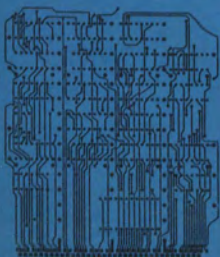


**Groupe d'étude
sur la
téléinformatique
au Canada**

Études

5 **Choix politiques qui
s'offrent au Canada
en matière de téléinformatique**

6 **Nos options stratégiques**





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

HALIFAX
1683, rue Barrington

MONTREAL
640 ouest, rue Ste-Catherine

OTTAWA
171, rue Slater

TORONTO
221, rue Yonge

WINNIPEG
393, avenue Portage

VANCOUVER
800, rue Granville

ou chez votre libraire.

Prix: \$3.25 N° de catalogue Co22-5/4-5/6

Prix sujet à changement sans avis préalable

Information Canada
Ottawa, 1974

Printed
in USA

201-6503

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

DUE DATE

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

Collection « ÉTUDES »

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

Déjà parus

Volume 1

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

Volume 2

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

Volume 3

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

Volume 4

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

À paraître

Volume 5

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

Volume 6

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

Volume 7

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

Études

5

5 Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Enquête

effectuée par :

Andrew J. Lipinski
et Hubert M. Lipinski
Institute for the Future
725, Sand Hill Road
Menlo Park
Californie, 94205
U.S.A.

Août 1971

Table des matières

| | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|----------|------------------------------|----------|
| | Partie | | | |
| | A | | B | |
| Objet du rapport | Introduction | 5 | Résumé et conclusions | 9 |
| Avant-propos | | | | |
| | 1 | | 1 | |
| | Bref historique de la question | 5 | Objectifs | 9 |
| | 2 | | 2 | |
| | Présentation du rapport | 5 | Méthode adoptée | 9 |
| | 3 | | 3 | |
| | Politiques considérées | 6 | Conclusions générales | 11 |

C

Déroulement de l'étude 13

| | |
|--------------------------|----|
| 1 | |
| Cadre théorique | 13 |
| 2 | |
| Réalisation de l'étude | 17 |
| 3 | |
| Estimation des résultats | 17 |
| 4 | |
| Le modèle mathématique | 28 |

D

Constatations détaillées 42

| | |
|---|----|
| 1 | |
| Incidences des politiques sur le traitement des données | 42 |
| 2 | |
| Effets mesurables des politiques en matière de téléinformatique | 45 |
| 3 | |
| Effets mesurables des politiques sur les banques d'informations | 51 |
| 4 | |
| Préférences des répondants à l'égard des politiques de la téléinformatique | 51 |
| 5 | |
| Préférences des répondants à l'égard des politiques touchant les banques d'informations | 60 |

Objet du rapport

Le présent rapport expose les résultats d'une étude qui a duré quatre mois sur les conséquences que pourraient avoir certaines politiques hypothétiques du gouvernement canadien concernant l'organisation de la téléinformatique et le contrôle des banques d'informations en service au pays. L'information nous a été fournie par les dirigeants d'entreprises américaines de traitement de données et de certaines grandes sociétés qui ont des filiales au Canada. Ces répondants ont bien voulu remplir anonymement un questionnaire rigoureusement structuré touchant l'incidence de la politique gouvernementale sur leurs entreprises canadiennes. Nous nous sommes également adressés à des théoriciens des États-Unis et du Canada.

Les conclusions générales qui se dégagent de l'enquête peuvent se résumer comme suit. Premièrement, la plupart des grandes compagnies canadiennes ne seront pas touchées par l'adoption de l'une ou l'autre des politiques envisagées. Deuxièmement, une politique de laisser-faire se traduira, pour le secteur informatique, par le chiffre d'affaires le plus élevé, mais aussi par les plus fortes importations de services des États-Unis. Par comparaison, la création d'une société de la Couronne produirait le deuxième chiffre d'affaires, et une politique intermédiaire de cartel appuyé et réglementé par le gouvernement donnerait les ventes les plus faibles. Troisièmement, que l'on opte pour l'une ou l'autre de ces trois politiques, les importations de services de traitement seront toujours supérieures aux exportations. Enfin, la politique intermédiaire a été jugée moins favorable, dans l'ensemble, que le *statu quo* et que la création d'une société de la Couronne. Cette dernière conclusion se fonde toutefois sur une définition particulière de la politique intermédiaire et ne s'appliquerait peut-être pas à d'autres politiques de compromis.

Quant aux conséquences des politiques sur les banques d'informations, les répondants ne s'accordent ni sur les avantages pour le Canada d'un régime de licences, ni sur les répercussions économiques qu'il pourrait avoir, mais ils reconnaissent qu'il réduirait le nombre des banques « critiques » sous contrôle étranger. Les deux solutions envisagées, soit un régime de licences et le *statu quo*, font l'objet de sérieuses réserves et nos répondants estiment que dans un cas comme dans l'autre il faudra prendre de grandes précautions pour prévenir les effets secondaires préjudiciables. Les répondants expriment unanimement une préférence pour le *statu quo* en matière de téléinformatique, mais sont partagés à l'égard des banques d'informations.

Avant-propos

Notre étude constituait avant tout une expérience en formulation de politiques puisqu'elle comportait : i) un effort délibéré pour recueillir des données quantitatives sur les conséquences de diverses politiques, ainsi que sur les préférences des répondants à l'égard de ces politiques; ii) la recherche d'un modèle mathématique précis où des considérations diverses, dont l'identité nationale, sont mises en balance avec des avantages pécuniaires; et iii) la définition, encore en termes quantitatifs, du risque inhérent au choix d'une politique dans des conditions d'incertitude. Nous avons été assez heureux dans cette triple tentative.

Peut-être faut-il attribuer au caractère inaccoutumé de notre enquête la difficulté que nous avons eue à trouver des répondants disposés à s'engager dans un travail que certains ont pu juger futile, insignifiant, difficile ou même blessant. On n'a pas l'habitude d'examiner les conséquences hypothétiques de politiques également hypothétiques, mais plutôt de prendre position, par exemple à l'encontre d'une intervention gouvernementale, en vue de servir ses intérêts par le jeu de la politique. Le genre de dialogue que nous proposons a sans doute été considéré par certains interlocuteurs possibles comme une dérogation à des règles fondamentales bien comprises, dérogation qui n'apparaissait pas nécessairement comme un progrès. Quelle qu'en ait été la cause, l'hésitation à répondre au questionnaire est clairement illustrée par les chiffres suivants : sur les 252 personnes à qui nous nous sommes adressés, 86 ont bien voulu répondre dont 23 (soit 28 p. 100) ont rempli le questionnaire, douze l'ayant retourné sans le remplir. Pour la plupart, ceux qui l'ont rempli l'ont cependant fait sérieusement.

Les auteurs tiennent à exprimer leur reconnaissance aux membres du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada qui ont contribué à l'orientation de l'enquête et qui ont fait part aux chercheurs de l'Institute for the Future des inquiétudes et des aspirations des Canadiens. Nous remercions en particulier le directeur général du Groupe d'étude, le docteur Hans J. von Baeyer, ainsi que notre animateur, M. Ray H. Taylor, qui ont étroitement collaboré à nos travaux. Nous sommes également reconnaissants à MM. les professeurs I. A. Litvak et Christopher J. Maule de l'Université Carleton, ainsi qu'à M. le professeur James N. Rosse de l'Université Stanford, qui ont participé à la mise en œuvre de l'étude et à la compilation des résultats.

Partie A

Introduction

1. Bref historique de la question

En septembre 1969, l'ex-ministre des Communications, M. Eric Kierans, annonçait la mise sur pied d'une « télