Propriété et contrôle canadiens

Dans l'intérêt national, il est évidemment souhaitable que les réseaux publics de téléinformatique exploités au Canada répondent des points de vue du contrôle et de la propriété à la législation et à la politique publique canadiennes. Les sociétés exploitantes de télécommunications réglementées par le gouvernement fédéral appartiennent en majorité à des Canadiens (exception faite de la British Columbia Telephone et de Québec-Téléphone, toutes deux filiales d'une société américaine).

Arguments contre la participation.

(1) Répercussions sur les entreprises actuelles de traitement de l'information.

Un grand nombre d'entreprises indépendantes canadiennes de traitement de l'information sont actuellement en période de réadaptation. La pénétration des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine du traitement public de l'information pourrait intensifier la concurrence au détriment de ces entreprises indépendantes.

(2) Interfinancement et traitement préférentiel

Un grand nombre de ceux qui ont répondu au questionnaire de la Télécommission (voir l'Annexe A) ont mis en doute l'opportunité de permettre à une société exploitante qui détient un monopole d'offrir des services d'informatique, et qui de ce fait jouit des avantages du monopole, ce qui est interdit à ses concurrents. De plus, les petites sociétés de traitement de l'information seraient défavorisées par rapport aux entreprises dont elles doivent dépendre pour les services indispensables de télécommunications. Si les services de traitement de l'information offerts par une société exploitante n'étaient pas réglementés, ils pourraient être subventionnés par les recettes provenant des services de télécommunications. Cela aurait deux effets fâcheux: les sociétés exploitantes pourraient d'abord augmenter artificiellement leurs tarifs de télécommunications, et seraient ensuite en mesure de concurrencer déloyalement les concurrents dans le domaine du traitement de l'information en baissant leurs prix.

Les personnes interrogées affirment que même si l'on ordonnait la diversification verticale, il existerait

encore plusieurs façons d'accorder un traitement préférentiel à une filiale quasi-autonome, par exemple:

- a) livraison rapide du nouveau matériel, avis préalable du changement des prix et des services, service d'entretien de qualité supérieure;
- b) attention particulière aux besoins de la filiale et à sa situation concurrentielle lorsque l'opportunité d'offrir de nouveaux services, le moment où ils débuteraient et le ou les endroits où ils seraient disponibles seraient envisagés;
- c) divulgation de renseignements privés et de projets de développement des concurrents obtenus grâce aux programmes de location de lignes.

(3) Entraves à une réglementation efficace

Une modification de la Loi sur les chemins de fer, en vigueur depuis le 1^{er} août 1970, cherche à prévenir l'interfinancement en réglementant tous les services de télécommunications offerts par les sociétés exploitantes, et en obligeant celles-ci à prouver le bien-fondé de la répartition des coûts sur lesquels sont fondés les tarifs. Traditionnellement, il a toujours été difficile de déterminer les coûts véritables, même pour des éléments particuliers des services de télécommunications. C'est la raison pour laquelle les autorités de réglementation établissent des taux de rendement globaux pour l'ensemble des activités de la société exploitante, et ne lui demandent des comptes à l'égard de services particuliers qu'en cas d'abus évidents. A cause de l'énorme complexité d'un service de téléinformatique horizontalement intégré qui offre la puissance brute de l'ordinateur et des services de télécommunications et d'application, un organisme de réglementation pourrait avoir d'extrêmes difficultés à déterminer une répartition adéquate des coûts. Toutefois, on pourrait surmonter partiellement cette difficulté en insistant sur la diversification verticale.

(4) Ralentissement de l'innovation

Parmi les entreprises qui ont répondu au questionnaire de la Télécommission, certaines ont soutenu que les sociétés exploitantes étaient lentes à apporter des innovations et à adopter des techniques et des dispositifs nouveaux. Elles ont ajouté que les besoins de l'industrie de la téléinformatique imposent la modification des tarifs, des pratiques et des coutumes traditionnels, établis à l'origine pour répondre aux besoins de la transmission téléphonique.

(5) Affaiblissement des ressources de télécommunications

L'exploitation de récentes découvertes qui promettent une amélioration considérable de la qualité et de la diversité des services de télécommunications absorbera une grande part des ressources techniques et de gestion des sociétés exploitantes. Ces ressources étant déjà limitées, la diversification risque de détourner les sociétés exploitantes de leurs obligations premières lesquelles sont à l'égard des télécommunications.

II Politiques fondamentales

Les différentes lignes de conduite qui pourraient être adoptées semblent pouvoir se résumer essentiellement dans les sept formules suivantes:

- A. On interdirait aux sociétés exploitantes d'offrir au public la puissance brute de l'ordinateur et les services d'application.

Les principaux arguments pour et contre cette formule ont été résumés dans les paragraphes précédents.

- B. Les sociétés exploitantes seraient autorisées à offrir à la fois la puissance brute de l'ordinateur et des services d'application en utilisant la diversification horizontale mais sans réglementation.

En vertu de cette formule, les sociétés exploitantes seraient un monopole réglementé du point de vue des communications mais elles offriraient des services de traitement de l'information dans des conditions de libre concurrence. Toutefois, à cause de la structure horizontale, rien n'empêcherait le partage du matériel, des installations et du personnel entre les deux services.

On soutient que cette politique présenterait les avantages techniques et économiques d'un système global intégré, tout en ne nuisant pas à la forte concurrence qui règne actuellement sur le marché du traitement de l'information. Par ailleurs, dans un milieu non réglementé la société exploitante pourrait financer le secteur non réglementé de son activité avec les recettes "garanties" du secteur réglementé. Les arguments relatifs à l'interfinancement et au traitement préférentiel s'appliqueraient alors à cette situation.

- C. Les sociétés exploitantes seraient autorisées à fournir de la puissance brute de l'ordinateur et des services d'application en utilisant la diversification horizontale, mais avec une réglementation appropriée.

Il est concevable que cette formule puisse éviter les difficultés que présente l'interfinancement telles qu'énoncées dans la formule B. Si une commission de réglementation doit approuver les tarifs des communications et du traitement de l'information, elle pourrait vérifier plus facilement les méthodes de répartition des coûts utilisées pour la tarification. En outre, ce service étant réglementé, on pourrait également s'assurer qu'il est également accessible partout au Canada, ce qui serait souhaitable du point de vue social. D'autre part, comme on l'a mentionné plus haut, l'établissement des coûts véritables pose de sérieux problèmes de réglementation, même pour les communications. Par conséquent, les autorités de réglementation fixent généralement un taux de rendement global pour l'ensemble de la société exploitante et ne demandent des comptes à l'égard de services particuliers que lorsqu'il y a preuve d'abus. Aussi, étant donné l'énorme complexité de la puissance de l'informatique, l'organisme qui essaierait d'analyser de façon logique les chiffres d'une société exploitante pour un service de téléinformatique comportant également des services d'application se trouverait en face d'une tâche énorme.

- D. Les sociétés exploitantes seraient autorisées à offrir à la fois de la puissance brute et des services d'application au moyen de la diversification verticale, et ce sans réglementation.

Il s'agit ici d'une ligne de conduite mise de l'avant par la FCC aux Etats-Unis; elle permet de surmonter les problèmes de l'interfinancement en obligeant les sociétés exploitantes à créer une filiale distincte pour le secteur du traitement de l'information. La loi interdirait de partager le personnel, le matériel et les installations, et la filiale devrait être constituée en société autonome. Une variante de cette ligne de conduite consisterait à interdire à la filiale la vente de services à toute société exploitante de télécommunications.

Les meilleurs arguments en faveur de cette ligne de conduite résident dans le fait qu'elle évite les problèmes de réglementation et la difficulté de répartition des coûts, et qu'elle pourrait aboutir à la création de plusieurs grands organismes chargés de la réalisation de pérogramme. Les principaux arguments contre cette ligne de conduite ont déjà été énumérés plus haut: ils ont trait à l'affaiblissement

des ressources de la société exploitante et aux risques de concurrence déloyale. En outre, si la séparation était absolue, on pourrait se demander pourquoi les sociétés exploitantes ont été autorisées à s'occuper d'informatique. En effet, du point de vue du public, figurent parmi les raisons importantes justifiant cet accès les présumés avantages financiers amenés par la combinaison informatique-communications, la formule des systèmes globaux et la possibilité de favoriser par la réglementation des objectifs souhaitables du point de vue social.

E. Les sociétés exploitantes seraient autorisées à offrir de la puissance brute en utilisant la diversification horizontale et sous réglementation. Toutefois, l'accès du domaine des services d'application leur serait entièrement interdit.

Cette formule ferait des sociétés exploitantes de télécommunications "les sociétés exploitantes de téléinformatique" définies dans la partie I du présent rapport. On a avancé que cela permettait peut-être au public de tirer parti de la conception de systèmes de téléinformatique pleinement développés et de la réglementation dans les domaines où cela serait réalisable. L'utilisation adéquate d'un organisme de réglementation pourrait faciliter l'accès général à la puissance de l'ordinateur partout au Canada. De plus, en supprimant la nécessité d'une importante mise de fonds, on pourrait faciliter la croissance de l'industrie des services d'application comme nous l'avons signalé au début de ce chapitre.

Vraisemblablement, la réglementation des services offrant la puissance brute de l'ordinateur présenterait moins de difficultés que celle du domaine complexe des services d'application. D'autre part, on continuerait à faire face aux difficultés que présentent la juste répartition des coûts entre les fonctions d'informatique et de communications et la définition de "la puissance brute de l'ordinateur".

Voici les objections qui ont été soulevées contre cette ligne de conduite:

- 1) L'industrie des services d'application se verrait privée d'une source importante de capitaux canadiens, ce qui entraverait la croissance des secteurs de cette industrie pour lesquels de gros investissements sont importants.

- 2) Si les avantages réels de l'intégration se matérialisaient¹⁴, cette formule pourrait à la longue supprimer la concurrence dans le domaine de la puissance brute et créer ainsi un nouveau monopole des sociétés exploitantes.
 - 3) Tant les sociétés exploitantes que les entreprises indépendantes de traitement de l'information ont mis en doute la viabilité économique d'un organisme qui n'offrirait que la puissance brute de l'ordinateur.
- F. Les sociétés exploitantes seraient autorisées à offrir la puissance brute en utilisant la diversification horizontale, et des services d'application en utilisant la diversification verticale par l'extremise d'une filiale qui ne pourrait pas offrir ni de services à d'autres sociétés exploitantes ni la puissance brute.

Cette formule permettrait aux sociétés exploitantes d'exercer leur activité dans le domaine des services d'application, sous réserve de contrôles rigoureux sans tarification par l'intermédiaire d'une filiale constituée et réellement indépendante, et d'offrir aussi la puissance brute sur une base tarifaire en utilisant la diversification horizontale, comme dans la formule E. Pour éliminer la possibilité d'interfinancement indirect par le biais d'un marché monopolisé, la filiale ne serait autorisée à vendre ses produits ni à la société mère ni à aucune autre société exploitante. En outre, elle ne pourrait offrir la puissance brute, ni directement ni comme élément d'un service global de matériel et de programme.¹⁵ Sans cette dernière restriction, la société exploitante pourrait offrir la puissance brute par l'intermédiaire de sa filiale non réglementée au lieu de le faire directement et sous réglementation. Cela, comme on l'a déjà indiqué, pourrait détruire une des principales raisons sur lesquelles on s'appuie pour envisager de permettre à la société exploitante d'entrer dans le domaine du traitement public de l'information. On pourrait théoriquement éviter ce problème en imposant un tarif aux services de la filiale, mais cela présenterait de sérieuses difficultés de réglementation. Par conséquent, cette formule imposerait à la filiale d'obtenir la puissance brute dont elle a besoin pour ses services globaux soit chez les sociétés exploitantes réglementées, soit d'une entreprise de téléinformatique véritablement indépendante. Pour les besoins de cette formule, on ne considérerait une telle entreprise comme indépendante que si elle n'était associée en aucune façon ni avec la filiale de la société exploitante ni avec aucun autre organisme ayant des intérêts dans cette filiale.

En ce qui touche le domaine de la puissance brute, les avantages, les inconvénients et les répercussions de cette ligne de conduite seraient identiques à ceux de la formule E. On soutient qu'elle

présenterait un avantage par rapport à la formule E, en ce sens que les sociétés exploitantes pourraient créer plusieurs grandes organisations canadiennes pour fournir le périmètre qui pourraient concurrencer efficacement les entreprises américaines.

- G. Les sociétés exploitantes ne seraient pas autorisées à offrir directement ni de la puissance brute ni des services d'application au public. Elles seraient toutefois autorisées à remplir des fonctions de commercialisation pour ces services au nom d'organismes indépendants de traitement des données.

Cette formule a été proposée par Northern Electric Ltd. dans le mémoire du Réseau téléphonique transcanadien intitulé "Réponse à Communications Canada" et présenté au ministère des Communications le 3 septembre 1970. Cette ligne de conduite pourrait se présenter sous plusieurs formes, mais ses caractéristiques essentielles peuvent se résumer de la façon suivante:

- 1) Les sociétés exploitantes signeraient des accords généraux avec plusieurs entreprises indépendantes de traitement de l'information. Dans le cadre de ces accords, elles accepteraient de faire connaître les services des entreprises de traitement de l'information, de répondre aux besoins des clients, de fournir des annuaires, etc. et d'assurer la comptabilité et la facturation.
- 2) Tous les clients des sociétés exploitantes auraient accès à tous les services de traitement de l'information, contre un tarif mensuel minime qui s'ajouterait à l'abonnement téléphonique (environ \$10), plus une certaine taxe de tant par programme.
- 3) Les services qui pourraient être offerts selon le Réseau Téléphonique transcanadien sont les suivants:
 - a) A l'aide du téléphone à clavier (Touch-Tone)
 - Etat des pentes de ski
 - Etat des routes
 - Cours de la bourse
 - Bulletins météorologiques
 - Bulletins d'information
 - Renseignements sur les ventes en solde des magasins de détail
 - Offres d'emploi
 - Calcul élémentaire
 - Enseignement programmé

b) A l'aide de terminaux alphanumériques plus complexes:

- Tous les services inscrits en a)
- Services ordinaires d'ordinateur en temps partagé
- Possibilité d'agir en qualité d'auteur ou de fournisseur aux deux niveaux de service.

Du point de vue de l'utilisateur, la caractéristique la plus intéressante de cette formule est la possibilité d'avoir recours à un grand nombre de services différents de traitement de l'information. Au lieu de signer un contrat avec chaque organisme dont il veut utiliser les services et de payer un abonnement (\$100.00 ou plus) à chacun des organismes, l'accès à tous les services lui est garanti par le contrat général de la société exploitante.

L'organisme assurant des services de traitement de l'information bénéficie des avantages suivants:

- Accès à un marché beaucoup plus vaste.
- Stimulant puissant pour les sociétés exploitantes d'introduire des tarifs indépendants de la distance et ainsi d'étendre à l'échelle nationale le territoire d'exploitation de chaque entreprise de traitement de l'information.
- Réduction des frais de commercialisation, de facturation et de recouvrement.

Du côté négatif, on soutient que cette politique diminuerait la concurrence entre les fournisseurs de services d'informatique, réduirait les avantages de l'innovation au niveau du fournisseur et donnerait aux sociétés exploitantes de télécommunications des pouvoirs excessifs.

PARTIE VII

Autres considérations

Outre le problème de la participation des sociétés exploitantes de télécommunications au traitement public de l'information, il y a un certain nombre d'autres considérations d'égale, sinon de plus grande importance, que nous avons déjà abordées dans les chapitres précédents. Elles comprennent:

- Les services à large bande
- Le réseau séparé de communications numériques
- Les adjonctions extérieures
- Le multiplexage

Les services à large bande

Dans la partie IV, nous avons parlé des services à large bande (visiophone, et possiblement la câblodiffusion). Ces services sont importants pour l'avenir des services de téléinformatique car un grand nombre d'entre eux (les plus intéressants et les plus importants du point de vue social) examinés dans la partie II exigent la transmission d'images. Par conséquent, ces nouveaux services, et les dispositions institutionnelles visant à les assurer constituent un élément capital de toute politique globale visant les services de téléinformatique. Aujourd'hui, ces services relèvent de la compétence de plusieurs organismes et appartiennent à plusieurs sociétés exploitantes différentes. La câblodiffusion, par exemple, est un service à large bande qui relève du ministère des Communications pour tout sujet d'ordre technique, et du Conseil de la radio-télévision canadienne pour tout autre sujet. Les sociétés exploitantes, y compris celles qui relèvent du gouvernement fédéral, s'occupent indirectement de la câblodiffusion, soit en fournissant le matériel soit par des accords d'utilisation commune des pylônes de transmission. Toutefois, les services sont assurés par un grand nombre d'entreprises indépendantes qui représentent toute une variété d'engagements financiers. Toute modification de la politique actuelle en matière de câblodiffusion aura des répercussions constitutionnelles, économiques et technologiques. Ces répercussions font actuellement l'objet d'études gouvernementales, aussi leur analyse dépasse-t-elle le cadre du présent rapport.

Le visiophone

Le service de visiophone des sociétés exploitantes pourrait remplacer les réseaux de câbles à large bande. Cette solution présente l'avantage de pouvoir utiliser le système de distribution téléphonique à paires torsadées. Elle assure

également des communications visuelles bidirectionnelles, une multitude d'applications et de possibilités pour la transmission des données à grande vitesse. Présentement deux éléments limitent son expansion: coût élevé (environ \$160 par mois) et mauvaise définition de l'image obtenue, conséquence de l'utilisation d'une largeur de bande de 1.5 MHz au lieu des 4.5 MHz de la télévision commerciale. Toutefois, à mesure que le service se développera, il sera possible de remédier à ces deux inconvénients.

Réseau séparé de communications numériques

Bien que l'expansion des services à large bande ainsi que le rôle des sociétés exploitantes et des entreprises de câblodiffusion dans la prestation de ces services constituent des éléments importants pour le développement des services d'informatique, il y a plusieurs problèmes fondamentaux de communications qui revêtent dans l'immédiat une importance beaucoup plus grande. Quel est le moyen optimal de transmission des données? La transmission des données devrait-elle emprunter le réseau téléphonique ou être assurée par un réseau numérique distinct?

Nous avons parlé dans la partie IV de quelques-unes des différences entre les caractéristiques du réseau téléphonique actuel et les besoins des entreprises de traitement de l'information. D'autres différences sont citées dans les réponses données par certains organismes lors de l'enquête sur la téléinformatique au Canada (Annexe A). Enfin, la question est bien résumée par les arguments de la société DATRAN, présentés devant la Federal Communications Commission et publiés dans une revue de l'O.C.D.E.¹⁶.

Selon Datran, le coût des services actuels de communications n'a pas diminué proportionnellement à celui des services de traitement de l'information; les systèmes actuels de transmission analogique nécessitent des modems coûteux pour convertir les signaux numériques en signaux analogiques et vice-versa; les services commutés actuels sont relativement lents à établir la communication (ce qui nuit à la productivité du terminal de données et de l'opérateur); les systèmes de transmission initialement conçus pour la transmission téléphonique ne répondent pas aux normes de sûreté élevées de la transmission numérique; les services actuels de commutation ne peuvent pas en général fonctionner en duplex (ce qui impose une diminution du débit et un délai d'inversion de ligne); les services commutés de base, initialement conçus pour la voix et la correspondance, ne fournissent qu'un choix de deux vitesses principales alors que de nombreuses applications nouvelles des données exigent un choix plus grand et des vitesses plus élevées; les lignes du réseau commuté sont souvent occupées dans les grands centres et aux

heures de pointe; les communications entre les dispositifs terminaux utilisant des vitesses de lignes différentes sont impossibles dans la plupart des grands réseaux actuels; un grand nombre de transmissions de données peuvent être effectuées dans un temps beaucoup plus court que les périodes minimales actuellement fixées dans les tarifs; enfin, malgré la libéralisation de la politique de partage et d'interconnexion des sociétés exploitantes, les usagers ont encore beaucoup de difficultés à en tirer parti.

Si les abonnés au service de transmission des données ne sont pas entièrement satisfaits, Datran attribue cela au fait que les installations commutées actuelles des sociétés exploitantes n'ont été conçues à l'origine que pour les services de transmission analogique (phonie et correspondance). Cet inconvénient n'existe pas dans le système numérique qu'il propose. Les trois principaux éléments intégrés du réseau proposé par Datran (système de liaison, système de commutation et système de distribution locale) sont conçus spécifiquement et spécialement pour la transmission numérique des données. L'abonné n'a donc pas à convertir ses signaux numériques en signaux analogiques, car le système transmet le signal de l'abonné sous sa forme d'origine. En outre, au cours de sa transmission sur le réseau, le signal est continuellement régénéré en un nouveau signal net et conditionné, sans le bruit amplifié qui existe dans les systèmes analogiques.

Une étude spéciale de la Télécommission menée par l'expert-conseil Lyman T. Richardson appuie les arguments avancés par Datran. Dans cette étude, M. Richardson se montre très en faveur de ce qu'il appelle "un réseau orienté vers la transaction" dans lequel les données seraient transmises par un matériel spécial de commutation de messages sous forme de groupes de caractères appelés "transactions". Un ensemble typique pourrait contenir de 100 à 200 caractères. Le tarif d'un tel réseau se fonderait sur une taxe fixe par ensemble, indépendamment de la distance.

La proposition de M. Richardson soulève un autre problème fondamental concernant les services de transmission numérique. Il s'agit de savoir si le réseau doit être à commutation de circuits ou à commutation de messages. La commutation de circuits constitue bien entendu le fondement des réseaux téléphoniques actuels; elle comporte l'établissement d'un circuit filaire exclusif entre les parties en liaison. Ce circuit reste occupé jusqu'à la fin de la communication, qu'il soit utilisé ou non pour la transmission d'information. Il offre l'avantage d'une grande simplicité puisque aucune mémorisation ou manipulation de données n'entre en jeu, et que l'information est reçue dans un ordre et pour une durée exactement identiques à ceux dans lesquels elle a été transmise.

Pour la transmission d'une série continue de données, d'information phonique ou visuelle ou encore de longs messages dont la durée est beaucoup plus longue que le temps d'établissement de la communication, la commutation de circuits est satisfaisante. Un service à commutation de circuits comme le MULTICOM de Bell Canada peut donc être acceptable pour des applications comme le transfert de fichiers importants ou l'envoi à un ordinateur éloigné du contenu d'une bande magnétique. Il n'est toutefois pas aussi satisfaisant pour des messages courts et intermittents comme ceux des systèmes interactifs à temps partagé, des services de cotes de la bourse, des systèmes de réservation, des systèmes d'enregistrement aux points de vente, etc.

Ces applications se distinguent par des temps d'occupation relativement longs (de l'ordre de plusieurs heures pour certaines applications en temps partagé) avec toutefois des taux d'utilisation de ligne extrêmement bas. Etant donné que les renseignements sont généralement transmis par courts ensembles avec de longs intervalles, le circuit reste inoccupé la plupart du temps. Malgré cela, aucun autre abonné ne peut l'utiliser, et l'utilisateur doit payer pour tout le temps écoulé entre l'établissement initial du circuit et sa rupture. Cela entraîne un certain nombre de conséquences indésirables:

1. Le matériel et les circuits des sociétés exploitantes sont utilisés à très faible rendement.
2. Le coût élevé des services interurbains par rapport à la quantité réelle d'information transmise découlant du temps optimal de commutation de circuit et du tarif fondé sur la distance, entrave le développement de réseaux nationaux interactifs de téléinformatique et augmente excessivement les frais facturés à l'utilisateur.
3. Dans les grands centres, les installations de la société exploitante peuvent se trouver surchargées par le trafic de données, à un point tel que les abonnés, tant du téléphone que de la transmission de données, obtiennent un service peu satisfaisant. La ville de New York représente un exemple classique d'une telle situation.
4. Pour mieux utiliser leurs circuits, les utilisateurs doivent souvent recourir à l'emploi d'un matériel coûteux de multiplexage et de concentration des données ou utiliser le télétraitement par lots alors que le temps partagé serait plus indiqué.

Plusieurs spécialistes affirment que la création d'un réseau spécial "à commutation de messages" est le meilleur moyen de surmonter ces difficultés. Dans un tel réseau, il n'est pas

établi de circuit permanent entre les abonnés en liaison. Au lieu de cela, le message à transmettre est assemblé au terminal de l'utilisateur ou dans un concentrateur local sous forme d'un "ensemble" ou transaction qui contient également des renseignements relatifs à sa destination. Le message est ensuite acheminé d'un noeud à l'autre sur le réseau en suivant un itinéraire qui dépend de l'état du circuit et du trafic du réseau à chaque instant. En retardant et en réacheminant les messages à chaque noeud, le système assure un partage efficace des circuits entre plusieurs messages différents. Cela mène à des facteurs d'utilisation des circuits très élevés et rend possible une tarification avantageuse fondée sur la transaction, ce qui pourrait être beaucoup moins coûteux pour de nombreuses catégories d'utilisateurs que les tarifs établis en fonction du temps et de la distance.

Par ailleurs, la commutation de messages présente un certain nombre de problèmes, dont les suivants:

1. Chaque "transaction" nécessite à chaque noeud un traitement et une mémorisation, ce qui peut devenir coûteux.
2. Les messages ne sont pas transmis dans l'ordre chronologique de leur envoi.
3. Les messages successifs peuvent suivre des parcours différents pour atteindre leur destination et arriver ainsi en désordre.

A l'étranger, la décision de créer des réseaux numériques indépendants, distincts des réseaux téléphoniques tout en partageant parfois avec eux certaines lignes interurbaines et boucles locales, semble avoir déjà été prise dans plusieurs pays. Au Royaume-Uni par exemple, les Postes britanniques construisent un réseau qui comprendra probablement deux sous-réseaux, un à commutation de circuits qui sera superposé au réseau téléphonique actuel, et un autre à commutation de messages qui sera totalement distinct. On s'attend à ce que ce système à commutation de messages soit fondé sur les travaux de recherches d'un groupe du Laboratoire national de physique de Teddington qui, sous la direction de M. D.W. Davies, où fonctionne depuis plus d'un an un réseau expérimental. En Allemagne de l'Ouest, sous l'égide d'un consortium comprenant les Postes, Siemens, AEG, Telefunken et la Nixdorf Computer Company, un système à commutation de circuits entièrement séparé du réseau téléphonique est en construction. On pense qu'il sera terminé en 1977. La Suède construit aussi un réseau numérique spécialisé qui sera toutefois intégré matériellement au réseau téléphonique. Au Japon aussi, la planification d'un réseau spécialisé de communications des données est maintenant bien avancée.

Au Etats-Unis, les travaux progressent très rapidement; ils comprennent:

1. Le lancement en janvier 1970 d'un programme expérimental conjoint de deux ans sous l'égide du ministère des Postes et de la Western Union Telegraph Company. Grâce à ce programme les abonnés du Télex et de l'INFO-COM de Western Union choisis dans 12 villes américaines, pourront expédier des télégrammes-lettres par ordinateur à des téléimprimeurs installés dans 110 bureaux de postes associés. La livraison se fera le lendemain matin.

2. L'introduction par l'AT&T du service de transmission des données DATREX qui assure des services d'informatique en temps partagé avec concentration des données pour relier un grand nombre de dispositifs éloignés d'entrée-sortie d'ordinateurs à un nombre restreint de centres d'ordination.

3. L'expansion rapide des installations métropolitaines à modulation par impulsions codées de l'AT&T qui utilisent le système à courants porteurs T1. A l'heure actuelle, le système à 1.544 mégabits par seconde dessert pratiquement toutes les zones métropolitaines et totalise environ 10 millions de milles de voies. Lorsque l'appareil de données 306 du Bell System sera mis en service, on pourra ajouter directement un système de transmission de données à 1.344 mégabits par seconde au système à courants porteurs.

4. La mise au point et la réalisation partielle de réseaux numériques complexes à l'usage du gouvernement comme l'AUTODIN, le système d'enregistrement avancé GSA, le réseau de poursuite dans l'espace éloigné de la NASA et le réseau national d'information sur le crime.

5. L'introduction d'un service commercial de visiophone comprenant un réseau numérique interurbain qui assure aussi des communications inter-ordinateurs à 460.8 kilobits par seconde.

6. L'annonce par l'AT&T, le 14 avril 1970, qu'elle concentrait ses efforts sur un réseau numérique qui assurerait une grande variété de vitesses allant de 150 bits à un mégabit par seconde, des temps d'établissement très courts (de l'ordre de 3 secondes), des unités de facturation courtes, la composition au cadran abrégée et des "blocs de données", c'est-à-dire l'application des techniques de commutation de messages (par transactions) avec la tarification correspondante.

7. Plusieurs organismes se proposent de créer de nouvelles sociétés exploitantes pour la transmission de l'information. La FCC étudie présentement le bien fondé de ces propositions. Il y a de bonnes chances pour qu'une ou plusieurs nouvelles sociétés

exploitantes spécialisées et réglementées soient créées pour faire concurrence à l'AT&T.

8. Essais concluants du réseau ARPA. Ce réseau expérimental de commutation de messages est conçu pour la transmission de messages ayant de 1 à 1000 caractères, et comprend 20 noeuds répartis dans tout le pays. Son but est de permettre le partage économique des ressources de matériel et de pérogramme entre tous les noeuds. Ce réseau présente donc plusieurs des caractéristiques proposées dans la partie VIII pour le Réseau transcanadien de téléinformatique.

Pour améliorer et accroître les services de transmission des données, le Canada pourrait choisir entre les possibilités suivantes:

- 1) Laisser aux sociétés exploitantes actuelles la responsabilité de planifier et de créer un service de transmission des données.
- 2) Accorder à de nouveaux réseaux spécialisés de transmission des données une licence d'exploitation, comme l'a proposé la société américaine Datran.
- 3) Créer une société fédérale de la Couronne pour la construction et l'exploitation d'un réseau spécialisé de transmission des données. Le Réseau téléphonique transcanadien pourrait lui louer certains circuits locaux et des liaisons interurbaines, mais la société détiendrait le monopole de tous les services publics de transmission des données.
- 4) Créer un organisme fédéral comme l'Agence canadienne de téléinformatique (voir la partie IX) pour mettre au point, en coopération avec toutes les parties intéressées, un plan national pour des services de transmission des données. Cependant, l'exécution du plan serait la responsabilité des sociétés exploitantes actuelles aidées, si nécessaire, par des subventions du gouvernement fédéral et peut-être des gouvernements provinciaux.
- 5) Créer une société canadienne de transmission des données à charte fédérale, qui appartiendrait conjointement au gouvernement fédéral, aux sociétés exploitantes (à charte fédérale et provinciale), à la société Télésat Canada et au public en général. La planification étant confiée à un organisme fédéral comme l'Agence canadienne de téléinformatique, cette nouvelle société serait responsable de la construction et de l'exploitation du réseau national

spécialisé de transmission des données qui serait un monopole. Comme il est suggéré au n° 3 ci-dessus, la société louerait certaines installations du RTT, de Télésat Canada et des Télécommunications CN-CP. Une étude des avantages et des inconvénients de ces diverses possibilités dépasse le cadre de ce rapport. Cependant, le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada (voir la partie IX) entreprendra une analyse approfondie du rapport coût/bénéfices de ces possibilités) et de plusieurs autres et présentera des recommandations précises au gouvernement fédéral.

Adjonctions extérieures

L'essor des systèmes de télétraitement de l'information a conduit à des controverses et même des litiges en ce qui concerne les problèmes découlant de l'interconnexion de dispositifs terminaux privés (adjonctions extérieures) aux installations des sociétés exploitantes.

Jusqu'à ces derniers temps, la politique de la majorité des sociétés exploitantes de télécommunications était d'interdire l'adjonction de tout matériel extérieur (c'est-à-dire non fourni par la société exploitante) aux réseaux commutés publics. Cette interdiction était justifiée, selon les sociétés exploitantes, du fait qu'elles sont responsables de la qualité globale du service et qu'elles ne pouvaient garantir l'intégrité du système et protéger les autres clients si on reliait au réseau un matériel sur lequel elles n'avaient aucun contrôle. D'autre part, les usagers ainsi que les fabricants indépendants de matériel terminal avaient fait remarquer qu'une telle politique limitait sérieusement le choix de matériel offert aux usagers, qu'elle gonflait artificiellement leurs prix, qu'elle entravait l'essor d'une industrie de fabrication de matériel terminal rentable et indépendante et qu'elle faisait obstacle au progrès technologique.

La première attaque véritable contre cette politique s'est produite aux Etats-Unis lors de la décision "Carterphone" rendue par la FCC en juin 1968. Cette décision ordonnait à l'American Telephone and Telegraph Company (AT&T) de supprimer les interdictions générales contre l'interconnexion et les adjonctions extérieures de ses conditions de service pour les liaisons interurbaines entre états. L'AT&T a donc établi de nouvelles conditions de service qui permettaient les adjonctions extérieures à condition qu'elles soient reliées au réseau dans le cadre d'un accord avec la société exploitante qui fournirait des dispositifs de protection ou de contrôle de la signalisation.

Les sociétés exploitantes canadiennes ont généralement suivi l'exemple américain. A l'heure actuelle, un usager peut donc

relier, par exemple, son propre terminal d'informatique au réseau, soit au moyen d'un coupleur acoustique lui appartenant ou fourni par la société exploitante, soit d'un dispositif protecteur de couplage fourni par la société exploitante. Toutefois, dans les deux cas tout le matériel de signalisation doit être fourni par la société exploitante. Le "Data Connector" de Bell est caractéristique des dispositifs de protection utilisés par les sociétés exploitantes. Il s'agit d'un dispositif mural mesurant environ 4 3/4" X 7 3/4" X 1 3/4" et pesant environ 1 1/4 lb. Pour chaque appareil, le client doit payer un abonnement mensuel de \$4, et des frais d'installation de \$15. Ce dispositif permet la connexion des modems du client au réseau téléphonique commuté. Toutefois, Bell Canada se réserve le contrôle du réseau, y compris la commutation, la composition et les autres fonctions de commande.

D'après Bell Canada, le "Data Connector" remplit les fonctions suivantes:

- a) Assurer l'accès des modems du client au réseau à commutation de messages.
- b) Permettre le contrôle du réseau.
- c) Permettre à un opérateur de transférer manuellement le contrôle des lignes téléphoniques entre l'appareil téléphonique et le modem de données du client.
- d) Limiter les signaux dépassant une amplitude déterminée afin d'éviter la surcharge des installations téléphoniques.
- e) Assurer la protection du personnel et éviter les avaries de matériel dues aux surtensions dangereuses. Grâce à ce dispositif de protection, la surtension aux bornes d'un modem causée par la foudre ne peut dépasser 25 volts.

D'un point de vue canadien, l'étude 8 b) (iii) de la Télécommission intitulée "Problèmes relatifs à l'interconnexion des terminaux d'informatique et des réseaux de télécommunications des sociétés exploitantes" traite en détail des adjonctions extérieures. Cette étude a démontré que les usagers et les fabricants de matériel sont encore peu satisfaits des pratiques actuelles des sociétés exploitantes. A cet égard, dans un mémoire adressé à la Télécommission et intitulé "Le point de vue des usagers", la Canadian Industrial Communications Assembly recommande:

- (a) L'établissement de directives techniques générales sur les dispositifs de jonction permettant

l'interconnexion directe des terminaux d'informatique et des réseaux des sociétés exploitantes.

- (b) L'établissement d'un organisme central, semblable à la Canadian Standards Association, pour expérimenter et homologuer le matériel offert par les fabricants indépendants. Ces essais garantiraient que le matériel répond aux normes techniques établies par les sociétés exploitantes pour l'interconnexion directe à leurs réseaux.

Ces recommandations se trouvent appuyées dans un rapport¹⁷ adressé à la FCC par une commission spéciale de la National Academy of Sciences des Etats-Unis qui, tout en concluant que l'interconnexion non contrôlée serait dangereuse, déclarait également:

"...les deux solutions suivantes, utilisées séparément ou en parallèle dans des proportions déterminables en fonction de facteurs non techniques, peuvent assurer une protection adéquate du réseau, y compris la signalisation de commandé:

1. Dispositions de protection telles que précisées dans les tarifs.
2. Un programme dûment autorisé de normalisation et une homologation dûment mise en vigueur du matériel, des installations et de l'entretien.

Les recommandations d'une étude complémentaire menée pour le compte de la FCC¹⁸ par Dittberner Associates appuyaient encore plus fermement ce qui précède. Cette étude déclarait:

"Nous recommandons que le matériel du client soit directement relié aux réseaux des sociétés exploitantes sans qu'il soit nécessaire de conclure des accords d'interconnexion, pourvu que ce matériel réponde aux normes de protection du réseau établies par la société exploitante et approuvées par la FCC, et qu'il soit installé et entretenu par un organisme ou un entrepreneur privé d'installation et d'entretien agréé par la FCC".

On trouve des recommandations similaires dans l'examen des rôles possibles de l'Agence canadienne de téléinformatique dans la partie IX de ce rapport. En fait, du point de vue de la normalisation, le rôle recommandé par l'Agence ressemble à celui qu'ont proposé Dittberner Associates pour le "Joint Council of Telecommunications" aux Etats-Unis. Dittberner Associates recommande que ce conseil soit composé de fabricants, d'usagers et de sociétés exploitantes de télécommunications, qu'il

établisse des normes et les recommande à la FCC pour inclusion possible aux conditions de service des sociétés exploitantes.

Le rôle d'homologation dévolu à l'Agence canadienne dépasserait cependant la proposition de Dittberner en ce qu'il comprendrait également l'homologation du matériel fourni par la société exploitante.

Multiplexage

L'étude 8 b)(iii) de la Télécommission, ainsi que plusieurs des mémoires soumis en réponse à l'enquête sur la téléinformatique, démontrent l'importance croissante des multiplexeurs. L'étude 8b)(iii) déclare par exemple:

"Un type très répandu de dispositif terminal qu'il ne faudrait pas laisser pour compte est le multiplexeur. La principale fonction de ce dispositif est de sélectionner des voies sur une largeur de bande donnée. Par exemple, un multiplexeur peut sélectionner douze voies de 300 bauds sur un circuit à simple fréquence téléphonique une fois réalisée la connexion au réseau. Bien que ces dispositifs conviennent mieux pour les lignes privées, certains systèmes les emploient pour relier deux grands centres qui sont connectés au réseau public local. Les pratiques actuelles d'interconnexion limitent l'utilisation des multiplexeurs et privent donc l'utilisateur des avantages qu'il pourrait tirer d'une utilisation plus rationnelle de ses voies de communications.

"L'emploi des multiplexeurs présente des avantages techniques et financiers pour l'utilisateur. Du point de vue technique, la souplesse d'emploi de ces dispositifs qui permettent à l'utilisateur de faire son choix dans la largeur de bande, est une caractéristique très attrayante. Un des avantages financiers des multiplexeurs découle directement des tarifs que les compagnies de téléphone appliquent pour l'usage des voies téléphoniques. L'utilisateur peut par exemple obtenir 12 voies à faible vitesse à meilleur compte en les sélectionnant dans une ligne téléphonique privée qu'en louant directement de la société exploitante douze voies distinctes à faible vitesse.

"L'utilisation de multiplexeurs, qu'ils appartiennent à l'utilisateur ou qu'ils soient loués, semblent avoir pour l'utilisateur d'importants avantages à long terme. Ces avantages, l'utilisateur ne pourra en bénéficier pleinement que lorsque les pratiques d'interconnexion et les tarifs auront fait l'objet de modifications appropriées."

A l'heure actuelle, on peut posséder et relier aux lignes de la société exploitante des multiplexeurs agréés par celle-ci quand les circuits aboutissent dans un pays étranger, ou

si les multiplexeurs peuvent être utilisés sur des circuits canadiens par plusieurs utilisateurs quand les signaux multiplexés aboutissent à un ordinateur et que la société exploitante facture un seul usager, en général l'organisme assurant des services de téléinformatique, pour le service à grande distance. Les utilisateurs aimeraient toutefois aller au delà de cette application limitée et avoir le droit d'utiliser des multiplexeurs pour un partage illimité des installations de communications à grande distance. Suivant cette méthode, un groupe d'utilisateurs pourrait se réunir, louer une ligne interurbaine à large bande, entre Toronto et Vancouver par exemple, installer des multiplexeurs dans les deux villes et s'assurer ainsi de services de communications économiques entre les deux villes en composant simplement le numéro du multiplexeur local. Dans un même ordre d'idée, on pourrait aussi créer une entreprise de multiplexage qui offrirait un service identique au public

Présentement, les sociétés exploitantes s'opposent à l'une et à l'autre de ces possibilités, car selon elles la sous-location est synonyme de revente de circuits et crée des pseudo-sociétés exploitantes de télécommunications. Cependant, à moins que les sociétés exploitantes elles-mêmes ne consentent à rajuster leur structure tarifaire pour assurer les mêmes économies que le "multiplexage privé", il ne semble pas y avoir de justification rationnelle pour que soit continuée une telle interdiction.

PARTIE VIII

Les lignes de conduite possibles et leurs conséquences

Il existe bien entendu des douzaines, sinon des centaines, de politiques pouvant être adoptées par le Canada pour assurer le développement des services de téléinformatique. Toutefois, ces possibilités peuvent être regroupées en huit lignes de conduite fondamentales. Ce chapitre traite des avantages et des inconvénients de chacune. Les huit politiques possibles sont les suivantes:

1. Concurrence libre
2. Concurrence limitée
3. Service de téléinformatique global privé
4. Service de téléinformatique global public
5. Services de téléinformatique globaux appartenant à plusieurs sociétés exploitantes
6. Société exploitante unique de téléinformatique
7. Réseau intégré de sociétés exploitantes de téléinformatique
8. Réseau intégré de services de téléinformatique (Réseau national de téléinformatique)

1. Concurrence libre

Suivant cette ligne de conduite, l'industrie de la téléinformatique fonctionnerait dans son ensemble dans un milieu concurrentiel ordinaire et serait soumise aux mêmes lois commerciales qui s'appliquent aux activités d'une société fondamentalement orientée vers la libre entreprise. Tous les types d'entreprises précitées seraient autorisés, et les sociétés exploitantes de télécommunications et les organismes gouvernementaux pourraient s'engager librement dans tous les secteurs de l'industrie. De même, les entreprises d'informatique et d'autres seraient autorisés à remplir, s'ils le désiraient, certaines fonctions de communications normalement réservées aux sociétés exploitantes de télécommunications réglementées. Ces fonctions comprendraient en particulier la commutation de messages, l'exploitation en commun de circuits de communications et l'utilisation de terminaux et de modems privés.

Avantages allégués de la formule 1

1. Elle réduit les engagements financiers directs des gouvernements. Toutefois, les gouvernements ne seraient pas écartés de l'exploitation de services de téléinformatique si cela pouvait être dans l'intérêt public.
2. Elle assure un champ très vaste pour la recherche de capitaux. Il s'agit d'un point très important quand on connaît la pénurie actuelle de capitaux au Canada.
3. Elle stimule l'initiative et l'innovation, et par conséquent elle garantit une application rapide de la technologie nouvelle et la création de tout une gamme de services nouveaux.
4. Elle permet le maintien des structures commerciales déjà en place.
5. Elle ne nécessite que peu de mesures législatives et aucune modification de la Constitution.
6. Elle garantit l'utilisation de toutes les connaissances techniques et de toute l'expérience disponibles dans tous les secteurs de communications et de l'informatique.

Inconvénients allégués de la formule 1

1. S'il y a des possibilités de réaliser d'importantes économies d'utilisation à grande échelle et d'intégration, l'industrie pourrait devenir un monopole.
2. Un financement irrégulier et, dans de nombreux cas un financement insuffisant, peuvent obstruer le fonctionnement de mécanismes appropriés de protection dans des domaines tel que le caractère privé de l'information.
3. Le marché, plutôt que les besoins sociaux ou nationaux, déterminerait le type, la qualité et la répartition des services.
4. L'industrie canadienne appartiendrait probablement en grande partie aux Américains.
5. Plusieurs fichiers de traitement de l'information seraient situés aux Etats-Unis, et seraient simplement reliés à des centres de commutation ou à des points de répartition au Canada.
6. Il serait difficile d'empêcher les sociétés exploitantes de télécommunications réglementées de faire financer un secteur

peu rentable (secteur concurrentiel) par le secteur réglementé de leur activité et éliminer ainsi la concurrence.

7. Il y aurait un coûteux double emploi en ce qui concerne les installations de communications, une utilisation peu efficaces de ressources rares et une planification inadéquate. Il en résulterait soit des coûts d'utilisation plus élevés soit un service de qualité inférieure.
8. Il y a aussi le risque d'"écrémage" du marché des télécommunications par des organismes autres que les sociétés exploitantes. Il en résulterait encore des coûts plus élevés pour beaucoup d'utilisateurs canadiens.
9. Il y a une forte possibilité de discrimination de la part des sociétés exploitantes à l'encontre des entreprises concurrentes.
10. Il serait difficile d'établir des normes et de les faire respecter.
11. Il serait difficile de réaliser l'interconnexion entre les diverses entreprises concurrentes.
12. La fragmentation de l'industrie entraînerait un grand gaspillage d'installations.

2. Concurrence limitée

Bien qu'on pourrait apporter bon nombre de restrictions à la formule précédente, deux seulement ont été retenues. Ces lignes de conduite sont les suivantes:

Solution (a): - Concurrence libre, mais les sociétés exploitantes de télécommunications ne seraient pas autorisées à assurer des services de traitement de l'information, et les entreprises de traitement de l'information ne seraient pas autorisées à assurer des services de télécommunications. A quelques exceptions près, cette formule est en substance celle qui prévaut actuellement au Canada.

Solution (b): - Concurrence libre, mais les sociétés exploitantes de télécommunications ne seraient pas autorisées à assurer des services de traitement de l'information alors que les entreprises de traitement de l'information seraient autorisées à assurer certains services de télécommunications.

Avantages allégués de la formule 2a)

Cette formule possède tous les avantages allégués de la formule 1, sous une forme néanmoins un peu moins précise en raison de la séparation bien définie des ordinateurs et des communications. Toutefois, elle présente en plus les avantages suivants:

1. Il ne serait plus possible aux sociétés exploitantes d'établir des pratiques discriminatoires et de faire subventionner des domaines non réglementés par les secteurs réglementés de leur activité.
2. La formule éliminerait le gaspillage dans le domaine des installations de télécommunications et empêcherait l'"écrémage" du marché des télécommunications par les entreprises autres que les sociétés exploitantes.
3. Il y aurait moins de risques de monopolisation grâce à la séparation entre les télécommunications et le traitement de l'information.
4. L'interconnexion et la normalisation des terminaux seraient plus facile puisque le contrôle des communications appartiendrait aux sociétés exploitantes.

Inconvénients allégués de la formule 2a)

La plupart des inconvénients de la formule 1, sauf ce que nous indiquons plus haut, existent encore dans cette formule. En outre, les suivants s'y ajoutent:

1. La formule fait abstraction du fait que la commutation des communications peut dans de nombreux cas être effectuée plus économiquement par des ordinateurs locaux que par les dispositifs de commutation des sociétés exploitantes.
2. Dans un milieu dominé par la pénurie de capitaux, cette ligne de conduite interdit à l'une des plus importantes sources de capitaux canadiens l'accès au domaine de la téléinformatique.
3. Les conditions de "monopole naturel" n'existent pas de façon évidente dans plusieurs secteurs de la transmission des données. Aussi, cette politique enlève-t-elle au public les avantages que la concurrence pourrait assurer.
4. La conception optimale des systèmes impose l'intégration du traitement de l'information et des télécommunications, mais cela est impossible en raison de la séparation de la propriété et du contrôle de ces deux secteurs.

Avantages allégués de la formule 2b)

Cette formule possède trois avantages importants par rapport à la formule 2a). Ce sont les suivants:

1. Elle tient compte du fait que la commutation des communications peut être plus économique si elle est exécutée par des ordinateurs locaux plutôt qu'au moyen des installations des sociétés exploitantes de télécommunications.
2. Elle détruit la situation de monopole des sociétés exploitantes dans le secteur de la transmission des données et procure ainsi au public tous les avantages qui peuvent découler d'une plus grande concurrence.
3. Elle permet de concevoir un système optimal par l'intégration des communications et du traitement de l'information.

Inconvénients allégués de la formule 2b)

Sauf les avantages indiqués ci-dessus, cette formule englobe tous les inconvénients de la formule 2a), auxquels viennent s'ajouter les suivants:

1. En autorisant les entreprises de traitement de l'information à assurer des services de communications, elle est injuste à l'égard des sociétés exploitantes puisqu'elle leur interdit d'assurer des services de traitement de l'information.
2. Elle permet l'"écrémage" du marché mentionné dans la formule 1.
3. Elle rendrait difficile l'établissement de normes et l'interconnexion des différents réseaux de télécommunications concurrents.
4. Elle pourrait entraîner une augmentation des frais de communications ou la détérioration du service dans plusieurs régions du Canada.
3. Service de téléinformatique global privé.

Cette formule revient à la formation d'une seule société, réglementée et privée, pour assurer un service global de téléinformatique (défini dans la partie 1). Elle serait en quelque sorte le seul fournisseur de la puissance de l'ordinateur au Canada (communications, traitement de l'information et services).

Avantages allégués de la formule 3

1. Elle procurerait d'importants capitaux pour les programmes de recherche et de développement et pour la planification et la fourniture d'installations sûres et bien conçues.
2. Elle permettrait de concevoir un système optimal doté de services intégrés de communications, de traitement et de pérogramme.
3. Elle éliminerait les problèmes d'interconnexion et de normalisation.
4. Elle éliminerait le gaspillage qui provient du double emploi des services et des installations.
5. Elle réduirait les problèmes de réglementation puisqu'il n'y aurait qu'une seule société à contrôler.
6. L'apport financier que devrait fournir le gouvernement serait très minime.

Inconvénients allégués de la formule 3

1. Avec ses répercussions sur tous les aspects de notre société, le service de téléinformatique est susceptible de devenir, non seulement l'animateur principal de la société canadienne de demain, mais aussi le fondement sur lequel reposera cette société. Cependant, cette formule donnerait la responsabilité d'assurer le maintien de cet élément vital à un seul organisme privé qui pourrait devenir la plus grande puissance sociale et économique du pays. Bien qu'on puisse établir des organismes de réglementation pour sauvegarder, en théorie, l'intérêt public, l'expérience passée laisse planer un doute sur la possibilité qu'ils ont de le faire efficacement. En fait, il est probable que l'entreprise de téléinformatique aurait une telle puissance qu'elle serait, à toutes fins pratiques, hors de la portée de tout contrôle. Dans de telles conditions, les possibilités d'abus sont évidentes, et il est difficile de croire qu'une véritable démocratie puisse survivre au Canada si une telle situation existait.
2. Tous les arguments classiques contre le monopole seraient applicables. On devrait entre autres faire face à l'inertie devant l'évolution technologique, au manque de stimulation à l'égard des innovations, à la protection de méthodes et de pratiques inadéquates, à l'ignorance des besoins et des exigences de l'utilisateur, à un service insuffisant et à une influence corruptrice sur les fonctionnaires.

3. Bien qu'il soit possible de réaliser des économies d'utilisation à grande échelle dans le secteur des communications et probablement dans celui des ordinateurs, il n'est pas possible de prouver que de telles économies soient réalisables au niveau des services. En fait, il se peut que le contraire soit vrai parce que quelques programmeurs hautement qualifiés peuvent être beaucoup plus productifs qu'une grande organisation qui risque d'être aux prises avec des problèmes de communication entre les divers échelons et des frais généraux élevés. Par conséquent, rien ne peut justifier, actuellement ou dans un avenir prévisible, le concept d'un service global de téléinformatique tel qu'il est défini dans la partie I.
4. Les énormes investissements nécessaires à la mise en place d'un seul service de téléinformatique pouvant assurer tous les services décrits à la partie II imposeraient le recours au financement étranger, ce qui pourrait mettre sérieusement en danger la souveraineté du Canada.

4. Service de téléinformatique global public

De même que la formule 3, celle-ci établirait un seul service global de téléinformatique qui dans ce cas appartiendrait au gouvernement fédéral et non à une entreprise privée.

Les avantages et les inconvénients allégués de cette formule sont essentiellement ceux de la formule 3, mais avec les deux différences suivantes:

(a) Bien que le service de téléinformatique constituerait encore une puissance énorme, le fait qu'il soit entre les mains du Gouvernement garantirait que le contrôle en demeure entre les mains du peuple. Par conséquent, la menace que pose de soi le monopole privé aux institutions démocratiques se trouverait sinon totalement éliminée, du moins réduite.

(b) Cette formule nécessiterait d'énormes investissements de la part du Gouvernement: il faudrait 8 milliards de dollars rien que pour l'acquisition du réseau téléphonique actuel.

5. Services de téléinformatique globaux appartenant à plusieurs sociétés exploitantes.

Avec cette formule, chaque société exploitante de télécommunications canadienne serait un service de téléinformatique global réglementé, ayant le monopole de la puissance de l'ordinateur dans sa zone d'exploitation. En assurant la copropriété de l'industrie canadienne de la téléinformatique, cette formule réduirait les dangers sociaux inhérents à la formule 3, sans nécessiter les énormes

investissements gouvernementaux de la formule 4. En outre, en donnant à plusieurs sociétés exploitantes la responsabilité de ce service elle garantirait:

- (a) Le développement de systèmes intégrés assurant un amalgame satisfaisant des différents services d'ordinateurs et de télécommunications.
- (b) La pleine utilisation des compétences techniques et administratives des sociétés exploitantes.
- (c) La disponibilité de capitaux importants pour le développement du système.

D'autre part, tous les arguments précités contre le concept d'un service global de téléinformatique seraient encore valables.

6. Société exploitante unique de téléinformatique

Une entité unique et réglementée, soit privée, soit publique, serait constituée en tant que société exploitante de téléinformatique (définie dans la partie I). Elle ne serait pas autorisée à assurer des services (applications, pérogrammes). Elle serait seulement chargée de fournir des installations de télécommunications et de traitement de l'information qui seraient utilisées par d'autres sociétés pour leurs propres besoins ou, dans le cas des détaillants, pour fournir des services au grand public.

Avantages allégués de la formule 6

1. Elle divise l'industrie en un monopole réglementé et en un secteur concurrentiel non réglementé. La partie réglementée est limitée au domaine où les facteurs de monopole naturel paraissent exister.
2. Elle permettrait une conception optimale du système global grâce à l'intégration efficace des différents éléments de traitement et de communications.
3. Elle empêcherait le double emploi des installations de télécommunications et de traitement ainsi que l'"écrémage" du marché par des organismes non réglementés.
4. Elle faciliterait l'interconnexion et la normalisation.
5. Elle simplifieraient les questions de réglementation puisqu'il n'y aurait qu'une seule entreprise à contrôler.

6. Elle garantirait la disponibilité de ressources financières suffisantes pour le développement des installations matérielles et l'application de mesures de protection appropriées.
7. Elle simplifierait la planification à long terme.

Inconvénients allégués de la formule 6

1. Elle écarterait les sociétés membres du Réseau téléphonique transcanadien du domaine de la transmission des données, et par conséquent du secteur des télécommunications qui se développe le plus rapidement.
2. Un grand nombre des applications futures les plus intéressantes du service de téléinformatique reposent sur une combinaison des communications classiques (téléphone-télévision) et de la transmission des données (magasinage à distance par exemple). Pour fournir de tels services, la société exploitante de téléinformatique devrait aménager de coûteuses installations qui seraient parallèles à celles des sociétés exploitantes de télécommunications.
3. Plusieurs services actuels de téléinformatique ont engagé des capitaux importants pour l'acquisition de matériel. Cette formule les empêcherait de mettre la puissance de l'ordinateur à la disposition du public.
4. Il existe de sérieux arguments économiques et techniques contre la rentabilité générale du concept de fournisseur exclusif de puissance brute de l'ordinateur à ce stade du développement des services de téléinformatique.
5. Traditionnellement, les monopoles réglementés ont trop souvent été lents à s'adapter aux progrès techniques et à apporter des innovations. Par conséquent, devant les changements techniques rapides que nous connaissons à l'heure actuelle, il est à craindre que la qualité du service assuré par la société exploitante soit inférieure à celle que la technologie du moment permettrait de fournir.
7. Réseau intégré de sociétés exploitantes de téléinformatique

Cette formule pourrait prendre nombre d'aspect différents. Toutes les solutions présentent cependant les caractéristiques communes suivantes:

- (a) L'industrie serait divisée en un secteur "société exploitante de téléinformatique" et en un secteur "services" comme c'est le cas de la formule 6 et selon la définition de la partie I.

- (b) Les sociétés exploitantes de télécommunications, ainsi que tout autre organisme qui le désirerait, seraient autorisés à fournir la puissance brute de la manière précédemment indiquée. Toutefois, seuls les services des sociétés exploitantes de télécommunications seraient réglementés.
- (c) Toutes les installations de télécommunications, les réseaux de distribution à micro-ondes et à câbles à large bande ainsi que les réseaux téléphoniques et télégraphiques deviendraient le monopole exclusif des sociétés exploitantes de télécommunications réglementées.
- (d) Les sociétés exploitantes de télécommunications ne seraient pas autorisées, en tant que sociétés exploitantes (intégration horizontale), à assurer des services d'application. On peut toutefois concevoir, comme à la formule E de la partie VI, qu'elles puissent le faire par l'intermédiaire d'une filiale indépendante.
- (e) Un organisme national d'intégration (l'Agence de téléinformatique décrite dans la partie IX) serait mis en place pour intégrer les activités des différentes sociétés exploitantes, fixer des normes communes, appliquer des programmes de recherche et de développement et réaliser la planification pour la totalité du réseau national.

Avantages allégués de la formule 7

1. Le titre de monopole ne s'appliquerait qu'au domaine de l'industrie dans lequel la concurrence impliquerait des services plus coûteux ou de qualité inférieure à ceux d'un monopole réglementé (les communications).
2. En plaçant les réseaux de distribution à large bande sous l'autorité de la société exploitante, nous sommes assurés que les systèmes à large bande (actuellement représentés par les systèmes de télévision par câble, mais qui sont éventuellement capables d'assurer des douzaines d'autres services bidirectionnels) seront intégrés aux réseaux de télécommunications, ce qui évitera les coûteuses installations parallèles.
3. Les pratiques discriminatoires des sociétés exploitantes ne seraient plus possibles.
4. L'interfinancement pratiqué par les sociétés exploitantes réglementées au profit des domaines non réglementés comme le

secteur des services sera, sinon complètement supprimé, du moins beaucoup plus difficile à réaliser.

5. L'intérêt public serait protégé. La conception et la planification intégrées du système global seraient assurées par l'organisme national.
6. En permettant à tout organisme compétent de fournir la puissance brute au réseau, on assure l'utilisation maximale de l'ensemble de la puissance de l'ordinateur de la nation. La concurrence entre les nombreux fournisseurs encouragerait également l'innovation et l'adoption de nouvelles techniques.
7. Les investissements nécessaires à une entreprise pour se lancer dans le domaine des services d'application seraient minimes. De cette façon, le nombre des détaillants de services, et par conséquent l'éventail des services offerts, pourrait être illimité.
8. Le libre jeu de la concurrence dans le domaine des services d'application encouragerait l'innovation.
9. On disposerait de nombreuses sources de capitaux.

Inconvénients allégués de la formule 7

1. Il serait injuste de ne pas autoriser les sociétés exploitantes à fournir des services d'application alors que les entreprises actuelles de téléinformatique sont autorisées à fournir ces services en plus de la puissance brute de l'ordinateur.
2. Il serait nécessaire de faire passer de nouvelles lois et recevoir l'accord de certaines provinces pour appliquer intégralement cette formule. Cela est particulièrement vrai dans le cas de la câblodiffusion, domaine pour lequel il n'y a actuellement aucune réglementation fédérale sur la diffusion en circuit fermé si elle n'est pas assurée par une société exploitante.
3. Les sociétés exploitantes et d'autres entreprises ont fortement mis en doute la rentabilité commerciale du fournisseur de puissance brute. Par conséquent, on peut craindre que les sociétés exploitantes refusent de s'engager dans ce secteur dans ces conditions.
4. Bien que l'organisme national d'intégration puisse faciliter les choses, le fait d'accorder aux sociétés exploitantes un monopole total des communications téléphoniques et visuelles et de la transmission des données et des textes, pourrait

ralentir la création d'un réseau numérique national en drainant la majorité de leurs ressources et en supprimant le stimulant de la concurrence.

8. Réseau intégré de services de téléinformatique: Le Réseau national de téléinformatique

Selon cette formule, un réseau national de transmission des données serait créé suivant une des politiques suggérées à la partie VII du présent rapport. Compte tenu de la solution choisie, les sociétés exploitantes de télécommunications assureraient, soit partiellement, soit exclusivement, la construction et l'exploitation du réseau. Par contre, elles ne seraient pas autorisées à assurer des services publics de traitement de l'information, à dispenser la puissance brute et les services d'application, sauf peut-être par l'intermédiaire d'une filiale indépendante.

Ce réseau relierait toutes les banques de données publiques et toutes les entreprises canadiennes de traitement de l'information pour former le "réseau national de téléinformatique". L'Agence canadienne de téléinformatique, décrite dans la formule 7 et reprise plus en détails à la partie IX, en serait l'organe directeur, et de fait serait chargée de l'orientation et de la planification de tout le réseau. Les fonctions de cette Agence pourraient comprendre la planification générale du réseau, l'établissement de normes communes, l'application des programmes de recherche et de développement, le subventionnement de la recherche pour le matériel et le périmètre, et l'intégration des opérations des diverses entreprises indépendantes et des éléments fonctionnels qui composeraient le réseau.

Cette formule possède aussi les caractéristiques suivantes:

1. L'expression "Réseau national de téléinformatique" n'implique pas nécessairement l'existence d'une organisation officielle portant ce nom. En fait, le réseau pourrait comprendre des centaines et même des milliers d'entreprises entièrement indépendantes qui représenteraient tout l'éventail des structures institutionnelles allant des sociétés publiques et des sociétés de la Couronne aux entreprises indépendantes de traitement de l'information. Leur seul dénominateur commun serait l'utilisation du réseau national de transmission de données et leur obéissance aux normes et aux lignes de conduite établies par l'Agence de téléinformatique.
2. Un objectif majeur de l'Agence canadienne de téléinformatique serait d'assurer à chaque utilisateur, quelque soit son lieu de résidence, un accès satisfaisant à

tous les services possibles de traitement de l'information et de banque de données. Par conséquent, elle encouragerait des mesures du type suivant:

(a) Exécution par le réseau national de transmission des données, ou par chaque société exploitante, des fonctions de commercialisation pour le compte des services d'informatique, comme ou l'a vu à la formule G de la partie VI.

(b) Lorsque cela est possible, mise en vigueur d'accords généraux entre le réseau national de transmission des données et les entreprises d'informatique pour réduire le besoin de taxes spéciales de raccordement et d'accords contractuels à long terme entre les usagers et les fournisseurs.

(c) Des techniques du type de celles qu'expérimentent le réseau ARPA aux Etats-Unis et qui consistent à assurer un échange de programmes et de données entre les entreprises de traitement de l'information, et en particulier à faciliter le déplacement des programmes et des données des usagers d'une entreprise de traitement à une autre.

(d) Application de tarifs basés sur les "transactions" et d'autres tarifs uniformes.

(e) Etablissement de normes réalistes pour le traitement de l'information et les télécommunications.

(f) Application à l'échelle nationale de mécanismes de protection de la vie privée.

3. Tous les usagers pourraient utiliser librement soit le matériel terminal fourni par la société exploitante soit leur propre matériel, pourvu que dans chaque cas il soit homologué par l'organisme national chargé de faire respecter les normes établies, en l'occurrence l'Agence canadienne de téléinformatique.
4. Le réseau national de transmission des données serait tenu de satisfaire les demandes raisonnables de service, de suivre les directives générales établies par l'Agence canadienne de téléinformatique, d'obtenir l'approbation de l'organisme fédéral de réglementation pour toute question relative aux tarifs, au budget des immobilisations, au taux de rendement, à la structure d'organisation, aux pratiques d'exploitation et à la réglementation. Enfin, il serait tenu de lancer des appels d'offres pour l'achat des fournitures et des principales pièces de matériel.

5. L'industrie du traitement de l'information ne serait pas réglementée, sauf en ce qui concerne les normes fondamentales, la vie privée, la protection des fichiers, la responsabilité, etc.

Avantages allégués de la formule 8

1. Elle garantit au Canada un réseau national de transmission des données qui soit économique, moderne et capable d'aider l'expansion d'une industrie nationale de téléinformatique.
2. Elle garantit une répartition équitable des avantages de la puissance de l'ordinateur partout au Canada.
3. L'organisme national d'intégration assure la sauvegarde de l'intérêt public ainsi que la planification et la conception intégrées de tout le réseau.
4. Elle reconnaît la diversité et la nature concurrentielle de l'industrie du traitement de l'information en évitant de la réglementer, sauf pour ce qui touche aux normes fondamentales, à la vie privée, à la protection des fichiers, etc.
5. Elle fournit une structure réaliste pour le développement optimal d'un éventail de services nationaux de téléinformatique dans l'intérêt public.
6. Cette formule reconnaît la diversité de la propriété et de la réglementation de l'industrie canadienne des télécommunications, et se concilie parfaitement avec cette diversité. De plus, elle garantit le respect intégral des intérêts fédéraux et provinciaux.
7. Elle reconnaît aux télécommunications le statut de "monopole naturel" et la probabilité que dans le contexte canadien la concurrence dans le domaine de la transmission des données entraînerait un service plus coûteux ou de moins bonne qualité que celui dispensé par un monopole réglementé.
8. En interdisant aux sociétés exploitantes de télécommunications d'assurer des services publics de traitement de l'information, elle élimine tous les problèmes auxquels on doit faire face quand un monopole réglementé entre dans un marché concurrentiel non réglementé.
9. Elle encourage l'expansion de l'industrie canadienne des terminaux.

10. Elle permet aux usagers de choisir le terminal le mieux adapté à leurs besoins, tout en protégeant l'intégrité du réseau et les autres usagers.
11. Le réseau étant entièrement numérique, aucun modem n'est nécessaire. Il en découle des économies importantes, tant pour les usagers que pour les entreprises de traitement de l'information.
12. Elle rend disponibles un multitude de sources de capitaux.
13. La construction du réseau apporterait un stimulant important aux industries canadiennes de l'électronique et de la téléinformatique.
14. Elle apporte les capitaux nécessaires au développement de périgramme canadien, au soutien de l'industrie canadienne et à la prestation de services dans des régions où le rendement économique immédiat pourrait décourager les investisseurs privés.

Inconvénients allégués de la formule 8

1. En n'autorisant pas les sociétés exploitantes à assurer des services publics de traitement de l'information, elle supprime une source importante de capitaux pour une industrie qui manque actuellement de capital.
2. Des apports importants de capitaux publics pourraient être nécessaires.
3. Il serait nécessaire de faire passer de nouvelles lois et d'obtenir la coopération de certaines provinces pour appliquer intégralement cette politique.
4. La fonction de commercialisation proposée pour le réseau national de transmission des données ou pour les sociétés exploitantes a été critiquée et considérée comme irréaliste.

PARTIE IX

Coordination et réglementation

1. Un programme d'envergure nationale

Pour que les Canadiens bénéficient pleinement des niveaux de productivité et des réalisations intellectuelles promis par les services de téléinformatique, il sera nécessaire de faire converger les objectifs, la créativité et les capitaux nationaux dans un effort coordonné. Si l'on veut profiter des avantages et éviter la majorité des dangers, il faudra avoir recours à des moyens qui soient plus originaux qu'un laisser-faire total ou un ensemble de restrictions traditionnelles appliquées par voie de réglementation.

Jusqu'ici nous avons parlé de réseaux susceptibles de diverses contributions et d'usages variés à titre de projets souhaitables seulement. Mais la création de réseaux nationaux de l'envergure et de la capacité décrites dans la présente étude semble être impossible autant du point de vue économique que politique sans un effort concerté de tous intéressés travaillant dans le cadre d'objectifs nationaux bien définis. L'ampleur de cette tâche la met hors de la portée de tout groupement limité ou de tout secteur isolé du Canada

Nous avons donc proposé au chapitre précédent que le gouvernement du Canada agisse comme organe central devant combiner les efforts des gouvernements, des entreprises de traitement de l'information, des sociétés exploitantes, des universités et des principaux utilisateurs actuels et éventuels. Cet effort se traduirait par des mesures institutionnelles appropriées qui permettraient d'examiner, et qui pourrait le cas échéant, utiliser des mécanismes tels que la normalisation, la coordination, la rationalisation, les initiatives conjointes des secteurs public et privé et l'encouragement des programmes de recherche et de développement.

Il faudrait étudier attentivement la forme qui conviendrait le mieux à l'organe de coordination, sa composition et son mandat. En effet, certains programmes pourraient être administrés par les organismes gouvernementaux compétents; par contre, un concert d'opinions et d'expérience bien plus imposant serait essentiel pour étudier des questions comme le choix de services d'ordinateurs pour la solution de problèmes particuliers, les pratiques commerciales de l'industrie de la téléinformatique, y compris les formules de tarification et d'établissement des prix de revient utilisées dans ce domaine, l'interconnexion ordinateurs - communications et particulièrement le matériel et les critères techniques qui permettraient une utilisation efficace des grands réseaux d'information.

Voici certains des objectifs vers lesquels pourrait tendre une initiative nationale conjointe:

- Définir les besoins sociaux et économiques du Canada qui pourraient être satisfaits par un ou plusieurs réseaux nationaux intégrés de téléinformatique;

- Réaliser, avec l'appui de politiques publiques adéquates, des réseaux et des programmes visant à assurer une distribution équitable de la puissance de l'ordinateur dans tout le Canada afin qu'elle soit accessible au plus grand nombre possible de personnes et d'entreprises.

- Encourager, grâce à l'élaboration de programmes appropriés, la recherche et l'innovation au Canada dans l'application de la technologie et des réseaux de téléinformatique.

- Elaborer des politiques publiques et privées afin d'empêcher que les services essentiels de traitement de l'information ne tombent sous le contrôle étranger; encourager l'extension des services et des réseaux dans le sens est-ouest plutôt que nord-sud, et établir les banques de données et les grands centres d'informatique au Canada plutôt qu'à l'étranger.

- Définir les critères applicables à l'établissement de services d'informatique et de banques de données automatisées utilisant des liaisons de communications.

Pour étudier le rôle que doit jouer la politique nationale du Canada dans la solution des problèmes de la téléinformatique, il serait peut-être utile d'examiner le rapport du Conseil des sciences du Canada intitulé "Vers une politique nationale des sciences au Canada". Dans cette importante étude sur l'avenir de la science au Canada, le Conseil a introduit la notion de "programmes d'envergure". Ces programmes y sont définis comme étant de "vastes projets multi-disciplinaires, qui tendent vers des objectifs bien précis et qui ont pour but la solution d'importants problèmes économiques ou sociaux." Ils sont justifiés de la manière suivante:

"Une des plus importantes raisons, mais non la seule, d'envisager les programmes d'envergure comme base de l'organisation, est qu'ils serviront de pôles d'attraction vers lesquels tendront les efforts dirigés vers la solution des problèmes nationaux....

"Nombre d'autres arguments peuvent être invoqués en faveur de cette façon de faire. Un programme concerté, coordonné et basé sur la coopération constitue en premier lieu le moyen le plus efficace de progresser vers la solution de problèmes

pratiques nécessitant la mise en oeuvre de techniques multidisciplinaires. Les programmes de recherche et de développement orientés vers les besoins de la défense nationale ont été traditionnellement poursuivis à l'échelle nationale, et nul n'oserait proposer qu'ils soient menés par chaque unité militaire... De nos jours, la maturité d'une nation devrait se mesurer par sa faculté d'utiliser à l'échelle nationale ses ressources au service du progrès, dans des domaines d'intérêt public qui ne soient pas limités à la seule défense de sa souveraineté par les moyens militaires.

"Le besoin croissant d'une organisation de la société, conséquence directe du progrès technologique, commande aussi d'aborder les problèmes par la méthode des programmes d'envergure. Dans le passé, les problèmes pouvaient être résolus sans méthode, les buts de la société s'identifiant avec ceux de la personne; plus le gouvernement était loin, plus on était satisfait. De nos jours, en raison des grandes agglomérations urbaines, de leur interdépendance très étroite et des exigences croissantes que l'efficacité impose aux transports, aux communications, à la fourniture d'énergie, à la production et à la distribution des aliments et des marchandises, etc., la société s'est fermée sur elle-même. Ce qui émane d'un homme est absorbé par un autre homme. Il est maintenant évident que l'intérêt public ne coïncide pas toujours avec les intérêts privés et n'est pas toujours optimisé par eux.... Une méthode systématique s'avère essentielle."

Le rapport du Conseil des sciences visait essentiellement la croissance et le développement de la science et de la technologie au Canada; mais les arguments en faveur du "concept des programmes d'envergure" sont tout aussi valables pour toute entreprise nationale d'importance qui met en cause plusieurs disciplines, et en particulier pour la création d'un complexe national intégré de réseaux de services de téléinformatique.

2. Organisme national de coordination

Lors de l'étude des formules 7 et 8 au chapitre précédent, l'organisme du gouvernement fédéral qui serait chargé de la coordination des différents aspects d'un programme d'envergure visant à assurer, dans l'intérêt public, l'établissement d'un réseau intégré de téléinformatique au Canada a été désigné par l'expression "Agence canadienne de téléinformatique". Une telle agence pourrait prendre diverses formes et s'engager dans divers domaines. Cependant, quelle que soit sa nature précise, il est très important de remarquer qu'il s'agirait d'un agent catalyseur et d'un organe de coordination plutôt que d'un organisme d'exploitation ou de réglementation ou même de la principale source de capitaux.

Bien entendu, pour s'acquitter de ses fonctions l'Agence aurait besoin de ressources financières considérables, mais ces ressources ne représenteraient qu'une faible fraction des milliards qui seront vraisemblablement dépensés pendant les dix prochaines années pour le matériel et les services de téléinformatique. Comme nous l'avons dit au chapitre précédent, la majorité des fonds proviendraient du secteur privé et des sociétés exploitantes de télécommunications, qui seraient aidés au besoin par divers ministères ou organismes du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et municipaux et peut-être par certaines sociétés de la Couronne ou par des organismes du type de Télésat Canada qui seraient établis pour mettre sur pied et exploiter des services nationaux de grande importance.

En fait, bien que certains des chiffres mentionnés à la partie V du rapport semblent énormes pour le Canada, il ne faut pas oublier les répercussions qu'aurait un programme de cette envergure sur toute l'économie. En outre, si le réseau national voyait le jour il augmenterait la productivité, ce qui se traduirait probablement par un accroissement important du produit national brut. Par conséquent, des investissements qui semblent considérables aujourd'hui pourraient devenir relativement insignifiants en 1980.

Fonctions de l'Agence

Les "fonctions essentielles" de l'Agence comprendraient notamment:

- la planification
- la recherche et le développement
- la normalisation
- l'homologation des adjonctions
- l'aide financière et technique

La planification

La fonction de planification serait la fonction fondamentale de tous les aspects de l'activité de l'Agence; en termes généraux, elle consisterait à élaborer des plans d'ensemble pour assurer que les installations et les services de téléinformatique soient disponibles au moment voulu et qu'ils soient pleinement utilisés au mieux des intérêts des Canadiens. Une telle planification reposerait sur la notion que la totalité des ressources nationales en téléinformatique constitue un élément fondamental de la richesse du pays et un des principaux facteurs de l'expansion nationale. Par conséquent, dans son travail de planification, l'Agence aurait des responsabilités très vastes, qui comprendraient notamment:

1. Analyser et prévoir les besoins du Canada en matière de services de téléinformatique;
2. Prévoir les progrès probables de la technologie et analyser leurs conséquences sociologiques et techniques;
3. Concevoir, d'une façon générale, les réseaux nationaux de téléinformatique qui seraient nécessaires pour satisfaire les besoins nationaux; établir et mettre à jour les plans des systèmes nationaux de téléinformatique;
4. Définir les mesures économiques et juridiques et la réglementation nécessaires pour réaliser les réseaux prévus.

Recherche et développement

Dans les industries de pointe sur lesquelles reposent les nouvelles sociétés post-industrielles, le rôle crucial des programmes de recherche et de développement n'est plus contesté. En fait, dans "Le défi américain", J.-J. Servan Schrieber établit un lien direct entre les progrès économiques et les programmes de recherche et de développement, et démontre que l'écart grandissant entre l'industrie américaine et l'industrie européenne découle directement de la différence considérable de fonds consacrés aux programmes de recherche et de développement. D'après Schreiber, en 1966 les Etats-Unis ont dépensé \$94 par habitant pour les programmes de recherche et de développement, alors que l'Europe n'a dépensé que \$25. Les chiffres correspondants de l'OCDE pour le Canada et les Etats-Unis révèlent un écart du même ordre. C'est ainsi qu'en 1967, les dépenses par habitant des Etats-Unis étaient de \$110.50 alors qu'elles n'étaient que de \$32 au Canada.

Schreiber donne également des chiffres étonnants sur les dépenses gouvernementales dans les industries où les Etats-Unis occupent le premier rang. D'après ces chiffres, le gouvernement américain a financé 90% de la recherche dans le domaine de l'aéronautique et l'astronautique et 65% de la recherche dans les industries orientées vers l'électricité et l'électronique. Il établit également une comparaison entre deux entreprises types d'électronique, une française et une américaine; leur volume de ventes annuelles se chiffre à 1.7 million et 23 millions de dollars respectivement. Dans le cas de la compagnie américaine, le budget de recherche est de 2 millions de dollars et l'apport du gouvernement de 1.2 million de dollars, tandis que pour l'entreprise française, les chiffres correspondants sont seulement de \$80,000 et \$16,000 respectivement.

Bien que la nature militaire d'une partie importante des données américaines fausse quelque peu leur signification, il n'en demeure pas moins que les industries à caractère hautement technologique à travers le monde sont en grande partie dominées par les Etats-Unis. Ce facteur est d'autant plus significatif dans le contexte du présent document qu'il est difficile de trouver un domaine où la technologie de pointe occupe une place aussi importante que dans celui des réseaux modernes de téléinformatique. Par conséquent, pour que le Canada puisse entreprendre des efforts significatifs dans le domaine des services de téléinformatique, il est nécessaire d'accroître de façon importante les fonds destinés aux programmes de recherche et de développement.

Il semble évident qu'une Agence canadienne de téléinformatique devrait s'attacher de manière approfondie à ces programmes de recherche et de développement. Le rôle de l'Agence dans ce domaine pourrait prendre des formes diverses, notamment l'élaboration de travaux internes, les contrats extérieurs adjugés à l'industrie, aux universités et autres organismes à but non lucratif et les subventions à des particuliers et à des organismes. En fait, il est probablement préférable que l'Agence fasse appel à tous ces moyens.

La normalisation

Un des plus grands obstacles à la réalisation de réseaux nationaux conjugués de l'envergure proposée dans le présent rapport est la situation chaotique en matière de normalisation qui existe dans l'industrie des ordinateurs et de l'informatique, depuis la transmission de données, les codes internes d'exploitation, la longueur des mots, les normes des joncteurs d'entrée-sortie, etc., jusqu'aux divers aspects du pérogramme. En un sens, cette absence de normes est un indice du dynamisme de l'industrie et, en particulier, du rythme fantastique d'innovation qui est sa caractéristique la plus frappante. Par conséquent, il serait tragique que cette innovation soit entravée dans l'avenir par des tentatives de normalisation prématurées. D'un autre côté, il y a beaucoup de domaines dans lesquels une normalisation adéquate permettrait des économies considérables et un meilleur service tout en ne nuisant pas à l'innovation.

Il y a bien sûr plusieurs façons d'établir des normes dans l'industrie des services de téléinformatique. Les associations commerciales et professionnelles, les divers organismes gouvernementaux et internationaux et même les grandes sociétés pourraient jouer un rôle important. Au Canada, l'Agence proposée serait un point de convergence naturel pour canaliser les vues de ces divers intérêts, et imposer des normes nationales tant pour les ordinateurs que pour les communications.

Homologation des adjonctions

Nous avons signalé à la partie VII que les problèmes relatifs à l'interconnexion des dispositifs terminaux aux réseaux des sociétés exploitantes (c'est-à-dire la question des adjonctions extérieures) pourrait être résolue par la création d'un organisme neutre chargé d'homologuer ces adjonctions. Tous les organismes, y compris les sociétés exploitantes, devraient obtenir l'approbation de cet organisme avant d'offrir leurs dispositifs au public. Cet organisme pourrait être l'Agence canadienne de téléinformatique proposée, puisque l'approbation et l'homologation d'adjonctions peuvent être considérées comme un prolongement normal de la de normalisation.

L'aide financière

Outre l'aide financière dans le domaine des programmes de recherche et de développement dont il a été question ci-dessus, l'Agence pourrait fournir diverses formes d'aide financière directe et indirecte à l'industrie, notamment:

- Des subventions à certaines industries ou organismes pour encourager l'expansion dans des domaines donnés, financer de nouveaux travaux de construction ou réduire les tarifs;
- Des subventions à des projets souhaitables du point de vue social, comme la création de nouvelles industries, de centres de données et d'installations de câblo-diffusion ou de télévision par satellite dans des régions sous-développées, l'établissement de réseaux éducatifs, médicaux, d'information des consommateurs, etc.;
- Des prêts à faible taux d'intérêt pour encourager l'expansion en période de resserrement du crédit, ou quand les taux de rendement sont trop faibles pour attirer des capitaux privés;
- Des bourses pour encourager les personnes douées à choisir une carrière dans la nouvelle industrie de la téléinformatique et réduire ainsi la pénurie probable de personnel qualifié. Ces bourses pourraient également servir à recycler des gens déclassés par l'automatisation.

L'aide technique

Une des fonctions primordiales que pourrait remplir l'Agence serait d'apporter une assistance technique à l'industrie en fournissant des conseillers et en donnant des cours de

formation spéciale pour aider les organismes et les particuliers à exploiter les nouveaux services de téléinformatique.

3. Réglementation pour l'innovation

Pour pouvoir mener à bien un programme national de cette envergure, on a suggéré qu'il serait essentiel de faire appel à un mode de réglementation nouveau. Ce nouveau mode qui pourrait être appelé "réglementation pour l'innovation" remplacerait la réglementation traditionnelle "corrective ou réactive".

Suivant le mode traditionnel de réglementation, l'organisme de réglementation reste généralement passif jusqu'au moment où il est forcé d'agir, c'est-à-dire lorsqu'il reçoit des plaintes parce que le service est insuffisant, qu'il y a traitement préférentiel ou que les tarifs sont trop élevés, ou encore lorsque de nouveaux services ou une augmentation des tarifs sont envisagés. Ce procédé est peut-être plus ou moins acceptable en période de changement technologique lent, et cela semble même douteux quand on songe à la prudence extrême et aux allégations de conflits d'intérêt qu'on a toujours rencontrés dans la réglementation des services publics. Dans la situation actuelle, où nous devons faire face à une accélération constante du rythme d'innovation, il est certain qu'une telle manière de procéder n'est pas valable; souplesse et dynamisme sont nécessaires, et au lieu de réagir aveuglément aux événements il faut s'efforcer de canaliser les forces du changement dans une voie constructive du point de vue social.

Par conséquent, quels que soient les organismes chargés de réglementer les services de téléinformatique, les partisans de cette nouvelle méthode estiment que les fonctions de ces organismes déborderont largement les limites de la réglementation traditionnelle des services publics. La qualité du service, le besoin de capitaux pour assurer certains services souhaitables dans l'intérêt public, le rythme d'innovation et les besoins de la société, entre autres, seraient aussi importants que le taux de rendement sur le capital investi, critère traditionnel de tarification. L'organisme de réglementation, ou peut-être l'Agence de téléinformatique proposée, pourraient également avoir des fonds disponibles pour des subventions ou des prêts à faible taux d'intérêt afin d'encourager l'innovation tout en évitant une augmentation des tarifs.

Bien entendu, l'adoption du principe de "réglementation pour l'innovation" n'entraînerait pas nécessairement la disparition des formes traditionnelles de réglementation. Bien au contraire, les tarifs et les services de télécommunications ainsi que les taux de rendement permis devraient être réglementés aussi rigoureusement qu'auparavant, mais peut-être d'une façon

plus souple. En outre, il faudrait peut-être tarifier aussi tous les nouveaux services offerts par les sociétés exploitantes, comme la puissance brute de l'ordinateur et les réseaux de distribution à large bande (câblodiffusion). De plus, pour assurer le caractère privé de l'information, l'intégrité des dossiers, la liberté d'accès et éviter la censure, il est possible qu'en plus des sociétés exploitantes, beaucoup d'autres organismes voient une partie de leur activité tomber sous la férule de la réglementation.

4. Exploitation des installations

Dans un réseau national de téléinformatique, il est probable qu'un grand nombre d'organismes de types différents, représentant en fait tous les secteurs de notre société, posséderont et exploiteront les diverses installations. De ce fait, il se pourrait très bien que certaines installations soient exploitées par le Gouvernement fédéral. Une agence spéciale, ou une société de la Couronne, pourrait par exemple être autorisée à exploiter certaines installations ou certains réseaux pour fournir au secteur privé de l'industrie des "étalons" convenables de tarifs et de normes de rendement. Un tel organisme pourrait également exploiter certains réseaux particuliers d'une importance nationale, un réseau d'information médicale, des banques de données d'importance capitale ou un complexe de traitement de l'information pour le gouvernement, par exemple, ou bien des réseaux dans des régions sous-développées du pays où il serait difficile d'attirer des capitaux privés.

5. Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada

Le 27 novembre 1970, le ministre des Communications, M. Eric Kierans, annonçait la création d'un groupe d'étude pour enquêter sur les relations entre l'informatique et les télécommunications au Canada, y compris les nombreuses questions soulevées dans le présent rapport.

Ce groupe d'étude a pour tâche principale de mettre au point et de recommander le plus tôt possible l'adoption de politiques et la création d'institutions qui assureront la croissance ordonnée, rationnelle et efficace de réseaux de téléinformatique dans l'intérêt public. Ce groupe d'étude devra formuler des recommandations précises et dresser des plans touchant les aspects techniques, institutionnels et financiers d'un réseau national intégré de téléinformatique.

Une description détaillée de ce groupe d'étude est donnée à l'Annexe E.

GLOSSAIRE

GLOSSAIREACCÈS À DISTANCE

Se rapporte à un service de communications permettant la connexion à une installation centrale située en un point éloigné, habituellement par l'intermédiaire d'un système de télécommunications.

ADJONCTIONS EXTÉRIEURES

Tout matériel (téléphones, modems, ensembles de données, dispositifs d'affichage, etc.) relié aux installations d'une société exploitante de télécommunications mais qui n'est pas fourni par cette société.

ALGOL

Abréviation de "Algorithmic Language". Langage de programmation synthétique pour applications au calcul numérique, élaboré en 1958 par un groupe de mathématiciens américains et européens et qui devait servir de langage international de l'informatique scientifique.

ARPA

Sigle de "Advanced Research Projects Agency" du ministère de la Défense des Etats-Unis.

ASSEMBLEUR

Voir PROGRAMME ASSEMBLEUR

BANQUE DE DONNÉES

Toute mémoire centrale d'information. En particulier, ensemble de renseignements se rapportant au même domaine, mis en mémoire dans un ordinateur (banques de données juridiques, médicales, etc.).

BASCULE

Dispositif à deux bornes d'entrée possédant deux positions d'équilibre et capable de basculer de l'une de ces positions à l'autre sous l'action d'un signal appliqué à la borne appropriée.

BIBLIOTHÈQUE

Collection de programmes et de sous-programmes qui servent à résoudre des problèmes divers.

BINAIRE

Relatif à un système qui présente deux états: état de marche et état d'arrêt par exemple, que l'on désigne souvent par 0 et 1.

BIT

Abréviation de "Binary digit", ou chiffre binaire. Chiffre qui représente l'un des nombres entiers, zéro et un, en numération binaire.

CÂBLE COAXIAL

Ligne de transmission à deux conducteurs concentriques, le conducteur extérieur étant formé d'un tube métallique. Les câbles coaxiaux sont communément utilisés pour la transmission de signaux de fréquence radioélectrique sur une distance relativement courte. Egalement utilisés comme supports de transmission des systèmes de communications sous-marins ou terrestres à voies multiples.

COBOL

Abréviation de "COmmon Business Oriented Language". Langage de programmation synthétique étudié pour un emploi universel dans les applications commerciales. Etabli par le Committee on Data Systems Languages du ministère de la Défense des Etats-Unis en 1958.

COMMUNICATIONS PAR COURANTS PORTEURS

Technique qui permet d'obtenir plusieurs voies de transmission sur une même ligne aérienne bifilaire, câble bifilaire ou circuit radio.

COMMUTATION DE MESSAGE

Technique consistant à recevoir un message, à le garder en mémoire jusqu'à ce que le circuit de sortie approprié soit libre, puis à le retransmettre.

COMPILATEUR

Programme permettant de traduire un langage évolué en un programme en langage machine directement exécutable. Ce programme est obtenu par le création de séquences d'instructions à partir de routines préexistantes correspondant aux expressions du langage évolué.

COURANT PORTEUR

Courant utilisé comme support de transmission d'un ou de plusieurs signaux qui lui sont ajoutés par modulation.

DATA-PHONE

Marque déposée de l'AT&T pour désigner un ensemble de dispositifs utilisés pour la transmission de données sur voie téléphonique.

DIVERSIFICATION HORIZONTALE

Opération par laquelle une entreprise (société exploitante de télécommunications par exemple) s'engage dans un domaine différent de son secteur ordinaire d'exploitation en intégrant les nouvelles activités à son exploitation.

DIVERSIFICATION VERTICALE

Opération par laquelle une entreprise (société exploitante de télécommunications, par exemple) s'engage dans un domaine différent de son secteur ordinaire d'exploitation en établissant une filiale distincte chargée de ce nouveau domaine.

DONNÉE

Toute information, et plus particulièrement en communications, information numérique sous forme codée composée d'une série d'éléments discrets.

DOSSIER

Ensemble d'informations ordonnées.

DUPLEX

Désigne une voie de communication sur laquelle la transmission peut se faire simultanément dans les deux sens.

EN DIFFÉRÉ

Qualifie un système qui n'assure pas le traitement des données au fur et à mesure de leur arrivée, mais les met en mémoire pour les traiter ultérieurement.

EN DIRECT

1. Qualifie un système qui assure le traitement des données au fur et à mesure de leur arrivée et retransmet les données de sortie aussitôt qu'elles sont disponibles.

2. Qualifie du matériel auxiliaire, des dispositifs d'entrée-sortie etc. qui sont sous le contrôle direct de l'unité de traitement.

PUISSANCE BRUTE DE L'ORDINATEUR

Installations d'un service de téléinformatique, comprenant fondamentalement le matériel central, le programme directeur et, dans certains cas, l'équipement terminal situé dans les locaux du client, certains compilateurs et programmes de recouvrement de l'information.

FORTRAN

Abréviation de "FORMula TRANslation", langage et compilateur destinés au traitement d'applications scientifiques sur les ordinateurs, établis par IBM.

GEOSTATIONNAIRE

Stationnaire par rapport à un point situé à la surface de la terre. Un satellite géostationnaire est un satellite se déplaçant sur une orbite équatoriale à une altitude calculée de telle sorte qu'il suit le mouvement de rotation de la terre et se trouve toujours au-dessus du même point donné à la surface de la terre.

INSTRUCTION

Ensemble des caractères représentant une fonction élémentaire d'une machine et les renseignements nécessaires à son exécution.

INTÉGRATION À GRANDE ECHELLE

Technique servant à produire des microcircuits électroniques comprenant un grand nombre d'éléments formés sur une petite surface (en général, une pastille de silicium). Permet de former sur un seul substrat un sous-système capable de fonctionner de façon autonome. Des dispositifs intégrés à grande échelle sont aussi utilisés dans les mémoires.

INTERCONNEXION

Connexion entre les différentes sociétés exploitantes de télécommunications, ou entre les sociétés exploitantes et les systèmes privés, faite de façon à ce que les signaux passent librement d'un système ou d'une société exploitante à l'autre.

INTERFACE

Jonction entre deux systèmes, sous-systèmes ou dispositifs.

INTERFINANCEMENT

Dans l'industrie des télécommunications, se rapporte à la détermination des coûts avant la fixation des tarifs et représente l'influence des autres secteurs connexes sur le secteur d'affaires dont on veut déterminer le tarif. En particulier, l'interfinancement permet, grâce à un partage des coûts, de fixer le même tarif pour des secteurs lucratifs et d'autres qui le sont moins ou qui ne sont pas rentables.

INTERPRÈTE

Programme qui décode les instructions écrites en pseudo-instructions, les traduit en langage machine et commande directement l'exécution de ces instructions.

JONCTION

Voir INTERFACE.

LANGAGE MACHINE

Langage utilisé par l'ordinateur dans ses opérations internes, qui est donc directement compréhensible pour les organes de contrôle de l'ordinateur.

LARGE BANDE

Mesure relative ou qualitative de la largeur de bande. Bande de fréquence dont les fréquences extrêmes sont éloignées l'une de l'autre. (Une voie téléphonique serait considérée comme étant de bande étroite, alors qu'un câble ou une liaison par micro-ondes seraient considérés comme étant de large bande.)

LARGEUR DE BANDE

Différence, exprimée en hertz (Hz), entre les deux fréquences extrêmes d'une bande.

LASER

Abréviation de "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation". Dispositif qui produit une énergie lumineuse cohérente sous forme d'un faisceau très intense et très concentré.

MATÉRIEL

Dispositifs électriques, électroniques et mécaniques qui servent à la construction d'un ordinateur.

MÉMOIRE

Dispositif capable d'enregistrer des informations codées, de les conserver et de les restituer.

MÉMOIRE DE MASSE

Mémoire de très grande capacité, extérieure à l'ordinateur mais demeurant sous son contrôle, utilisée pour l'emmagasinage de données sous diverses formes (tableaux, dossiers, routines secondaires).

MÉMOIRE INALTÉRABLE

Mémoire dont le contenu, s'il peut être changé, ne l'est que par intervention extérieure comportant en général une modification du câblage, l'enlèvement ou l'insertion de fiches ou la perforation de cartes ou de rubans.

MODEM

Mot formé avec la première syllabe des deux mots "MODulateur et DEModuleur" et désignant un appareil cumulant les deux fonctions.

MODULATION PAR IMPULSIONS CODÉES (MIC)

Méthode de modulation dans laquelle le signal est échantillonné à une certaine fréquence, chaque échantillon étant ensuite quantifié et codé sous forme d'impulsions dont l'amplitude, la durée ou la position correspondent au signal original selon un code déterminé.

MOT

Groupe de caractères ou de chiffres traité en tant qu'unité dans un ordinateur.

MULTIPLEXAGE

Transmission simultanée de plusieurs messages sur le même canal généralement effectuée à l'aide d'un multiplexeur.

MULTIPLEXAGE PAR PARTAGE DES FRÉQUENCES (MPF)

Transmission simultanée de deux ou plusieurs messages ou signaux sur une même voie mais dans des bandes de fréquences différentes. Voir MULTIPLEXAGE PAR PARTAGE DU TEMPS.

MULTIPLEXAGE PAR PARTAGE DU TEMPS (MPT)

Technique permettant la transmission de deux ou plusieurs signaux sur la même voie par l'assignation de laps de temps différents à chaque signal. Ainsi les impulsions provenant de plusieurs voies sont combinées et forment un seul train d'impulsions.

MULTIPLEXEUR

Dispositif consistant souvent en un ordinateur à programme enregistré qui commande les fonctions d'entrée et de sortie d'un système d'ordination en direct comportant plusieurs voies de communications

NUMÉRIQUE

S'applique à des informations données sous forme discrète (discontinue) par opposition à des informations analogiques. Une information numérique peut revêtir la forme d'une série limitée de chiffres, 0 à 9 dans le système décimal, 0 ou 1 dans le système binaire.

ONDE PORTEUSE

Onde utilisée comme support de transmission d'un ou de plusieurs signaux qui lui sont ajoutés par modulation.

ORDINATEUR

Dispositif pouvant mettre en mémoire, traiter et restituer des informations sous forme numérique (ordinateur numérique) ou analogique (ordinateur analogique).

ORDINATEUR À PROGRAMME ENREGISTRÉ

Ordinateur qui enregistre ses instructions dans sa mémoire et qui est capable de traiter ou de modifier ces instructions comme s'il s'agissait de données.

ORDINATEUR À UTILISATION COLLECTIVE

Voir ORDINATEUR EN TEMPS PARTAGE.

ORDINATEUR EN TEMPS PARTAGÉ

Ordinateur qui passe d'un client à l'autre à une cadence très rapide, selon une formule bien déterminée qui prend une forme cyclique. Le programme de chaque client passe donc d'une façon discontinue mais périodique pendant de très courts laps de temps. Tous les programmes sont ensuite multiplexés par partage du temps dans un cycle continuellement répétitif.

ORDINATEUR NUMÉRIQUE

Ordinateur dans lequel on utilise la représentation discrète des données, par opposition à la représentation continue des ordinateurs analogiques.

ORDINATEUR SPÉCIALISÉ

Ordinateur conçu pour résoudre une classe déterminée de problèmes.

ORDINATEUR UNIVERSEL

Ordinateur qui peut effectuer une grande variété d'opérations dont la nature n'avait pas été nécessairement prévue par les constructeurs.

PÉRIPHÉRIQUE

Qualifie du matériel auxiliaire, des dispositifs d'entrée-sortie, etc. qui ne sont pas sous le contrôle direct de l'unité de traitement.

PORTEUSE

Voir ONDE PORTEUSE.

PROGRAMME

Suite ordonnée d'instructions et d'expressions mises sous une forme acceptable par l'ordinateur en vue de lui faire effectuer une opération particulière.

PROGRAMME ASSEMBLEUR

Programme spécial qui permet à l'ordinateur de traduire les instructions symboliques en instructions du langage machine et de les assigner aux emplacements de mémoire correspondants.

PROGRAMMES D'APPLICATION

Les programmes spéciaux devant servir à utiliser la puissance brute de l'ordinateur à des fins précises de telle sorte qu'il puisse effectuer des fonctions d'application.

PROGRAMME DIRECTEUR

Programme spécial qui contrôle l'exécution d'un système d'ordination en temps réel (en direct). Ce programme contrôle l'entrée et la sortie, assigne les emplacements de mémoire, établit les priorités, supervise les différentes étapes du travail et commande les différents programmes opérationnels.

PUISSANCE APPARENTE RAYONNÉE (PAR)

Dans un système d'émission, la puissance de l'émetteur multipliée par le gain de l'antenne d'émission.

RADIO FM

Mode d'émission radio utilisant une méthode de modulation dans laquelle la fréquence de la porteuse subit une variation proportionnelle à l'amplitude de l'information à transmettre.

RÉPERTOIRE D'INSTRUCTIONS

Liste de toutes les instructions qu'un ordinateur est conçu pour exécuter.

SEMI-DUPLEX

Désigne une voie de communication sur laquelle la transmission peut se faire dans les deux sens, mais non simultanément.

SERVICES D'APPLICATION

Expression désignant les diverses fonctions qu'un service de téléinformatique est appelé à remplir, dont le traitement des feuilles de paie, le recouvrement de l'information, la facturation, la commande, etc.

SOCIÉTÉ EXPLOITANTE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Personne (société ou compagnie) qui, contre rémunération, transmet entre un point d'origine et une destination, des signaux, par fil, radio, moyen optique ou tout autre moyen électromagnétique.

SOUS-PROGRAMME

Suite d'instructions qui permet à un ordinateur de remplir certaines fonctions précises qui ne sont pas inscrites dans le répertoire d'instructions. Un programme peut avoir plusieurs sous-programmes ainsi que des instructions normales.

SYSTÈME ASSERVI

Système dans lequel un ordinateur commande un autre ordinateur. En général, le premier contrôle l'entrée et la sortie du second, le programme et lui assigne des travaux. L'ordinateur asservi est généralement le plus grand puisqu'il accomplit la plupart des opérations de calcul.

SYSTÈME D'EXPLOITATION

Programme spécial qui permet le déroulement automatique de plusieurs programmes différents sur un ordinateur sans intervention de l'opérateur.

SYSTÈME DE TÉLÉDIFFUSION PAR CÂBLE

Toute installation de communications qui utilise fils, câbles ou autres lignes matérielles de transmission pour distribuer à un public d'abonnés des signaux reçus directement ou indirectement sur les ondes en provenance d'une station émettrice de télévision. Le système peut aussi acheminer des signaux provenant de studios autres que ceux des stations de télévision, ou de signaux émis par des stations de radiodiffusion AM ou FM.

SYSTÈME MULTI-ORDINATEURS

Système d'ordination comprenant deux ou plus de deux ordinateurs simultanément actifs.

TRAITEMENT PAR LOTS

Technique suivant laquelle un certain nombre d'éléments sont groupés pour être traités successivement au cours d'un même passage.

TRANSMISSION DES DONNÉES

Transmission d'informations numériques d'un point à un autre point d'un système de communications (par radio, câble, fil).

UNITÉ ARITHMÉTIQUE

Partie d'un ordinateur effectuant des opérations arithmétiques (addition, soustraction, multiplication, division).

UNITÉ DE TRAITEMENT

Partie d'un ordinateur qui assure le traitement de l'information.

ANNEXE ARÉSUMÉ DES RÉPONSES OBTENUES AU COURS DE L'ENQUÊTE SUR LA
TÉLÉINFORMATIQUE

Nous résumons ici les réponses à un questionnaire que le groupe de travail a adressé aux entreprises canadiennes de communications et d'informatique et aux principaux usagers de services d'ordinateur et de télécommunications.

Les questions posées étaient les suivantes:

1. Doit-on permettre à une société exploitante de télécommunications du Canada, qu'elle relève de la juridiction fédérale ou provinciale, de fournir des services de traitement de l'information à des usagers qui se trouvent en dehors de sa propre organisation?
2. Doit-on permettre à une entreprise de traitement de l'information qui n'est pas une société exploitante de télécommunications de fournir des services de communications à des usagers?
3. Définir ce que sont les services de télécommunications et les services de traitement de l'information.
4. Doit-on permettre à une entreprise d'informatique qui est la filiale d'une société exploitante de télécommunications de vendre ses services à celle-ci?
5. Dans quelles conditions, s'il en est, l'un quelconque ou tous les services mentionnés en 1 et 2 devraient-ils être assujettis à une réglementation gouvernementale et en vertu de quelle loi? La politique et les objectifs du gouvernement fédéral seraient-ils mieux servis si ces services évoluaient dans un marché de libre concurrence et, dans l'affirmative serait-il nécessaire de modifier les mesures, les lois ou les règlements actuellement en vigueur?
6. Quels nouveaux services de télécommunications et de traitement de l'information sont requis pour répondre aux besoins actuels et anticipés de l'industrie de l'informatique et de ses clients?

7. Sous quels rapports et jusqu'à quel point les installations de transmission actuelles des sociétés exploitantes sont-elles insuffisantes pour répondre aux besoins de la technologie de l'informatique, y compris en matière de précision, de vitesse et de largeur de bande?
8. Le service de téléinformatique en tant qu'industrie répond-il aux critères du "monopole naturel" lesquelles imposent en définitive une réglementation?

Le groupe de travail a envoyé le questionnaire à 131 organisations établies au Canada, parmi lesquelles des fabricants d'ordinateurs, des sociétés de traitement de l'information, les principaux usagers d'ordinateurs et les sociétés exploitantes de télécommunications. Soixante de ces organisations parmi les plus intéressées à ce domaine, y compris les principales sociétés exploitantes de télécommunications, nous ont répondu. Plusieurs sociétés ont préféré formuler leurs réponses au questionnaire par l'entremise de la Canadian Business Equipment Manufacturers Association, Inc. qui a présenté un imposant mémoire au nom des 72 sociétés importantes qui en sont membres.

Le texte de chacune des réponses sera disponible au moment de la publication du rapport d'ensemble de la Télécommission qui traitera notamment des politiques touchant le domaine des services de téléinformatique.

Cette Annexe vise à classer, rassembler et simplifier tous les points de vue exprimés, avec le plus de précision possible et sans porter de jugement quant à leur validité ou leur bien-fondé.

Comme on le remarquera, les réponses sont résumées sans que l'on ait tenu compte de l'ordre dans lequel elles apparaissaient dans le questionnaire. Le résumé traite en premier lieu du problème de définition posé dans la question 3. Il rassemble ensuite les réponses aux questions 1 et 4: doit-on permettre aux sociétés exploitantes de télécommunications d'offrir des services de traitement des données et, dans l'affirmative, doit-on permettre à une entreprise d'informatique qui est la filiale d'une société exploitante de télécommunications de vendre ses services à celle-ci? Vient ensuite un résumé des réponses à la question opposée: doit-on permettre aux sociétés spécialisées dans le traitement de l'information d'offrir des services de télécommunications? Puis, le résumé fait état des réponses aux questions 6 et 7 ayant trait aux prévisions quant aux besoins en télécommunications de l'industrie de l'informatique et de ses clients, et à l'insuffisance des services de télécommunications actuels.

Enfin, on a considéré ensemble les réponses aux questions 5 et 8 qui traitaient de la nécessité d'une réglementation en matière de traitement des données, de la forme que devrait prendre cette réglementation, et des rapports entre les services de traitement de l'information et les services de télécommunications. Les réponses proviennent des organismes et sociétés énumérés à la fin de cette Annexe.

Résumé des réponses à la question 3

Question 3: Définir ce que sont les services de télécommunications et les services de traitement de l'information

Réponses

La plupart de ceux qui ont répondu à cette question ont formulé de bonnes définitions des services de télécommunications et des services de traitement de l'information, tout en les présentant dans des termes différents. Toutefois, toutes les réponses sauf une mettaient en relief le fait qu'il s'agit de deux services distincts. Les réponses peuvent se résumer de la façon suivante:

Services de télécommunications

Les services de télécommunications offrent des moyens de transmettre de l'information, qu'il s'agisse de données, d'images ou de son, d'un endroit à un autre, sans que soient changés sensiblement le contenu ou la forme.

La Loi sur la radio, Statuts révisés du Canada, 1952, chapitre 233, article 2i), définit ainsi les télécommunications:

"Télécommunication" désigne toute transmission, émission ou réception de signes, signaux, écrits, images, sons ou renseignement de toute nature par fil, par radio, par un procédé visuel ou un autre procédé électromagnétique.

Services de traitement de l'information (également intitulés services d'informatique et services de traitement des données)

Les services de traitement de l'information ont pour objet de transformer des données en une information intelligible; ils comprennent des fonctions telles que la mémorisation, l'extraction, l'analyse, le classement, la comparaison, le tri, le rassemblement et l'établissement de rapports.

A titre d'exemples de définitions proposées par les sociétés qui ont répondu au questionnaire, en voici trois, formulées par trois organisations qui appartiennent à trois catégories différentes:

Usager (définitions proposées par l'Association des banquiers du Canada).

Services de télécommunications : Transmission par fil ou sans fil de messages verbaux ou de données entre

deux points ou plus, par l'entremise d'un réseau d'installations généralement contrôlé par des sociétés exploitantes.

Services de traitement de l'information : Réception d'information écrite, verbale ou codée par procédé électronique, suivie par la création ou la mise à jour de dossiers, puis par le traitement de l'information selon les besoins de l'utilisateur et finalement l'envoi à l'utilisateur des résultats du traitement de l'information.

Société d'informatique (définitions proposées par Computrex Computer Centres Ltd.)

Un service de télécommunications fournit des lignes et le matériel de commutation mais ne procède à aucune conversion ou traitement des données. Les données sont donc transmises par un usager à un autre usager, ou à une succursale de la société de traitement de l'information située à une certaine distance de l'endroit d'où proviennent les données, tout comme dans une conversation d'affaires par téléphone, pour laquelle le service téléphonique fournit les lignes et les appareils qui rendent la conversation possible mais rien de plus.

Un service de traitement de l'information est une entreprise différente sous tous les rapports d'une société exploitante de télécommunications. Elle procède à des opérations sur les données à l'aide d'un ordinateur et convertit les données en une forme différente de celle sous laquelle elle les reçoit. Les données sont transmises par une société exploitante de télécommunications, sans modification d'aucune sorte, à un point éloigné afin qu'elles y soient traitées; le résultat du traitement par ordinateur peut être retransmis par une société exploitante de télécommunications (ou par une compagnie de téléphone).

Société exploitante de télécommunications (définitions proposées par le Réseau téléphonique transcanadien)

Les services de télécommunications ont pour objet de transmettre des données génériques par des moyens électromagnétiques.

Nous proposons donc comme définition du traitement de l'information: le maniement de données génériques, qui modifie peut-être ces données, en vue de produire une information nouvelle. L'adjectif "nouvelle" prend ici le sens que veut bien lui donner l'utilisateur.

Résumé des réponses aux questions 1 et 4

Question 1: Doit-on permettre à une société exploitante de télécommunications du Canada, qu'elle relève de la juridiction fédérale ou provinciale, de fournir des services de traitement de l'information à des usagers qui se trouvent en dehors de sa propre organisation?

Question 4: Doit-on permettre à une entreprise d'informatique qui est la filiale d'une société exploitante de télécommunications de vendre ses services à celle-ci?

Réponses:

De façon générale, les enquêtés qui se sont prononcés en faveur de l'entrée des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine des services de traitement de l'information, ou ceux qui n'y voient aucun inconvénient, sont les fabricants de matériel d'informatique, certains usagers de l'industrie des pâtes et papiers et de celles du pétrole et, bien sûr les sociétés exploitantes de télécommunications. Parmi ceux qui s'y opposent, on trouve les entreprises d'informatique, les sociétés qui louent des ordinateurs, quelques usagers industriels et toutes les banques à charte sauf une. En outre, deux organismes fédéraux ont formulé des réserves au sujet de l'entrée des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine du traitement de l'information.

Nombre de réponses, favorables ou défavorables, sont accompagnées de conditions ou de réserves. Par exemple, la Canadian Business Equipment Manufacturers' Association qui, comme on l'a déjà fait remarquer, représente tous les grands fabricants d'ordinateurs, s'est déclarée en faveur de l'entrée des sociétés exploitantes de télécommunications, sous réserve des conditions suivantes:

1. que les services de traitement de l'information des sociétés exploitantes soient exploités par une filiale distincte et indépendante;
2. qu'il y ait une comptabilité séparée où seraient indiqués les frais communs de la société et de sa filiale;
3. qu'il soit interdit aux sociétés exploitantes de télécommunications de subventionner leurs filiales d'informatique;

4. que les sociétés exploitantes n'accordent pas un traitement préférentiel (tarif et service) à leurs filiales;
5. qu'il soit interdit aux sociétés exploitantes de télécommunications de divulguer à leurs filiales d'informatique les renseignements que lui auraient confiés des concurrents de leurs filiales.

L'Association a également mis en garde contre l'affaiblissement des ressources de gestion et autres des sociétés exploitantes de télécommunications et contre la prise de risques financiers excessifs par ces sociétés.

Parmi les opposants, il en est qui estiment qu'il serait injuste qu'on permette aux sociétés exploitantes de fonder des services de traitement de l'information alors qu'elles détiennent un monopole de télécommunications tandis que leurs concurrents du domaine de l'informatique n'en ont pas. Un fonctionnaire du gouvernement a comparé ce danger à celui qu'il y aurait de permettre à des entreprises d'informatique étrangères d'offrir au Canada des services à bas prix en utilisant la capacité excédentaire de leurs ordinateurs.

Quelques enquêtés ont souligné que les petites sociétés de traitement de l'information seraient à la merci d'un gros concurrent dont elles dépendraient pour un service essentiel à la bonne marche de leurs affaires. D'autres se sont demandé si la réglementation pourrait vraiment faire la distinction entre les recettes qui proviendraient des télécommunications et celles du traitement de l'information. Ce à quoi les partisans de l'entrée des sociétés exploitantes de télécommunications dans le domaine du traitement de l'information ont répondu que la diversification verticale pourrait assurer une protection suffisante de l'intérêt public. Ils ont signalé les avantages qui découleraient d'une utilisation plus efficace des ordinateurs nécessaires aux télécommunications, les mérites du partage des connaissances techniques et de l'utilisation de l'expérience pratique des sociétés exploitantes. Certains estiment aussi que les sociétés exploitantes de télécommunications seraient à même d'offrir des services de traitement de l'information aux petits usagers qui autrement en seraient privés.

Résumé des réponses à la question 2

Question 2: Doit-on permettre à une entreprise de traitement de l'information qui n'est pas une société exploitante de télécommunications de fournir des services de communications à des usagers?

Réponses

La question 2 ayant reçu des interprétations fort variées, il est difficile de faire un résumé cohérent des réponses. Certains l'ont interprétée comme signifiant: devrait-on permettre à un organisme d'informatique qui n'est pas une société exploitante, ou à un groupe d'organismes de ce genre, d'établir un réseau de télécommunications indépendant des réseaux actuels exploités par les sociétés exploitantes de télécommunications? Pour d'autres elle signifiait: devrait-on autoriser un organisme d'informatique qui n'est pas une société exploitante et qui loue des services de communications d'une société exploitante de sous-louer à ses clients certaines des installations louées? Pour d'autres enfin, la question signifiait: serait-il possible qu'un certain nombre de sociétés spécialisées dans le traitement de l'information s'unissent pour louer des sociétés exploitantes des services de télécommunications répondant à leurs besoins communs et qu'elles se partagent ces services entre elles?

De plus, quelques enquêtés ont soulevé la question de savoir si on devait autoriser l'interconnexion des installations d'une entreprise d'informatique qui n'est pas une société exploitante au réseau public des sociétés exploitantes. Plusieurs ont aussi soulevé la question des adjonctions extérieures. On se demande si un organisme spécialisé dans le traitement de l'information qui n'est pas une société exploitante de télécommunications devrait avoir le droit de raccorder à l'équipement d'une société exploitante de télécommunications des terminaux, des dispositifs de couplage ou autres appareils non fournis par la société exploitante de télécommunications.

Les opinions exprimées au sujet de l'entrée des entreprises d'informatique dans le domaine des télécommunications différaient largement, même parmi les usagers des services de traitement de l'information et des services de télécommunications.

Il faut ajouter qu'il est difficile d'analyser les réponses à la question 2 à cause du rapport étroit entre cette question et la question 1. Ainsi, les enquêtés dont la réponse était affirmative semblaient supposer a priori que les sociétés exploitantes de télécommunications seraient autorisées à fournir

des services de traitement de l'information. C'est ainsi que la société Consolidated-Bathurst Ltd. a fait remarquer: "Il serait peu logique d'autoriser un petit nombre de sociétés exploitantes de télécommunications à se lancer dans le domaine du traitement de l'information si l'on n'autorisait pas les entreprises de traitement de l'information à offrir des services de télécommunications."

Pour la société Symbionics Systems Limited, "si l'on permet aux sociétés exploitantes de télécommunications d'offrir des services de traitement de l'information, il faut en retour que les entreprises de traitement de l'information soient autorisées à offrir des services de télécommunications." Ces sociétés n'indiquent pas clairement si leur réponse demeurerait affirmative au cas où les sociétés exploitantes de télécommunications ne seraient pas autorisées à offrir des services de traitement de l'information.

Réponses affirmatives

Les enquêtés qui étaient en faveur ont souligné l'avantage que présenterait pour le public le renforcement de la concurrence et la création de services de télécommunications spécialisés. La société Imperial Oil Limited a déclaré qu'à titre d'utilisateur elle bénéficierait de la concurrence entre les diverses entreprises grâce à des prix moins élevés et à l'adoption plus rapide des nouvelles techniques. La société Canadian Industries Limited en est venue à la conclusion suivante: si les entreprises de traitement de l'information étaient autorisées à fournir des services de télécommunications, cela permettrait de réaliser des économies d'intégration, affirmerait le rôle des télécommunications dans la transmission des données et assurerait à l'utilisateur un service plus complet et plus efficace.

Chrysler du Canada a répondu "oui" et a fait remarquer que l'utilisateur bénéficierait ainsi d'un service de transmission des données au cas où il lui serait impossible d'avoir ses propres installations.

L'Ontario Paper Company Limited a répondu que les entreprises de traitement de l'information devraient être autorisées à offrir des services de télécommunications si le client le désire, c'est-à-dire si le client demande à être relié à l'unité de traitement par une ligne privée.

General Motors du Canada a répondu "Oui, sans réserves". Ford du Canada s'est déclarée d'avis que les entreprises spécialisées dans le traitement de l'information devraient être autorisées à offrir des services de télécommunications, mais uniquement à des fins d'informatique.

Ainsi, les petits usagers pourraient obtenir des services globaux et des systèmes partagés.

Noranda Mines Limited: oui, pourvu que les services de télécommunications soient loués d'une société exploitante de télécommunications.

MacMillan-Bloedel Limited: aucune objection, mais les tarifs établis pour le traitement de l'information et pour les services de télécommunications doivent être distincts. La compagnie Consolidated: oui.

La société Collins Radio of Canada Limited distingue deux catégories de services de télécommunications. La première, comme le service téléphonique, revêt le caractère de service public qui doit être protégé par franchise. Les services qui entrent dans l'autre catégorie sont plutôt d'ordre privé; on n'exige pas des sociétés qui les fournissent de se mettre à la disposition du public et elles n'ont pas besoin de privilèges spéciaux ni de la protection des pouvoirs publics. Collins Radio ne réserverait pas aux seules sociétés jouissant d'une concession le droit d'assurer des services de télécommunications du type privé.

La Dow Chemical of Canada Limited a tout simplement répondu "oui".

Un certain nombre de réponses proposaient que les entreprises de traitement de l'information soient autorisées à offrir des services de télécommunications dans le cadre des lois et règlements qui régissent actuellement l'activité des sociétés exploitantes de télécommunications. La Canadian Business Equipment Manufacturers' Association s'est déclarée de cet avis. Elle a toutefois fait remarquer qu'une société de traitement de l'information qui n'aurait recours aux télécommunications que pour les besoins de ses services de traitement de l'information ne fournirait pas vraiment de services de télécommunications et ne pourrait être considérée comme une société exploitante de télécommunications.

La société IBM Canada Limitée est d'avis que toute entreprise devrait pouvoir offrir des services de télécommunications pourvu qu'elle respecte les lois et règlements généraux. Elle a ajouté qu'une entreprise de traitement de l'information qui offrirait des services de télécommunications devrait être obligée de mettre ses services à la disposition des autres entreprises de traitement de l'information sans faire preuve de la moindre discrimination. Elle propose en outre que le traitement de l'information soit indépendant du service de télécommunications réglementé. Elle ajoute qu'une entreprise de traitement de l'information qui a recours aux installations d'une

société exploitante de télécommunications pour ses besoins d'informatique ne devrait pas être soumise à la réglementation.

Plusieurs enquêtés ont proposé que les entreprises de traitement de l'information soient autorisées à offrir un service restreint de télécommunications. La société Domtar Limitée autoriserait ces entreprises à offrir ce genre de service à leurs clients. La société Setak Computer Services Corporation Limited serait aussi en faveur d'autoriser les entreprises ou groupes d'entreprises de traitement de l'information à avoir leurs propres services de télécommunications répondant à leurs propres besoins, mais ne leur permettrait pas d'offrir des services de télécommunications indépendamment de leurs services de traitement de l'information car, ajoute-t-elle, ce serait favoriser la création de monopoles. La société AGT Data Systems Limited autoriserait elle aussi les entreprises de traitement de l'information à obtenir des services de télécommunications et à les partager avec quelques clients. Quant à la société Digital Analysis and Technical Assistance Limited, elle est d'avis que rien ne devrait empêcher les entreprises de traitement de l'information d'offrir des services de télécommunications pourvu que ce soit en rapport avec le traitement de l'information.

La réponse de la société Kates, Peat, Marwick & Co. est: oui, avec réserves. "Toute entreprise...devrait pouvoir fournir un réseau loué privé à une entreprise cliente... Toutefois, une telle entreprise ne devrait pas offrir des services de réseau commuté à de multiples usagers." Elle propose aussi qu'il soit permis, à l'aide d'un circuit de jonction qui répondrait à des normes techniques précises, de relier un ou plusieurs points d'un réseau privé au réseau commuté des sociétés exploitantes de télécommunications.

La société Computer Sharing of Canada demande que les entreprises de traitement de l'information soient autorisées à offrir des services de télécommunications, pourvu que ces services ne nuisent pas aux affaires actuelles des sociétés exploitantes. La Computer Sharing a ajouté que les entreprises de traitement de l'information devraient être autorisées à offrir ces services lorsque les sociétés exploitantes de télécommunications sont dans l'impossibilité d'offrir des services essentiels au traitement de l'information à un prix économique.

La société Greyhound Computer of Canada Limited autoriserait une entreprise de traitement de l'information à offrir des services de télécommunications de terminal à terminal comme complément au traitement de l'information, pour répondre à des besoins tels la correction des programmes ou la révision des données. Elle ajoute cependant que cette entreprise ne devrait pas permettre à ses usagers d'utiliser ses services pour la

transmission de messages n'ayant rien à voir avec le traitement des données. Elle a d'ailleurs fait remarquer que l'emploi des installations de télécommunications d'une entreprise de traitement de l'information pour la transmission de messages d'ordre général ne serait pas à l'avantage de l'entreprise à cause des frais généraux élevés du service. Par conséquent, selon la société Greyhound, les entreprises de traitement de l'information se chargeraient probablement elles-mêmes de régler l'utilisation de leurs installations de télécommunications.

La société Gulf Oil Canada Ltd. a avancé un argument de poids en faveur de la sous-location des services de télécommunications. Voici son point de vue: "Lorsqu'une société loue une ligne de télécommunications, cette ligne reste inoccupée une bonne partie du temps mais l'utilisateur doit payer le loyer de cette ligne même lorsqu'il ne s'en sert pas. S'il nous était possible d'utiliser conjointement une liaison à large bande entre Montréal, Toronto et Calgary, soit en sous-louant à d'autres, soit en obtenant que d'autres sociétés nous sous-louent leurs lignes, la transmission des données à grande distance serait beaucoup plus attrayante pour nous-mêmes et pour bien d'autres entreprises."

"L'impossibilité de sous-louer des installations retarde les progrès dans ce domaine et est une cause de gaspillage puisque la ligne reste longtemps inutilisée".

La société Computrex Computer Centres Limited a proposé une limite possible aux services de télécommunications que pourrait offrir une entreprise de traitement de l'information. Elle suggère que même si une entreprise de traitement de l'information n'est pas autorisée à exploiter un réseau de télécommunications interurbaines, elle devrait pouvoir utiliser les nouvelles techniques telles que le laser ou les techniques de transmission par radar ou encore un système local approuvé de liaison par micro-ondes dans les limites d'une même ville. Ce réseau restreint de communications pourrait aussi comprendre des fils ou des câbles coaxiaux à l'intérieur d'un immeuble ou d'une ville.

Réponses négatives

Comme on pouvait s'y attendre, les sociétés exploitantes de télécommunications se sont opposées à ce que les entreprises de traitement de l'information soient autorisées à offrir des services de télécommunications. Le Réseau téléphonique transcanadien a répondu:

On ne peut répondre que par la négative si la question implique que les services de télécommunications qui seraient offerts ne seraient soumis à aucune réglementation. Si, au contraire, la question implique que les entreprises de traitement de l'information seraient autorisées à établir des filiales spécialisées dans les télécommunications et soumises à une réglementation (cela reviendrait à créer de nouvelles sociétés exploitantes de télécommunications), il faudrait alors tenir compte des facteurs suivants:

1. Nous serions témoins d'une prolifération d'installations de télécommunications. Or, lorsque deux structures peuvent transmettre les mêmes données, le double emploi constitue un gaspillage de ressources. La seule exception valable serait le cas où il serait nécessaire qu'il y ait séparation matérielle des installations afin d'améliorer les services ou d'obtenir un service exempt de toute interruption en présence d'un désastre naturel ou en temps de guerre.
2. Les diverses formes de télécommunications ne peuvent pas facilement être isolées les unes des autres et utiliser des installations de transmission distinctes. De façon générale, l'utilisateur désire parler, entendre, voir et se trouver en liaison avec des ordinateurs ou d'autres personnes. Il est difficile de s'imaginer qu'il serait à l'avantage du public d'avoir recours à une entreprise pour les communications verbales, à une autre entreprise pour les télécommunications nécessaires au traitement des données, à une autre encore pour les télécommunications visuelles, et ainsi de suite. A l'avenir il faudra au contraire pouvoir disposer simultanément de tous ces services réunis.
3. Il serait injuste d'imposer aux sociétés exploitantes de télécommunications qui sont soumises à une réglementation d'offrir des services dans tous les domaines conformément aux dispositions de leur charte, tandis que les entreprises de télécommunications spécialisées dans le traitement de l'information seraient autorisées à choisir les endroits où la demande est forte et les opérations lucratives, y

compris la vente de services de télécommunications n'ayant pas de rapport avec l'informatique. De plus, si l'on autorise ces entreprises à se réserver la clientèle de choix, le tarif des autres services de télécommunications offerts au public ne pourrait faire autrement qu'augmenter puisque les recettes grâce auxquelles les nombreuses structures actuelles peuvent fonctionner seraient considérablement réduites.

4. La question implique que la structure actuelle des télécommunications ne permet pas de réaliser des économies d'utilisation à grande échelle. Ces économies, lorsqu'un service exige des installations matérielles coûteuses, constituent la principale raison d'être des services de télécommunications. Nul ne peut douter en présence d'une demande générale à caractère aléatoire qu'une seule installation qui offre de nombreux services est plus économique et plus efficace que ne le seraient plusieurs installations qui n'offriraient qu'un service chacune.
5. Toute réponse affirmative à la question impliquerait que les sociétés exploitantes de télécommunications n'ont pas à se préoccuper des nouveaux besoins en matière de télécommunications. Pour que les entreprises de télécommunications survivent, il est essentiel qu'elles exploitent les nouveaux marchés à mesure qu'ils s'ouvrent.
6. Il est bien plus difficile de réglementer une multitude d'entreprises que d'en réglementer un petit nombre.
7. Il est plus difficile d'attribuer les fréquences parmi une multitude d'entreprises que parmi un petit nombre.

Les Télécommunications du CN estiment qu'il n'y a pas de place actuellement au Canada pour un plus grand nombre de sociétés exploitantes de télécommunications. L'entreprise insiste sur la nécessité de protéger les investissements faits dans le domaine des télécommunications, et signale les effets du taux d'intérêt sur le coût des communications. Elle met en relief le fait que les services de télécommunications que pourraient offrir les entreprises de traitement de l'information seraient financés à un taux d'intérêt plus élevé que ne le sont les services offerts par les sociétés exploitantes de télécommunications; les communications coûteraient donc nécessairement plus cher au Canada.

Les Télécommunications du CN insistent aussi sur le danger de l'"écrémage"; elles font remarquer que les sociétés exploitantes de télécommunications doivent desservir les voies à

faible densité de trafic tout autant que les voies très achalandées.

Les Télécommunications du CP, tout comme le CN, ont signalé les avantages économiques de l'utilisation à grande échelle. Dans sa réponse, TCP a déclaré: "L'offre de services de télécommunications devrait être réservé à un petit nombre d'entreprises qui se font concurrence afin qu'il soit possible de réaliser des économies d'utilisation à grande échelle, de rendre l'utilisation du spectre de fréquences plus efficace tout en conservant le stimulant de la concurrence".

La société Computer Sciences Canada Limited, qui appartient à 51% aux Télécommunications CN-CP, a elle aussi invoqué le danger de l'"écrémage" du marché des télécommunications. Selon elle, "une concurrence à l'échelle locale contribuerait peut-être à réduire le tarif de transmission des données dans les régions urbaines rentables, mais elle entraînerait une augmentation des tarifs partout ailleurs, ou encore elle forcerait le gouvernement à subventionner les sociétés exploitantes de télécommunications. La société rejette qu'il soit économiquement justifiable de consacrer un réseau de télécommunications à l'usage exclusif d'une entreprises de traitement de l'information: "La capacité totale de mémorisation des quelque 2,000 ordinateurs numériques installés au Canada actuellement est d'environ 500 mégabits. Un faisceau hertzien capable de transmettre 25 mégabits par seconde permettrait d'échanger toutes les vingt secondes toutes les données enregistrées dans toutes les mémoires de tous les ordinateurs du Canada. Une telle capacité dépasse de très loin tous les besoins prévisibles de l'industrie du traitement de l'information."

Le danger de l'"écrémage" a encore été évoqué par la société Aluminium du Canada Limitée qui est du même avis que les sociétés exploitantes de télécommunications et s'oppose à l'entrée des entreprises de traitement de l'information dans le domaine des télécommunications.

L'Association des banquiers du Canada est d'avis que si le service des sociétés exploitantes est satisfaisant, une société qui s'occupe de traitement de l'information, comme une banque, n'a besoin ni de posséder ni d'exploiter son propre réseau de télécommunications. L'Association propose que l'on autorise l'établissement d'installations privées de télécommunications là où les services existants sont insuffisants.

L'Association des banquiers du Canada s'est déclarée elle aussi opposée à ce qu'un usager sous-loue les installations d'une société exploitante de télécommunications. La Banque de Montréal cependant n'était pas d'accord sur ce point avec les

autres membres de l'Association; elle a exprimé l'opinion que la sous-location devrait être permise. L'Association des banquiers a proposé que les sociétés exploitantes de télécommunications elles-mêmes louent leurs installations conjointement à deux usagers ou plus.

D'autre part, quelques usagers se sont déclarés opposés à ce que l'on autorise les entreprises de traitement de l'information à offrir des services de télécommunications. Un certain nombre de réponses ont invoqué l'inefficacité d'une multiplication des réseaux de télécommunications. La société Cominco Ltée a répondu: "Non, car l'existence de deux grands réseaux de télécommunications au Canada soulève déjà des difficultés, étant donné la nécessité d'installer un équipement faisant double emploi à certains endroits. En établissant de nouveaux réseaux, on ne ferait qu'accroître les difficultés".

La Price Company Limited a déclaré: "Les entreprises de traitement de l'information ne devraient probablement pas être autorisées à offrir des services de télécommunications tant qu'on n'aura pas trouvé le moyen de coordonner les divers réseaux de communications afin de leur assurer un maximum d'efficacité".

La société Cyanamid of Canada Ltd. a déclaré: "Non. Les entreprises de traitement de l'information qui ne s'occupent pas de télécommunications ne devraient être autorisées qu'à fournir des installations terminales ou des services de consultation au moyen de l'interconnexion. Il serait extrêmement difficile de recourir aux services de plusieurs fournisseurs et de s'y retrouver ensuite".

La société RCA s'est elle aussi déclarée en faveur de limiter aux sociétés exploitantes de télécommunications actuelles le droit d'offrir des services de télécommunications, ceci afin d'assurer "à tous les usagers, des services contrôlés, surveillés et de même qualité".

La réponse de la Iron Ore Company of Canada est unique en son genre du fait qu'elle renferme deux réponses distinctes, l'une préparée par son service de télécommunications, l'autre, par son service de traitement de l'information. En tant que société exploitante de télécommunications, la Iron Ore Company est en faveur de l'exploitation conjointe d'un service global par une société de téléinformatique. Toutefois, les responsables du service de traitement de l'information de la Iron Ore ont exprimé l'opinion qu'une entreprise de traitement de l'information qui n'est pas une société exploitante ne devrait pas être autorisée à aménager, exploiter ou entretenir des installations matérielles extérieures. Ils ont mis en garde contre la multiplication des installations faisant double emploi et contre l'encombrement du spectre des fréquences.

Résumé des réponses aux questions 6 et 7

Question 6: Quels nouveaux services de télécommunications et de traitement de l'information sont requis pour répondre aux besoins actuels et anticipés de l'industrie de l'informatique et de ses clients?

Question 7: Sous quels rapports et jusqu'à quel point les installations de transmission actuelles des sociétés exploitantes sont-elles insuffisantes pour répondre aux besoins de la technologie de l'informatique, y compris la précision, la vitesse et la largeur de bande?

Réponses

Les réponses reçues doivent être examinées en fonction des opinions exprimées par les trois groupes auxquels s'adressait le questionnaire: les usagers des services de traitement de l'information, les sociétés exploitantes de télécommunications et les entreprises d'informatique. Les entreprises d'informatique associées à des sociétés exploitantes de télécommunications ont de façon générale insisté sur l'opportunité de développer les présentes installations de transmission plutôt que sur l'insuffisance des installations actuelles.

Usagers des services de traitement de l'information

Le prix et la qualité des services de traitement de l'information qu'offrent à leurs clients les entreprises d'informatique dépendent des installations disponibles. Les clients s'inquiètent plus de la qualité et du prix des services que des problèmes que posent l'expansion de ces services. Il leur importe par-dessus tout que les services répondent à leurs besoins immédiats et ils ne se préoccupent pas trop du reste. Voici les opinions exprimées par les usagers:

a) Coût

- Le coût des services de télétraitement est trop élevé. Il va falloir trouver des méthodes moins coûteuses pour transmettre l'information, car le coût de la transmission est souvent supérieur à celui du traitement par ordinateur.
- Les besoins actuels et anticipés exigent que l'on dispose de services moins limités et à meilleur marché (ex. lorsqu'on utilise le service "WATTS" de Bell Canada, toutes les communications empruntant le réseau doivent être faites à partir d'un seul poste central).

- L'équipement terminal pour le traitement de l'information et l'équipement terminal nécessaire à l'administration devraient utiliser des services communs de commutation.
- Il est contrariant de devoir se plier aux exigences des sociétés exploitantes de télécommunications en ce qui a trait à l'installation d'un connecteur terminal ou d'un dispositif de transmission des données à chaque extrémité de la ligne, comme dans le cas des dispositifs de transmission-réception.
- Les tarifs des services et dispositifs qui sont considérés comme sortant de l'ordinaire semblent être élevés et hors de proportion par rapport à leur coût réel.
- On devrait obliger les sociétés exploitantes de télécommunications à étendre l'application de leur tarif de gros qui est basé sur le volume total de données et sur le nombre total de milles de transmission en l'appliquant au tarif qui est fondé sur le nombre de milles de ligne en circuit privé et sur la durée d'utilisation du réseau commuté.
- Les usagers doivent fréquemment louer une ligne privée pour obtenir des caractéristiques adéquates de vitesse et de largeur de bande; or leurs besoins ne justifient pas souvent la location d'une ligne à temps plein.

b) Amélioration des services de télétraitement

- Il faudrait augmenter la capacité de transmission entre 60 et 48,000 bits/seconde.
- Il faudrait augmenter le nombre de circuits à grande vitesse de transmission dans un grand nombre de largeurs de bande dans certaines régions moyennement étendues (ex. London, Sarnia), afin de permettre la transmission d'ordinateur à ordinateur, d'ordinateur à tube cathodique et la transmission en fac-similé.
- Il faudrait disposer de plus de voies à vitesse moyenne (de 1,200 à 9,600 bauds).
- Il faudrait disposer de plus de voies à très faible vitesse (moins de 200 bauds) que l'on pourrait utiliser à peu de frais.

- Il serait nécessaire de disposer d'installations de télécommunications capables d'acheminer une quantité très importante de trafic entre les principaux centres de population; ces installations seraient reliées à des services de traitement qui pourraient enregistrer les données et les retransmettre à l'aide de circuits à moins grande vitesse aux bureaux des clients et des fournisseurs situés dans le district, la région ou la zone avoisinante.
- On aurait besoin d'interconnexion entre les deux grands réseaux de télécommunications et avec les autres entreprises de télécommunications afin d'élargir le champ de transmission et d'obtenir une meilleure jonction aux endroits éloignés
- Il faudrait que les sociétés exploitantes de télécommunications soient obligées par la loi de permettre l'interconnexion de leurs installations et de celles des entreprises concurrentes ou des sociétés privées.
- Une société a besoin d'un circuit à large bande qui lui permette d'atteindre des régions éloignées, telles les Territoires du Nord-Ouest.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications devraient s'efforcer plus qu'elles ne le font présentement d'améliorer la qualité et de diminuer les bruits sur leurs voies de transmission de données et dans leurs centres de commutation.
- Il est essentiel d'adopter des codes de transmission à auto-contrôle.

c) Equipement

- On ne devrait pas imposer de restrictions inutiles au couplage de l'équipement de traitement de l'information à l'équipement de télécommunications.
- Il faudrait autoriser l'interconnexion du réseau commuté des sociétés exploitantes de télécommunications et des installations extérieures ou des systèmes de communications appartenant à l'utilisateur, pourvu que l'équipement réponde aux normes applicables au point de jonction.

- Les usagers ne devraient pas être à la merci des restrictions imposées par les sociétés exploitantes de télécommunications en matière d'équipement.
- Les délais de livraison de matériel de télécommunications imposés par la société exploitante sont sensiblement plus longs que ceux d'autres fournisseurs.
- Le fonctionnement des ordinateurs varie selon les marques, et l'emploi de programmes spécialisés par les fabricants contribue à forcer l'utilisateur à s'adresser au même fournisseur.
- Il faudrait pousser les recherches en vue de la conception de matériel de télétraitement qui puisse s'intégrer aux installations de télécommunications. Tout nouveau matériel devrait être adaptable à l'équipement en usage actuellement et tous les services d'informatique devraient être adaptables l'un à l'autre de façon à tirer parti de toutes les possibilités du télétraitement.

d) Conception des systèmes

- Il faudrait systématiser la conception des installations de transmission de données.
- Il est difficile d'obtenir des conseils techniques valables en matière de transmission des données de la part des sociétés exploitantes.
- La demande des usagers ne semble pas être assez forte pour que les sociétés exploitantes de télécommunications cherchent à mettre au point des systèmes autres que ceux qui sont en usage actuellement.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications ne se montrent pas assez souples lorsqu'il s'agit de répondre à la demande pour de nouveaux systèmes.
- Il faudrait que les sociétés exploitantes de télécommunications fassent plus d'efforts pour former leurs employés et relever leur niveau de compétence dans le domaine spécialisé de la transmission des données.

Sociétés exploitantes de télécommunications

Les sociétés exploitantes de télécommunications semblent avoir des vues assez optimiste comparativement à celle des usagers des services de traitement de l'information. L'une d'entre elles soutient qu'elle n'a reçu aucune plainte de l'industrie de l'informatique en ce qui a trait à la qualité du service; elle ajoute qu'elle ne dispose que de bien peu de renseignements sur le genre de services qu'aimeraient recevoir les entreprises de traitement de l'information et sur les lacunes des installations actuelles. Une autre affirme avec fierté que du point de vue technologique les sociétés exploitantes de télécommunications canadiennes sont à l'avant-garde du progrès et ne cessent d'améliorer leurs services. Les sociétés exploitantes de télécommunications ont fait les observations suivantes:

- Les sociétés exploitantes s'apprêtent à mettre en vigueur des tarifs globaux applicables aux nouvelles caractéristiques des systèmes d'informatique. Elles travaillent actuellement à la mise au point de nouvelles applications des systèmes de transmission et de commutation afin d'être à même d'offrir des services tels que les réseaux commutés de transmission des données sur large bande, le visiophone, le téléphone à clavier pour la transmission des données et d'autres nouveaux services, ainsi que le traitement en transit.
- La nouvelle technologie est continuellement incorporée à un grand réseau de télécommunications. Les installations de transmission sont capables d'acheminer toutes les formes de données, à des vitesses allant de quelques bits à plusieurs mégabits par seconde, c'est-à-dire de la transmission téléphonique jusqu'à la diffusion en vidéo.
- Le bruit a été réduit et on a créé de nouveaux systèmes (protection contre les erreurs) pour venir à bout de ce problème.
- Autrefois, les tarifs globaux s'appliquaient au marché à faible densité de trafic, mais un nouveau barème de tarifs de transmission globale vient d'être mis en vigueur pour répondre à la demande de plus grande vitesse sur les lignes privées.

- Dans le cas des réseaux commutés, les prix sont fixés de la façon suivante:
 - a) établissement de la communication au tarif minimum;
 - b) les tarifs interurbains dépendent surtout de la durée de la communication et de la distance.
- Il n'y a aucune taxe minimale dans le cas du réseau télex commuté. Le recours au comptage des communications permet de réaliser des économies par rapport au système de facturation automatique par ticket.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications n'établissent pas de tarifs qui tiennent compte à l'avance du nombre d'erreurs de transmission.
- L'utilisateur peut profiter d'un service de transmission d'ordinateur à ordinateur qui répond à la grande majorité de ses besoins soit sur ligne privée, soit au moyen des services du réseau public.
- La nécessité d'établir un réseau commuté à très grande vitesse n'est pas encore bien définie au Canada.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications offrent actuellement un service de transmission ordinateur-terminal à grande vitesse.
- Une société exploitante de télécommunications a autorisé l'interconnexion de son réseau à l'équipement des usagers à condition que soient respectées certaines normes techniques nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du réseau.
- L'autre société exploitante estime qu'il va falloir améliorer les dispositifs de transmission des données et les terminaux d'affaires avant que ne soit autorisée l'interconnexion.
- Une plus grande collaboration et une meilleure planification entre usagers, fournisseurs d'ordinateurs et sociétés exploitantes de télécommunications devrait exister.

Industrie de l'informatique

L'industrie de l'informatique est presque entièrement dépendante des entreprises de télécommunications, et surtout des sociétés exploitantes de télécommunications, car les données doivent presque toujours être transmises au centre de traitement de l'information et renvoyées par lui sur de grandes distances au moyen des réseaux de télécommunications. Pour demeurer concurrentielle, l'industrie s'intéresse aux nouvelles techniques qui lui permettraient de réduire le coût du traitement de l'information et cherche à se tenir au courant de tous les nouveaux besoins. Comme tout nouveau service doit être accompagné d'une amélioration des installations et d'une plus grande souplesse de la part des sociétés exploitantes de télécommunications, l'industrie des services d'ordinateur estime qu'elle est trop à la merci des lignes de conduite et des tarifs élevés imposés par lesdites sociétés; voici ce que les représentants de l'industrie ont à dire:

Coût

- Les services de transmission à grande distance sont trop coûteux de nos jours. Il devrait exister des tarifs réduits de transmission aux heures creuses.
- Les tarifs des sociétés exploitantes de télécommunications ne devraient pas comprendre le coût de l'équipement terminal qu'elles fournissent.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications devraient être obligées de recourir le moins possible à des barèmes de prix arbitraires. Les usagers des agglomérations éloignées ne sont pas encouragés à installer des concentrateurs ou des multiplexeurs à modulation de fréquence à cause des prix arbitraires imposés par les sociétés exploitantes.
- Les barèmes de tarifs sont sujets à être modifiés arbitrairement; pour cette raison, de nouveaux matériels peuvent tomber en désuétude quelques semaines après leur mise en marché.
- L'utilisateur devrait avoir à sa disposition un barème de tarifs uniformes qui soit facile à consulter.

Amélioration des communications

- Les installations de transmission en usage de nos jours sont satisfaisantes mais sont loin d'avoir atteint la perfection; elles pourraient encore être améliorées.
- Le code à cinq niveaux ne répond pas aux besoins de la transmission des données; il devrait être remplacé par un code unifié à 8 niveaux (ASCII) de façon à favoriser l'expansion des services d'ordinateur.
- Les installations actuelles de télécommunications n'ont pas une capacité de transmission suffisante pour assurer des communications efficaces entre ordinateurs (2 à 3 mégabits par seconde) et pour permettre le développement de banques de données dispersées.
- Il faudrait qu'il soit possible de transmettre à grande vitesse dans un sens tout en ayant la possibilité de transmettre à petite vitesse dans l'autre sens.
- Les possibilités actuelles d'interconnexion entre usagers du réseau téléphonique, y compris les liaisons interurbaines entre centraux, sont insuffisantes; le système n'a pas été conçu pour permettre l'accès simultané qu'implique l'usage collectif (en temps partagé) dans les foyers.
- Pour qu'il soit possible de desservir la population du Canada qui est très dispersée, il faudra disposer d'un réseau qui permette l'interconnexion des circuits de transmission à petite vitesse à ceux à grande vitesse.

Politique des sociétés exploitantes de télécommunications

- Il faudrait que les compagnies de téléphone qui exigent que les modems fournis par l'utilisateur soient reliés aux réseaux seulement à l'aide du matériel fourni par elles montrent plus de souplesse afin que la majorité des usagers des services de traitement de l'information puissent utiliser les réseaux téléphoniques à commutation.

- Il faudrait autoriser l'interconnexion des services de télécommunications des sociétés exploitantes loués et commutés aux services privés de télécommunications qui utilisent un équipement privé.
- Il faudrait lever les restrictions imposées sur le multiplexage des voies du réseau commuté.
- Il devrait incomber aux sociétés exploitantes de télécommunications de prouver que les normes de fonctionnement des voies ne sont pas respectées.
- La connexion des dispositifs de transmission des données devrait se faire selon certaines normes techniques uniformes qui seraient publiées.
- Les sociétés exploitantes de télécommunications devraient autoriser plusieurs usagers à s'unir pour profiter des prix de transmission applicables aux quantités importantes de communications; cela rendrait les installations plus accessibles aux petites entreprises de traitement de l'information.

Normes techniques

- Il y aurait lieu d'améliorer les échanges d'information et les rapports entre les sociétés exploitantes de télécommunications, les fournisseurs de matériel de traitement de l'information et les services d'informatique, afin
 - a) d'établir une base de planification rationnelle par toutes les parties en cause;
 - b) de permettre la conception rationnelle et la construction de systèmes d'informatique qui tiennent compte des besoins en télécommunications;
 - c) d'établir des normes de connexion pour le matériel appartenant aux usagers;
 - d) de diminuer les risques de conflits causés par les diverses façons d'aborder les problèmes techniques.

- Il faudrait réviser toutes les normes et les méthodes de transmission des données avec la participation des entreprises de traitement de l'information.

sécurité

- Il faudrait mettre au point des moyens efficaces, dans le domaine des télécommunications comme dans celui du traitement de l'information, afin d'empêcher que des personnes non autorisées aient accès aux données, de limiter le nombre des personnes autorisées à accéder aux données et de découvrir toute fraude qui pourrait se produire.
- Il faudrait aussi instaurer des garanties adéquates sur les plans juridique et administratif.

Résumé des réponses aux questions 5 et 8

Question 5: Dans quelles conditions, s'il en est, l'un quelconque ou tous les services mentionnés en 1 et 2 devraient-ils être assujettis à une réglementation gouvernementale et en vertu de quelle loi? La politique et les objectifs du gouvernement fédéral seraient-ils mieux servis par ces services s'ils évoluaient dans un marché de libre concurrence et, si tel est le cas, dans l'affirmative serait-il nécessaire de modifier les mesures, les lois ou les règlements actuellement en vigueur?

Question 8: Le service de téléinformatique, en tant qu'industrie, répond-il aux critères du "monopole naturel" lesquelles imposent en définitive une réglementation?

Réponses

Les questions 5 et 8 traitent toutes deux du problème suivant: dans quelle mesure le gouvernement fédéral devrait-il réglementer l'activité des sociétés exploitantes de télécommunications et des entreprises de traitement de l'information. Les réponses à ces deux questions ont donc été analysées ensemble. Dans la question 8, on demande aux sociétés si, à leur avis, les services d'informatique peuvent être considérés comme un "monopole naturel" qui devrait être réglementé de la même façon que les services publics comme les compagnies d'électricité. Bien que quelques réponses aient exprimé l'opinion que cela pourrait venir plus tard, presque toutes les réponses reflètent l'opinion que dans l'état actuel de l'industrie du traitement de l'information il ne serait pas justifié de considérer le service d'ordinateur comme un service public au sens juridique. Dans bien des réponses, les enquêtés insistent sur le fait qu'il existe un climat de grande concurrence dans l'industrie du traitement de l'information et que celle-ci n'a nullement tendance à constituer un monopole. Les points de vue suivants ont été formulés à plusieurs reprises dans les réponses:

- 1) Il est relativement facile de s'engager dans le domaine du traitement de l'information.
- 2) Les mises de fonds nécessaires pour se lancer en affaires ne sont guère importantes.
- 3) Le rendement du capital investi dans l'industrie du traitement de l'information est assez élevé.

- 4) Les genres de services qu'une entreprise de traitement de l'information peut offrir sont tellement divers qu'il n'est pas possible à une entreprise d'offrir à elle seule tous les services pour lesquels il y a une demande.
- 5) Les demandes faites aux programmes directeurs et le prix des télécommunications limitent l'expansion que peut prendre un service d'informatique tout en restant rentable. C'est là un facteur qui exclut la possibilité de monopole monolithique.
- 6) Le coût et la qualité des services d'informatique dépendent plus des caractéristiques techniques du matériel et du pérogramme que du volume des affaires.

Un fort pourcentage des réponses mettait en relief la nécessité de garder le marché du traitement de l'information libre et concurrentiel. Ce qui frappe peut-être le plus à la lecture des réponses, c'est l'insistance générale sur la notion de libre entreprise et le désir des sociétés de voir le gouvernement imposer le moins de réglementation possible.

Plusieurs réponses mettaient en garde contre une réglementation qui serait probablement incapable de s'adapter au rythme de progrès d'une industrie aussi dynamique que celle des services de traitement de l'information. Les Télécommunications du CN, par exemple, font valoir que le rythme de l'expansion et des innovations dans les services de téléinformatique est si rapide qu'il serait très difficile d'établir des règles qui resteraient valables un certain temps. Donc, toute réglementation risquerait de priver l'industrie de la souplesse dont elle a besoin pour s'adapter aux progrès de la technologie.

Bien qu'à peu près toutes les réponses exprimaient l'opinion que la réglementation de l'industrie des services d'ordinateur serait superflue, plusieurs enquêtés ont déclaré qu'il semblerait indiqué d'adopter une réglementation pour les questions de sécurité et de vie privée. Le Réseau téléphonique transcanadien a également parlé de mesures à prendre en vue de la délivrance de certificats de compétence. Il a ajouté que la réglementation pourrait peut-être avantageusement prévaloir sur la libre concurrence lorsque le double emploi et l'absence de données facilement accessibles peuvent avoir un effet nuisible sur l'économie canadienne. Le mémoire du Réseau téléphonique transcanadien donne comme exemple le cas des statistiques nationales, des renseignements médicaux en général et, peut-être des données juridiques, ainsi que certains renseignements relatifs aux questions de crédit.

Dans quelques réponses, il est proposé que l'on établisse une réglementation qui impose des normes uniformes. La société Imperial Oil Limited a demandé que toute jonction avec les réseaux téléphoniques et télégraphiques publics fasse l'objet de normes et d'une certaine surveillance, de façon à prévenir le brouillage. La société Canadian Industries Limited pense que la réglementation rendrait peut-être possible la réalisation de la compatibilité technique des services de télécommunications et de traitement de l'information. La CIL insiste sur la nécessité d'imposer des normes techniques qui permettent à un usager de confier indifféremment son travail d'informatique à n'importe quelle entreprise de traitement de l'information.

La question 5 ne traitait en fait que de la réglementation des services réunissant télécommunications et traitement de l'information. Cependant, un certain nombre de réponses ont abordé la question de la réglementation des télécommunications de façon plus générale. Bien des entreprises se sont déclarées en faveur d'une réglementation de l'activité des sociétés exploitantes de télécommunications afin d'assurer l'existence de tarifs publiés et d'interdire les distinctions injustes entre usagers des services de télécommunications. La société Consolidated-Bathurst Ltd. a également fait remarquer que l'uniformité des pratiques, lorsque les circonstances l'exigent, et l'extension des services aux régions rurales du Canada, où on ne peut espérer de bénéfices immédiats, sont deux aspects du domaine des télécommunications qui devraient être prévus dans la réglementation gouvernementale.

Certaines réponses ont insisté sur l'importance de tenir une comptabilité séparée pour les services d'ordinateur et les services de télécommunications.

Dans son mémoire, la Northern Electric Co. Ltd., a proposé un plan détaillé selon lequel les sociétés exploitantes de télécommunications fourniraient des programmes et des services d'information pour le compte de nombreuses autres entreprises; elle a proposé en outre que cette responsabilité des sociétés exploitantes de représenter les auteurs des programmes devrait être définie par réglementation.

Un certain nombre d'observations sur la réglementation des rapports entre les sociétés exploitantes de télécommunications et les entreprises de traitement de l'information ne faisaient que reprendre le contenu de certaines réponses aux questions 1 et 2.

LISTE DES ENTREPRISES CONSULTEESAluminium du Canada, Limitée

C.P. 6090, 1, Place-Ville Marie
Montréal 101 (Québec)

A l'attention de: M. R.W. Callon,
Directeur,
Département
de la mise au point
des systèmes

A.G.T. Data Systems Ltd.

74, rue Victoria
Toronto 210 (Ont.)

A l'attention de: M. G.A. Wanless,
Président

Alphatext Systems Ltd.

233, rue Gilmour
Ottawa 4 (Ont.)

A l'attention de: M. G.A. MacInnes,
Président

Association des banquiers du Canada

C.P. 282, Royal Trust Tower
Toronto 111 (Ont.)

A l'attention de: M. J.H. Perry,
Directeur exécutif

Association canadienne du pétrole

151, rue Slater
Ottawa 4 (Ont.)

A l'attention de: M. J.M. MacNicol,
Directeur

British Columbia Forest Products Ltd.

1190, rue Melville
Vancouver 5 (C.-B.)

A l'attention de: M. W.R. Steen,
Vérificateur des comptes

Burroughs Business Machines Ltd.

801 York Mills Road
Don Mills (Ont.)

A l'attention de: M. F.J. Matas,
Directeur,
Promotion des
ventes, groupe III

Canadian Business Equipment
Manufacturers' Association Inc.

1 Greensboro Drive
Rexdale (Ont.)

A l'attention de: G.D. Wynd,
Directeur général

Canadian Datasystems

2055, rue Peel
Montréal 2 (Québec)

A l'attention de: M. H. Botting

Compagnie Générale Electrique du
Canada, Limitée

214 ouest, rue King
Toronto 129 (Ont.)

A l'attention de: M. J.G.P. King,
Directeur,
Services
d'information

Canadian Industries Limited

C.P. 10
Montréal (Québec)

A l'attention de: M. J.H. Shipley,
Vice-président

Chrysler Canada Limited

C.P. 60
Windsor (Ont.)

A l'attention de: M. H.J. Fyall,
Directeur,
Organisation,
Systèmes et traitement
des données

Télécommunications du Canadien National

Bureau 301, immeuble Blackburn
85, rue Sparks
Ottawa 4 (Ont.)

A l'attention de: M. K.J. MacDonald,
Directeur,
Services spéciaux

Télécommunications du Canadien Pacifique

Bureau 518, Place du Canada
Montréal 101 (Québec)

A l'attention de: M. R.E. Allen,
Directeur général adjoint,
Service d'ordinateurs

Collins Radio Company of Canada Ltd.

150 Bartley Drive

Toronto 16 (Ont.)

A l'attention de: M. G.J. Bury,
Directeur,
Mise en marché

Cominco Ltée

1385, avenue Cedar

Trail (C.-B.)

A l'attention de: M. J.E. Roberts,
Surveillant général,
Services de traitement
des données

Computer Sciences Canada Limited

1200 est, avenue Eglinton

Don Mills (Ont.)

A l'attention de: M. W.M. Richburg,
Président

Computer Sharing of Canada

4214 ouest, rue Dundas

Toronto 18 (Ont.)

A l'attention de: M. B.A. Martin,
Vice-président,
Services techniques

Computrex Computer Centres Limited

2000, Elveden House

Calgary 2 (Alberta)

A l'attention de: M. G.M. Kernahan,
Président

Consolidated-Bathurst Limited

800 ouest, boulevard Dorchester

Montréal (Québec)

A l'attention de: M. N.A. Grundy,
Directeur,
Planification et
coordination

Consolidated Computer Services Ltd.

48, rue Yonge

Toronto 1 (Ont.)

A l'attention de: M. M. Kutt,
Président

Control Data Canada Limited

50 Hallcrown Place

Willowdale (Ont.)

A l'attention de: M. W.G. Glover,
PrésidentCyanamid of Canada Limited

C.P. 1039

Montréal 101 (Québec)

A l'attention de: M. J.R. Bruce,
Directeur,
Traitement des
donnéesDavis & Company

Barristers and Solicitors

14e étage, immeuble Burrard

1030 ouest, rue Georgia

Vancouver 5 (C.-B.)

A l'attention de: M. D.H. Paterson

Domtar Limitée

Domtar House

395 ouest, boul. de Maisonneuve

C.P. 7210

Montréal 101 (Québec)

A l'attention de: M. T.H. Lloyd,
Directeur,
Mise au point des systèmes
d'ordinateurBureau fédéral de la statistique

Parc Tunney

Ottawa (Ont.)

A l'attention de: M. W.E. Duffett,
Statisticien fédéralDigital Analysis & TechnicalAssistance Limited

510, 310 - 9th Avenue, S.W.

Calgary (Alberta)

A l'attention de: M. J. Duby

Dow Chemical of Canada Limited

C.P. 1012

Sarnia (Ont.)

A l'attention de: M. C. Taylor,
Surveillant,
Communications
et services

Ford Motor Company of Canada Limited
The Canadian Road
Oakville (Ont.)

A l'attention de: M. B.P. Prince,
Directeur,
Communications et
traitement des
données, Finances

General Computer Corporation Ltd.

885 Don Mills Road
Don Mills (Ont.)

A l'attention de: M. R.H. Parker,
Président

General Motors of Canada Limited

Oshawa (Ont.)

A l'attention de: M. A.I. Omand,
Administrateur,
Département du
traitement des
données

Geodigit

Chevron Standard Building
415 - 3rd Street S.W., 3rd Floor
Calgary (Alberta)

A l'attention de: M. J. Merland,
Directeur

Greyhound Computer of Canada Ltd.

65 rue Adelaide-est
Toronto 1 (Ont.)

A l'attention de: M. G.B. Clarke,
Président

Gulf Oil Canada Limited

800 rue Bay
Toronto 5 (Ont.)

A l'attention de: M. D.S. Blackmore,
Coordonnateur
des systèmes

Honeywell Controls Limited

740 Ellesmere Road
Scarborough (Ont.)

A l'attention de: M. R.E. Weber,
Directeur,
Mise en marché et
traitement électronique
des données

IBM Canada Limitée

1150 est, avenue Eglinton

Don Mills 402 (Ont.)

A l'attention de: M. J.E. Tapsell,
Bureau du Directeur
des télécommunications
et du traitement des
données

Imperial Oil Limited

111 ouest, avenue St. Clair

Toronto (Ont.)

A l'attention de: M. E.D. Kingsbury,
Directeur,
Département des
systèmes et des services
d'ordinateur

Interprovincial Pipe Line Company

C.P. 398

10015 - 103e avenue

Edmonton 15 (Alberta)

A l'attention de: M. C.H. Bucklee,
Directeur,
Services techniques

Ircn Ore Company of Canada

Sept-Iles (Québec)

A l'attention de: M. H.E. Farnam Jr,
Vice-président,
Exploitation

Kates, Peat, Marwick & Company

Prudential Building

4 King Street, West

Toronto 1 (Ont.)

A l'attention de: M. C.S. Collins,
Technique des
systèmes électroniques

MacMillan Bloedel Limited

1075 ouest, rue Georgia

Vancouver 5 (C.-B.)

A l'attention de: M. J.O. Miller,
Directeur,
Services de recherche
sur les ordinateurs

Noranda Mines Limited

Suite 1700

44 King Street, West

Toronto 1 (Ont.)

A l'attention de: M. A.H. Zimmerman,
Vice-président,
Vérificateur aux
comptes

Northern Electric Co. Ltd.

C.P. 3511, Station C

Ottawa (Ont.)

A l'attention de: M. G.B. Thompson,
Groupe d'étude
sur les
télécommunications

The Ontario Paper Company Limited

Thorold (Ont.)

A l'attention de: M. K.T. Waldock,
Directeur,
Recherche appliquée

Olivetti Underwood Limited

1390 Don Mills Road

Don Mills (Ont.)

A l'attention de: M. L. Amato,
Président

The Price Company Limited

65, rue Ste-Anne

Québec 4 (Québec)

A l'attention de: M. R.E. Membrey,
Vice-président,
Finances

Québec-Téléphone

Rimouski (P.Q.)

A l'attention de: M. Julien Thuot,
Vice-président (finances)
et trésorier

R.C.A. Limitée

1001, rue Lenoir

Montréal 207 (Québec)

A l'attention de: M. H.B. Godwin,
Vice-président,
Systèmes pour la Défense

Systems Research Group

130 ouest, rue Bloor

Toronto 5 (Ont.)

A l'attention de: M. R.W. Judy,
DirecteurConseil des sciences du Canada

7e étage

150, rue Kent

Ottawa 4 (Ont.)

A l'attention de: M. P.D. McTaggart-Cowan,
Directeur exécutifSetak Computer ServicesCorporation Limited

20 Spadina Road

Toronto 4 (Ont.)

A l'attention de: M. J. Kates

Systems Dimensions Limited

770, chemin Brookfield

Ottawa 8 (Ont.)

A l'attention de: M. G.A. Fierheller,
PrésidentSymbionics Systems Limited

550, rue Berry

Winnipeg 21 (Manitoba)

A l'attention de: M. B.A. Hodson,
PrésidentT-Scan Limited

155 ouest, rue Adelaide

Toronto 1 (Ont.)

A l'attention de: M. L.E. Richardson,
PrésidentRéseau téléphonique transcanadien

1050, côte du Beaver Hall

Montréal (Québec)

A l'attention de: M. T.O. Carss,
Vice-président adjoint, planification
Bell CanadaSperry Rand Canada Limited

Division d'Univac

250 est, rue Bloor

Toronto 5 (Ont.)

A l'attention de: M. E.J. Coady,
Directeur,
Mise en marché

Victor Comptometer Limited
C.P. 10
Galt (Ont.)
A l'attention de: M. W.H. Bell,
Président

ANNEXE B

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS

RAPPORT SPÉCIAL

SUR

L'INDUSTRIE CANADIENNE DE LA TÉLÉINFORMATIQUE

Le 15 Octobre 1970

Partie I

Introduction

Conjointement aux études de la Télécommission, le ministère des Communications a procédé à une analyse de la structure de l'industrie canadienne de la téléinformatique. Cette Annexe présente les résultats de cette étude que le ministère a menée au cours du mois d'août et au début de l'automne 1970.

Le questionnaire avait pour but de satisfaire deux objectifs:

- 1) Déterminer l'importance, la structure et les possibilités de l'industrie de la téléinformatique sur les plans de l'équipement, de la main d'oeuvre et des capitaux; et
- 2) Evaluer la propriété actuelle de l'industrie et prévoir les changements possibles.

Pour obtenir l'importante quantité de données nécessaire, le questionnaire, qui comprenait treize questions, recherchait des renseignements dans six domaines généraux:

- (i) disponibilité du matériel
- (ii) services et commercialisation
- (iii) structure tarifaire
- (iv) propriété du matériel
- (v) structure d'organisation
- (vi) projets de développement des sociétés

Le Ministère a envoyé le questionnaire à vingt-deux entreprises assurant des services de téléinformatique. Dix-neuf d'entre elles ont répondu. Les nom et adresse des entreprises qui ont répondu sont cités à la partie IV.

Comme les enquêtés ne comprenaient que peu d'entreprises publiques, il a été difficile d'obtenir des réponses complètes aux questions d'ordre financier. En outre, certaines entreprises ont exigé que les renseignements contenus dans leur réponse demeurent confidentiels. Par conséquent, et bien que des chiffres précis soient utilisés dans la mesure du possible, il reste certaines lacunes. Comme nous l'avons signalé ci-dessus, certaines entreprises se sont abstenues de répondre. Pour cette raison, nous n'avons pas pu donner de totaux précis. Il a toutefois été possible de tirer des renseignements utiles d'une récente étude menée par la Société canadienne du traitement de l'information en ce qui concerne le nombre et la valeur des installations d'ordinateurs au Canada. En outre, deux des entreprises qui ont répondu au questionnaire ne possèdent pas de

matériel mais offrent la plupart des services de périgramme et, de ce fait, sont en concurrence avec celles qui offrent à la fois le matériel et le périgramme. Il s'agit de Computech Consulting, de Vancouver (C.-B.) et A.G.T. Data Systems de Toronto (Ont.). Aussi, l'étude du matériel, des systèmes d'exploitation et des interfaces de communications ne portera que sur quatorze entreprises, alors que l'examen du périgramme couvre la liste complète de ceux qui ont répondu au questionnaire:

Il faut également prendre note que plusieurs universités canadiennes offrent des services en temps partagé à titre commercial. Toutefois, nous n'en avons pas tenu compte car leurs activités commerciales constituent une fonction secondaire par rapport leur objectif primordial, l'enseignement.

Le rapport a la forme suivante:

Partie I	Introduction
Partie II	Questionnaire
Partie III	Destinataires
Partie IV	Enquêtés
Partie V	Analyse des résultats
	(a) Capacité du matériel
	(b) Services et commercialisation
	(c) Structure tarifaire
	(d) Propriété du matériel
	(e) Structure d'organisation
	(f) Projets de développement des sociétés
Partie VI	Résumé: Structure de l'industrie de la téléinformatique
Annexe A	Fiches de renseignements des enquêtés.
Annexe B	Tarifs des enquêtés

Partie II

QUESTIONNAIRE RELATIF À L'INDUSTRIE CANADIENNE

DE LA TÉLÉINFORMATIQUE

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS
POLITIQUES, PLANS ET PROGRAMMES
LE 2 JUILLET 1970

1. Veuillez décrire vos installations, à savoir le matériel central, les terminaux d'usagers, le matériel spécial de communications, et autres en indiquant le nom du fabricant, le type ou le modèle, le nombre d'appareils et la capacité de la mémoire principale qui peut vous appartenir en chaque endroit. A cet égard, nous proposons la disposition suivante:

<u>ENDROIT</u>	FABRICANT	TYPE OU MODELE	NOMBRE D'APPAREILS	CAPACITE DE LA MEMOIRE PRINCIPALE (INDIQUEZ LES MOTS, LES MULTIPLETS, ETC.)	VITESSE DE LIGNE GENERA- LEMENT UTILISEE	NOMBRE MAXIMUM DE LIGNES ACTUEL
Unités de traite- ment						
TERMINAUX						
INTERFACES DE COMMUNICATIONS (c'est-à-dire IBM 2703, G.E. DATANET)						

2. Donnez la valeur approximative de l'équipement décrit ci-dessus (en dollars) qui vous appartient en propre, ceci excluant le matériel loué.

3. Quel système d'exploitation ou quel programme directeur utilisez-vous pour chacune des principales unités de traitement?

Veillez indiquer les principaux programmes d'application que vous offrez.

Veillez indiquer les langages machine qui peuvent être utilisés par vos clients.

4. Si vous utilisez des installations pour la transmission des données, veuillez préciser les points suivants:

Fournisseur des lignes	Type des postes de données	Quantité (à chaque extrémité)
------------------------	----------------------------	-------------------------------

5. Outre vos propres installations indiquées à la question 1, louez-vous du temps sur des ordinateurs que vous n'avez ni achetés ni loués?

6. Vos activités de commercialisation sont-elles limitées à une industrie ou à un groupe d'industrie?

Si vous desservez des industries spécialisées, veuillez les énumérer ci-dessous et indiquer le nombre de clients dans chaque industrie.

Si vous desservez des industries diverses, veuillez indiquer le nombre total de clients desservis.

7. Veuillez indiquer le tarif et la structure tarifaire que vous avez adopté pour la prestation de services d'ordinateur (si l'algorithme de facturation est complexe, veuillez joindre une description).
8. Quels autres services connexes à l'informatique offrez-vous (consultation, enseignement, fabrication, mise au point de périgramme, etc.)?
9. Quelle est la structure de l'organisation de votre entreprise? Quels sont vos effectifs, au total, et dans chaque division ou service? Tout renseignement que vous seriez en mesure de nous fournir sur votre personnel technique, sa formation et sa situation dans la structure d'organisation de votre entreprise nous serait très précieux.
10. Etes-vous une entreprise publique ou privée? Quelles sont, jusqu'à présent vos principales sources de financement (emprunt public, financement interne par la société mère, petits groupes ou investisseurs privés, etc.)?

S'il vous est possible de nous fournir ces renseignements, veuillez indiquer le pourcentage approximatif d'actions ordinaires détenues hors du Canada.

Veuillez joindre un état financier public pour 1968 et 1969, y compris tout prospectus qui aurait été publié au cours de cette période.

11. Projetez-vous d'autres financements par émission publique ou investissement privé, soit par obligations, soit par actions, pour la période de 12 mois commençant le 1er août 1970?

A quelles sources auriez-vous recours si vous projetiez un financement supplémentaire?

Vous attendez-vous à rencontrer des difficultés dans l'obtention de crédit au Canada?

12. Quels sont le nom et la nationalité de chacun des membres de votre conseil d'administration?
13. Y-a-t-il d'autres commentaires que vous aimeriez faire sur vos projets futurs? Avez-vous des plans précis qui pourraient modifier certains des renseignements ci-dessus (nouvelles installations ou nouveaux services, changements importants de personnel, changements de propriété, etc.) au cours de l'année financière courante et au cours des années à venir?

Partie IIIListe des destinataires du questionnaireACS - Aquila Computer Services

635 ouest, boul Dorchester
Montréal (Qué.)

AGT Management System Ltd.

74, rue Victoria
Toronto (Ont.)

Alphatext Systems Ltd.

233, rue Gilmour
Ottawa 4 (Ont.)

Argus Computer Applications Ltd.

C.P. 5008
Victoria (C.-B.)

Compagnie Générale Electrique du Canada Limitée

214 ouest, rue King
Toronto (Ont.)

Computer Sharing of Canada (Com-Share)

41, Voyager Court North
Rexdale 605 (Ont.)

Dataline Systems Ltd.

40 ouest, avenue St. Clair
Toronto (Ont.)

Greyhound Computer of Canada Ltd.

65 est, rue Adelaide
Toronto (Ont.)

Multiple Access General Computer Corp. Ltd.

885, Don Mills Road
Don Mills (Ont.)

Polycom Systems Ltd.

1300, Don Mills Road
Toronto (Ont.)

Symbionics Systems Ltd.

550, rue Berry
Winnipeg (Manitoba)

Setak Computer Services Corp. Ltd.

20, Spadina Road
Toronto (Ont.)

I.P. Sharp Associates
T-Dominion Center
Bank Tower, Toronto (Ont.)

Computech Consulting Can. Ltd.
117 ouest, rue Hastings
Vancouver (C.-B.)

Computel Systems Ltd.
1200, boulevard St-Laurent
Ottawa 7 (Ont.)

Computer Sciences Canada
400, ouest avenue Laurier
Ottawa (Ont.)

Comtech Group Ltd.
48, rue Yonge, bureau 300
Toronto 1 (Ont.)

Datapro London Ltd.
1925, rue Dundas
London (Ont.)

Dearborn Computer of Canada
280, Ferndale Place
Kitchener (Ont.)

E.D.P. Associates
2256 ouest, 12e Avenue
Vancouver (C.-B.)

I.B.M. Canada Ltd.
1150 est, avenue Eglinton
Don Mills (Ont.)

Systems Dimension Ltd.
770, chemin Brookfield
Ottawa (Ont.)

Partie IVListe des entreprises qui ont répondu au questionnaire

A.G.T. Management System Ltd.

Alphatext Systems Ltd.

Argus Computer Applications Ltd.

Compagnie Générale Electrique du Canada, Limitée

Computech Consulting Canada Ltd.

Computel Systems Ltd.

Computer Sciences Canada Ltd.

Computer-Sharing of Canada (Com-Share)

Comtech Group Ltd.

Dataline Systems Ltd.

Datapro Limited

EDP Industries Limited

I.B.M. Canada Limited

Multiple Access General Computer Corp.

Polycom Systems Ltd.

Setak Computer Services (les données ne sont
pas incluses)

I.P. Sharp Associates

Symbionics Systems Ltd.

Systems Dimensions Ltd.

Partie VAnalyse des résultats

A. Disponibilité du matériel

Cette partie présente les données contenues dans les réponses aux questions 1, 3(a), 4, 8, 10, 12 et 13 de l'enquête. Pour simplifier l'examen, le matériel disponible pour les fins de cette étude a été classé en petit, moyen et grand selon le tableau suivant:

TABLEAU 1 (comprend seulement le matériel
exploité par les entreprises
ayant répondu au questionnaire)

FABRICANT	MATERIEL		
	PETIT	MOYEN	GRAND
IBM	1460	360/40	360/65
	360/20	360/50	360/67
			360/85
Burroughs	B 500		B 5500
CDC			6500
Honeywell	200	1250	
	125		
GE	265	435	625
Univac	1005 II		1108
XDS		940	Sigma 7
DEC			FDP -10

Dans les entreprises de téléinformatique qui utilisent de grandes unités de traitement, les ordinateurs I.B.M. et Univac sont les plus répandus. Il existe six grandes installations I.B.M., dont quatre appartiennent et sont commercialisées par cette société elle-même pour les services de téléinformatique. En outre, il y a quatre ordinateurs Univac 1108 en service dans des entreprises n'appartenant pas à Univac; deux X.D.S. Sigma 7; deux unités Control Data 6500 et une unité Digital Equipment P.D.P. 10. Enfin, il y a, au Canada, un ordinateur G.E. 625 en service pour les opérations à distance.

Les installations de taille moyenne utilisées pour le télétraitement sont moins nombreuses. Le X.D.S. 940 et les unités moyennes I.B.M. assurent conjointement la plupart des services, bien qu'il existe un ordinateur Honeywell de taille moyenne en service.

I.B.M. et la Générale Electrique se partagent le marché des petits ordinateurs. Bien qu'à l'heure actuelle sept entreprises possèdent de petites unités et six autres des unités moyennes, il semble que le marché s'oriente vers l'utilisation du grand matériel. Le fait qu'il y a plus de petites unités que d'unités moyennes peut s'expliquer par la présence de plusieurs unités de tailles différentes chez cinq des entreprises qui nous ont répondu. Ces cinq entreprises sont les suivantes:

	<u>Petit</u>	<u>Moyen</u>	<u>Grand</u>
C.G.E.	X		X
Comshare		X	X
E.D.P.	X	X	
I.B.M.	X	X	X
S.D.L.	X		X

Ces chiffres indiquent que quatre des sept petites unités de matériel sont contrebalancées par la présence d'unités de dimensions moyenne et grande. Cela confirme donc la tendance vers le matériel de grandes dimensions. Il faut remarquer que les entreprises précitées ont une commercialisation diversifiée et une clientèle très importante.

L'industrie de la téléinformatique emploie au total trente-neuf ordinateurs de dimensions diverses. Dix-sept de ces appareils sont fabriqués par I.B.M. cinq par Univac, cinq par la Générale Electrique du Canada et quatre par Honeywell. Les autres ordinateurs utilisés dans l'industrie de la téléinformatique sont fabriqués par des entreprises telles que X.D.S., Digital Equipment of Canada, Control Data Corp. et Burroughs.

A l'exception de S.D.L., Comshare, Symbionics et Computel, toutes les entreprises assurent des services très

développés de consultation en systèmes. Des entreprises telles que I.B.M., E.D.P. et C.G.E. offrent également des services connexes très développés (comme l'enseignement par ordinateur).

Toutes les entreprises qui utilisent du matériel fabriqué par I.B.M., Univac, Générale Electrique, Digital Equipment et Control Data, utilisent également le matériel de jonction offert par le fabricant. Comme exemple, on peut citer les I.B.M. 2701 et 2703; le Datanet de G.E., le P.D.P. 680/I; le 7611 de X.D.S.; le Cybernet 6600 de C.D.C. et le CTMC d'Univac. De plus, la division Tymshare Canada de E.D.P. Industries fabriquera du matériel de jonction pour les clients de son service de téléinformatique.

L'équipement terminal est beaucoup plus divers que le matériel de jonction. Par exemple, une entreprise comme Comshare qui utilise l'ordinateur Sigma 7 de X.D.S. emploie de l'équipement terminal de Teletype, Datapoint, Synerdata et S.D.S. De même Polycom qui utilise un ordinateur 435 de la Générale Electrique emploie divers terminaux fabriqués par des entreprises telles que Friden, Olivetti, Synerdata, Datapoint et Générale Electrique. Symbionics dont l'unité de traitement est le 6500 de C.D.C. utilise l'équipement terminal fabriqué par I.B.M. et C.D.C.

Ainsi qu'on peut le voir sur les fiches de renseignements de l'Annexe A, seules cinq entreprises qui ont répondu ont consenti à dévoiler leurs projets pour les mois à venir et, même dans le meilleur cas, ces renseignements ne sont que d'ordre général. E.D.P. Industries projette de développer les gammes de produits de son groupe de services d'information (ISG) qui couvrent des activités telles que les centres de données, l'entrée des données, les systèmes et la consultation. En outre, ainsi que nous l'indiquons sous "Services et Commercialisation", E.D.P. va développer sa position multinationale tout en ajoutant de nouvelles divisions au groupe de services d'information par achat ou par des initiatives conjointes dans les sous-marchés de l'industrie de l'informatique. Tymshare Canada Limited, division de E.D.P. Industries (TCL), étend actuellement son service de téléinformatique à toute l'Amérique du Nord. Cette entreprise fabriquera aussi des dispositifs tels que l'équipement terminal. Elle a dernièrement ouvert un bureau à Toronto.

S.D.L. d'Ottawa va moderniser son gros ordinateur I.B.M. 360/85 avec des composants de la nouvelle série 370 et développer ses activités de commercialisation aux Etats-Unis et en Europe tout en augmentant son personnel. S.D.L. ne pense pas avoir besoin d'apport financier supplémentaire pour ces activités.

Argus Computer Applications de Victoria (C.-B.) projette de s'engager sur le marché du temps partagé. Toutefois, elle n'indique pas si elle compte diversifier sa commercialisation qui se cantonne actuellement aux applications forestières et au génie.

Alphatext Systems d'Ottawa projette d'acquérir les 50% restants d'une filiale dont elle est copropriétaire avec une société américaine. Elle veut également renforcer ses liens avec Alphatext Textran, entreprise américaine qui a mis au point le dispositif de photocomposition qu'utilise Alphatext. Cette association permettra à Alphatext de profiter des innovations dans les domaines du périgramme et des produits de l'entreprise américaine.

En raison du succès de Datapro Systems de London (Ont.) avec son bureau de Détroit, cette entreprise projette une expansion plus rapide sur le marché américain.

B. Services et commercialisation

Cette partie du rapport analyse les réponses aux questions 3(a), 3(c), 6(a), (b) et (c) de l'enquête. Nous estimons que les services d'application sont en rapport étroit avec les pratiques de commercialisation de l'entreprise et avec le nombre de clients qu'elle dessert. Ils sont aussi apparentés aux langages machine offerts au clients, en ce sens que ces langages sont généralement rattachés à des catégories particulières de problèmes à résoudre. Par exemple, le Fortran IV convient particulièrement aux applications scientifiques et commerciales complexes, comme la recherche opérationnelle.

Sur les 16 entreprises qui nous ont répondu, seulement trois peuvent être considérées comme spécialisées dans leurs méthodes de commercialisation: A.G.T., qui n'est pas directement engagée dans le télétraitement, Alphatext d'Ottawa et Argus Applications de Victoria (C.-B.).

Comshare est un exemple d'entreprise qui offre une variété de services d'application dans le but de prendre pied sur le marché de Toronto. E.D.P. Industries de Vancouver vient d'ouvrir dernièrement un bureau à Toronto par l'intermédiaire de sa division, la Tymshare (T.C.L.). Cette entreprise projette de commercialiser ses applications scientifiques et de génie. Son groupe de services d'information, situé à Vancouver, dessert 300 clients; ses deux divisions, la T.C.L. et l'I.S.G. desserviront une clientèle très diverse.

I.B.M., Computel, C.G.E. et Computer Sciences Canada sont des exemples d'entreprises qui ont une commercialisation diversifiée offrant des services d'application dans les domaines

de services les plus rémunérateurs des applications scientifiques et commerciales. I.B.M. est unique en ce sens que ses programmes Remote Job Entry et Remote Job Submission permettent à n'importe quel centre de données I.B.M. du Canada d'être relié par terminal à grande vitesse aux ordinateurs des centres de données de Calgary, Toronto et Montréal. Autrement dit, un client peut être relié au moyen de son propre terminal au centre de donnée régional, et de là aux ordinateurs de Calgary, Toronto ou Montréal. La division TCL de E.D.P. Industries entend suivre l'exemple d'I.B.M. en formant un réseau nord-américain complet de téléinformatique. Comme on l'a déjà dit, les projets de E.D.P. lui permettront d'étendre considérablement ses activités de commercialisation aux Etats-Unis. A l'heure actuelle, E.D.P. a des bureaux à San Francisco et Détroit qui assurent des services d'analyse des systèmes et de consultation.

TABLEAU II

Réponses aux questions : 3 b), 3 c) et 6 a), b) et c)

Entreprise	Services d'application	Langage machine	Commercialisation (nombre de clients)
A.G.T.	Comptabilité de fonds mutuels	Cobol	Spécialisation :
		Fortran	Fonds mutuels (12)
	Comptabilité de courtage	Autre	Courtiers (1)
			Etablissements
	Feuilles de paie Comptabilité		d'enseignement (13)
	pour maisons d'enseignement		(Clientèle totale: 80)

Alphatext Dactylographie et Assembler Commercialisation

révision de textes spécialisée

à distance

Fortran

Composition

(nombre de

et photo-composi-

(clients

tion par

R.P.G.

confidentiel)

ordinateur

P.L./1

Générale

Cobol

Commercialisation

Electrique

Aucune

Fortran

variée (le nombre de

du

indication

Basic

clients est confi-

Canada

fournie

Algol

dentiel)

Computech Sans objet

Sans

Périgranne (10-20)

Objet

Traitement (2)

(voir plus haut)

Computel	IBM 360/65	<u>IBM360/65</u>	Commercialisation
	MPS, IMS	Fortran IV	variée (clientèle
	ICES, PCA	Cobol	totale: 200)
		PL 2	
	Univac 1108	Algol	
	PERT-Time Cost	GPSS	
	MATH-PAC		
	STAT-PAC	<u>Univac 1108</u>	
	ECAP-CIRCUS	Fortran V	
	PCA	Cobol	
		Algol	
		GPSS	
		Simscrip 1.5	

Computer	Tous les programmes	Fortran	Commercialisation
Sciences	scientifiques	Cobol	variée (le nombre
Canada	et commerciaux	Algol	total de clients
	importants	Basic	est confidentiel)

Comshare	Applications diverses disponibles: PERT-chemin critique	Tous les langages spéciale-	Commercialisation variée (60 clients)
	Contrôle de comptabilité	ment adaptés	
	Révision de textes	aux program-	
	Simulation en direct	mes d'appli-	
	Applications techniques	cation.	
	Analyse de circuits électroniques	Fortran	
	Enseignement contrôlé par ordinateur	Assembler	
		QED, Edit	
		Snobol	
		Cobol	

Dataline	ECAP	Fortran IV	Commercialisation
	STRESS	-Fortran	variée (le nombre
	CPM	interactif	de clients est
			confidentiel
	COGO	Cobol	
	Conception et analyse de plaque	Basic	
	Colonnes en acier	Lisp 1.6	
	Colonnes en béton	Aid	
	Bourse, Symap	Snobol 4	

E.D.P.

I.S.G. - Appli-

I.S.G.

I.S.G.-Commerciali-

cations commer-	Fortran	sation variée (300
ciales	Cobol	clients)
T.C.L. -	Easycoder	
Applications	BAL	T.C.L. - Division
scientifiques et	<u>T.C.L.</u>	nouvellement établie
techniques	Super Basic	(clientèle non
	Super	déterminée)
	Fortran	
	Fortran	

I.B.M.	CALL/360	Basic	Commercialisation
	Système interactif: Fortran H		diverse, spécialisée
	génie; mathématique,	PL/1	par industrie
	gestion,		(le nombre total de
	comptabilité		clients est con-
	commerciale		fidentiel)
	DATATEXT-Traite-	Datatext	
	ment des textes		
	au moyen		
	du poste terminal		
	GMS/360	Fortran G	
	Développement	Cobol F	
	interactif de	PL/IF	
	programmes et	Assembler	
	applications spéciales		
	OPERATIONS BANCAIRES		
	EN DIRECT		
	Terminaux à clavier		
	aux guichets		
	Mise à jour automa-		
	tique des livrets de		
	comptes		
	Remote Job Entry	Cobol E, F	
	Remote Job Sub.	PL/IF	
	Réseau national	Assembler F	

Fortran G,H

Watfor, RPG

Polycom	Mathématiques et statistiques Régression Programmation linéaire Chemin critique Génie Dessin Commerce et finance Inventaire Enseignement	Fortran IV Commercialisation (ASC 77) variée (nombre total Dartmouth de clients: 150) Basic (prolongé)
---------	--	--

I.P. Sharp	Analyses boursières A.P.L. Comptabilité Statistiques Ensemble actuariel Simulateurs de petites machines C.A.I.	Commercialisation variée (clientèle totale : 130)
------------	--	---

Symbionics	Système d'informa- tion pour hôpitaux Gamme étendue de programmes commer- ciaux (feuilles de paie, comptes à recevoir, stocks etc.) Progammation linéaire Traitement de l'in- formation pour les caisses d'épargne	Fortran Cobol Algol Simscrip Basic Solis (Langage appartenant à Symbionics)	Commercialisation variée (clientèle totale : 150)
	Applications du génie civil, électrotechnique, structures		

S.D.L.

Applications-

biomédicales

Commerce

Génie

Cobol

Fortran

PL 1

Assembler

Algol

RPG

GIS

Margen

Simsript 1

Simsript 11

Commercialisation

variée (clientèle

totale : 109; chaque

ministère compte pour

un client)

C. Structure tarifaire

En raison de la diversité des tarifs des services de téléinformatique qui varient en fonction du type de terminal, du lieu, du genre de service, et dû au fait que la facturation peut être mensuelle, horaire ou par unité, il s'est avéré impossible de normaliser et de présenter ces tarifs dans un tableau. Aussi ils ne sont pas inclus dans le texte même du rapport, mais à l'Annexe B, où ils figurent séparément pour chaque entreprise.

D. Propriété du matériel

Cette question traitant de la valeur des installations d'ordination au Canada, une grande partie des données reçues sont confidentielles. Cependant, il est possible d'après les réponses reçues de déterminer quelles entreprises possèdent ou louent des ordinateurs, et quelles entreprises louent du temps sur des ordinateurs qu'elles n'ont ni achetés ni loués. Cela donne des indications sur la demande qui dépasse la capacité normale du matériel ainsi que sur les perspectives de développement de l'industrie.

TABLEAU III

Entreprise	Matériel possédé (Valeur indiquée s'il y a lieu en millions de dollars)	Matériel en location	Matériel loué (en cas de besoin)
A.G.T.	Aucun	Non	Oui
Alphatext	Oui	Non	Non
Argus	Aucun	Oui	Oui
C.G.E.	Oui	Non	Oui
Computech	Aucun	Aucun	Oui
Computel	Oui (9.4)	Non	Non
Computer Sc.	Aucun	Oui	Non
Com-Share	Oui (0.1)	Oui	Oui
Dataline	Oui (1.8)	Non	Non
Datapro Ltd.	Oui (0.4)	Non	Non
EDP Ind.	Aucun	Oui	Rarement
IBM	Oui	Non	Non
Pclycom	Aucun	Oui	Non
I.P. Sharp	Aucun	Oui	Non
Symbionics	Oui (3)	Non	Non
SDL	Oui (11.2)	Oui	Non

D'après un sondage récent effectué par la Société canadienne de traitement de l'information, le marché canadien des ordinateurs a augmenté d'un tiers au cours de l'année qui s'est terminée le 1er mai 1970. Toujours selon les chiffres de la Société, il y avait alors 2700 ordinateurs au Canada, soit 663 de plus que l'année précédente. Ces chiffres ne représentent pas toutefois l'expansion du sous-marché de la téléinformatique, bien qu'ils puissent indiquer le pourcentage d'expansion. En utilisant ces chiffres et ceux de la partie A comme base nous pouvons conclure qu'I.B.M. possède 46% du matériel informatique installé, et que le pourcentage de la valeur totale de ces installations est passé de 70.8% à 66.9% au cours de 1970.

Digital Equipment of Canada est l'entreprise qui a réalisé les gains les plus importants en 1970. En effet, sa part du marché est passée de 9.5 à 13.1%, bien que ses frais de location aient diminué. Burroughs Business Machines Limited occupe la 3e place, alors que Honeywell et la Générale Electrique viennent respectivement en quatrième et cinquième positions.

Ces chiffres ne correspondent pas avec les résultats de notre étude, qui a établi qu'I.B.M., Univac et Digital Equipement étaient, dans l'ordre cité, les fournisseurs les plus importants de l'industrie de la téléinformatique.

E. Structure d'organisation

La structure d'organisation et le personnel-clé est une des questions les plus importantes, et probablement la plus difficile à examiner et à résumer. Le tableau suivant indique le personnel qu'emploie actuellement chaque entreprise.

TABLEAU IV

Entreprise	Nombre d'employés
A.G.T.	259
Alphatext	51
Argus	5 à temps plein ; 5 à temps partiel
C.G.E.	20,000 au total ; les effectifs en téléinformatique ne sont pas connus
Computech	17
Computel	pas indiqué
Computer Sciences	pas indiqué
Comshare	pas indiqué
Dataline	40
Datapro	67
E.D.P. Industries	300
I.B.M.	9,300 (4,100 à Toronto)
Polycom	pas indiqué
I.P. Sharp	60
Symbionics	88
S.D.L.	101

A l'exception des entreprises les moins importantes à débouché unique, la plupart des entreprises sont organisées en fonction des sous-marchés de l'industrie de l'informatique. Computel est par exemple organisée en divisions distinctes ayant chacune un service de commercialisation et un service d'exploitation.

En outre, Computel a une division de recherche et de développement dans le domaine du périgramme, des applications et de la consultation technique. De même, C.G.E. est un organisme diversifié dont les services sont délimités en fonction de gammes de produits. Une entreprise plus petite, Dataline, est subdivisée en fonction des activités suivantes: commercialisation, exploitation, programmation, soutien et gestion. En raison de l'importance relativement réduite de ces entreprises, elles n'ont pas en matière de communications autant de difficultés qu'une entreprise de l'importance de C.G.E. La commercialisation, la programmation et l'exploitation peuvent donc être utilement séparées plutôt que combinées comme chez Computel. E.D.P. Industries est un autre exemple d'organisation conçue pour la commercialisation. Information Systems Group et Tymshare Canada Ltd. sont orientées vers des sous-marchés particuliers.

Cette attitude envers la commercialisation et la structure d'organisation semble prédominer dans la plupart des entreprises. Il s'agit d'une organisation visant à satisfaire les besoins du marché. Ainsi que le paragraphe F de cette partie le montrera, les projets d'expansion reflètent effectivement les réactions du marché.

F. Projets d'expansion

Nous analysons ici les réponses à la question 11 qui traitait des besoins financiers de certaines entreprises au cours de l'année qui allait du 1er août 1970 au 31 juillet 1971. Une fois de plus, en raison du caractère confidentiel de certaines données fournies, quelques entreprises n'ont donné de renseignements qu'à condition qu'ils ne soient pas rendus publics. Voici l'ensemble des résultats publiables.

TABLEAU V

Entreprise	Besoins financiers	Source
A.G.T.	Oui	Investissements privés
Alphatext	Oui	Investissements privés (actions)
Argus C.G.E.	Probablement Non	Investisseurs privés Sans objet
Computech	Probablement pas	Obligations ou actions
Computel	Non	Sans objet
Computer- Sciences	Pas de commentaires	pas de commentaires
Comshare	Non	Sans objet
Dataline	Pas de commentaires	Pas de commentaires
Data Pro	Non	Sans objet
E.D.P.	Non	Sans objet
I.B.M.	Selon les besoins	Institutions de crédit ou émission publique
Polycom	Oui	Investisseurs privés
I.P. Sharp	Non	Sans objet
Symbionics	Pas de commentaires	Pas de commentaires
S.D.L.	Non	Sans objet

D'après les réponses, on peut voir que quatre entreprises (A.G.T., Alphatext, Argus et Polycom Systems) prévoient un besoin de capitaux en 1971. Parmi ces entreprises, Argus Applications, petite entreprise privée et spécialisée, ne pense pas avoir de difficultés pour trouver des sources de financement alors qu'Alphatext, qui est également privée, déclare avoir toujours eu des difficultés dans ce domaine. Des conditions intéressantes de marché peuvent avoir leur importance car Argus se spécialise dans l'industrie forestière et le génie à Victoria (C.-B.) où la demande peut être élevée et la concurrence réduite. D'autre part, Alphatext est située dans le marché plus concurrentiel d'Ottawa où elle doit rivaliser avec des entreprises à commercialisation diversifiée offrant des services analogues. A.G.T. et Polycom sont toutefois des entreprises publiques qui ne pensent pas avoir de grandes difficultés dans leur recherche d'investisseurs. Il faut remarquer que Polycom est une entreprise publique "fermée" qui pourrait assurer son financement par des voies internes.

Computech, entreprise privée, et E.D.P. Industries, entreprise publique trouvent difficile d'obtenir des capitaux. Elles pensent que c'est la nature de l'industrie elle-même et l'habitude de l'investisseur canadien de prendre le moins de risques possibles qui entravent leurs efforts de financement. Cette façon de penser est fréquente sur les marchés financiers canadiens.

La réussite de l'investissement peut dépendre de la nature de l'entreprise, de son marché, de son importance, de l'industrie elle-même et de l'attitude des Canadiens envers le risque financier. Des entreprises spécialisées, orientées vers les besoins du marché, comme Argus et Datapro, ont peu de difficultés, alors que les entreprises publiques plus importantes travaillant dans des marchés diversifiés rencontrent davantage de difficultés comme c'est le cas pour E.D.P. La partie suivante donne plus de détails à ce sujet.

Partie VI

Etat actuel de l'industrie de la téléinformatique

En se fondant sur les renseignements contenus dans les parties précédentes, on peut résumer ainsi l'état actuel de l'industrie.

L'industrie de la téléinformatique, comprenant le traitement en temps partagé et le télétraitement par lots, s'est développée rapidement depuis 1968, grâce à la naissance de nombreuses entreprises indépendantes, petites et moyennes. En outre, il s'est formé de nouvelles entreprises offrant des services d'application spécialisés apparentés au télétraitement. Toutefois, vers la fin de 1969 ainsi qu'en 1970, l'industrie a connu une période de réajustement en raison d'une évaluation trop optimiste de l'expansion du marché et du ralentissement économique général. Dans ces conditions, les réponses au questionnaire reflètent la situation commerciale et financière des membres de l'industrie à ce moment. Il faut en tenir compte dans toute analyse de la structure de l'industrie.

Il semble se dessiner une tendance très nette vers la prolifération d'organismes à commercialisation diversifiée dans le secteur de la téléinformatique. On considère leur commercialisation comme diversifiée en raison du nombre important d'applications qu'ils offrent à leur clientèle. Cette tendance se manifeste particulièrement en Ontario où, jusqu'en 1970, on enregistrait le taux d'expansion le plus rapide dans le domaine de l'installation de matériel d'informatique. En raison de cette tendance à la commercialisation diversifiée, plusieurs petites entreprises ont connu des difficultés financières, et en fait plusieurs ont été achetées par des sociétés américaines (comme Aquila Computing Services et Central Data Processors). Autrefois, les entreprises de petite dimension qui étaient spécialisées dans un produit particulier de sous-marché connaissaient certains gains. Toutefois, le facteur dominant semble être maintenant l'expansion de l'entreprise dotée d'une plus grande diversification, il se peut que cette spécialisation devienne une limitation. Autrement dit, l'entreprise qui offre le plus de services jouit d'une meilleure position. En outre, à cause des conditions financières, il sera de plus en plus difficile à la petite entreprise de pénétrer sur le marché et de concurrencer ces entreprises à commercialisation diversifiée.

Il est difficile de conclure que l'industrie prise en bloc ait rencontré de graves difficultés dans l'obtention de capitaux. Les résultats de l'enquête donnent une image hétérogène. Les filiales appartenant intégralement à des sociétés étrangères sont diversifiées et suffisamment importantes pour recourir à l'autofinancement ou recevoir des capitaux de la

société mère, tandis que les entreprises canadiennes indépendantes font face à un problème de nature différente. Une des remarques les plus fréquentes était que l'industrie connaissait des difficultés de financement en raison de sa nature, de celle du marché et en raison de l'attitude de l'investisseur canadien qui n'aime pas prendre des risques. La variable la plus importante pourrait bien être la proximité de l'organisme, public ou privé, au monde des investisseurs et l'accès aux institutions de crédit. Le fait que ces dernières peuvent contrôler davantage que dans d'autres pays les marchés financiers peut, avec le comportement du marché, causer le manque de capitaux à risque provenant de particuliers. On rencontre là le problème classique des marchés étroits dans lesquels les investisseurs institutionnels peuvent contrôler les fluctuations positives ou négatives. Par rapport aux Etats-Unis, il y a au Canada un manque de capital spéculatif susceptible de pourvoir aux besoins de liquide à risque élevé qui sont communs dans l'industrie indépendante de la téléinformatique.

Parallèlement à la commercialisation diversifiée, il existe une tendance à l'utilisation du "gros ordinateur" capable de desservir simultanément un grand nombre de terminaux éloignés. Les conditions actuelles du marché financier compliquent encore la situation pour les entreprises indépendantes.

En raison de la rareté des capitaux et de la tendance vers l'utilisation des grands ordinateurs, il est probable qu'il se produise dans un avenir prévisible un regroupement de l'industrie. Les besoins de l'industrie en capitaux, les fonds considérables nécessaires aux programmes de recherche et de développement et à la commercialisation des produits qui en résultent, et la pénurie de capitaux à risque mettent l'accent sur la dimension de l'entreprise. En outre, la mise au point de nouvelles applications dépend de l'acquisition de matériel nouveau. Les grands systèmes d'exploitation nécessiteront à mesure qu'ils grandissent et se généralisent des capitaux de plus en plus importants pour être développés. Par conséquent, le développement du marché pourrait mener à une rationalisation qui réduirait l'industrie à un nombre relativement petit de grandes entreprises qui pourraient offrir à la clientèle toute une gamme de produits et de services grâce à un réseau national de centres de données.

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, la petite entreprise spécialisée rencontrera d'énormes difficultés dans une industrie présentant ces tendances. Le manque de capital spéculatif accentuera la tendance vers l'établissement de grandes entreprises. Cette crainte a été exprimée par un grand nombre des entreprises qui nous ont répondu. En fait, elle dépeint d'une façon assez réaliste la situation actuelle de l'industrie de la téléinformatique.

ANNEXE A

FICHES DE RENSEIGNEMENTS DES ENTREPRISES CONSULTÉES

NOM: A.G.T. SYSTEMS LTD.

ADRESSE: 74, rue Victoria
Toronto 210 (Ont.)
Canada.

SERVICES OFFERTS: Consultation-télétraitement
Enseignement
Fabrication
Développement d'ensembles de périgramme
Commercialisation pour le compte
d'entreprises canadiennes et américaines

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS:

a) Fabricant - Type ou modèle: Sans objet
Nombre d'appareils
Capacité de la mémoire principale
Système d'exploitation

b) Postes terminaux Vitesse de ligne utilisée
Sans objet

c) Interface de communications: Sans objet

d) Installations de transmission de données: Sans objet

Projets: Pas de commentaires

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. H.S. Gellman	- Canadien	L.W. Shick	- Canadien
H. Lerchs	- Canadien	G.A. Wanless	- Canadien
D.R. McCamus	- Canadien	F.T. White	- Canadien
G.H. Montague	- Canadien		

CAPITALISATION:

Dette à long terme: \$4,000
2,000,000 d'actions ordinaires autorisées sans valeur nominale
1,118,520 actions émises d'une valeur de \$2,780,168
Propriété: Très peu d'actions ordinaires sont détenues hors
du Canada.

AFFILIATION: Aucune

NOM: ALPHATEXT SYSTEMS LTD.

ADRESSE: 233, rue Gilmour
Ottawa (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Consultation
Mise au point d'ensembles spécialisés de
périgramme.

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Ottawa

a) Fabricant - Type ou modèle: I.B.M. 2040

Nombre d'appareils: 1

Capacité de la mémoire principale: 128,000 multiplets

Système d'exploitation: I.B.M. à disques

b) Postes terminaux	Modèle	Nombre	Vitesse de
		appareils	ligne utilisée
I.B.M.	2741	50	135 bauds
U.C.C.	DATEL 30	10	135 bauds

c) Interface de communications	Nombre	Nombre de lignes
	d'appareils	
I.B.M. 2703	1	176

d) Installations de transmission	Type	Quantité de chacune (à
de données		chaque extrémité)
Bell Canada	103A	80

Projets:

Achat des 50% restants de l'actif d'une filiale détenue à 50%. Relations plus étroites avec les premiers réalisateurs de la photocomposition Alphatext pour obtenir du nouveau périgramme.

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. M. Aronovitch - Canadien	G. Perley-Robertson - Canadien
J. Bobak - Canadien	S. Sokoloff - Canadien
G.A. McInnes - Canadien	E. Goodwin - Canadien
A. deLobe Panet- Canadien	

CAPITALISATION:

Entreprise privée, financée par des particuliers.
Investissement privé par actions

Possession : 100% au Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM : COMPAGNIE GENERALE ELECTRIQUE DU CANADA LIMITEE

ADRESSE: 214 ouest, rue King
Toronto 129 (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Consultation sur les systèmes
Conception des systèmes
Mise au point de programmes
Traitement par lots
Enseignement par ordinateur

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Toronto

a) Fabricant - Type ou modèle:	G.E. - 265	G.E.-625
Nombre d'appareils	3	1
Capacité de la mémoire principale:	16,000 mots	128,000 mots
Système d'exploitation	MARK I EXEC de G.E.	GECOS III EXEC de G.E.
b) Postes terminaux	Modèle	Vitesse de ligne utilisée
G.E.	TN-300	
G.E.	GE-115	
Teletype Corp.	ASR-33	110 bauds
Teletype Corp.	ASR-55	
c) Interface de communications	Type	Nombre de lignes
G.E. - DN-30	GE-265	240
	GE-625	40
d) Installations de transmission de données:	Renseignements confidentiels	

Projets: Confidentiels

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. J.A. Béland	- Canadien	R.H. Jones	- Américain
W.R.C. Blundell	- Canadien	W.F. McLean	- Canadien
R.V. Corning	- Américain	M. McMurray	- Canadien
P. Desruisseaux	C.R.-Canadien	M.C.G. Meishen	- Canadien
O.L. Dunn	- Américain	H.B. Miller	- Américain
H.W. Gouldthorpe	- Américain	J.H. Smith	- Canadien
H.M. Griffith	- Canadien	W.G. Ward	- Canadien
W.C. Harris	- Canadien		

CAPITALISATION:

Entreprise publique à financement interne

Autofinancement

Propriété: 95% de l'actif détenu hors du Canada

AFFILIATION : General Electric des Etats-Unis.

NOM: COMPUTECH CONSULTING CANADA LTD

ADRESSE: 1404-1177 ouest, rue Hastings
Vancouver 1 (C.-B.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Consultation
Conception, Programmation et analyse des
systèmes
Gestion temporaire et permanente des
installations
Enseignement
(pas de service direct à distance, mais la
société l'envisage)

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Sans objet

- a) Fabricant - Type ou modèle
Nombre d'appareils:
Capacité de la mémoire principale:
Système d'exploitation:
- b) Postes terminaux Vitesse de ligne utilisée
- c) Interface de communications:
- d) Installations de transmission de données

Projets: Pas de commentaire

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. J.A. Speight - Canadien	G.R. Long - Canadien
W.E.S. Tennant- Canadien	G.R. Gisel- Canadien
R.I. Field - Canadien	I.V. Reid - Canadien

CAPITALISATION

Privée - Financement par l'encaissé
Propriété : 100% au Canada.

AFFILIATION: Aucune

NOM: COMPUTEL SYSTEMS LTD.

ADRESSE: 1200, boul. St-Laurent
Ottawa 7 (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Services consultatifs limités
Enseignement
Mise au point de périgramme

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS : Ottawa - Toronto

a) Fabricant-Type ou modèle: IBM 360/65 UNIVAC 1108 UNIVAC 1108
 Nombre d'appareils 1 1 1
 Capacité de la mémoire 512,000 multipléts 64,000 mots 131,000 mots
 (36 bits) (36 bits)

Système d'exploitation MFT II+HASP 2.3 EXEC II EXEC II
 MVT + HASP 2.0 EXEC VIII EXEC VIII

b) Postes terminaux Nombre d'appareils Vitesse de ligne
 utilisée
 IBM 1130 14
 MOD 20 1
 UNIVAC 9200 3
 9300 3 4800 bauds
 1004 3

c) Interface de communications type Nombre de lignes Nombre d'appareils
 IBM 2701 2 3
 UNIVAC CTS 6
 NOVA 6 4

d) Installations de transmission Type Nombre (à
 de données chaque extrémité)
 Bell Rixon 48-C 20
 201 B 9
 CN-CP Rixon 48-C 27

Projets: Pas de commentaires

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. R.T. Horwood - Canadien	R.N. Steiner - Canadien
F.B. Brooks-Hill - Canadien	A.M. Wyszowski - Canadien
G.R. Cogar - Américain	R.T. Lane - Canadien
C.G. Fleming - Canadien	R.C. Heilig - Canadien
C.E. O'Connor - Canadien	

CAPITALISATION:

Financement par émission publique et investissement privé.

1,000,000 d'actions ordinaires autorisées sans valeur nominale.

581,142 actions émises d'une valeur totale de \$4,229,997

Dette totale à long terme: \$5,964,000

Propriété : 10% à 15% de l'actif détenu hors du Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM: COMPUTER SCIENCES CANADA LTD.

ADRESSE: 1470 Don Mills Road
Don Mills (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Consultation
Mise au point de systèmes
Enseignement
Vente de périgramme (Basic, DRJE, RJE)

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Calgary - Toronto

a) Fabricant - Type ou modèle : UNIVAC 1108

Nombre d'appareils : 2

Capacité de la mémoire principale: Calgary 131,000 mots
Toronto 196,000 mots

Système d'exploitation : Calgary - EXEC II
Toronto - CSCX

b) Postes terminaux Vitesse de ligne utilisée
Confidentiel

c) Interface de communications	Type
Calgary - UNIVAC	CTMC/CTM
Toronto - UNIVAC	CTML/CTM

d) Installations de transmission de données: Renseignements
confidentiels

Projets : Pas de commentaires

CONSEIL D'ADMINISTRATION: Confidentiel

CAPITALISATION:

Entreprise privée

Autofinancement

Propriété: 49% détenus par la C.S.C. (Etats-Unis)

AFFILIATION:

51% CN-CP

49% Computer Sciences (Etats-Unis)

NOM: COMSHARE (CANADA) LIMITED

ADRESSE: 41 Voyager Court North
Rexdale 605 (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Applications de service de télétraitement

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Toronto

a) Fabricant - Type ou modèle: XDS SIGMA 7
Nombre d'appareils : 1
Capacité de la mémoire principale : 320,000 multiplets
Système d'exploitation : XDS BTM modifié COMSHARE

B)	Postes terminaux	Modèle	Vitesse de ligne utilisée
	TELETYPE	33,35	110 ou 300 bauds
	DATAPOINT	3300	110 ou 300 bauds
	SYNERDATA	BETA	110 ou 300 bauds
	XDS	7670	2400 bauds

c)	Interface de communications	Nombre de lignes actuelles
	XDS - 7611	64

d)	Installations de transmission de données	Type	Quantité de chacune (à chaque extrémité)
	Bell	103A2	50
		201B	10

Projets : confidentiels

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM.	A.D. Waren - Canadien	G. Lewis - Canadien
	L. Sacks - Américain	E.V. Hibberd - Canadien
	J.G. Debanné - Canadien	W.S. Dyke - Canadien
	R.F. Guise, Jr - Américain	R.E. Hatch - Canadien
	R. Crandall - Américain	B. Bracewell - Canadien
	R.S. Willoushy - Canadien	

CAPITALISATION:

Entreprise privée - Financement : renseignements non disponibles

Propriété: 70% de l'actif au Canada

AFFILIATION: Computer Sharing Corp. (Etats-Unis)

NOM: DATALINE SYSTEMS LIMITED

ADRESSE: 40 ouest, av. St. Clair
Toronto (Ont.)
Canada

SERVICE OFFERTS: Télétraitement
Consultation
Programmation
Enseignement
Systèmes privés spécialisés
Gestion "clés en main"

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Toronto

a) Fabricant - Type ou modèle : Digital Equipement of Canada Ltd
PDP 10 Modèle 50

Nombre d'appareils : 1

Capacité de la mémoire principale: 128,000 mots-640,000 multiplets

Système d'exploitation: DSL Swapping Monitor Level 50

b) Postes terminaux	Type	Vitesse de ligne utilisée
Teletype	33, 35, 37	110 bauds
Syner Data	BETA	300 bauds
Texas Instrument	TI-200	110/300 bauds
I.B.M.	2741	134.8 bauds

c) Interface de communications	Type	Nombre de lignes
Digital Equipment	680/1	127

d) Installations de transmission de données	Type
Bell Canada	103 F
CN-CP	201
	Data-Telex

Projets: Aucun

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. J.-F. Galipeau - Canadien	J.A. Wright - Canadien
J.C. Paraoi - Canadien	G.S. Dembroski - Canadien
E.S. Lee - Canadien	

CAPITALISATION:

1,000,000 d'actions ordinaires autorisées sans valeur nominale

4,000,000 d'actions émises d'une valeur de \$2,722,480

Propriété : 100% de l'actif au Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM: DATAPRO LIMITED

ADRESSE: Corporate House
376, rue Richmond
London (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Traitement des données en différé
Perforation
Vérification
Programmes spéciaux
Consultation

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: London (Ont.)

a) Fabricant - Type ou modèle: Burroughs B500
Nombre d'appareils : 1
Capacité de la mémoire principale : 19,200 caractères
Système d'exploitation : M.C.P. II Rev. 4

b) Postes terminaux Nombre d'appareils Vitesse de ligne utilisée
N.C.R. Encoder 2 2000 bits par seconde

c) Interface de communications : Pas de commentaires

d) Installations de transmission Type Quantité de chacune
de données (à chaque extrémité)
Bell Canada 201A

Projets:

Projets d'expansion sur le marché américain en raison du succès
du bureau de Détroit.

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. N.C. More - Britannique	A. More - Britannique
B.J. Bentley - Britannique	C. Demeyere, Jr - Britannique
F.G. Berlet - Britannique	E. Demeyere - Britannique
	G. Demeyere - Britannique

CAPITALISATION:

1,000,000 d'actions ordinaires autorisées, sans valeur
nominale

450,006 actions émises d'une valeur de \$781,000

Propriété : Plus de 99% des actions au Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM : EDP INDUSTRIES LIMITED

ADRESSE: 401-1111 ouest, rue Hastings
Vancouver 1 (C.B.)
Canada

SERVICES OFFERTS:

Information Systems Group (ISG) - Services de centre de
données comprenant le
service de comptabilité

Systèmes et consultation
Inscription des données-Tous services d'inscription et de
recouvrement des données

Tymshare Canada Limited (TCL) : Services interactifs en temps
partagé

Dimension Personnel : Sélection et placement du
personnel

Pacific Leasing Corp: Location à des tiers.

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Vancouver

	ISG	TCL
a) Fabricant-Type ou modèle : Honeywell	XDS SIGMA	
	200 125 1250	940 7
Nombre d'appareils: 2 1		varie mensuellement

Capacité de la mémoire principale 32,000 32,0000 49,000 variable
Système d'exploitation:

ISG - MOD I et MOD I prolongé

TCL - Programmes directeurs mis au point par Tymshare

b) Postes terminaux Modèle Vitesse de ligne utilisée
Teletype TCL ASR 33 pas encore installé
35

c) Interface de communications:
TCL - Fabrication interne

d) Installation de transmission des données:
TCL - Bell Canada - Pas encore installée

Projets:

Développement de l'activité d'ISG. Centres de données,
inscription des données et
consultation

Ouverture de filiales à l'étranger

Acquisition d'entreprises et projets conjoints

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. W.R. Wood - Canadien	D.H. McVeigh - Américain
A.M. Eyre - Canadien	(au Canada depuis 1952)
B.J. Kaganov - Américain	I.M. Wolfe - Américain
D. Fulton - Canadien	(au Canada depuis 1965)

CAPITALISATION:

Entreprise publique
Dette à long terme : \$1,589,000
Actions privilégiées: 100,000 à 5% cumulatifs d'une valeur
nominale de \$25, valeur d'émission
\$2,323,000
Actions ordinaires : 1,000,000 d'actions autorisées sans
valeur nominale, valeur d'émission
\$1,753,000
Possession: Plus de 99 % des actions détenues au Canada

AFFILIATION :Aucune

NOM: I.B.M. CANADA LTD.

ADRESSE: 1150 est, av. Eglinton
Don Mills (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Fabrication d'équipement mécanographique de
traitement des données
Entretien des produits
Consultation en systèmes
Services spéciaux sous contrat
Programmation
Enseignement

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Calgary, Montréal,
Toronto, Ottawa

a) Fabricant - Type ou modèle: confidentiel

Nombre d'appareils:

Capacité de la mémoire principale:

Système d'exploitation:

b) Postes terminaux: Confidentiel

c) Interface de communications: Confidentiel

d) Installations de transmission de données: Confidentiel

Projets: Non disponibles

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. T.J. Bata - Canadien
H. Borden - Canadien
J.E. Brent - Canadien
M. Faribault - Canadien
G.E. Hall - Canadien
G.E. Jones - Américain
A.T. Lambert - Canadien
L.K. Lodge - Canadien
W.V. Moore - Canadien
R.H. Thomas - Canadien
T.J. Watson - Américain
S.M. Wedd - Canadien (directeur honoraire)

CAPITALISATION: Filiale totalement contrôlée par I.B.M. World
Trade Corp.
Financement privé - Banques et compagnies
d'assurances canadiennes
Propriété: 100% de l'actif détenu hors du
Canada

AFFILIATION: I.B.M. World Trade Corp.

NOM: I.P. SHARP ASSOCIATES

ADRESSE: Toronto Dominion Center
Toronto 1 (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Consultation
Enseignement
Mise au point et fabrication de matériel
Périmètre spécial

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Toronto

- a) Fabricant - Type ou modèle: I.B.M. 360/50
Nombre d'appareils: 1
Capacité de la mémoire principale: 384,000
Système d'exploitation: D.O.S. modifié
- b) Postes terminaux Modèle Vitesse de ligne utilisée
I.B.M. 2703 134.5
 1050
- Datel
Dura
- c) Interface de communications Nombre de lignes
I.B.M. 2703 88
- d) Installations de transmission de données

	Type	Nombre
Bell Canada	103A2	176
AT & T	Multiplexeur TC10000	1 par 28 lignes

Projets: Pas de commentaires

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. I.P. Sharp - Britannique D. Smith - Canadien
R.D. Moore - Américain E.A. McDorman - Canadien
R. Murray - Canadien

CAPITALISATION

Entreprise privée - autofinancement et petit groupe
d'institutions de financement

Propriété: 100% de l'actif détenu au Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM: SYMBIONICS SYSTEMS LIMITED

ADRESSE: 550, rue Berry
Winnipeg 21 (Manitoba)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Programmation
Gestion des installations

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Winnipeg

- a) Fabricant - Type ou modèle: Control Data 6500
Nombre d'appareils: 1
Capacité de la mémoire principale: 65,000 mots
Système d'exploitation: CDC Scope
- b) Postes terminaux Vitesse de ligne utilisée
Control Data 200 UT 2000 bauds
I.B.M. 1130 -
- c) Interface de communications
CDC Cybernet 6600
- d) Installations de transmission de données
- | Type | Nombre |
|----------------------------|-------------------|
| Western Electric - Sangamo | 201A 8 |
| Western Electric | 103A 5 |

Projets: Pas de commentaires

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. M.C. Holden - Canadien J.C. McKinnon - Canadien
B.A. Hodson - Canadien R. Friend - Canadien
D.R. Spragne - Américain D. Steele - Canadien
E.E. Erkart - Canadien

CAPITALISATION: Entreprise publique

Propriété: 98% de l'actif détenu au Canada

AFFILIATION: Aucune

NOM: SYSTEMS DIMENSIONS LIMITED

ADRESSE: 770, chemin Brookfield
Ottawa 8 (Ont.)
Canada

SERVICES OFFERTS: Télétraitement
Fabrication: synchronisateur à haute
définition modèle, SDL T101
Enseignement - colloques, ateliers
Réalisation d'ensembles de périgramme

EMPLACEMENT ET DIMENSION DES ORDINATEURS: Ottawa Toronto,
Montréal,
London

a)	Fabricant - Type ou modèle	I.B.M. 360/85	I.B.M. 360/20
	Nombre d'appareils	1	3
	Capacité de la mémoire principale	2,000,000	8,000
		de multiplelets	multiplane

Système d'exploitation: O/S HASP MVT

b)	Postes terminaux	Modèle	Nombre d'appareils	Vitesse de ligne utilisée
	I.B.M.	2741	27	150 bauds
		2780	7	2400 bauds
	RECOM	2780	3	4800 bauds
	DATA	100	2	(New York et Boston - 2000 bauds)

c)	Interface de communications	Nombre	Nombre de lignes	
			Actuel	Maximum
	I.B.M. 2703	2	14	28
	I.B.M. 2701	1	16	32

d)	Installations de transmission de données	Nombre
	Bell Canada	
	201B3	9
	201A3	12
	103A2	27
	48C	6
	CN-CP	
	Rixon 4800 bauds	2
	Milgo 4800 bauds	6
	Lenkurt 26C	4

Projets:

1. Développer le modèle 85 avec des composants du système 370
2. Développer la commercialisation aux Etats-Unis
3. Commercialiser les applications de périmètres en Europe
4. Accroître le personnel

On n'envisage ni financement supplémentaire ni modification de la propriété

CONSEIL D'ADMINISTRATION:

MM. G.A. Fierheller - Canadien P.de G. Beaubien - Canadien
 G.M. Morton - Britannique J.W. Graham - Canadien
 J.M. Russell - Canadien J.R. Lemesurier - Canadien
 R.C. Quain, Jr. - Canadien J.M. Tory - Canadien
 W.S. MacCarthy - Canadien

CAPITALISATION:

Entreprise publique
 3,000,000 actions autorisées
 1,311,240 actions émises - Souscription publique
 février 1969, \$17,500,000
 Investissement privé - mai 1970, \$1,500,000
 Obligations à long terme - \$9,947,000

Propriété: 99.08% des actions détenues au Canada
 par 2715 actionnaires

AFFILIATION: Aucune

ANNEXE B

Structure tarifaire

A.G.T. Data Systems Limited

Cette entreprise n'a pas de tarif puisqu'elle n'a pas d'ordinateurs. Ses prix dépendent de ce que lui facturent les entreprises d'ordination auxquelles elle s'adresse.

Alphatext Systems Ltd.

(Voir tarif complet plus loin)

Argus Computer Applications Limited

Au moment de notre enquête, l'entreprise révisait son tarif; les nouveaux prix n'étaient pas disponibles.

Compagnie Générale Electrique

Service Mark I: \$12 l'heure de terminal, 6¢
par unité de traitement, \$ 2.50 par 1500 caractères
mémorisés.

Service Mark II: \$9 l'heure de terminal, 60¢
par 1000 caractères d'entrée-sortie; 50¢ par unité de traite-
ment, \$1.10 par 1200 caractères mémorisés.

Computech Consulting Limited

Le temps d'utilisation est facturé directement au client par le bureau de service utilisé. Le tarif est basé sur l'utilisation horaire et varie de \$125 l'heure pour un modèle 40 de 196 K, à \$35 l'heure pour un modèle 1460.

Computel Systems Limited

(Voir tarif complet plus loin)

Computer Sciences Canada Limited

Calgary: \$1200 l'heure pour l'utilisation de l'unité de traitement (première priorité)
 \$800 l'heure pour l'utilisation de l'unité de traitement (deuxième priorité)
 \$600 l'heure pour l'utilisation de l'unité de traitement (troisième priorité)

Toronto: Tarif de base: \$0.60 par seconde pour l'utilisation de l'unité de traitement.
 \$11 par heure de connexion

Mémoire

- \$1.50 par page et par mois
 (3,072 caractères par page)

RJE et OTC:

- \$850 l'heure pour l'utilisation de l'unité de traitement (première priorité)
 - \$650 l'heure pour l'utilisation de l'unité de traitement (deuxième priorité)

Mémoire:

- \$.075 par piste et par jour
 (10,752 caractères par piste)

Comshare

Cette entreprise n'a fourni aucun tarif.

Datapro

Tarif confidentiel: basé sur l'utilisation du matériel à laquelle s'ajoute un minimum dépendant du temps d'utilisation

Dataline

(Voir tarif complet plus loin)

EDP Industries Limited

Tarif concurrentiel

I.B.M. Canada Limited

Le tarif est fonction du service de téléinformatique

fourni. Les prix suivants s'appliquent aux services fournis par I.B.M. (leur description se trouve dans le texte du rapport):

- | | | |
|----------|---|---|
| CALL/360 | - | \$8.00 par heure de connexion |
| | - | \$13.80 par minute d'utilisation de l'unité de traitement |
| | - | \$1.30 par 3440 multipléts mémorisés |
| | - | Minimum \$100 par mois |
| CMS/360 | - | \$10 par heure de connexion |
| | - | \$24 par minute d'utilisation de l'unité de traitement |
| | - | \$21 par 120,000 multipléts mémorisés |
| | - | Minimum \$100 par mois |

Datatext

- \$540 tarif mensuel de base

On-Line-Savings

- \$0.75 par compte et par an
- \$0.40 par prêt et par an pour la mise en mémoire, frais supplémentaires pour la conversion, les présentations par ligne et les changements non financiers

Remote Job Entry

Remote Job Submission

tarif horaire basé sur la configuration du système.

Polycom Systems Limited: Tarif en vigueur le 10 avril 1970.

A. Tarif pour le service en temps partagé à des fins commerciales.

(1) Temps de connexion du terminal:

Du lundi au vendredi (8 h - 18 h)	\$10 l'heure
Toutes autres heures	\$ 7 l'heure

(2) Unités de traitement

Du lundi au vendredi (8 h - 18 h)	\$0.05 l'unité
Toutes autres heures	\$0.03 l'unité

(3) Mémorisation sur disque

Frais mensuels en fonction du niveau moyen de mise en mémoire avec un fichier minimum de 100 caractères. Cela maintient les frais généraux de mise en mémoire à un niveau extrêmement bas.

\$0.10 par 100
caractères

B. Tarif pour le service en temps partagé à des fins d'enseignement

(1) Temps de connexion du terminal

Du lundi au vendredi (9 h - 17 h)	\$10 l'heure
Toutes autres heures	\$ 7 l'heure

(2) Unités de traitement

Du lundi au vendredi (9 h - 17 h)	\$0.05 par unité
Toutes autres heures	Néant

(3) Mémorisation sur disque

\$0.10 par 100
caractères

C. Tarif des services supplémentaires

Impression en différé: \$2.50 par 20 pages
Lecture de cartes en différé: \$2.50 pour 1000 cartes
Perforation de cartes en différé: \$2.50 par 500 cartes
Mémorisation en différé: \$500 tarif mensuel minimum
plus 1¢ par 100 caractères
mémorisés ou extraits

Les prix ci-dessus doivent être majorés de
\$2.50 par demande

Boîtes de bande: \$1500 par 100 boîtes
Manuels : \$0.25 chacun

Systems Dimensions Limited

(Voir tarif complet plus loin)

I.P. Sharp Associates

\$10 par heure de connexion
\$13 par seconde d'utilisation de l'unité de traitement.
\$10 par mois par 32,000 de mémorisation

Symbionics Systems Limited

Tarif et service ordinaires - \$0.195 par seconde
d'utilisation

- frais supplémentaires pour travaux urgents, et rabais
pour les quantités et le service en 2e poste de travail.

Entrée/Sortie - \$1.45 par 1000 lignes imprimées
\$1 par 1000 cartes lues

(La seconde d'utilisation comprend le temps d'utilisation
de l'unité de traitement, du matériel périphérique et de la
mémoire centrale et la priorité).

A L P H A T E X T

TARIF 'A'

Le tarif d'Alphatext est le suivant:

1. Location mensuelle du téléimprimeur.... \$123.50
2. Frais d'installation \$100

Ces frais comprennent la livraison et l'installation d'un poste terminal, plus une ligne de communication avec les connexions nécessaires du téléimprimeur.

3. L'accès réservé garantit le raccordement immédiat du téléimprimeur à l'ordinateur central chaque fois que le service d'informatique est en marche.
4. Une ligne de communication avec les connexions nécessaires du téléimprimeur est comprise dans les frais mensuels minimaux des régimes B1 et B2.
5. Régimes mensuels de base:

	Régime B1	Régime B2
Frais mensuels minimaux	\$300	\$550
Accès	Réservé	Réservé
Nombre de positions de mémoire permanente	Jusqu'à 100,000	Jusqu'à 200,000
Disponibilité du lundi au vendredi	Soit de 8 h à 13 h ou de 13 h à 18 h	De 8 h à 18 h

6. Le service Alphatext est offert sur demande de 18 h à 21 h du lundi au vendredi et de 9 h à 13 h le samedi

Première heure de liaison en surtemps dans un mois civil \$ 25

Chaque heure supplémentaire de liaison en surtemps \$ 4

7. Frais mensuels pour chaque ensemble supplémentaire de mémoire permanente (P.S.R.)
(1 P.S.R.= 1,550 positions)\$ 0.30

Remarques:

On considère que la manoeuvre d'une touche représente une position de mémoire permanente. Toutes les touches du téléimprimeur, y compris la barre d'espacement, le tabulateur et le retour, constituent des touches.

Le nombre réel de positions utilisées dépend de l'efficacité de l'opérateur, du format du texte et de la longueur du document.

Les frais de mémorisation permanente supplémentaire sont basés sur la moyenne de l'usage supplémentaire quotidien pour le mois.

8. Les documents mis en mémoire peuvent être lus et enregistrés en direct sur bande magnétique à tout moment.

Frais: Par document écrit sur bande d'archive \$0.10
Par document extrait d'une bande d'archive .. \$0.25

9. Frais par millier de lignes imprimées dans les locaux d'Alphatext par l'imprimante à grande vitesse:

Interligne	Ruban en nylon	Ruban en polyester mylar
Simple	\$2.75	\$3.25
Double	\$3.00	\$3.50

L'imprimante à grande vitesse utilisée par la société a une gamme de 126 caractères romains, comprenant majuscules, minuscules, chiffres, symboles spéciaux et accents.

10. Le prix du papier est facturé en supplément:

Désignation du papier	Prix par feuille	Assemblage
Papier filigrané, 1 pièce, 15 x 11 (32M)	\$0.010	Néant
Papier filigrané, 1 pièce, 8-1/2 x 11 (40M)	\$0.015	Néant
15 x 11, 2 pièces	\$0.030	\$1.00
5 x 11, 3 pièces	\$0.050	\$1.00
15 x 11, 4 pièces	\$0.070	\$1.00
15, 5 pièces	\$0.090	\$1.00
Papier fourni par le client	Néant	\$2.00

11. Frais par livraison \$1.00

12. Frais de manipulation des documents:
Décollage et dépliage, 1'heure..... \$8.00

ALPHATEXT SYSTEMS LIMITED

Tarif de photocomposition AlphatextTarif 'B'

Composition et photoimpression à partir de la bande magnétique du système I.B.M. 360 contenant le texte à composer et les codes de composition applicables. Les frais du service de photocomposition Alphatext sont les suivants:

1. Textran

(a) Composition par 1000 caractères	\$1.00
(b) Pagination par ligne de colonne	0.01
(c) Support par pied - Positif sur papier	0.50
Positif sur film	1.75

2. Impression à partir de la bande

(a) Composition par page de 8-1/2 x 11	\$6.00
--	--------

3. Personnel de service à la clientèle

Analyste de service pour le montage et le codage de la composition, par heure	\$15.00
--	---------

Le 6 octobre 1970

C O M P U T E L

Computel Systems Ltd.,
1200, boulevard St-Laurent
Ottawa 7 (Ont.)

TARIF DES SERVICES D'ORDINATION

TARIF A

	ACCORD POUR SERVICES DE CALCUL ET POSTE TERMINAL RESERVE	ACCORD POUR SERVICES DE CALCUL	PAR
A.	UNIVAC 1100		
1.	UNITE DE TRAITEMENT		
	Heures ouvrables	\$750	\$800 h/d'unité de traitement
	Sur demande	600	750 h/d'unité de traitement
	Par lot	500	700 h/d'unité de traitement
	Supplément pour priorité A	750	750 h/d'unité de traitement
	Heures ouvrables:	Quand les données à traiter sont soumises entre 8 h et 19 h (Ottawa) ou entre 8 h 30 et 19 h (Toronto) du lundi au vendredi inclus, jours fériés non compris.	
	Sur demande:	Quand les données à traiter sont soumises en dehors des heures sus-mentionnées.	
	Par lot:	Quand le travail est exécuté par <u>Computel</u> en fonction de ses propres programmes de travail, sous réserve de renvoi dans les 24 heures.	
2.	MEMORISATION FASTRAND	6.45	10 Bloc par mois

On compte 86,016 caractères par bloc Fastrand. Le prix mensuel est établi en fonction du plus grand nombre de blocs utilisés en une seule fois au cours du mois.

B. I.B.M. 360/65

3. UTILISATION DU SYSTEME

Tarif de mémoire	\$1.60	\$2.00	KB/EH
Disques 2314			
Public	5	5	MB/EH
Privé	17.50	17.50	EH
Bande 2401	22	22	EH
Lecteur	19	19	EH

4. ACTIVITE DU SYSTEME

Unité de traitement	280	350	h/d'unité de traitement
Disques 2314			
Tarif d'enregistrement	1.25	1.25	KR
Transfert de multiplets	.15	.15	MB
Bande 2401			
Tarif d'enregistrement	.15	.15	KR
Transfert de multiplets	.15	.15	MB
Lecteur			
Tarif d'enregistrement	1.25	1.25	KR
Transfert de multiplets	.20	.20	MB
KB: 1024 multiplets	MB:	10 ⁶ bits de mémoire	
EH: Temps écoulé d'ordinateur	KR:	10 ⁶ bits de mémoire	

5. DISQUES 2316

(1) En direct	\$.65	\$.75	Piste par mois
(2) En différé			
Privé/partagé	.002	.002	Piste par jour
Minimum	1.00	1.00	Par mois
Privé non partagé	30.00	40.00	Par mois
Montage de disques	3.00	3.50	Chacun

6. FACTEURS DE PRIORITE

(1) Heures ouvrables - jours de semaine, de 8 h à 19 h

	<u>CODE</u>	<u>% de supplément (+)</u>	<u>% de rabais (-)</u>
	12	+20	
	11	+10	
	10	+ 5	
	9	0	
	8	- 2	
(2)	Fin de semaine: de 8 h à 19 h		
	Soirée: de 19 h à minuit		
	7	- 5	
	6	- 7	
(3)	Fin de semaine: de 19 h à 8 h.		
	Nuit: de minuit à 7 h.		
	5	-10	
	4	-12	
(4)	Travail exécuté par Computel selon les possibilités		
	3	-15	

Si aucune priorité n'est indiquée,
le code 9 est appliqué.

7. FACTEURS DE DUREE ET D'HEURE

DUREE DU TRAVAIL	HEURES		Semaine: de minuit à 8 h	
	OUVRABLES	<u>% de supplément</u>	Fin de semaine: de 19 h à 8 h.	<u>% de rabais</u>
0-30 min	0		0	
40 min.	+ 8.33		-2.5	
50 min.	+16.66		-5	
60 et plus	+25		-7.5	

Les prix sont interpolés pour les
heures intermédiaires

C. UNIVAC 1108 et I.B.M. 360/65 FRAIS ORDINAIRES

8. IMPRESSION

Impression unique	\$1.50	\$2.00	1000 lignes
Impressions multiples	.40	.40	1000 lignes par impression supplémentaire

Les frais sont calculés en arrondissant à la centaine de lignes la plus proche par travail.

9. LECTURE DE CARTES	1.00	1.00	1000 cartes
10. PERFORATION DE CARTES	4.00	5.00	1000 cartes
11. MONTAGE DE BANDES	1.50	2.00	chacune
12. CHANGEMENTS DE FORME	2.00	2.00	chacun
13. LOCATION DE BANDE MAGNETIQUE	\$.15	\$.15	jour
14. DECOLLAGE ET/OU DEPLIAGE			
Ottawa - par heure	10.00	15.00	
- minimum	2.50	3.75	par travail
Toronto (Décollage seulement)	.05	.05	1000 lignes par impression
15. REPRODUCTION XEROX (OTTAWA SEULEMENT)			
Moins de 6,000 exemplaires	.035	.035	par exem- plaire
De 6,000 à 10,000 exemplaires	.034	.034	par exem- plaire
Plus de 10,000 exemplaires	.033	.033	par exem- plaire
Minimum	3.50	3.50	par travail
16. FRAIS D'ENTREE/SORTIE A DISTANCE (utilisation du poste terminal)			
(1) Attribution d'entrée/sortie			
Univac 1004-1			
201A	8 unités	6 unités	
48 C	10 unités	8 unités	

Univac 1004-11		
201A	10 unités	8 unités
48C	12 unités	10 unités
Univac 9200		
201A	8 unités	6 unités
48C	10 unités	8 unités
Univac 9300		
201A	10 unités	8 unités
48C	12 unités	10 unités
I.B.M. 2780 et	8 unités	6 unités
1130		
I.B.M. 360/20		
201A	10 unités	8 unités
48C	12 unités	10 unités

Une unité d'entrée/sortie constitue la lecture de 10 cartes, l'impression de 7 lignes ou la perforation de 7 cartes. Pour chaque seconde d'utilisation de l'unité de traitement 1108 ou du temps de calcul écoulé sur le 360/65 pour laquelle le client est facturé, il y a une attribution d'entrée/sortie pour laquelle il n'y a pas de frais.

(2) Excédent d'entrée/sortie \$0.005 \$0.010 unité

17. TARIF DE TRACEURS DE COURBES

(1) Ottawa	\$25 l'heure
Commercial	\$30 l'heure
Frais minimum	\$ 5
(2) Toronto	
de 0 à 5 h	\$40 l'heure
de 5.1 à 49.0 heures	\$35 l'heure
plus de 49.0 heures	\$30 l'heure
Frais minimum	\$10
(3) Frais de papier ordinaire	
Papier de 31 pouces	\$28.50 par rouleau ou \$0.25 le pied
Papier de 12 pouces	8.50 par rouleau ou \$0.27 le pied

D. GENERALITES

18. BASE DE CALCUL DU TARIF D'UTILISATION DES MACHINES

(1) Univac 1108, EXEC 2

Frais de machine:	temps de traitement x tarif de traitement + entrée/sortie
Temps de traitement:	Durée de l'exécution du programme, y compris le temps des opérations d'entrée/sortie mais à l'exclusion des frais généraux du système, des fonctions de manipulation et de communications et d'autres fonctions connexes.
Tarif de traitement:	Tarif indiqué au paragraphe A.1
Entrée/sortie:	Frais pour le montage des bandes, l'impression des lignes, la lecture et la perforation des cartes.

(2) I.B.M. 360/65

Frais de machine:	JTF x PF (CPU + MEM + I/O)
où	JTF : Facteur de durée et d'heure
	PF : Facteur de priorité
	CPU : Tarif publié multiplié par le temps d'exécution du programme majoré des interruptions nécessaires et de la durée des contrôles par étape.
	MEM : Tarif publié multiplié par le temps d'occupation des installations nécessaire à l'exécution complète d'un programme.

I/O

: Frais accumulés en fonction de l'occupation et de l'activité de l'installation, de l'impression des lignes, de la lecture et de la perforation des cartes, du montage des bandes et des disques, des changements de formes.

19. AUTRES

Les paragraphes 14, 15 et 17 concernent des services fournis par des tiers. Les tarifs indiqués sont sujets à changement sans préavis.

En vigueur le 1^{er} août 1970

DATALINE
40 ouest, avenue St. Clair,
Toronto (Ont.)
964-9515

ACCORD DE SERVICE

DATALINE SYSTEMS LIMITED

Non et adresse du client:

Numéro de l'accord

Signé le:

En vigueur le:

Dataline Systems Limited ("Dataline"), en vertu des présentes, en son siège social, s'engage à fournir aux clients son service "système interactif Dataline" (DIS), conformément aux modalités exposées aux présentes et dans toute annexe portant le numéro mentionné ci-dessus. Le service DIS inclura l'accès aux machines et dispositifs énumérés ci-dessous (désignés collectivement sous le nom de "services") pendant les heures indiquées.

MATERIEL ET SERVICES OFFERTS

Article No.	Matériel	Type de service	Utilisation minimum	Frais unitaires	Frais Totaux
1	Unité de traitement	Heures ouvrables		Voir ci-dessous	\$
2.	Unité de traitement	Heures creuses		\$390 1'heure	
3	Unité de traitement	Fins de semaine		\$375 1'heure	
4	Temps de liaison	Heures ouvrables		\$ 10 1'heure	
5	Temps de liaison	Heures creuses et fins de semaine		\$ 7.50 1'heure	
FRAIS MENSUELS MINIMAUX					\$

Frais d'utilisation de l'unité de traitement pendant les heures ouvrables

Ces frais sont déterminés par l'importance moyenne de chaque travail établie d'après le temps total d'utilisation de l'unité de traitement pour ledit travail. Une page comprend 1024 mots de mémoire principale.

<u>Importance du travail</u>	<u>Tarif</u>
0 à 16 pages	\$ 400 l'heure
17 à 32 pages	\$ 500 l'heure
33 à 48 pages	\$ 650 l'heure
49 à 64 pages	\$1,000 l'heure
65 pages et plus	\$1,400 l'heure

En fin de semaine et durant les heures creuses, le prix ne dépend pas de l'importance du travail

FRAIS POUR L'UTILISATION DE MATERIEL SPECIAL

<u>Service</u>	<u>Prix unitaire</u>
Mise en mémoire des fichiers (unité de mémorisation de programme en direct (PSU)).	
Un PSU = 640 caractères	\$.20 par PSU par mois
Dispositif montable d'entrée/sortie (les frais sont arrondis au 1/10 d'heure le plus proche)	
Bande magnétique (7 ou 9 pistes)	10.00 l'heure
Entraîneur de DEctape	3.00 l'heure
Disques (RPO2 25 millions de caractères)	24.00 l'heure
Calcomp 563	24.00 l'heure

<u>Service</u>	<u>Prix unitaire</u>
Montage - démontage	
Bande magnétique	1.00 par bobine
DEctape25 par bobine
Disque	2.00 par disque
<u>Frais d'entrée/sortie</u> (les frais sont arrondis à la centaine de lignes ou de cartes la plus proche par travail)	
Imprimante par ligne	2.00 par 1,000 lignes pour les 2,000 premières lignes
	1.75 par 1,000 lignes au-delà de 2,000 lignes
Lecteur de cartes50 par 1,000 cartes lues
Perforateur de cartes	3.50 par 1,000 cartes perforées

CONDITIONS SPECIALES:

Le présent accord n'est en vigueur que lorsqu'il est signé par un représentant autorisé de Dataline.

SYSTEMS DIMENSIONS LIMITED

Algorithme de facturation

L'algorithme de facturation de SDL comprend les éléments suivants:

1. ALGORITHME FONDAMENTAL
2. Rabais pour le TRAITEMENT EN DEHORS DES HEURES OUVRABLES
3. Rabais selon la QUANTITE
4. Rabais pour les ENGAGEMENTS
5. Tarif d'UTILISATION DE POSTE TERMINAL

1. ALGORITHME FONDAMENTAL

L'exploitation du système SDL dans un milieu à programmation multiple a rendu nécessaire la mise au point d'une nouvelle formule pour la comptabilisation du travail traité dans le système. Sans la programmation multiple, le système ne pourrait s'occuper que d'un seul travail à la fois et pour cette méthode les frais sont en général fondés sur la durée d'utilisation. Cela signifie que le coût de chaque travail représente le coût de l'exploitation du système tout entier, y compris le coût des interruptions nécessaires pour la mise en place des bandes et des disques.

Grâce à la programmation multiple, plusieurs travaux peuvent être traités simultanément par le système et, par conséquent, à chaque travail ne correspond que le coût des installations qu'il utilise. Si on passe plusieurs fois le même travail, même dans des conditions différentes de charge du système, les frais doivent être identiques.

Pour tenir compte de facteurs aussi complexes en comptabilité, on doit trouver une nouvelle forme de mesure. Le but est de réaliser un système équitable et toujours applicable pour le calcul des frais de service. SDL a conçu ACCOUNTPAK pour atteindre cet objectif.

Les frais figurent dans l'accord de service SDL. La description suivante énumère les divers composants formant l'algorithme fondamental.

Frais d'utilisation du système

L'algorithme de facturation établit les frais d'utilisation du système en mesurant et en enregistrant 5 facteurs:

- a) Activité du système
- b) Occupation du système
- c) Entrée-sortie
- d) Activité de l'opérateur
- e) Fournitures

a) L'activité du système comprend les frais des composants du système pouvant être dynamiquement partagés entre des travaux qui sont traités simultanément. Ce genre de frais s'applique à l'unité de traitement, aux voies et aux unités de contrôle d'entrée-sortie.

Les frais d'activité du système pour l'unité de traitement sont proportionnels à une quantité mesurée nommée temps de travail. Le temps de travail pour une étape du travail est la somme des intervalles de temps au cours desquels l'unité de traitement exécute réellement et exclusivement les instructions concernant cette étape de travail.

Dans une étape de travail, les frais d'activité du système pour les voies et les unités de contrôle sont proportionnels au trafic d'entrée et de sortie des données que requiert cette étape de travail. Ce trafic de données est déterminé à partir du décompte exact du nombre de blocs (enregistrements physiques) et de multiplets (caractères ou nombres) transférés.

b) Les frais d'occupation du système pour une étape de travail se rapportent aux composants du système qui sont réservés exclusivement à cette étape de travail. Ils comprennent les dispositifs périphériques de mémorisation (bandes, disques ou tambours) et la zone de mémoire principale à tores utilisée pour cette étape de travail.

Le système SDL étant exploité en programmation multiple, le temps réel écoulé dépend non seulement de l'étape de travail en cause mais aussi de tous les autres travaux qui sont traités en même temps. Par conséquent, le temps réel écoulé ne peut pas être utilisé comme mesure équitable de l'occupation du système. On calcule à la place un temps écoulé factice nommé temps d'étape.

Pour calculer le temps d'étape, les activités de l'unité de traitement et des voies sont contrôlées à intervalles périodiques. Les accroissements individuels les plus importants de temps de travail ou de temps calculé d'entrée ou de sortie pour tout ensemble de données sont accumulés à chaque intervalle. Les frais de mémoire à tores ou d'occupation de disques ou de

tambours publics sont également proportionnels au nombre de multiplets réservés pour l'étape de travail.

c) Les frais d'entrée-sortie sont fondés sur le nombre de cartes lues, de cartes perforées et de lignes imprimées. Ces frais d'entrée-sortie s'appliquent au mode normal d'exploitation de SDL dans lequel les données d'entrée sont transférées sur disque avant qu'une étape de travail soit exécutée, et les données de sortie obtenues du disque sont perforées sur carte ou imprimées après l'exécution du travail.

Si l'entrée ou la sortie se fait sur des unités réservées au cours de l'exécution de l'étape de travail, ces frais ne s'appliquent pas. A leur place, on applique des frais d'occupation du système pour l'utilisation privée des unités réservées de lecture et de perforation de cartes ou des imprimantes.

d) Les frais d'activité de l'opérateur couvrent les travaux comme le montage des bobines ou des disques privés, l'utilisation de papier spécial ou de cartes spéciales sur l'imprimante ou pour le montage d'un ensemble non normalisé sur une imprimante.

e) Les fournitures de papier simple et multiple et de cartes normalisées sont assurées par SDL et facturées à l'unité.

Frais de mémorisation en direct

On peut louer à l'heure ou à la journée l'occupation permanente d'espace dans une mémoire à disque en direct. La disponibilité de cet espace doit être prévue à l'avance.

Frais de support de mémorisation

Les bobines de bande et les chargeurs de disques peuvent, si nécessaire, être loués chez SDL et entreposés dans ses locaux. Les frais de ce service sont facturés à la journée.

2. Rabais pour LE TRAITEMENT EN DEHORS DES HEURES OUVRABLES

Le client peut présenter le travail à traiter en dehors des heures normales de SDL et bénéficier ainsi d'un rabais.

3. Rabais pour la QUANTITÉ

Le travail traité en un mois bénéficie d'une réduction de tarif en fonction de la quantité. Le rabais est calculé conformément au tableau figurant dans l'accord de service SDL

4. Rabais pour les ENGAGEMENTS

Lorsqu'un client s'engage à confier à SDL du travail pendant une période allant de six mois à deux ans, il a droit à un rabais supplémentaire selon le tableau figurant dans l'accord de service.

5. Tarif d'UTILISATION DE POSTE TERMINAL

Des terminaux peuvent être installés dans les locaux du client et reliés directement au système SDL par des lignes de communications. Les frais de ce service dépendent du type de terminal, du lieu où il est installé et du genre de service. Ces frais peuvent être facturés au mois, à l'heure ou à l'unité.

TARIF - ALGORITHME FONDAMENTAL

FRAIS D'UTILISATION DU SYSTEME

(a) FRAIS D'ACTIVITÉ DU SYSTEME

Activité de l'unité de traitement

Système 360

Modèle 85

\$1,200.00 par heure de travail

Activité de voies

Tambour 2301

\$1 par KB

+ 5¢ par Mb

Disque 2314

\$1 par KB

+ 15¢ par Mb

Bande 2420

\$0.15 par

+ 15¢ par Mb

Bande 2410

\$0.15 par KB

+ 25¢ par Mb

(b) FRAIS D'OCCUPATION DU SYSTEME

Mémoire à tores

\$2.00 par KB

par heure d'étape

Tambour 2301 (usage public)

\$100 par Mb par heure

d'étape

Disque 2314 (usage public)

\$ 5.00 par Mb par heure

d'étape

Disque 2314 (usage privé)

\$ 20 par déroulement,

par heure d'étape

Bande 2420

\$ 25 par heure d'étape

Bande 2401

\$ 15 " " "

Lecteur 2504 (attribué)

\$ 20 " " "

Imprimante 1403 (attribuée)

\$ 20 " " "

Perforatrice 2540 (attribuée)

\$ 20 " " "

(c) FRAIS DE MATÉRIEL PÉRIPHÉRIQUE D'ENTRÉE-SORTIE

Lecture de cartes

\$1.25 par millier de cartes

Impression

\$1.25 par millier de lignes

Perforation de cartes

\$3.50 par millier de cartes

(d) FRAIS D'ACTIVITE D'OPERATEUR

Bobine de bande	\$1.50	par montage
Chargeur de disque		
-utilisant le procédé de montage		
SDL	\$2.50	par montage
-autrement	\$7.50	par montage
Papier spécial d'imprimante	\$1	par changement
Cartes spéciales-perforation	\$1	" "
Ensemble d'imprimante non normalisé	\$5	" "
Réponses aux messages au pupitre	\$1.50	par réponse

(e) FRAIS DE FOURNITURES

Papier ordinaire	\$0.01	la page
Cartes ordinaires	\$1.50	par millier de cartes
Feuilles de papier à parties multiples	\$0.01	par page et par partie

FRAIS DE MEMORISATION EN DIRECT

Ces frais remplacent les frais d'occupation de système pour les disques 2314 et les frais d'activité d'opérateur.

Disque 2314	\$12	par montage
(avec avis préalable)	\$ 6	par heure écoulée
	\$ 3.50	par Mb et par
		journée ouvrable de SDL

FRAIS DE SUPPORT DE MEMORISATION

Bobine de bande Location	\$0.05	par jour
Mémorisation		
Normale	\$0.02	" "
En chambre		
forte	\$0.05	" "
Accès limité	\$0.10	" "
Accès à la mémoire limitée	\$1	par accès
Chargeur de disques		
Location	\$0.85	par jour
Mémorisation	\$0.15	" "

Abréviations

KB- Millier de blocs. Un bloc est un enregistrement matériel de données sur un support de mémorisation
 Kb- 1024 multiplats de mémoire à tores
 Mb- million de multiplats de données

ANNEXE C

Le 3 décembre 1970

LES ÉCONOMIES D'INTÉGRATION
COMMUNICATIONS-INFORMATIQUE

D.D. Cowan
L. Waverman

TABLE DES MATIÈRES

MANDAT

ÉCONOMIES D'INTÉGRATION - FACTEURS TECHNIQUES

Examen de la terminologie

Systèmes de commutation électronique
 Systèmes de commutation de messages
 Concentrateurs d'attente et d'acheminement

Services de traitement

Traitement limité
 Traitement universel
 Services hybrides

Intégration des fonctions de traitement de l'information et de commutation

Utilisation d'un seul ordinateur pour le traitement et la commutation
 Critères de fiabilité
 Critères de conception
 Utilisation de la capacité excédentaire des ordinateurs de secours
 Conditions avantageuses d'interconnexion
 Economies possibles découlant des facteurs techniques
 Résumé et conclusions

CAPACITE TECHNIQUE, ADMINISTRATIVE ET COMMERCIALE

FINANCEMENT

Filiale indépendante, concurrents d'égale importance
 Filiale indépendante et plus importante que les entreprises concurrentes
 Filiale entièrement intégrée
 Résumé - Financement

ÉCONOMIES RESULTANT DES PROGRAMMES DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

AUTRES STRUCTURES POSSIBLES

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

RÉFÉRENCES

APPENDICES

MANDAT

Le but de la présente étude était de passer en revue les économies qui pourraient résulter de l'intégration des fonctions de communications et de traitement de l'information au sein d'une seule et même entreprise. Nous ne nous sommes pas préoccupé des répercussions d'une telle intégration sur la concurrence, ni n'avons nous fait de recommandations sur l'opportunité d'une telle intégration. Ce choix est laissé aux responsables qui possèdent tous les renseignements pertinents, dont la présente étude ne constitue qu'une petite partie.

Nous n'avons pas non plus étudié les autres arguments, peut-être connexes, qui ont été soulevés par les sociétés exploitantes de télécommunications ou les entreprises de traitement de l'information. Par exemple, la présente étude ne s'interroge pas sur la valeur des arguments suivant lesquels si on autorise la commutation de messages non réglementée, seules les régions les plus rémunératrices seront desservies (argument de l'"écrémage"). Nous n'avons pas non plus examiné les objectifs nationaux en fonction desquels les décisions doivent être prises. Par exemple, nous ne nous occupons pas (sauf en matière de programmes de recherche et de développement) de la nationalité des propriétaires ni du site de l'entreprise.

Nous ne considérons pas non plus que la présente étude puisse clore le débat sur les économies qui résulteraient de l'intégration des entreprises de traitement de l'information et des sociétés exploitantes de télécommunications. A cause du délai (3 1/2 mois) et du manque de données concrètes et d'ouvrages sérieux sur la question, ce document doit être considéré comme un rapport de recherche. La présente étude devrait faire l'objet de révisions lorsque des données seront disponibles et selon l'évolution de la technologie. Bien que nous ayons fait les meilleures prévisions possibles sur l'évolution de la technologie, nous pensons que nos prévisions s'avéreront inexactes.

L'étude proprement dite est divisée en quatre parties. Dans la première, il est question de la possibilité d'établir une filiale de traitement de l'information qui utiliserait les installations de la société mère (société exploitante de télécommunications). Nous y examinons la possibilité de combiner communications et traitement de l'information dans un même ordinateur. Il y est question également de l'avantage de la liaison: est-il avantageux pour le secteur du traitement de l'information d'une société exploitante de télécommunications de pouvoir être relié directement au centre de commutation des messages ou au centre interurbain de la société de télécommunications? Dans la deuxième partie, sont brièvement étudiés les facteurs qui peuvent apporter des

économies d'intégration si l'entreprise de traitement de l'information utilise le personnel existant pour les ventes, l'entretien et la gestion. La troisième partie traite de la question suivante: une entreprise de traitement de l'information qui est la filiale d'une grande société exploitante de télécommunications réputée peut-elle emprunter des capitaux à un taux d'intérêt moindre qu'une entreprise indépendante de services de téléinformatique? Dans la quatrième partie, il est question des répercussions de l'intégration sur la capacité de recherche et de développement de la société exploitante de télécommunications et de l'entreprise de traitement de l'information.

ÉCONOMIES D'INTÉGRATION - FACTEURS TECHNIQUES

Ordinateur et communications sont des fonctions difficilement séparables. Un réseau de télécommunications utilise des ordinateurs pour commuter les messages, relier les lignes et concentrer les messages, alors qu'un système en temps partagé peut accomplir des fonctions traditionnelles de communications comme l'invitation à émettre et la commutation.

Un réseau de télécommunications fait partie du service de téléinformatique en ce que le réseau sert à relier les usagers à l'ordinateur et à la mémoire de masse. Il sert également à relier les ordinateurs. Un service de téléinformatique, bien qu'essentiellement utilisé pour des fonctions de traitement de l'information et de banque de données, peut aussi être considéré comme un service de télécommunications en ce qu'il permet à divers usagers de communiquer entre eux et avec les services fournis par le système.

Comme les sociétés exploitantes de télécommunications utilisent des ordinateurs pour leurs services de télécommunications, et que les services de téléinformatique et les réseaux de télécommunications ont entre eux des points communs importants, on a affirmé qu'il serait possible de réaliser des économies si les sociétés de télécommunications pouvaient assurer à la fois des fonctions de traitement de l'information et des fonctions de communications.

Les paragraphes qui suivent vont introduire des éléments de la terminologie générale se rapportant à l'utilisation des ordinateurs dans les réseaux de télécommunications, avant que nous passions à un examen détaillé des facteurs techniques pouvant amener des économies d'intégration.

Examen de la terminologie

Systèmes de commutation électronique

On utilise les ordinateurs d'un système de commutation électronique pour établir une connexion matérielle entre les lignes d'arrivée et les lignes de sortie. L'ordinateur ne manipule pas lui-même les données transmises; il ne fait que balayer les lignes d'arrivée et de sortie pour s'assurer que les liaisons sont établies et interrompues de façon appropriée. Les systèmes de commutation électronique sont conçus et construits pour assurer un fonctionnement extrêmement sûr. Ils sont par conséquent munis d'un matériel et d'un programme compliqués qui permettent de retrouver les erreurs et les pannes grâce à un autodiagnostic automatique.²⁰

Les ordinateurs actuels de commutation des lignes manquent de la plupart des installations nécessaires au traitement de l'information à grande vitesse. Le temps du cycle de mémoire d'un système de commutation électronique (SP-1 : 6 microsecondes, ESS 1 : 5.5 microsecondes) est beaucoup plus élevé que le cycle moyen d'un ordinateur moderne de traitement de l'information (I.B.M. 360/85 : 100 nanosecondes). Les ordinateurs de commutation des lignes ne disposent pas à l'heure actuelle d'unités arithmétiques qui peuvent effectuer la multiplication ou la division; de plus, ils ne peuvent accéder directement à la mémoire. Enfin aucun langage, compilateur ou système d'exploitation normalisés n'ont été conçus pour ces processeurs de commutation.

Systèmes de commutation de messages

Contrairement aux systèmes de commutation électronique, les systèmes de commutation de messages ne créent pas de liaison matérielle pour acheminer les données. Les messages entrent généralement dans ce genre de système par une ligne, sont mémorisés et ensuite acheminés à leur destination quand une ou plusieurs lignes menant à cette destination sont disponibles. La commutation de messages, grâce à sa capacité de mémorisation, assure une meilleure utilisation des lignes et réduit par conséquent le coût de la transmission. Dans un système moderne de commutation de messages, la commutation est en général assurée par un ordinateur numérique muni d'un dispositif de mémorisation en direct. On utilise actuellement plusieurs types d'ordinateurs numériques dans les systèmes de commutation de messages. Il y a entre autres l'UNIVAC 418 (Bell Canada, Western Union) et l'UNIVAC 1108 (Western Union). Les Télécommunications CN-CP utilisent des ordinateurs spécialisés: le Collins C8401 (utilisé principalement pour les systèmes de réservation des chemins de fer), le Collins 8500 et le Philips DS714. Un grand nombre d'ordinateurs numériques utilisés pour la commutation de messages sont des processeurs universels, dotés de systèmes d'exploitation, de compilateurs, etc.

Concentrateurs d'attente et d'acheminement (réf. 17, p. 195)

Les concentrateurs d'attente et d'acheminement sont des ordinateurs spécialisés qui sont également conçus pour assurer une meilleure utilisation des lignes. Ils assurent deux fonctions fondamentales: la réunion d'une transaction complète (groupe de caractères formant un tout, par exemple, une ligne entière de caractères) avant la transmission et l'exécution des programmes d'application. L'emploi des concentrateurs d'attente et d'acheminement pour le rassemblement des transactions avant la transmission assure une meilleure utilisation des lignes que l'utilisation de la technique ordinaire de multiplexage. Leur utilisation (avec les programmes d'application) comme ordinateurs

en direct est un moyen efficace qui permet une meilleure utilisation des lignes. Le concentrateur peut assurer certaines conversations locales avec l'utilisateur; on réduit ainsi l'utilisation des lignes car une partie des données n'a pas à être envoyée à l'ordinateur central.

Services de traitement

A l'heure actuelle, les services de traitement sont très variés. On peut les diviser en plusieurs catégories différentes d'après leur fonction. Il est possible toutefois de distinguer les services spécialisés et les services universels. (réf. 16, p.8.) Pour les besoins de notre étude, les types de service offerts par ces systèmes peuvent être classés dans deux catégories: les services de traitement limité et les services de traitement universel de l'information.

Traitement limité de l'information

Le traitement limité de l'information peut être défini en fonction des données d'entrée fournies à l'ordinateur de traitement. Dans ce cas, les données d'entrée ne sont pas passées comme programme dans l'ordinateur de traitement ou ordinateur hôte. Un programme est un ensemble de caractères qui est transformé et exécuté et une séquence d'instructions en langage machine dans l'ordinateur hôte.

Traitement universel

Le traitement universel désigne tout travail pour lequel on peut écrire un programme d'ordinateur numérique.

Services hybrides

On considère généralement les services hybrides comme étant une combinaison de services comprenant à la fois la commutation de messages et le traitement de l'information. L'une ou l'autre de ces deux activités peut constituer le service principal offert alors que l'autre ne peut être que fortuit. Bien que la réglementation de la FCC soit axée sur ces notions de fonctions principale et secondaire, il est difficile de les différencier du point de vue de l'exploitation.

Intégration des fonctions de traitement de l'information et de commutation

On a affirmé que des économies d'intégration sont réalisables si, compte tenu de la possibilité technique, un seul ordinateur remplit deux ou plusieurs fonctions (pas forcément un service hybride, car le traitement et la commutation peuvent porter sur des ensembles de données différents). Par conséquent,

l'intégration des fonctions de traitement de l'information et de communications dans une entreprise peut engendrer des économies de plusieurs façons différentes:

- (i) en permettant à un seul ordinateur d'assurer la commutation et le traitement électronique de l'information on réalise des économies d'utilisation à grande échelle²¹ et un meilleur rendement, puisqu'on peut se servir de la capacité excédentaire de l'ordinateur aux heures creuses;
 - (ii) en utilisant la capacité excédentaire des ordinateurs de secours utilisés pour la commutation;
- et
- (iii) en utilisant la position avantageuse que peut avoir la société de télécommunications en se reliant à son propre équipement de commutation de lignes et de messages.

Nous examinerons ces trois questions dans les grandes lignes, puis nous étudieront des applications portant sur des configurations particulières d'ordinateurs, afin d'essayer de déterminer l'importance des économies réalisables.

Utilisation d'un seul ordinateur pour le traitement et la commutation

On a affirmé que l'intégration des fonctions de traitement de l'information et de commutation de lignes ou de messages²² dans un seul ordinateur peut assurer des économies dans les deux activités, car les frais fixes de la machine sont répartis sur les deux machines ou lieu de sur une seule d'entre elles. Un coup d'oeil sur les critères de fiabilité et de conception du matériel d'informatique actuel et futur qui serait utilisé pour les systèmes de commutation ou pour le traitement de l'information devrait indiquer si ce genre d'intégration permettra de réaliser de telles économies.

Les caractéristiques d'exploitation d'un système de télécommunications et celles d'un service d'informatique sont actuellement très différentes. Les données d'entrée d'un système de communications consistent soit en un certain nombre d'impulsions ou en un son d'une fréquence donnée qui sont suivis par un signal analogique, soit en un train d'impulsions. Dans les deux cas, les signaux d'entrée ont peu ou pas d'effet sur la fiabilité du système. La plupart des troubles sont dus à des signaux parasites tels que le bruit, ou à une panne dans les lignes ou les mécanismes de commutation. Autrement dit, les pannes d'un système de communications sont rarement dues aux données d'entrée.

D'autre part, un service universel d'informatique a des caractéristiques d'exploitation très différentes. Alors qu'il rencontre les mêmes problèmes qu'un système de communications, le service d'informatique, parce qu'il tente aussi de modifier considérablement ses données d'entrée, et peut-être même de laisser ces données commander l'ordinateur de traitement comme programme, les pannes (surtout celles de périgramme) peuvent se produire, et se produisent effectivement, à une fréquence beaucoup plus élevée. Dans une situation idéale (dont nous sommes encore loin), ces pannes ne devraient toucher que la personne que en est responsable. Même dans ce cas, une telle panne pourrait être catastrophique et détruire le résultat de plusieurs heures de travail. Ce genre de panne n'est assurément pas commun dans les systèmes de communications.

Critères de fiabilité

Il est bien connu que les critères de fiabilité pour la commutation et le traitement sont quelque peu différents dans l'état actuel de la technologie. Dans les systèmes de commutation électronique, "la mise hors service est considérée comme catastrophique, mais les erreurs individuelles ne sont pas aussi graves". (réf. 17, page 336). La raison pour laquelle la mise hors service du système est catastrophique est bien entendu le fait que nous sommes arrivés à considérer les télécommunications, à la fois par téléphone et par commutation de messages,²³ comme un service presque vital. Par conséquent, la collectivité entière ne peut pas tolérer l'arrêt temporaire d'un tel service.

A l'heure actuelle, les besoins d'un service universel de traitement de l'information présentent des critères presque opposés. Les erreurs individuelles sont très graves tandis que la mise hors service totale n'est pas catastrophique.

Une erreur aléatoire dans la fonction de commutation signifie généralement que quelques abonnés doivent recomposer leur numéro tandis que la panne du système peut interrompre un grand nombre de conversations dans une grande partie du pays.²⁴

Les critères de fiabilité portant sur les erreurs de transmission sont bien entendu très différents pour les communications téléphoniques et pour la transmission de données. Une erreur aléatoire provoquée par le bruit nuira à la qualité de la conversation. Toutefois, les communications téléphoniques ne sont pas radicalement détruites (une courte perturbation dans un long message parlé n'en changera pas le contenu). Cependant, dans le cas de la transmission des données, un bruit sur la ligne lors de la transmission peut provoquer des erreurs très graves. A l'heure actuelle, la plupart des systèmes semblent assurer la vérification des données reçues pour en contrôler l'exactitude.

En traitement, on ne peut pas tolérer les erreurs aléatoires parce que leur présence est indécélable et qu'elles peuvent se propager sur de nombreuses heures de calcul, ce qui a pour effet de détruire totalement la validité des réponses.

A l'heure actuelle, on peut tolérer une longue et importante panne du système de traitement, car il est assez facile de se rétablir de ces pannes sans grande perte de données. Pourtant, cette tolérance s'amointrit à mesure que le monde des affaires devient plus exigeant en ce qui concerne l'accès aux ordinateurs. Il semblerait donc que, bien qu'un système de communications puisse tolérer quelques erreurs aléatoires mais aucun arrêt, le service de téléinformatique de demain sera probablement au moins aussi sévère (sinon davantage) que le système de communications dans ses exigences de fiabilité.

Le périgramme et le matériel actuellement utilisés dans les systèmes de traitement de l'information sont tels qu'il se produit des arrêts assez fréquents. Par conséquent, il ne serait pas admissible de confier les fonctions de commutation et de traitement universel de l'information à la même machine. Il serait cependant possible de réaliser le traitement limité de l'information avec des programmes soigneusement écrits et éprouvés.²⁵ Il est certain que l'utilisateur ne doit pas être autorisé à créer ou à modifier le code de la machine. Etant donné que les caractéristiques des services de téléinformatique de demain seront probablement aussi strictes que celles des présents systèmes de communications, et que le périgramme et le matériel deviendront plus fiables, nous pensons qu'il sera possible d'utiliser un seul ordinateur pour assurer les services de communications et de traitement universel de l'information. Toutefois, considérant les problèmes auxquels nous avons à faire face aujourd'hui dans la conception de grands systèmes d'exploitation, nous prévoyons un délai de plusieurs années avant que se réalise l'utilisation à grande échelle d'un seul ordinateur capable de cumuler ces deux fonctions.²⁶

Critères de conception

On a déjà indiqué que les données d'entrée dans un système de communications et un service de téléinformatique seraient manipulées d'une manière entièrement différente et qu'elles auraient des effets différents sur chacun des systèmes.

En particulier, dans un système à commutation de messages ou de lignes, les données d'entrée sont transférées de l'entrée à la sortie tandis que dans un service universel de téléinformatique les données d'entrée peuvent constituer elles-mêmes un programme qui commandera l'ordinateur. Ces différences peuvent rendre la conception des ordinateurs de commutation et celle des ordinateurs universels très différentes. Dans le cas

des ordinateurs de commutation, la quantité de données est connue et par conséquent le problème de conception est déterminé. Dans le cas des ordinateurs universels, la nature des données d'entrée est si mal définie qu'il n'est pas possible d'énumérer tous les cas ou même de les envisager. La conception devient par conséquent plus générale, et met en jeu plusieurs caractéristiques supplémentaires, comme l'appel, la segmentation et la protection de la mémoire, pour permettre la solution de plusieurs problèmes difficiles. Il semblerait d'après cet examen que les fonctions de commutation et de traitement universel de l'information ne devraient pas être effectuées par le même ordinateur.

D'après l'analyse précédente, il est clair que, bien que le traitement universel de l'information ne doit pas s'effectuer sur le même ordinateur que la commutation, des travaux bien définis de traitement de l'information pourraient coexister avec les fonctions de commutation. Ces travaux de traitement de l'information utilisent cependant du temps qui doit être emprunté à la fonction de communications de l'ordinateur, ce qui limite le nombre de terminaux qu'il peut prendre en charge à un moment donné. La conception des systèmes est aussi considérablement simplifiée quand on spécifie les travaux à effectuer. Par conséquent, dans un grand système la quantité de données traitées dans l'unité de commutation de messages doit être strictement limitées ou totalement supprimée.²⁷ Cela signifie que les deux travaux doivent effectivement être traités sur des ordinateurs séparés mais interconnectés.

De nombreuses discussions et observations nous ont conduit aux conclusions du paragraphe précédent. La présence d'ordinateurs électroniques spécialisés et à commutation de messages suggère qu'une spécialisation de la technologie qui s'écarte des ordinateurs universels présente des avantages. Trois entreprises (Les Télécommunications CN-CP, Northern Electric et Western Union) ont déclaré qu'il est plus avantageux de séparer les fonctions de communications et de traitement et de les effectuer sur deux machines interconnectées dont l'une serait un dispositif spécialisé de commutation.²⁸ Du moins à l'heure actuelle, les considérations de fiabilité nous obligent à favoriser l'utilisation de deux ordinateurs séparés mais interconnectés pour accomplir les fonctions de commutation et de traitement universel de l'information.

Pour conclure cet exposé, disons que la commutation et le traitement devant être effectués sur deux ordinateurs distincts mais interconnectés (un fait auquel on semble être contraint par des considérations de fiabilité et de conception), il ne semble pas qu'on puisse réaliser des économies d'utilisation à grande échelle ou des économies grâce à l'utilisation en dehors des heures de pointe.

Utilisation de la capacité excédentaire des ordinateurs de secours

Les systèmes de commutation électronique et de commutation de messages disposent d'une capacité excédentaire. Cette capacité de réserve se présente sous deux formes: en premier lieu, les machines sont installées avec une capacité permettant d'acheminer le trafic de pointe; par conséquent, en dehors des périodes de pointe, ces ordinateurs disposent d'une capacité de réserve (on a examiné ce point au paragraphe traitant de l'intégration des fonctions de traitement de l'information et de communications dans une seule unité de traitement). En second lieu, les systèmes de commutation électronique et les systèmes de commutation de messages disposent d'unités de secours utilisées en cas de panne de l'unité principale. Dans le cas de la commutation de lignes, on utilise souvent deux ordinateurs fonctionnant en parallèle de façon à assurer une vérification permanente de l'état du système. D'autre part, les systèmes de commutation de messages possèdent une unité de secours pour deux (CN-CP) ou trois (Western Union) unités principales.²⁹ On utilise cette méthode afin de réduire au minimum tout arrêt important du système.

Par conséquent, il a été avancé par Western Union surtout que si on autorise les sociétés exploitantes de télécommunications à offrir des services de traitement de l'information, on réalisera des économies d'intégration grâce au partage des frais de l'ordinateur de secours entre les communications et le traitement. Naturellement, ces services de traitement de l'information devront pouvoir être interrompus à n'importe quel moment, car l'unité de réserve peut à tout moment devoir être utilisée pour remplir la fonction de commutation. Dans ce cas, il semblerait que si on utilisait un ordinateur universel pour la commutation de messages (cette supposition n'est peut-être pas valable), on réaliserait probablement des économies d'intégration. Bien qu'on ne dispose pas de chiffres précis, il semblerait que ces économies seraient assez peu élevées. Les investissements totaux dans les ordinateurs d'un système de commutation de messages sont assez faibles si on les compare au coût du réseau entier. En outre, à mesure que le nombre d'ordinateurs d'un système de commutation de messages augmente, on peut réduire de plus en plus le nombre des ordinateurs de secours. À l'avenir, on pourra remédier à la panne d'un ordinateur en répartissant sa charge de travail entre les autres ordinateurs du réseau de commutation de messages.

Conditions avantageuses d'interconnexion

La possession par une entreprise à la fois de l'ordinateur de commutation de messages et de l'ordinateur de traitement de l'information peut entraîner des avantages

économiques, car les deux ordinateurs interconnectés peuvent être placés à proximité l'un de l'autre, ce qui aurait pour effet d'éliminer les frais de transmission entre les deux machines.

Considérons un système de commutation de messages relié à un ordinateur de traitement. Si les deux appartenaient à la même entreprise (pas forcément une société de télécommunications) et étaient matériellement proches l'un de l'autre (de 50 à 100 pieds), un message devant être traité serait alors acheminé de la façon indiquée à la Figure I.³⁰

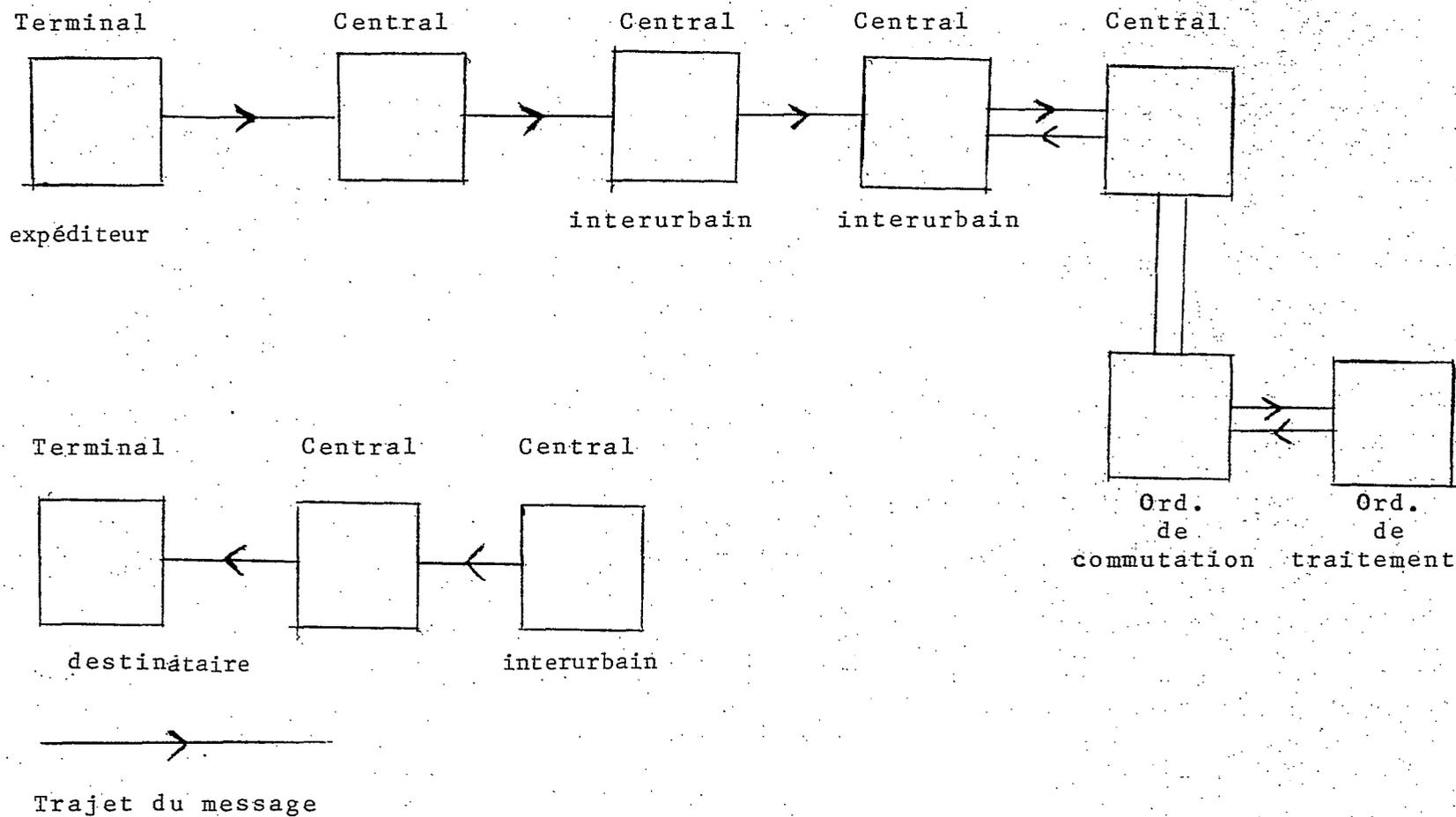


FIG. I

Si l'ordinateur de commutation de messages et l'ordinateur de traitement de l'information appartiennent à des entreprises différentes et sont situés à des endroits différents (peut-être dans des villes différentes), un message devant être traité pourrait alors suivre le trajet indiqué sur la Figure II.

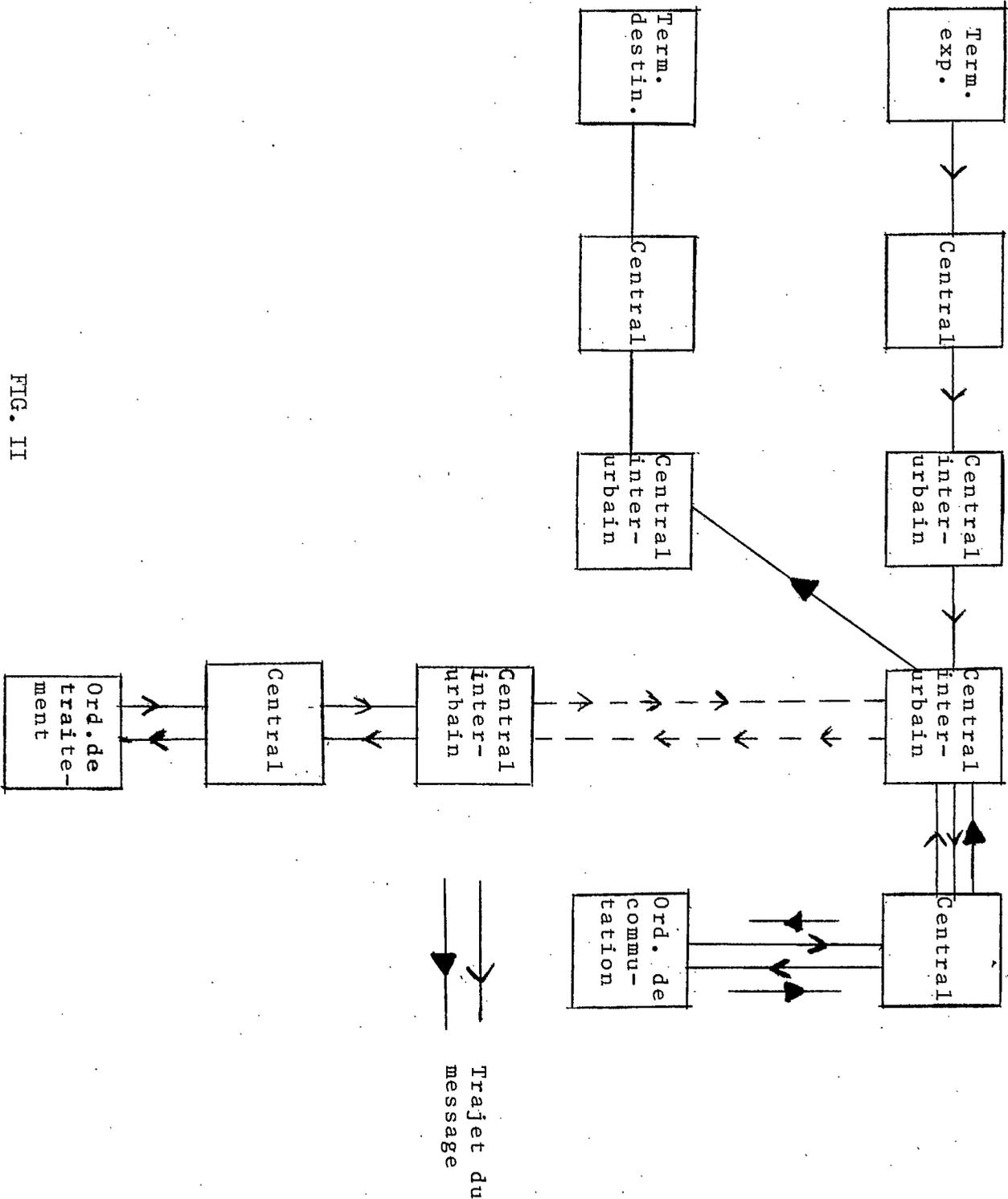


FIG. II

Le nombre de centraux interurbains indiqué dans les Figures I et II peut varier considérablement selon la distance entre les terminaux d'émission et de réception et l'ordinateur de traitement de l'information. Bien entendu, il se peut qu'aucune commutation ne soit nécessaire si la liaison se fait par ligne privée.

Les frais de transmission entre les deux ordinateurs sont données dans le Tableau I. Il s'agit du coût de transmission locale par le système Multicom (transmission interurbaine) pour une période d'un mois avec une moyenne quotidienne de transmission bidirectionnelle de 600 mégabits par jour. Le Tableau II indique ces frais pour une période de cinq ans, qui est la durée d'amortissement normale pour un ordinateur.

Le Tableau III indique les économies marginales d'intégration après que le Tableau II ait été rajusté en fonction de la location mensuelle pendant cinq ans d'une courte liaison directe.

Distance	Vitesse de transmission en kilobits/seconde	
	19.2	50
Transmission locale		3400
Jusqu'à 200 milles	22292	17550
De 200 à 425 milles	28012	21950
De 425 à 650 milles	33754	26350
De 650 à 1000 milles	38474	30750
De 1000 à 1400 milles	45216	35150
1400 et plus	48076	37350

Tableau I
Frais mensuels pour une transmission
quotidienne moyenne de 6×10^6 bits
(en dollars)

Distance	Vitesse de transmission kb/s	
	19.2	50
Transmission locale		204
Jusqu'à 200 milles	1340	1054
De 200 à 425 milles	1680	1310
De 425 à 650 milles	2030	1580
De 650 à 1000 milles	2300	1850
De 1000 à 1400 milles	2710	2110
1400 et plus	2880	2240

Tableau II
Frais pour 5 années d'utilisation du service
Multicom avec une transmission quotidienne moyenne
de 6×10^8 bits
(en milliers de dollars)

Distance	Vitesse de transmission kb/s	
	19.2	50
Transmission locale		187
Jusqu'à 200 milles	1320	1030
De 200 à 425 milles	1660	1290
De 425 à 650 milles	2010	1560
De 650 à 1000 milles	2280	1830
De 1000 à 1400 milles	2690	2090
1400 et plus	2860	2220

Tableau III
Economies marginales échelonnées sur 5 ans pour une
transmission quotidienne moyenne de 6×10^8 bits
(en milliers de dollars)

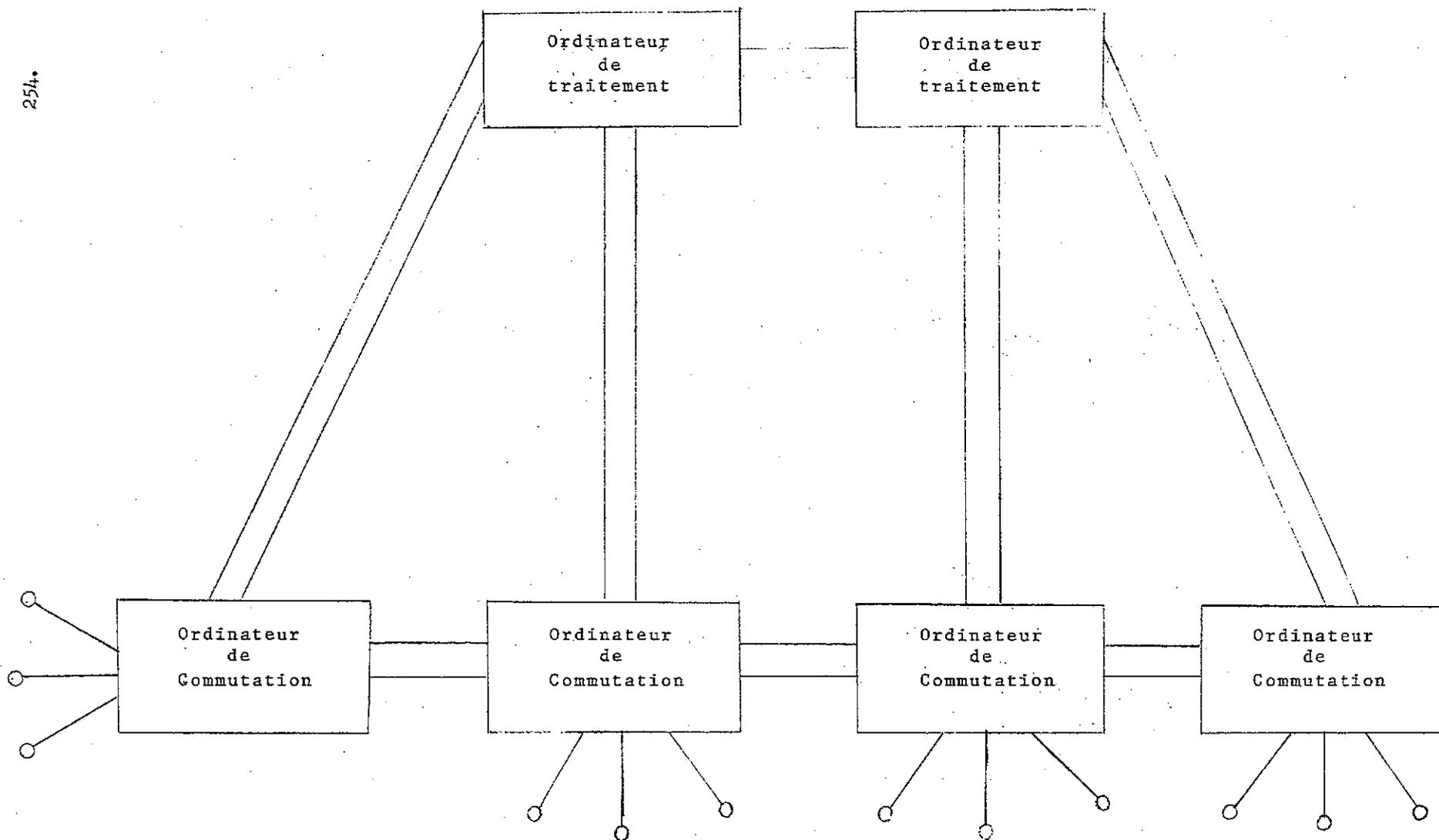


Fig. III

Cet examen semblerait indiquer que des conditions avantageuses d'interconnexion permettent des économies importantes d'intégration seulement lorsque les ordinateurs sont très éloignés l'un de l'autre, car les frais de transmission locale semblent être peu élevés. Toutefois, ceci ne prouve pas que les sociétés actuelles de télécommunications ont un avantage sur les entreprises indépendantes en ce qui concerne le traitement des données. D'après le Tableau II, on peut voir que l'entreprise qui cumule les fonctions de communications et de traitement au même endroit peut économiser \$1,000,000 par rapport à une entreprise située 200 milles plus loin, à un régime quotidien de transmission de 6×10^8 bits. Si tous les clients d'un service de traitement de l'information résidaient à Toronto, le service installé à Toronto aurait des frais inférieurs de \$200,000 par an par rapport à un concurrent installé à Ottawa. Il faut toutefois remarquer que les seules économies qu'une société de télécommunications qui installerait son unité de traitement à Toronto ferait par rapport à un service situé à Toronto seraient environ \$40,000 par an (le coût de la transmission locale). Cette économie de \$200,000 par an est à la portée de tout service situé près de ses clients. Si tous les abonnés résidaient à Toronto, il est peu probable qu'un service s'installe en dehors de cette ville. Cette économie annuelle de \$200,000 ne constitue pas une économie d'intégration, mais une économie qui est à la portée de l'entreprise qui perçoit le mieux les possibilités du marché.

Jusqu'ici, nous n'avons considéré que la configuration à deux ordinateurs. Considérons maintenant le réseau de la Figure III, qui comprend quatre ordinateurs de commutation de messages et deux ordinateurs de traitement de l'information.

Dans ce cas, les ordinateurs de traitement de l'information font partie d'un grand complexe d'ordinateurs et reçoivent les données à traiter à mesure qu'elles sont acheminées par le réseau. Bien sûr, certaines des données peuvent être transmises en tant que simples messages, tandis que d'autres peuvent être soit transformées soit engendrer des données spéciales grâce aux ordinateurs de traitement.

Ce réseau est peut-être plus réaliste que la simple interconnexion illustrée aux Figures I et II. Etant donné qu'il y aurait probablement plusieurs régions du pays qui voudraient utiliser un tel système, il pourrait être opportun de centraliser tous les fichiers importants et d'effectuer la plus grande partie du traitement de l'information sur un grand ordinateur central afin de profiter des économies d'utilisation à grande échelle.

D'autre part, les ordinateurs de commutation de messages peuvent être de petites dimensions, mais en assez grand nombre de façon à assurer une meilleure utilisation des lignes et

réduire les frais de transmission.³¹ Dans un tel réseau réparti, on pourrait penser que le meilleur emplacement pour les ordinateurs de traitement de l'information serait fonction de la répartition géographique du trafic ainsi que des coûts de transmission. Il est très difficile de les situer car le calcul des frais de transmission pour tout réseau de ce type sont très complexes et dépassent le cadre de cette étude. Il est bien possible que les ordinateurs de traitement de l'information doivent être situés à une certaine distance des ordinateurs de commutation afin de réduire au minimum les frais de transmission.

Economies possibles découlant des facteurs techniques

Les paragraphes suivants traitent des configurations possibles ordinateurs - communications afin d'essayer de résumer les conclusions de ce chapitre.

On a avancé plusieurs hypothèses relatives à la possibilités pour les entreprise privées d'assurer divers services de télécommunications. Ces hypothèses sont énoncées dans les paragraphes suivants, et sauf indication contraire toutes les conclusions reposent sur ces hypothèses.

Hypothèses

On suppose que:

- (i) Toute entreprise peut obtenir des services de télécommunications semblables à ceux qu'une sociétés exploitante utilise elle-même.
- (ii) Par suite de (i), toute entreprise peut posséder un ordinateur et offrir un service de commutation de messages.
- (iii) Les sociétés exploitantes de télécommunications sont les seules entreprises autorisées à offrir des services de commutation de lignes.

L'hypothèse (i) implique qu'une situation comme celle qui a donné à Western Union (SICOM) un avantage sur Bunker-Ramo (Telequote) ne peut pas se produire (réf. 19, page 73). Dans ce cas, Western Union assurait un service de communications moins cher pour son propre système (SICOM) que pour ceux de ses clients, Bunker-Ramo et Scantlin Electronics. Ce service économique ne constituait pas une économie d'intégration pour Western Union mais plutôt un abus de sa position monopoliste.

Cas possibles

Nous allons examiner plusieurs exemples pour déterminer s'il existe au niveau technique des économies d'intégration pour diverses configurations de systèmes de commutation de lignes et de commutation de messages.

1er cas Commutation de messages et traitement de l'information sur le même ordinateur.

Cette situation ne se présenter que (i) lorsqu'il existe une charge très réduite de traitement de l'information qui peut être effectuée parallèlement à un service de commutation de message ou (ii) quand un service de commutation de messages ayant une faible charge et peu de tâches de traitement peut utiliser une partie de sa capacité excédentaire sans nuire au service de messages.

Dans les deux cas, les critères de fiabilité et de conception limiteraient considérablement la charge de traitement de l'information. Compte tenu des hypothèses précitées, il semblerait que le coût des communications et le coût du traitement seraient les mêmes que ces deux services appartiennent ou non à la même entreprise.

Les seules économies réalisables seraient de faibles économies d'utilisation à grande échelle au moment où le nouveau service pourrait être intégré au service public de commutation de messages déjà en place.

2e cas Commutation de messages et traitement de l'information sur deux ordinateurs distincts mais interconnectés.

Si la commutation de messages et le traitement de l'information sont effectués sur deux ordinateurs distincts mais interconnectés, il existe alors deux possibilités de configuration pour le matériel ainsi que l'indiquent les Figures I et II. Sur la Figure I, les deux ordinateurs appartiennent à la même entreprise et sont situés à proximité l'un de l'autre. Cela constitue la configuration la plus économique, car la distance est courte et les données peuvent être transmises au moyen d'un câble réservé à cet usage.

La Figure II représente la configuration du matériel quand les ordinateurs sont éloignés l'un de l'autre. Dans ce cas, les données doivent être acheminées au moins deux fois sur une ligne de communication entre l'ordinateur à commutation de messages et l'ordinateur de traitement de l'information. Les économies marginales résultent de la différence entre les frais

de communications sur une période de cinq ans (période habituelle d'amortissement pour un ordinateur) et les frais de location de la liaison directe inscrits à la Figure I. Ces économies marginales ont été indiquées dans le Tableau III.

Si les deux ordinateurs interconnectés ont une période d'amortissement de cinq ans, et que l'ordinateur de traitement de l'information coûte initialement \$4,000,000., l'économie marginale résultant d'une interconnexion avantageuse serait alors d'environ 4.7% (approximativement \$187,000.), si on utilisait une vitesse de transmission de 50 kilobits seconde.

Lorsque les deux ordinateurs sont situés à proximité l'un de l'autre, il peut se présenter des économies associées à la fiabilité du service. Si nous supposons que les ordinateurs de traitement de l'information et de commutation de message sont du même type, un seul ordinateur de secours serait suffisant pour les deux. Si les ordinateurs appartiennent à des entreprises différentes, il faudra alors au moins un ordinateur supplémentaire de secours pour assurer un service très fiable.

Deux questions se présentent ici. L'ordinateur de commutation de messages et l'ordinateur de traitement de l'information peuvent-ils être du même type? Si oui, ce ne serait pas la conception optimale. De plus, l'ordinateur de commutation de messages étant un système de mémorisation et d'acheminement peut-il garder tous les travaux de traitement de l'information lorsque l'ordinateur de traitement est en réparation? Si oui, cela supprimerait le besoin d'un ordinateur de secours. Bien entendu, la nécessité d'une machine de secours dépend étroitement des applications. Il serait difficile de déterminer s'il existe ici des économies sans considérer les exigences de fiabilité de chaque application en particulier.

Résumé et conclusions

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les facteurs techniques qui influencent la conception et l'utilisation d'ordinateurs assurant à la fois des services de télécommunications et de traitement de l'information. Nous avons aussi défini les termes propres à ce sujet et examiné les problèmes.

Plus précisément, nous avons considéré:

- (i) les critères de fiabilité,
- (ii) les critères de conception, et
- (iii) l'interconnexion des ordinateurs.

Nous avons conclu que les fonctions de communications et de traitement de l'information devraient probablement être assurées par des ordinateurs distincts mais interconnectés, sauf lorsque les fonctions de traitement sont très réduites ou lorsque la charge de commutation de messages est très faible. Cette conclusion se fondait sur les pratiques actuelles de plusieurs sociétés de télécommunications.

Ces fonctions devant être effectuées sur des ordinateurs interconnectés, nous avons étudié les méthodes d'interconnexion pour déterminer si les sociétés de télécommunications pouvaient tirer un avantage économique du cumul des deux fonctions.

Une enquête sur l'interconnexion de deux ordinateurs nous a menés à conclure qu'on obtiendrait de faibles économies si les deux ordinateurs étaient à proximité l'un de l'autre, car les frais de communications augmenteraient assurément le coût de l'ensemble de l'équipement de commutation de messages et de traitement de l'information.

Une étude du problème plus général des réseaux montre que les avantages résultant de l'interconnexion n'existent peut-être pas puisque le "meilleur" emplacement possible pour un ordinateur de traitement de l'information peut être éloigné des ordinateurs de commutation de messages. En fait, les économies qui résultent de l'interconnexion dépendent à la fois des applications considérées et de la quantité de données à transmettre.

En considérant les facteurs techniques concernant le traitement et les communications, il semblerait que les économies d'intégration se rattachent aux avantages de l'interconnexion. Dans de nombreux cas, l'existence de tels avantages n'est pas évidente. On pourrait obtenir une réponse plus précise en effectuant une étude détaillée de divers réseaux d'ordinateurs.

CAPACITÉ TECHNIQUE, ADMINISTRATIVE ET COMMERCIALE

Nous examinons ici trois sources possibles d'économies d'intégration. Il s'agit des économies qui résulteraient d'une meilleure utilisation des capacités techniques, commerciales et administratives des sociétés de télécommunications. On affirme que ces sociétés disposent d'importants effectifs techniques qui pourraient après une brève période de formation assurer à la fois l'entretien du matériel existant et celui du matériel supplémentaire de traitement de l'information. (Nous traiterons plus loin des économies d'intégration technique au niveau des programmes de recherche et de développement.) S'il est vrai que les frais d'entretien représentent une part considérable des frais d'exploitation³² (de 20 à 30%), pour réaliser des économies d'intégration dans ce domaine, la société exploitante devrait avoir un personnel supplémentaire préposé à l'entretien qui disposerait du temps nécessaire pour l'entretien de l'équipement de traitement de l'information. Ce personnel devrait également avoir la compétence nécessaire pour réparer et entretenir le matériel complexe de traitement, ou pouvoir acquérir cette compétence avec un minimum de frais, de sorte que la combinaison des fonctions de communications et de traitement de l'information dans une seule entreprise entraîne de frais d'entretien inférieurs à ceux qu'auraient entraînés deux entreprises différentes.

L'évaluation précédente des frais d'entretien représente les dépenses d'entretien de l'ensemble du système de communications (circuits locaux, câbles coaxiaux et faisceaux hertziens, matériel de commutation et équipement terminal). Il est évident qu'il y a peu de rapport entre l'entretien d'un câble bifilaire, d'une antenne à micro-ondes ou d'un appareil téléphonique et l'entretien du matériel complexe d'informatique. Le President's Committee on Communications Policy (Etats-Unis) déclare que, par rapport au coût total du réseau téléphonique, la transmission interurbaine représente 17%, l'équipement terminal 23%, les circuits locaux 15% et la commutation 45% (réf. 20, page 7).

Si les frais d'entretien pour chacune des fonctions qu'assurent les sociétés de télécommunications sont proportionnels au montant investi dans de telles fonctions, au plus 45% des frais totaux d'entretien sont consacrés au matériel de commutation. Toutefois, ce pourcentage exagère les frais d'entretien de la commutation électronique. En effet, l'entretien d'un matériel de commutation pas à pas ou cross-bar est lui-même très différent de l'entretien d'un grand ordinateur. Seuls les frais alloués à l'entretien du matériel de commutation électronique constitué un domaine ouvert aux économies d'intégration. Supposer que 20% des frais d'entretien des systèmes de commutation s'appliquent au matériel de commutation

électronique est probablement exagéré. Nous utiliserons toutefois ce chiffre pour illustrer l'importance des économies d'intégration possibles. Suivant cette hypothèse, 9% des frais totaux d'entretien sont ouverts aux économies d'intégration (20% x 40%) soit 2% à 3% des frais totaux d'exploitation (9% x 30%).

Le Tableau IV donne une estimation du rapport qui existe entre les frais d'entretien et les frais totaux de location pour les composants importants d'un ordinateur universel moyen. Bien que les frais d'entretien soient actuellement aussi importants pour les ordinateurs universels de traitement de l'information que pour le matériel de commutation électronique, on espère que les frais d'entretien des ordinateurs universels de traitement diminueront à mesure que ces machines pourront de plus en plus diagnostiquer elles-mêmes leurs pannes.

TABLEAU IV

<u>Catégorie</u>	<u>Frais d'entretien</u> <u>(en pourcentage</u> <u>des frais totaux</u> <u>de location)</u>
Mémoire à tores	6.7%
Unité de traitement pourvue d'une mémoire à tores	7.2%
Contrôleurs	8.4%
Unité de traitement non pourvue d'une mémoire à tores	10.8%
Tambours	12.4%
Disques	14.6%
Dispositifs de mémoire de masse	15.5%
Dispositif d'entraînement de bande	16.2%
Lecteurs et perforateurs de cartes	19.8%
Imprimantes	20.0%

Source: W.F. Shapre, The Economics of Computers, p. 275

Il s'agit en fait de savoir si les sociétés exploitantes disposent d'un surplus de techniciens, et si ceux-ci possèdent les compétences nécessaires pour l'entretien de grandes installations de traitement de l'information. Nous ne disposons d'aucune donnée permettant de répondre à cette question. Ainsi que nous l'avons dit auparavant, les systèmes de commutation électronique sont extrêmement sûrs. En cas d'erreur ou de panne, on utilise des méthodes complexes d'autodiagnostic pour en trouver la cause. L'entretien du matériel de commutation électronique consiste donc surtout à remédier à un défaut connu. L'entretien du matériel de traitement de l'information consiste davantage en diagnostics qu'en réparations. A l'heure actuelle, les besoins d'entretien des systèmes de commutation électronique et des grandes installations de traitement de l'information sont donc différents. Cette situation réduit les possibilités actuelles de réaliser des économies d'intégration. La mise en service d'ordinateurs universels pour la commutation de messages accroît la possibilité de réaliser des économies d'entretien, bien que la fiabilité du système d'exploitation d'une machine soit actuellement différente selon qu'on utilise la machine uniquement pour la commutation de messages ou uniquement pour le traitement de l'information.

Les économies découlant de l'intégration dans le domaine des ventes et de la gestion peuvent être étudiées de la même façon. Les possibilités d'économies dépendent de la possibilité pour le personnel affecté à la vente et à la gestion de s'occuper de nouvelles affaires. Cette possibilité dépend elle-même du nombre de personnes ou du temps disponible pour le traitement de l'information ainsi que de la compétence du personnel actuel à remplir les nouvelles fonctions. Le degré auquel les économies seront possibles dépend alors du type de service de traitement de l'information qui sera offert par la société exploitante. Par exemple, si la société exploitante offre un simple service de calcul auquel on pourrait être relié par n'importe quel téléphone à clavier, le représentant commercial qui vend des téléphones Contempra colorés pourrait s'occuper du nouveau service sans difficulté. Si le service offert consistait en un vaste programme scientifique à l'usage des grandes compagnies pétrolières, il est alors peu probable que le personnel actuel de vente soit suffisamment qualifié dans ce domaine précis pour vendre ce programme de façon satisfaisante.

Bien que la possibilité d'économies d'intégration existe dans le domaine des ventes, on ne peut pas faire d'évaluation quant à leur importance car on ne dispose que de peu de renseignements sur le genre de services de traitement de l'information qui seraient offerts, le nombre de vendeurs en place et le coût des services de vente et de publicité.

Les possibilités d'économies au niveau de la gestion sont traditionnellement citées dans toutes les études sur l'intégration et les économies d'utilisation à grande échelle. Une seule entreprise au lieu de deux évite le double emploi de la structure bureaucratique composée d'un président, d'un conseil d'administration, etc. En 1968, la rémunération totale des membres de la direction et du conseil d'administration de Bell Canada s'élevait à 1.3 million de dollars, soit 0.2% des frais totaux. Par conséquent, les économies dans ce secteur sembleraient être peu importantes. Il existe une question connexe concernant les économies au niveau de la gestion qui n'est pas directement rattachée aux économies d'argent, mais qui met en jeu les capacités de gestion dont dispose une grande entreprise et que ne pourraient peut-être ni trouver, ni exploiter de petites entreprises. Nous nous abstiendrons cependant de tout jugement quant aux capacités de la gestion des sociétés exploitantes par rapport à celles des entreprises privées de traitement de l'information.

FINANCEMENT

On pense généralement qu'une grande entreprise diversifiée peut en émettant ses propres valeurs (obligations ou actions) financer une nouvelle filiale (par exemple, une entreprise de traitement de l'information) de dimension X et de risque Y moyennant un coût de capital moindre qu'une entreprise indépendante, la dimension et le risque étant les mêmes. Ceci signifie que les investisseurs préfèrent acquérir globalement les valeurs d'une grande entreprise sûre possédant une filiale moins sûre plutôt que d'acquérir d'une part les valeurs d'une grande entreprise sûre et d'autre part les valeurs d'une entreprise risquée.

En outre, l'élément de risque mis à part, on pense qu'une entreprise de grande dimension peut émettre des valeurs moyennant un coût de capital moindre qu'une entreprise plus petite.³³ Par conséquent, ces deux raisons, le risque et la dimension, sont invoquées pour prouver que les économies résultant de l'intégration d'une entreprise de traitement de l'information à une société exploitante de télécommunications offrirait à l'entreprise de traitement intégrée des avantages considérables dont ne pourrait pas bénéficier l'entreprise indépendante.³⁴

Il n'y a pas de doute que le coût de financement global varie. En quelque sorte, ce coût est fonction du risque global de l'entreprise commerciale (c'est-à-dire du risque des recettes nettes d'exploitation). On peut considérer qu'une entreprise diversifiée de grande dimension est une moyenne pondérée de plusieurs entreprises de moindre envergure ayant chacune son propre taux de risque. Si les sources de recettes des filiales ne sont pas les mêmes, le risque global des recettes totales de l'entreprise sera réduit en raison de la diversification. Cependant, il faut distinguer le risque global (ou le coût total de financement) du risque marginal (ou du coût marginal de financement). Le risque marginal est l'augmentation du risque qui se produit lorsqu'on ajoute une autre source de recettes, elle-même ayant un élément de risque. Le fait que les sociétés canadiennes de télécommunications aient un coût de financement global inférieur à celui des entreprises indépendantes de traitement de l'information n'implique pas que ces sociétés auraient un coût marginal de financement inférieur à celui des entreprises indépendantes de traitement de l'information si elles offraient des services de traitement.

Le coût moyen (global) de financement est le coût moyen par unité de capital obtenue. Le coût marginal de financement est le coût de la dernière unité de capital ou du dernier projet adopté par l'entreprise. Dans ce cas, tandis que le coût moyen de financement de l'entreprise intégrée est faible du fait que

son risque global est faible dans le domaine où elle détient un monopole (les télécommunications), le coût marginal de financement pour un projet d'informatique est plus élevé que le coût moyen de financement de l'entreprise étant donné le risque du domaine concurrentiel de l'informatique, risque qui n'est pas inhérent au domaine monopoliste des télécommunications. S'il n'y a pas de raison pour qu'une entreprise de traitement de l'information qui est une filiale d'une société exploitante de télécommunications ait des risques moindres qu'une entreprise indépendante de traitement de l'information, le coût de financement de la société exploitante de télécommunications pour sa filiale devrait pas être différent du coût de financement de l'entreprise indépendante de traitement de l'information.

Pour comprendre cet argument, définissons d'abord le coût marginal de financement: c'est le coût implicite que l'on doit payer pour se procurer des fonds (obligations et actions), coût déterminé de façon à permettre aux actionnaires du moment de ne rien perdre après que les fonds aient été investis à un taux de rendement égal au coût marginal de financement. On peut considérer le coût marginal de financement comme étant le taux de rendement minimum qu'un projet de placement (il s'agirait dans ce cas de la création d'une filiale de traitement de l'information) doit produire. Le taux limite dépend du risque de l'entreprise de traitement de l'information. Ce risque est par conséquent le même quelle que soit l'entreprise qui se charge du projet, c'est-à-dire IBM, Bell Canada ou une entreprise indépendante de traitement de l'information, à moins qu'on puisse prouver que la société exploitante de télécommunications ayant comme filiale une entreprise de traitement de l'information a des avantages par rapport à un service indépendant de téléinformatique (ce que nous avons réfuté plus haut). Par conséquent, nous pouvons conclure qu'une société exploitante de télécommunications ne possède aucun avantage du fait de sa diversification lors de l'émission de valeurs pour sa filiale de traitement de l'information, étant donné que les coûts marginaux de financement sont les mêmes et que les coûts à l'émission ainsi que le rendement des valeurs devraient refléter ce facteur.³⁶ En d'autres termes, si le marché est constitué d'investisseurs rationnels, ces investisseurs ne préfèrent pas la diversification d'une société à la diversification individuelle. Abstraction faite des économies d'utilisation à grande échelle, l'investisseur privé peut atteindre le même degré de diversification qu'une entreprise intégrée de grande dimension sans devoir payer davantage (c'est-à-dire donner à l'entreprise intégrée un coût marginal de financement plus faible) pour acquérir des sources diversifiées de revenu. (réf. 3,4).

Il existe un autre malentendu assez courant selon lequel le coût marginal de financement d'une société exploitante de télécommunications est inférieur à celui d'une entreprise

indépendante de traitement de l'information. Supposons qu'une société exploitante de télécommunications puisse émettre des titres moyennant des frais de 5% alors que ses actions assurent un rendement de 15% à l'investisseur. Si l'on suppose que les intérêts ne sont pas déductibles aux fins de l'impôt, et que l'entreprise émet des titres à 5%, le coût marginal de financement est supérieur à 5%. Du fait que l'entreprise émet des titres, la source de revenu des actionnaires contient un plus grand élément de risque, et par conséquent le rendement réalisé doit être plus élevé pour compenser cette augmentation de risque. Si le rapport des titres aux valeurs mobilières est égal à l'unité, le coût marginal de financement est de 10%; il comprend le coût de l'émission des titres de dette et le coût implicite des fonds de valeurs mobilières. Par conséquent, le coût de financement n'est pas le prix payé par l'entreprise pour se procurer les fonds (réf. 7). Cela est un fait, même si on tient compte de la possibilité de déduire les intérêts aux fins de l'impôt.

A l'aide de ces renseignements sur le coût de financement, nous déterminerons l'étendue des économies d'intégration possibles pour la société de télécommunications d'après plusieurs hypothèses concernant la méthode utilisée pour financer la filiale de traitement de l'information et l'importance de cette filiale par rapport à ses concurrents.

1. Filiale indépendante; concurrents d'égale importance

Supposons que la filiale soit financée indépendamment (c'est-à-dire qu'elle a sa propre structure financière), qu'il n'y a pas d'économies inhérentes de production à grande échelle et que la filiale et ses concurrents ont la même dimension et présentent le même risque. Pour réunir des fonds, les entreprises de traitement de l'information (à la fois la filiale et ses concurrents) émettent des actions à un coût de financement de σ^K où σ^K représente le coût de financement pour les entreprises ayant un risque de K , après déduction de l'impôt. Ce coût est le même pour la filiale de la société exploitante de télécommunications que pour ses concurrents puisque le facteur décisif qui détermine σ_T^K est le risque des recettes nettes d'exploitation et que ce risque est le même.

Si les entreprises émettaient des titres de dette au lieu d'émettre des actions, le coût de financement serait $\sigma^K (1 - TL)$; T représente le taux marginal d'impôt et L le rapport à long terme emprunt-actions (réf. 7).³⁷ Ce coût de financement pour emprunts est inférieur à celui des émissions d'actions. Dans la mesure où L est le même pour la filiale et ses concurrents, le coût de financement sera identique. Cependant, L est déterminé par la direction et peut varier d'une entreprise de traitement de l'information à l'autre. A priori il n'y a pas de raison de

croire qu'à long terme la filiale émettra plus de titres de dette (à un coût moindre) que ses concurrents. Cependant, à court terme, le rapport de la dette aux actions de la filiale peut être supérieur à celui des entreprises indépendantes, étant donné qu'une nouvelle entreprise émettra d'abord des actions et évitera d'émettre des titres de dette, puisque ces derniers ne seront achetés que si leurs détenteurs peuvent avoir une emprise importante sur le comportement de l'entreprise (par exemple sur le paiement de dividendes, les genres de placements etc.). Par contre, la filiale peut utiliser la réputation de la société mère pour minimiser ces restrictions et, à court terme, rendre son rapport emprunt-actions supérieur à celui des entreprises indépendantes de traitement de l'information. A long terme, les nouvelles entreprises indépendantes progresseront vers leur objectif L et, comme le coût de financement dépend de L , la filiale ne sera pas avantagée tant que la différence du rapport emprunt-actions entre les entreprises indépendantes et intégrées de traitement de l'information ne sera pas fonction de l'intégration elle-même.

II. Filiale indépendante et plus importante que les entreprises concurrentes

Supposons que toutes les entreprises de traitement de l'information émettent des actions, mais que la quantité des actions émises par la filiale est supérieure à celle de ses concurrents. Puisque l'émission est faite par l'entremise d'une société de placements, il faut lui payer des honoraires. Représentons par θ ces honoraires lesquels sont établis sous forme d'un pourcentage de la valeur des actions émises. Dans la mesure où l'émission des valeurs permet des économies d'échelle, $\theta_B < \theta$, θ_B étant le coût pour la filiale et θ le coût pour ses concurrentes. Ainsi, une plus grande quantité d'actions implique un coût de financement moindre.³⁸ Cependant, la différence entre θ_B et θ est habituellement peu importante. Il existe deux théories relatives à l'effet que produit nombre des actions émises sur le coût du capital-actions. D'une part, on trouve les partisans du marché parfait qui soutiendraient que la quantité des actions émises n'influe pas sur le coût du financement. Une grande quantité d'actions peut se vendre au même prix qu'une petite quantité. D'autre part, il y a les adeptes du marché imparfait qui soutiennent que le prix est inversement proportionnel au nombre des actions émises. Le coût de financement est donc supérieur dans le cas d'actions émises en grand nombre. Toutefois, les preuves expérimentales varient. Johnson (réf. 8) constate que le nombre des actions émises n'a pas d'influence sur le prix. Cependant, Archer et Faerber (réf. 1) ont constaté que le coût de financement est inversement proportionnel à la quantité d'actions émises; ce résultat ne concorde ni avec l'hypothèse du marché parfait ni avec l'hypothèse du marché imparfait. On ne saurait donc formuler une conclusion certaine

quant à l'effet du nombre des actions émises sur le coût de financement. Cependant, de nombreux faits semblent supporter l'hypothèse du marché parfait et, à priori, nous tendrions nous aussi à dire que le nombre des actions émises n'a pas d'influence sur le coût de financement.

III Filiale entièrement intégrée

La dernière possibilité est celle de la filiale de traitement de l'information entièrement intégrée dans la structure financière d'une société exploitante de télécommunications qui émet alors ses propres obligations ou actions pour financer la nouvelle entreprise. Nous supposons que cette filiale a la même dimension et présente le même élément de risque que ses concurrents sur le marché des capitaux.

La solution à ce problème a déjà été énoncée, à savoir que les coûts marginaux de financement sont identiques. Le public investisseur ne paiera pas de supplément pour une filiale de traitement de l'information incorporée à une société exploitante de télécommunications par rapport à l'acquisition d'actions dans une société exploitante de télécommunications d'une part et d'autre part dans une entreprise de traitement de l'information. Cependant, nous faisons état de ce cas dans le but d'examiner un autre problème, à savoir l'effet de la dimension d'une entreprise qui émet des actions. Il se peut que si la société exploitante de télécommunications est de très grande dimension comparativement aux entreprises indépendantes de traitement de l'information, son coût marginal de financement sera inférieur à celui de ces entreprises indépendantes. Sur cette question, l'expérience démontre que la dimension absolue d'une entreprise qui émet des actions n'influe aucunement sur le coût de financement (réf. 1,6).

Résumé - Financement

Abstraction faite des économies de production à grande échelle, que la société exploitante de télécommunications finance l'entreprise de traitement de l'information à titre de filiale ou à titre d'entreprise indépendante, aucune économie ne peut être réalisée par rapport aux entreprises indépendantes de traitement de l'information. Le coût marginal de financement sera le même pour toutes les entreprises puisque le risque est le même. Pour que la société exploitante de télécommunications réalise certaines économies, il faudrait que la filiale soit financée par une importante émission d'actions, puisqu'il y a possibilité d'économies d'échelle grâce au financement par actions. Cependant, ces économies d'échelle seraient minimes. Si ces économies étaient considérables, toutes les entreprises qui émettent la même quantité d'actions pourraient en bénéficier. Par conséquent, tous les nouveaux concurrents dans le domaine du

traitement de l'information émettraient un plus grand nombre d'actions.

L'introduction d'économies de production à grande échelle n'influencerait pas le coût marginal de financement. Le prix de chaque action dépendrait du niveau de recettes anticipé, et le coût marginal de financement n'en serait pas touché. Le prix par dollar de bénéfices anticipés est égal à l'inverse du coût de financement, et les économies de production à grande échelle n'influencent pas le prix sur le marché des capitaux.

Ainsi $P_1 = X_1/\sigma^K$ où X_1 représente les revenus de la filiale sans tenir compte des économies

$P'_1 = X'_1/\sigma^K/\sigma$ où X'_1 représente les revenus de la filiale compte tenu des économies ($X'_1 > X_1$) et P'_1 représente le prix par action s'il y a des économies de production à grande échelle.

et $P_1/X_1 = P'_1/X'_1 = 1/\sigma^K$

Enfin, il y a un facteur qui permettrait à la filiale d'une société exploitante de télécommunications connue d'avoir un coût de financement inférieur à celui d'une entreprise indépendante de traitement de l'information: les investisseurs pourraient être mal informés. Même s'ils n'ont aucune raison de croire que la filiale d'une société exploitante de télécommunications soit avantagée par rapport à ses concurrents indépendants, ils peuvent évaluer la compétence du personnel de gestion de la société exploitante de télécommunications, tandis que celle des administrateurs de l'entreprise indépendante de traitement de l'information nouvellement établie est inconnue. Cet état de choses pourrait bien conduire à des coûts de financement inférieurs pour la filiale. En outre, la possibilité d'obtenir des fonds à un taux minimum peut dépendre non seulement de ce que l'on fait mais aussi des gens que l'on connaît. Les directeurs, les cadres et les administrateurs d'une importante société exploitante de télécommunications ont l'avantage, par rapport au personnel de gestion des petites entreprises indépendantes, d'avoir les relations nécessaires. Il est difficile d'évaluer ces effets sur le coût de financement, mais, de toute façon, ils sont faibles. Le marché des capitaux demeure

celui qui se rapproche le plus du marché idéal dont rêve l'économiste, et les investisseurs sont des gens logiques; s'ils ne l'étaient pas dans un marché parfait ou quasi-parfait, ils ne resteraient pas investisseurs longtemps mais deviendraient des indigents. Il nous semble donc que la filiale d'une société exploitante de télécommunications pourrait attirer des capitaux à un taux qui ne serait que marginalement inférieur à celui d'une entreprise indépendante de traitement de l'information.

ÉCONOMIES DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

On soutient qu'en combinant les fonctions de traitement de l'information et de télécommunications dans une même entreprise, il est possible, de diverses manières, de réaliser d'importantes économies d'échelle pour la recherche et le développement. D'abord, le cumul des deux fonctions permet d'éviter le double emploi dans ce domaine. En deuxième lieu, une exploitation qui s'effectue pour ainsi dire sous un même toit donne lieu à un échange de renseignements sans entrave et à des discussions très fructueuses. Troisièmement, plus les programmes de recherche et de développement sont importants, plus les économies réalisables le sont; et les sociétés exploitantes de télécommunications sont de fait plus importantes que les entreprises indépendantes de traitement de l'information. Enfin, les sociétés exploitantes ont acquis de la compétence dans la recherche et le développement en électronique, y compris en ce qui concerne les dispositifs complexes de commutation électronique. Si l'on veut augmenter la compétence canadienne dans ce domaine, on aurait tort d'en refuser l'accès aux entreprises qui ont le plus d'expérience en recherche et développement. Nous examinerons ci-après chacun de ces points, mais il faut énoncer précisément les rapports entre le matériel d'informatique et le matériel de télécommunications qu'on doit intégrer pour qu'il en résulte des progrès dans l'un ou l'autre de ces domaines.

Les installations de télécommunications ne concernent l'ordinateur que lorsque des terminaux éloignés doivent être reliés à l'unité de traitement. Dans ce cas, le traitement dépend de la capacité du réseau de télécommunications d'acheminer les données sans erreur, le plus rapidement possible et moyennant un minimum de frais. Cependant, une société exploitante de télécommunications n'a pas à être une entreprise de traitement de l'information pour reconnaître les problèmes de transmission puisque les griefs formulés par les entreprises d'informatique se rapportent à la transmission et non pas au traitement. De plus, nous ne voyons pas comment le fait de s'occuper d'informatique permettrait à une société de télécommunications d'en savoir plus sur les problèmes relatifs à la transmission de données sur un réseau analogique à basse vitesse et haute fréquence. Nous estimons que le fait d'être une entreprise de traitement de l'information n'ajouterait pratiquement rien aux capacités de recherche et de développement d'une société exploitante de télécommunications dans le domaine des modems et autres dispositifs semblables, puisqu'il s'agit d'un problème de jonction et que ce genre de problème est bien catalogué. Que la société intégrée communications-informatique puisse mettre au point de nouveaux dispositifs de traitement (plutôt que les nouveaux dispositifs de transmission décrits précédemment) est probablement d'importance négligeable. Il est difficile de

concevoir comment des changements possibles dans les échanges de renseignements ou les risques pourraient mener à la réalisation de matériel informatique nouveau par suite de l'intégration d'une société exploitante de télécommunications et d'une l'entreprise de traitement. Les sociétés exploitantes possèdent déjà d'importants services internes de traitement, dont plusieurs constituent des systèmes interactifs et, pourtant, ces sociétés n'ont pas trouvé de meilleurs moyens de construire les dispositifs de traitement ou de transmission; il est donc peu probable que l'adjonction d'un service de traitement devant fonctionner indépendamment de la société exploitante de télécommunications aboutisse à de nouvelles économies.

Pour en revenir à la question générale de savoir si l'importance et la diversification des sociétés intégrées produiront des économies en matière de recherche et de développement, les preuves sont peu concluantes et tendent à indiquer que ces économies sont rares. On a soutenu que seule l'entreprise de grande dimension peut se permettre d'établir des programmes de recherche et de développement et que, par conséquent, elle peut réaliser des économies d'échelle considérables. (réf. 9) Pourtant, les évaluations quantitatives révèlent de façon générale qu'il existe de faibles économies d'échelle jusqu'à une certaine dimension minimale d'entreprise. Cette dimension dépassée, les économies sont négligeables ou réduites (ref. 10, 11, 12). En outre, le changement de dimension des sociétés exploitantes de télécommunications par suite de leur entrée dans le domaine du traitement de l'information ne suffit guère à entraîner au niveau des programmes de recherche et de développement de nouvelles économies d'échelle s'il n'en existait pas auparavant. Les arguments portant sur l'influence de la diversification veulent que la possibilité de compenser certains risques et incertitudes produise des économies de diversification au niveau des programmes de recherche et de développement (réf. 13). Ici encore, les données quantitatives disponibles ne sont pas concluantes puisque diverses études aboutissent à des conclusions contradictoires (ref. 12, 14). Les études qui traitent des effets du pouvoir monopoliste et de la concentration sur les programmes de recherche et de développement concluent cependant que la domination du marché a un léger effet positif sur la recherche (ref. 12, 15).

Cependant, il importe de savoir que Bell Canada et Northern Electric possèdent des services de recherche importants et que le degré d'orientation de leurs travaux vers l'informatique dépendra du volume d'affaires de ces entreprises dans le domaine des ordinateurs et du traitement de l'information. Puisqu'aucune économie réelle ne semble évidente, il est donc peu probable, même si des économies de recherche et de développement sont réalisables, que l'intégration amène Northern Electric et Bell à orienter leur activité de recherche vers l'informatique.

AUTRES STRUCTURES POSSIBLES

Jusqu'ici nous avons discuté des économies réalisables par suite de l'intégration d'une entreprise de traitement de l'information à une société exploitante de télécommunications au niveau de l'exploitation interne. Nous traiterons ici des économies dont pourrait bénéficier l'abonné aux services de traitement de l'information ou aux services de télécommunications si une seule entreprise offrait à la fois des services de traitement et de commutation de messages (c.-à-d. des économies extérieures à l'entreprise intégrée).

Aujourd'hui, une entreprise qui désire se procurer des services de téléinformatique pourrait fort bien avoir à traiter avec trois entreprises distinctes, à savoir un service public de télécommunications, un fabricant de matériel informatique et une entreprise de périgramme. Si une entreprise qui a besoin d'un réseau global d'informatique pouvait traiter avec une seule entreprise plutôt qu'avec trois, elle réaliserait des économies sur la négociation, le travail de comptabilité et les paiements. Dans les paragraphes suivants, nous tenterons de montrer qu'il existe plusieurs structures et rapports parmi les fournisseurs qui peuvent assurer aux clients les mêmes économies que celles que peut faire réaliser une société exploitante de télécommunications offrant elle-même des services de traitement de l'information.

Consortium ou entreprise conjointe

Pour suppléer à une société exploitante de télécommunications dispensant à la fois matériel, périgramme et communications, on pourrait créer des consortiums ou des entreprises conjointes qui réuniraient les sociétés de télécommunications, les fournisseurs de matériel et les entreprises de périgramme, pour desservir les usagers importants. Ces consortiums pourraient offrir la même possibilité d'économiser sur les transactions qu'une entreprise unique. Ces entreprises conjointes permettraient d'établir un groupe assez imposant et doté d'une compétence et d'une souplesse suffisantes pour répondre aux demandes de clients importants. Le problème de la responsabilité et de l'intégrité pourrait être résolu comme dans d'autres industries par la nomination d'un entrepreneur principal (pas nécessairement la société exploitante de télécommunications) parmi les trois membres de l'entreprise conjointe. Nous estimons que cette idée est attrayante parce qu'elle permet d'échanger des renseignements et de resserrer les liens de travail entre les entreprises en cause. Le principe de l'entreprise conjointe ferait participer la société exploitante de télécommunications à l'évolution de la téléinformatique sans qu'elle offre elle-même des services d'informatique.

Société de télécommunications agissant comme agent

Si la formule de l'entreprise conjointe est utile pour répondre aux besoins des clients importants en réduisant le coût des transactions, il reste que l'utilisateur modeste ne peut pas s'offrir ces services spéciaux. On pourrait donc aider énormément le petit usager ainsi que le petit fournisseur de périgramme en permettant à la société exploitante de télécommunications d'agir comme agent général pour la vente de diverses combinaisons de périgramme qui seraient fournies au moyen de certaines installations de la société exploitante. L'idée du service public de télécommunications façonné à l'image de la société de ventes postales Sears-Roebuck semble à première vue fort attrayante; cependant, la nature du service public de télécommunications en tant que monopole réglementé exige, contrairement à l'entreprise de ventes postales, une réglementation rigoureuse pour éviter les pratiques commerciales déloyales. L'entreprise de périgramme sur commande devrait s'engager à cataloguer et à vendre avec le même soin toutes les combinaisons de périgramme qui satisfont à certaines normes minimales, étant donné qu'elle n'aura pas de concurrents, contrairement à l'entreprise de ventes postales qui n'est pas tenue de stocker toutes les marchandises disponibles puisqu'elle a des concurrents. Le client éventuel de cette maison d'expédition de périgramme (tout abonné au service téléphonique) aurait des renseignements complets sur tout le périgramme disponible pour certains travaux. L'entreprise (Bell Canada) assurerait à la société indépendante de périgramme et à l'utilisateur d'importantes économies puisque cette entreprise pourrait effectuer la facturation individuelle, tâche où elle excelle. Cette idée exigerait une étude approfondie avant sa mise en oeuvre puisqu'un grand nombre de facteurs obligent des usagers à recourir à certains fournisseurs particuliers de services de traitement.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Cette étude nous a permis de conclure que des économies d'intégration seraient réalisables si on permettait aux sociétés exploitantes de télécommunications d'offrir des services de traitement de l'information; mais ces économies seraient très faibles.

Dans le domaine technique, la réduction des frais de communications et une meilleure utilisation du matériel pourraient apporter de modestes économies; cependant, tout indique que ces économies n'auraient qu'un faible effet.

Il n'est pas évident non plus que le personnel des sociétés exploitantes de télécommunications chargé des ventes, de l'entretien et de la gestion dispose actuellement de la compétence ou du temps nécessaires pour s'occuper de services publics d'informatique.

Vu qu'il y a une nette distinction à faire entre les communications et le traitement de l'information, que les sociétés exploitantes de télécommunications disposent d'importants services internes de traitement et que la prestation de services publics d'informatique ne modifierait pas sensiblement l'importance de ces sociétés exploitantes, nous ne voyons pas comment l'intégration pourrait s'avérer avantageuse dans le domaine de la recherche et du développement.

Dans le domaine financier, la documentation existante établit que la dimension et l'intégration ne permettent de réaliser que de faibles économies en ce qui concerne le coût du financement. En outre, la baisse récente de 50% des actions de Micro Systems International (filiale de Bell Canada) indique que les investisseurs s'intéressent au coût marginal de financement et au degré de risque de la nouvelle entreprise plutôt qu'au risque moyen de la société mère.

Il a été démontré que même si l'intégration permet à l'utilisateur de réaliser des économies sur le coût des transactions, d'autres structures d'organisation groupant les sociétés exploitantes de télécommunications, les fournisseurs de matériel informatique et les entreprises de pérogramme pourraient assurer à l'utilisateur, qu'il soit important ou modeste, les mêmes économies.

Enfin, l'intégration dont il est question dans cette étude consistait à faire de la nouvelle entreprise un service opérationnel de la société exploitante de télécommunications qui partagerait son matériel, son personnel et ses sources de financement. Si les économies résultant d'une forme aussi étroite d'intégration sont négligeables, elles ne peuvent être que nulles dans le cas d'une filiale totalement indépendante.

RÉFÉRENCES

1. S.H. Archer et L.G. Faerber, "Firm Size and the Cost of Externally Secured Equity Capital", Journal of Finance.
2. D.C. Shaw, "The Allocation Efficiency of Canada's Market for New Equity Issues", Canadian Journal of Economics, II, n° 4, novembre 1969, 546-556.
3. E.F. Fama, "Risk, Return, and Equilibrium", rapport 6831, University of Chicago, Graduate School of Business, 1968.
4. W.F. Sharpe, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", Journal of Finance (septembre 1964), 435-442.
5. M. Miller et F. Modigliani, "Dividend Policy, Growth and the Valuation of Shares", Journal of Business, Vol. XXXIV, n° 4, (octobre 1961), 411-433.
6. "Some Estimates of the Cost of Capital to the Electric Utility Industry, 1954-57", American Economic Review, 56, (juin 1966), 333-391.
7. "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", American Economic Review, Vol. XLVIII, n° 3 (juin 1958), 261-297.
8. R.L. Johnson, "Financing Problems of Closely Held Corporations", State University of South Dakota, Business Research Bureau, bulletin n° 73, 1961.
9. J.A. Schumpeter, Capitalism, Socialism and Democracy.
10. D. Hainberg, "Size of Firm, Oligopoly and Research: The Evidence", Canadian Journal of Economics and Political Science, février 1964.
11. E. Mansfield, "Size of Firm, Market Structure and Innovation", Journal of Political Economy, décembre 1963.
12. F.M. Scherer, "Firm Size, Market Structure, Opportunity and the Output of Patented Inventions".
13. R.N. Nelson, "The Simple Economics of Barren Scientific Research", Journal of Political Economy, juin 1959.
14. H.G. Grabowski, "The Determinants of Industrial Research and Development: A study for the Chemical Drug and Petroleum Industries", Journal of Political Economy, mars 1968.
15. D.C. Mueller, "The Firm Decision Process: An Econometric

Investigation", Quarterly Journal of Economics,
février 1967.

16. Ministère des Communications, "Communications Canada".
17. J. Martin, Telecommunications and the Computer, Prentice Hall.
18. J. Martin, Teleprocessing Network Organization, Prentice Hall.
19. S.L. Mathison et P.M. Walker, Computing and Telecommunications: Issues in Public Policy, Prentice Hall.
20. President's Task Force on Communications Policy, Staff Paper I - A Survey of Telecommunications Technology, PB184412, Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information, U.S.A.

APPENDICE I

Modèle simple illustrant la compensation des économies à grande échelle par la probabilité accrue de pannes

Supposons que la société exploitante de télécommunications désire offrir des services de traitement de l'information au moyen de son ordinateur de commutation de messages.

Soit i le nombre de messages acheminés par le réseau de télécommunications par unité de temps. Si, pour simplifier, nous supposons que chaque message a la même longueur, il devient alors possible de déterminer i^* , temps d'utilisation de l'ordinateur, pour chaque message (en minutes). Le coût total, C_t , du réseau de télécommunications peut être exprimé par la formule suivante:

$$C_t(p, i^*) = \alpha + f(i) + p(i^*)r$$

où α est le coût fixe (ordinateurs);

$f(i)$ est le coût variable; $f(i) > 0$;

$p(i^*)$ est la probabilité de pannes du système par unité de temps ou taux d'utilisation i^* ; $p(i^*) > 0$;

et r correspond au coût d'une panne du réseau, y compris l'argent déboursé et les autres frais.

On suppose que plus on utilise le système plus on augmente les risques de panne. L'expression $p(i^*)r$ représente le coût estimatif d'une panne au niveau d'utilisation i^* .

Supposons que les ordinateurs soient utilisés à la fois pour le traitement de l'information et les télécommunications, et que la probabilité de pannes reste la même. L'introduction du traitement de l'information porte le taux d'utilisation des ordinateurs par message à i^{**} , où i^{**} est plus grand que i^* pour un i donné. Par conséquent, le coût total au nouveau taux d'utilisation i^{**} est de

$$C_t(p, i^{**}) = \alpha + f(i) + p(i^{**})r$$

Le coût moyen par minute est donc de

$$C_a(p, i^*) = \frac{\alpha + f(i) + p(i^*)r}{i^*}$$

au niveau d'utilisation i^* et de

$$C_a(p, i^{**}) = \frac{\alpha + f(i) + p(i^{**})r}{i^{**}}$$

au niveau d'utilisation i^{**}

Cela signifie que

$$C_a(p, i^*) > C_a(p, i^{**})$$

puisque $C_t(p, i^*) = C_t(p, i^{**})$

et que $i^{**} > i^*$

Cette analyse démontre que des économies d'utilisation à grande échelle proviennent de la capacité excédentaire de l'ordinateur et que les coûts variables sont fonction du nombre de messages et non du temps de traitement par message.

Nous avons supposé que la fonction de traitement de l'information ne modifie pas la probabilité de pannes d'un réseau. Mais en réalité, tel n'est pas le cas. L'introduction de la fonction de traitement de l'information augmente la probabilité de pannes d'un réseau à n'importe quel taux d'utilisation donné.

Si nous représentons la probabilité accrue de pannes par q , alors

$$q(i^{**}) > p(i^{**})$$

quelle que soit la valeur de i^{**} .

Cette probabilité augmente étant donné que la fonction de télécommunications exige simplement la mémorisation et l'acheminement des données, tandis que la fonction de traitement de l'information exige la manipulation des données.

Par conséquent, le coût total qui est fonction du degré d'utilisation et de la probabilité de panne est le suivant:

$$C_t(q, i^{**}) = \alpha + f(i) + q(i^{**})r$$

et le coût moyen par message est

$$C_a(q, i^{**}) = \frac{\alpha + f(i) + q(i^{**})r}{i^{**}}$$

Comme le coût par panne du système a augmenté, c'est-à-dire

$$q(i^{**})r > p(i^{**})r,$$

il s'ensuit que $C_a(q, i^{**}) > C_a(p, i^{**})$

Ceci signifie que les économies apparentes d'utilisation à grande échelle qui résulteraient de l'utilisation d'un seul ordinateur pour les fonctions de communications et de traitement de l'information seraient partiellement, et peut-être même complètement, compensées par l'augmentation du coût des pannes.

APPENDICE II

Frais de transmission
Tarif du service Multicom
Interurbain

Service de demi-groupe - 19.2 kilobits/seconde
 Service de groupe entier - 40.8 kilobits/seconde ou
 50 kilobits/seconde

Minimum mensuel

Vitesse de transmission (kilobits/seconde)	19.2	40.8	50
Tarif uniforme	\$375	\$275	\$275
Ligne d'accès	\$250	\$300	\$300

Frais de transmission (par intervalles de 6 secondes, les
 distances sont calculées à vol d'oiseau)

Distance	Vitesse de transmission (kilobits/seconde)		
	19.2	40.8	50
Jusqu'à 200 milles	\$0.175	0.35	0.35
De 200 à 425 milles	\$0.225	0.45	0.45
De 425 à 650 milles	\$0.275	0.55	0.55
De 650 à 1000 milles	\$0.325	0.65	0.65
De 1000 à 1400 milles	\$0.375	0.75	0.75
1400 et plus	\$0.400	0.80	0.80

Coût de l'interface de communications

IBM 2701: \$500 par mois (2 dispositifs sont nécessaires)

Coût d'une liaison directe à l'ordinateur

D'une unité de traitement à une autre - \$290 par mois
 ou
 D'une voie à une autre - \$290 par mois

Exemple

Quantité de données à transmettre : 3×10^9 bits par mois

Vitesse de transmission : 50 kilobits/seconde

Nombre d'intervalles de 6 secondes nécessaires

$$\frac{3 \times 10^9}{50 \times 10^3 \times 6} = 10^4$$

Coût de la transmission sur une distance de 500 milles

$10^4 \times .55 = \$5500$ par mois

Coût total = minimum mensuel X 2

+ coût de transmission

= 1150 + 5500

= \$6,650.

APPENDICE IIIFrais de transmission
Tarif local

Frais mensuels de communication locale
(à deux ou trois rues de distance)

\$1,000 par mois, modems compris.

Frais mensuels de communication locale*
(jusqu'à 20 milles)

Circuit local et modems	\$1,100 par mois
Frais de transmission	\$100 par mois

On supposera une distance de 2 milles dans tous les calculs comportant des frais de transmission.

- * Ces chiffres obtenus de Bell Canada ne sont qu'estimatifs, les chiffres précis n'étant pas disponibles. Aucun client n'a jamais demandé un devis pour des communications locales à 50 kilobits/seconde.

ANNEXE D

COMMENTAIRES

SUR

L'ANNEXE C

LES ÉCONOMIES D'INTÉGRATION
COMMUNICATIONS-INFORMATIQUE

(D. Cowan et L. Waverman)

par

John deMercado

Le 5 février 1971

RÉSUMÉ

Le rapport de MM. Cowan et Waverman traite des économies d'intégration dans le cas des réseaux communications-informatique localisés; par conséquent ses résultats ne peuvent s'appliquer aux réseaux communications-informatique répartis.

Le principe du réseau communications-informatique localisé dans lequel un ordinateur est relié à un centre de communications mène à des considérations de fiabilité, de redondance, de pannes, d'utilisation partagée, d'économies, d'intégration, etc., qui diffèrent complètement de celles qui s'appliquent à un réseau réparti. Dans ce dernier cas, des ordinateurs compatibles sont répartis géographiquement, et la redondance, la fiabilité, etc., ne peuvent être évaluées en fonction d'ordinateurs de secours montés en parallèle, mais dépendent plutôt des propriétés de commutation du réseau et de la charge des autres ordinateurs du réseau. Or c'est sous l'aspect du réseau réparti que les sociétés exploitantes de télécommunications envisagent un éventuel réseau national de téléinformatique. C'est pourquoi l'auteur désire souligner que les conclusions de l'étude Cowan-Waverman ne sauraient s'appliquer à ces cas.

Le rapport constitue une excellente étude sur les réseaux communications-informatique localisés. Ses résultats dans l'ensemble ne sauraient s'appliquer aux réseaux communications-informatique analogiques ou numériques répartis à commutation dans l'espace ou dans le temps. Par conséquent, il ne traite pas réellement de la question de savoir si des économies d'intégration seront réalisables dans un réseau réparti* qui serait selon toute probabilité l'évolution ultime d'un éventuel réseau national de téléinformatique.

* L'auteur ne veut pas ici dire qu'il existe des économies d'intégration pour les réseaux, mais que les arguments apportés par MM. Couran et Waverman ne peuvent pas être appliqués à la solution du problème d'une façon ou d'une autre.

En ce qui concerne plus particulièrement le rapport en question, une trop grande part en est consacrée à la question de savoir si oui ou non les systèmes de commutation cross-bar commandés par ordinateur (commutation électronique) seraient capables de fonctionner comme ordinateurs de traitement de l'information. La conclusion que tout le monde connaît, c'est que ce n'est évidemment pas possible sur le plan pratique. Qui plus est, moins de 8% de la commutation dans les zones desservies par Bell est du type électronique et on n'en trouve pratiquement pas ailleurs. Il semble que ce que les auteurs veulent dire, c'est que si les compagnies de téléphone adoptent le système de commutation électronique pour leur réseau analogique, ce dernier

ne pourra en aucun cas être considéré comme une réalisation du service de téléinformatique. C'est évidemment encore une confirmation de l'argument généralement accepté qui veut que le réseau téléphonique, prévu pour la voix humaine, ne soit pas capable de supporter la charge qu'un service national de téléinformatique lui imposerait et qu'il faudrait un réseau spécialisé distinct. C'est pourquoi, il aurait été utile que les auteurs examinent avec plus de détail les économies d'intégration réalisables dans des réseaux communications-informatique répartis qui seraient distincts des réseaux existants (ou intégrés à eux). Par exemple, il leur aurait été possible d'examiner quel genre d'économies d'intégration les sociétés exploitantes de télécommunications pourraient réaliser en appliquant le système IMP de l'ARPA à un réseau réparti.

Les auteurs effleurent la question des réseaux de commutation de messages (ou à mémorisation et acheminement ultérieurs), mais omettent de traiter le fond du problème: quantité de matériel, quantité de pérogramme, importance relative des différents types d'erreurs comme les erreurs de canal, les erreurs de système, les erreurs dans le traitement du signal et leurs conséquences sur la fiabilité et le rendement de ces réseaux. Les questions du multiplexage et de la concentration auraient pu être exposées en termes plus quantitatifs comme c'est le cas par exemple dans les mémoires du Rudin*.

* H.R. Rudin, Jr., "Data Transmission - A Direction for Its Future Development, IEEE Spectrum, vol. 7, février 1970.

H.R. Rudin, Jr., "Performance of Simple Multiplexer Concentrators for Data Communications", IBM System Architecture Research Labs., Zurich, rapport RZ 347, le 16 février 1970.

MM. Cowan et Waverman ont fait certaines déclarations que l'auteur ne peut comprendre. Parlant des systèmes de communications, ils disent que "les signaux d'entrée ont peu ou pas d'effet sur la fiabilité du système". Ce n'est pas exact pour les systèmes à commutation dans le temps dans lesquels les erreurs d'entrée peuvent semer le chaos dans la commutation. En outre, même dans le cas des systèmes analogiques, il est bien connu qu'en introduisant certaines tonalités dans le signal, il est possible d'obtenir des appels interurbains "gratuits", etc.

L'auteur exprime aussi des réserves quant à la question des critères de fiabilité. Les pannes ont une portée différente dans les réseaux localisés et dans les réseaux répartis; les auteurs ne parlent pas du tout de ces derniers. En outre, si leur étude des appareils de secours dans un système localisé est intéressante, elle ne fait que confirmer l'évidence même, à

savoir que sans redondance, la fiabilité d'un système localisé laisse grandement à désirer.

Cependant, leur étude ne mène à rien si l'on considère les réseaux répartis, car il existe dans ce cas une quantité considérable de redondance qui ne peut être mesurée en fonction d'ordinateurs de secours.

L'auteur convient avec MM. Cowan et Waverman que c'est sans importance en ce qui concerne les économies d'intégration dans les réseaux localisés qu'une société exploitante de télécommunications ou quelqu'un d'autre place un ordinateur à proximité d'un centre de commutation. Il désire toutefois souligner à nouveau que cette conclusion en ce qui concerne les réseaux répartis ne découle pas des arguments avancés par les auteurs, et il estime que ceux-ci auraient dû examiner cette question en ce qui concerne les réseaux répartis.

L'auteur encore une fois ne peut comprendre l'affirmation selon laquelle dans un système de commutation de messages le prix des ordinateurs est relativement faible comparativement au prix global du système. Cela est assez difficile à concilier avec le fait que dans le cas relativement simple du réseau téléphonique la commutation absorbe plus de 40% des coûts, chiffre que MM. Cowan et Waverman admettent plus loin dans leur rapport.

Ils disent par ailleurs qu'"à mesure que le nombre d'ordinateurs d'un système de commutation de messages augmente, on peut réduire le nombre d'ordinateurs de secours". Cela est exact, compte tenu des considérations de fiabilité et de redondance répartie exposées plus tôt. Arrivés à ce point, les auteurs auraient eu avantage à approfondir cette idée et à modifier leur analyse de fiabilité en conséquence. S'ils l'avaient fait, ils auraient débouché sur le problème de fond, à savoir: "existe-t-il réellement des économies de propriété unique et d'intégration qui soient réalisables dans un réseau communications-informatique réparti, et réciproquement, un partage de la propriété du matériel et du pérogramme d'informatique et de télécommunications est-il justifiable économiquement sur les plans de la fiabilité, de la facilité d'entretien et de la souplesse du service?"

Finalement, l'auteur est d'avis que l'Appendice I n'ajoute rien à ce rapport, qui est par ailleurs d'excellente tenue. La conclusion que "les économies apparentes d'utilisation à grande échelle qui résulteraient de l'utilisation d'un seul ordinateur pour les fonctions de communications et de traitement de l'information sont partiellement et peut-être même complètement compensées par l'augmentation du coût des pannes" n'est pas démontrée par leur modèle qui prend pratiquement ce principe pour

hypothèse dès le départ. En corollaire de cette affirmation, il semble qu'on pourrait dire que les gros ordinateurs universels ne sont pas très économiques, ou que les ordinateurs spécialisés sont préférables s'il s'agit de réaliser des économies d'utilisation à grande échelle dans les réseaux localisés*.

Il est nécessaire de faire appel à des arguments différents et plus généraux pour étudier le rapport entre les économies d'intégration et les probabilités de panne (fiabilité). Ce n'est qu'après qu'on peut tirer les conclusions de l'Appendice I. Une façon possible d'envisager le problème est présentée par Howard**, quoique dans un contexte différent.

* L'auteur croit, sans en être certain, que cette affirmation pourrait s'avérer exacte pour un réseau réparti "bien conçu".

** R.A. Howard, Dynamic Programming & Markov Processes, MIT Press, 1960. Voir plus particulièrement les chapitres 6 et 7.

ANNEXE E

Groupe d'étude sur la téléinformatique

Dans une déclaration publique (voir exemplaire ci-joint) faite le 27 novembre dernier, le ministre des Communications a annoncé la formation d'un important groupe d'étude chargé de préparer des recommandations concernant les politiques et les organismes qui permettraient d'assurer, dans l'intérêt public, le développement ordonné, rationnel et efficace des systèmes de téléinformatique au Canada. Ce groupe est en quelque sorte un centre d'activités à l'intérieur de la Direction des politiques, projets et programmes du ministère des Communications (l'organigramme apparaît à la Figure E-1).

Cinq principaux groupes se partagent le travail à accomplir:

1. Le groupe d'étude

Il s'agit d'un groupe de personnes travaillant à plein temps dans les bureaux fournis par le ministère des Communications, au 100, rue Metcalfe, Ottawa. Ces personnes viennent des universités ou de l'industrie, ou encore sont des fonctionnaires du gouvernement détachés par leurs ministères respectifs pour la durée du programme.

2. Le Comité consultatif professionnel

En vue d'assurer la participation la plus vaste possible du public aux travaux du groupe d'étude, les organismes non gouvernementaux intéressés, par exemple, les sociétés exploitantes de télécommunications, les entreprises indépendantes de traitement de l'information, les Industries électroniques du Canada, la Canadian Business Equipment Manufacturers' Association, le Conseil des consommateurs, etc., ont été encouragés à former leurs propres groupes d'étude indépendants. Ceux-ci travailleront parallèlement au groupe principal; un Comité consultatif professionnel composé de chacun des présidents de ces organismes indépendants servira d'agent de liaison.

3. Comité consultatif interministériel

Ce comité sera composé de représentants de tous les ministères du gouvernement fédéral qui ont un intérêt dans les travaux du Groupe d'étude et

servira de tribune pour l'échange d'idées et d'observations entre les ministères et le Groupe d'étude.

4. Comité exécutif

Ce comité sera composé du Directeur du groupe d'étude et de cadres supérieurs du ministère des Communications et servira à superviser l'activité du groupe d'étude.

5. Comité consultatif provincial

Les travaux du Groupe d'étude intéressent directement les gouvernements provinciaux pour plusieurs raisons importantes, dont les suivantes:

1. Plusieurs sociétés exploitantes de télécommunications sont des sociétés à charte provinciale et certaines d'entre elles appartiennent à des gouvernements provinciaux.
2. Des sociétés exploitantes provinciales ont exprimées le désir d'entrer dans le domaine du traitement de l'information. Présentement, au moins une compagnie (Québec-Téléphone) offre déjà des services publics de traitement de l'information.
3. Il est probable que la construction et l'exploitation de réseaux nationaux de téléinformatique nécessiteront la participation directe des sociétés exploitantes provinciales et des entreprises de traitement de l'information à charte provinciale.
4. Les gouvernements provinciaux et leurs agences peuvent être appelés à assurer certains services publics de téléinformatique (services éducatifs, services de banque de données, dossiers de police et rapports sur les hôpitaux, etc.).

Ayant reconnu ces facteurs lors de l'organisation du Groupe d'étude, on a jugé bon de former un comité consultatif provincial spécial qui servira de tribune

pour l'échange d'idées et d'observations entre les gouvernements provinciaux et le Groupe d'étude.

Objectifs

Les principaux objectifs du programme sont:

- Analyser et prévoir les besoins du Canada en matière de services de téléinformatique;
- Préparer des prévisions et des analyses technologiques;
- Analyser les répercussions sociales et économiques;
- Etudier les dispositions institutionnelles possibles;
- Préparer la conception et faire l'étude avantages-coûts d'éventuels réseaux spécialisés dans des domaines tels que: le droit, la finance, la médecine, l'information scientifique et technique, les ressources, l'industrie, les services aux consommateurs et la puissance brute de l'ordinateur;
- Effectuer des expériences au moyen de petits systèmes pilotes;
- Analyser les questions juridiques constitutionnelles et de réglementation;
- Décrire de façon précise la recherche nécessaire;
- Déterminer les mesures que doit prendre le Gouvernement;
- Recommander un plan final de mise en application qui comportera:
 1. la description et l'étude avantages-coûts d'un certain nombre de réseaux possibles;
 2. la description des dispositions institutionnelles recommandées y compris:
 - les fonctions et responsabilités de toutes les parties
 - la structure administrative
 - l'organisation de l'agence nationale de téléinformatique
 - les besoins financiers de l'agence
 - les mesures législatives requises;
 3. le programme recommandé de mise en oeuvre;
 4. les besoins de main-d'oeuvre;
 5. l'évaluation des répercussions techniques, sociales et économiques;
 6. la politique gouvernementale recommandée.

Le Tableau E-2 schématise le rapport qui existe entre les divers projets du programme en vue de la réalisation de ces objectifs.

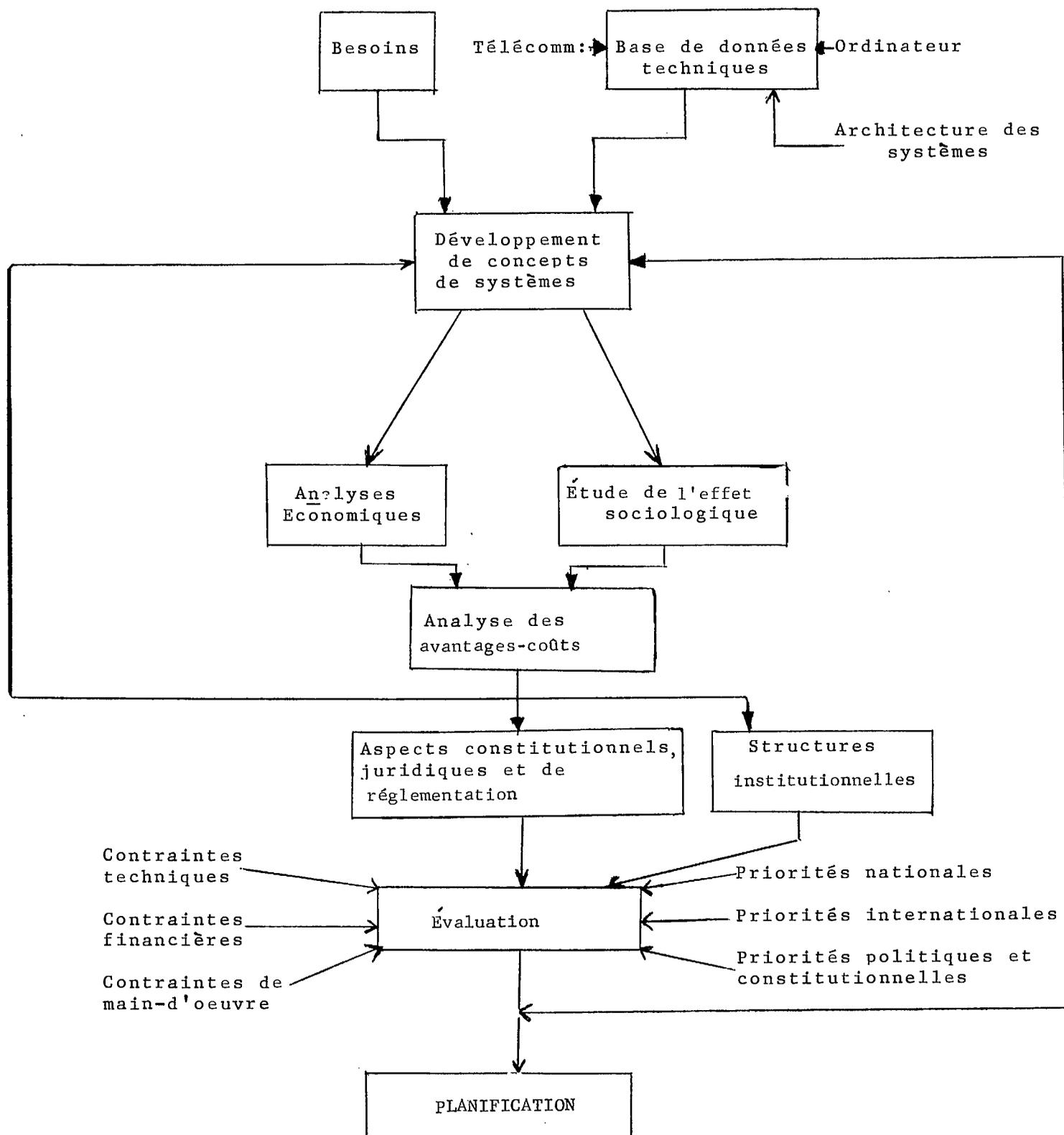
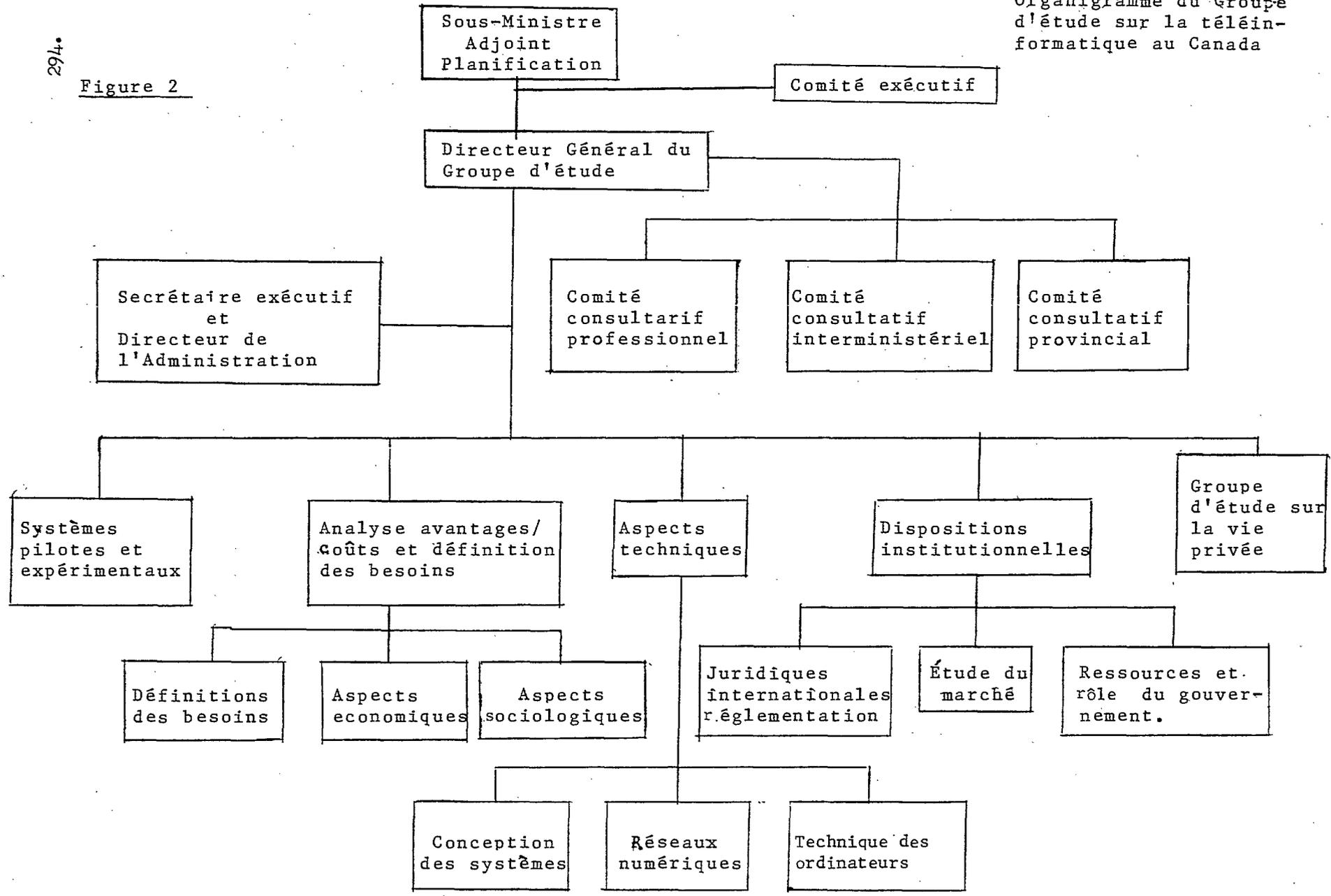


Figure 2



(Communiqué de presse du
ministère des Communications,
publié le 27 novembre 1970)

GROUPE D'ÉTUDE SUR LA TÉLÉINFORMATIQUE

OTTAWA, le 27 novembre 1970 -- Le ministre des Communications, M. Eric Kierans, a annoncé aujourd'hui la formation d'un groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada. Le ministre a souligné qu'il fallait, dans l'intérêt national, rechercher sans plus tarder les instruments opérationnels qui favorisent l'expansion ordonnée et rationnelle des services de plus en plus diversifiés qui découlent de la fusion des systèmes d'informatique et de télécommunications.

Le groupe d'étude devra faire des recommandations précises et soumettre des plans bien arrêtés, tant techniques que financiers et institutionnels, en ce qui concerne un réseau intégré de téléinformatique pour le Canada. On s'attend à ce qu'il soumette un rapport préliminaire en mai 1971.

La disparition rapide des frontières qui isolaient le secteur de l'informatique de celui des télécommunications a donné naissance, a déclaré M. Kierans, à une nouvelle industrie dite de téléinformatique qui, d'ici dix ans, pourrait devenir une des plus importantes du pays, faisant de l'ordinateur un appareil aussi utilisé que le téléphone. L'impact qu'elle exercera sur les structures politiques, sociales et économiques, en fera alors un facteur déterminant de la qualité de la vie. Il est donc essentiel, a souligné M. Kierans, que la politique gouvernementale favorise la propriété canadienne de cette industrie sans écarter les apports essentiels de la technologie et des capitaux venant de l'extérieur. Pour ce, le Canada doit définir les priorités, élaborer les politiques ou mettre en place les institutions nécessaires à l'expansion des systèmes.

M. Douglas F. Parkhill, sous-ministre adjoint aux Communications, qui sera responsable du groupe d'étude, a énuméré quelques-uns des objectifs que pourrait avoir un réseau national de téléinformatique. Ce dernier permettrait la croissance à un rythme rapide des services et des systèmes sans nuire indûment à notre capacité de satisfaire à d'autres priorités sociales. Il assurerait le choix le plus vaste possible de services à tous les groupes sociaux ou régionaux partout au Canada, ainsi que le contrôle et la propriété canadiens. Un tel système devrait également avoir la souplesse qui lui permettrait de se renouveler constamment; il aurait été conçu pour permettre l'intégration rapide des techniques nouvelles. Il lui faudrait finalement protéger les droits à la vie privée et l'accès et la liberté d'expression à tous les niveaux. Une équipe travaillant au sein

du groupe d'étude préparera d'ailleurs un rapport spécial sur le problème de la vie privée que rend plus aigu encore l'ère de l'ordinateur.

M. Hans Jacob von Baeyer a été nommé au poste de directeur général du groupe d'étude qui comprendra quelque 25 experts venant des milieux gouvernemental, universitaire et de l'industrie. M. von Baeyer, un ancien président de Acres Intertel Limited, d'Ottawa, a collaboré, il y a deux ans, à l'Etude sur l'information scientifique et technique du Conseil des Sciences du Canada. Il a aussi conseillé le gouvernement fédéral dans le domaine des services de télécommunications nationaux; on lui doit une étude comparée des systèmes au sol et spatiaux.

M. Jules G. Nadon occupera le poste de secrétaire et directeur administratif du Groupe. M. Nadon a été directeur du Programme de recrutement et de perfectionnement du personnel administratif à la Commission de la fonction publique de 1966 à 1968, avant d'être nommé conseiller à l'ambassade du Canada à Paris. Il a enseigné aux universités Laval et d'Ottawa.

Des objectifs bien définis exigeront la participation de l'industrie, des utilisateurs et des autres gouvernements. M. Kierans les a résumés brièvement, ainsi que les méthodes de travail qui seront préconisées. D'abord analyse des besoins nationaux en téléinformatique, puis prévisions technologiques, étude des effets économiques et sociaux et définition des structures institutionnelles possibles. Le Groupe d'étude s'attachera également à l'analyse des avantages-coûts de réseaux de téléinformatique qui pourraient donner des services spécialisés: légaux, financiers, médicaux, aux consommateurs, ou fournir la puissance de l'ordinateur.

Afin de s'assurer la collaboration active des divers organismes non-gouvernementaux qu'intéresse le problème de la téléinformatique, le groupe d'étude demandera aux sociétés exploitantes de télécommunications, aux sociétés d'informatique, à l'industrie de l'électronique, aux fabricants d'équipement mécanographique, aux conseils de consommateurs et aux comités de défense des libertés civiles d'établir des groupes de travail parallèles. Un comité consultatif professionnel formé des présidents de ces groupes leur servira de porte-parole. Le ministère des Communications a également informé les provinces de ses projets et a fait appel à leur collaboration.

M. Kierans a finalement rappelé que la Direction des Affaires scientifiques de l'OCDE reconnaissait récemment l'importance sans cesse croissante des services de téléinformatique, en faisant sienne une constatation du Ministère voulant que "de cette disponibilité universelle de l'ordinateur

ou plus exactement de cette "puissance d'information" jailliront des changements sociaux et des possibilités d'épanouissement telles que les prochaines décennies seront peut-être les plus critiques jamais vécues par l'humanité". Le Canada doit donc, s'il veut continuer de faire partie intégrante du peloton de tête des nations industrielles, voir à ce que cette technologie le serve s'il ne veut pas se retrouver à son service.

RENOIS

1. Les définitions des termes techniques utilisés dans ce rapport se trouvent à la fois dans le texte, là où c'est nécessaire, et dans le glossaire.
2. Le rapport spécial a utilisé beaucoup de renseignements tirés directement d'une version antérieure et inédite de ce rapport plus détaillé de la Télécommission. Par conséquent, le lecteur trouvera de nombreuses répétitions d'un rapport à l'autre.
3. L'AT&T est exclue parce que les services de téléinformatique ne seront pas réglementés et, qu'aux termes d'un accord signé en 1956, l'AT&T n'est pas autorisée à s'engager dans des domaines non réglementés.
4. FCC Notice of Enquiry to Formulate a Policy; Notice of Proposed Rule-Making and Order; Docket No 18920, adopté le 15 juillet 1970, publié le 17 juillet 1970.
5. Le "Supernova SC" de Data General, qui coûte \$11,900.
6. Société canadienne du traitement de l'information, recensement des ordinateurs (1969).
7. E.J. Cody, Univac Canada.
8. Etude des Télécommunications CN-CP sur le temps partagé.
9. Etude effectuée dans le cadre de la Télécommission par le Réseau téléphonique transcanadien intitulée; "Prévisions à long terme du marché des services de téléinformatique."
10. Analyse du marché, Réseau téléphonique transcanadien et Télécommunications CN-CP; étude 2 e) de la Télécommission.
11. M. Lyman Richardson, président, T-Scan Ltd., Toronto.
12. Business Week, le 6 décembre 1969.
13. Le Professeur Manley Irwin, de l'Université du New Hampshire, conseiller de la FCC, est l'auteur des définitions de ces deux expressions.

14. L'Annexe C indique toutefois qu'ils peuvent ne pas exister.
15. Ceci n'empêcherait naturellement pas la filiale d'offrir un service global intégré matériel-périgramme dont la composante "puissance brute" proviendrait d'un autre organisme.
16. A Preliminary Survey of Data Communications in the United States, étude publiée par MM. John M. Richardson et Robert Gary, Office of Telecommunications, United States Department of Commerce, OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), document DAS/SPR/70.66.
17. "A technical Analysis of the Common Carrier/User Interconnections Area", juin 1970.
18. Federal Communications Commission, Interconnection Action Recommendations, septembre 1970, Dittberner Associates, Bethesda (Maryland).
20. Le système ESS 1 de l'AT & T est conçu de façon à ne pas s'arrêter plus de 2 heures en 40 ans de fonctionnement. Sur les 100,000 instructions d'exploitation contrôlant l'ESS 1, 50% servent à diagnostiquer les pannes et à rechercher les erreurs. Des chiffres analogues s'appliquent au système canadien SP-1 de Northern Electric.
21. Les règles absolues telles que la loi de Grosch, selon laquelle la puissance d'un ordinateur augmente en fonction du carré du coût, sont au centre de l'argument concernant les économies d'utilisation à grande échelle qui n'attendent que la société qui serait en mesure de se constituer une vaste clientèle pour ce service. La loi de Grosch, dont la meilleure évaluation empirique a été effectuée par K.E. Knight (Datamation, septembre 1966, janvier 1968), a été sérieusement mise en doute. Knight lui-même a dit: "Il est impossible de construire des ordinateurs de plus en plus grands à un prix raisonnable car, à un moment donné, il y en existe une limite absolue quant aux dimensions et à la vitesse... Le plus puissant ordinateur que nous pourrions construire aujourd'hui ou demain ne serait pas le plus économique" (Datamation, septembre 1966, page 54). Même les estimations de Knight exagèrent les économies réalisables parce que son évaluation des coûts tient compte des systèmes d'exploitation, dont le coût augmente avec l'importance et le nombre des différents travaux qui doivent être exécutés.

22. D'après nos entretiens avec des spécialistes des communications, il semble que les ordinateurs à commutation des lignes (ESS de l'AT & T et SP-1 de Northern Electric) ne seront pas utilisés dans un avenir prévisible pour autre chose que la commutation des lignes. Bien qu'un grand nombre des arguments présentés dans cette partie s'appliquent aussi à ce type de commutation, nous considérerons principalement les systèmes de commutation de messages.
23. La commutation des messages non militaires n'étant pas aujourd'hui aussi essentielle que le système téléphonique, on imagine que la mise hors service du système n'est pas tout à fait aussi désastreuse. Dans la commutation de messages non militaires, la gravité de la "catastrophe" dépend peut-être davantage du message lui-même que dans le système téléphonique.
24. L'étendue des dégâts en cas de mise hors service d'un système de commutation varie selon les systèmes. Par exemple, l'ESS 1 de l'AT & T fonctionne en tenant en mémoire une carte de tout le réseau. Par conséquent, un défaut de fonctionnement détruit toutes les liaisons. Le SP-1 de Northern Electric ne fonctionne pas de la même façon: la panne ne détruit que les appels en train d'être relayés. Une panne dans un ordinateur de commutation de messages détruit le contenu de tous les messages qui sont en cours de mémorisation ou d'acheminement.
25. Cette situation serait intolérable en ce sens que le nombre des arrêts s'accroîtrait et, parallèlement, les frais totaux. L'Appendice 1 examine ce domaine avec plus de détails.
26. L'écart entre les frais privés et publics constituera un problème permanent. Le particulier qui met un système hors service n'a pas à supporter les frais subis par les tiers dont les conversations sont également interrompues. Par conséquent, les frais privés de rupture d'un système sont moins élevés que les frais publics. Il se produira donc toujours un trop grand nombre d'arrêts.
27. Un système de commutation de messages ayant une charge relativement légère, une application spécialisée par exemple, pourrait également effectuer des travaux importants de traitement de l'information.

28. "Dans le cas où il y a une charge considérable de communications à traiter, il est plus rentable de joindre le poste terminal de communications à un ordinateur distinct affecté spécialement à des fonctions de communications. Cet ordinateur est à son tour couplé à un processeur spécialisé dans les fonctions de calcul et d'extraction". Western Union, réponse de Western Union Telegraph Company à la FCC, Docket No 16979, le 5 mars 1968.
29. Western Union estime que cet ordinateur de secours ne sera utilisé que 5% du temps à des fins de commutation.
30. On suppose que l'ordinateur de commutation de messages et l'ordinateur de traitement de l'information sont à proximité l'un de l'autre et n'utilisent pas de voies de télécommunications pour la transmission de données de l'un à l'autre. Il se peut que cette supposition soit inexacte.
31. Cette affirmation suppose naturellement que la tendance actuelle se poursuivra, autrement dit que les frais de calcul diminueront rapidement tandis que les frais de transmission demeureront assez élevés.
32. Par exemple, en 1968, Bell Canada a dépensé 131 millions de dollars pour l'entretien, soit 28% du budget total d'exploitation.
33. Un troisième facteur, celui du coût de l'émission de valeurs, qui n'est pas fonction de l'importance de l'émission, a pour effet de réduire le coût de financement unitaire des grandes entreprises par rapport aux plus petites. Il sera question plus loin de cette économie.
34. Il existe en fait des entreprises de traitement de l'information qui sont des filiales de grandes entreprises extérieures au secteur des télécommunications, (General Electric, IBM). Les différences d'économies d'utilisation à grande échelle entre ces entreprises et les sociétés canadiennes de télécommunications ne sont pas importantes. Par conséquent, les arguments selon lesquels les entreprises de traitement qui sont des filiales de sociétés de télécommunications ont des frais de financement inférieurs à ceux de ces autres entreprises de traitement intégrées, reposent sur une analyse subjective des risques relatifs qui sont inhérents aux sociétés-mères respectives.

36. Les actions ordinaires de Bell n'ont pas beaucoup fluctué au cours des six derniers mois, mais les actions de sa filiale Microsystems International ont baissé de plus de 50%, ce qui indique que les investisseurs s'intéressent au risque marginal plutôt qu'au risque global.
37. Certaines entreprises préfèrent, à long terme, financer 50% de leur actif par des emprunts. Cela ne veut pas dire que chaque placement est financé à 50% par des emprunts et à 50% par des actions, mais qu'à long terme la structure financière est faite de 50% d'emprunts et 50% d'actions.
38. Puisque le coût de financement (après paiement des honoraires) correspond à $\sigma^K/(1-\theta)$ pour la filiale, et à $\sigma^K(1-\theta)$ où $\theta_B < \theta$, $\sigma^K/(1-\theta_B) < \sigma^K/(1-\theta)$.

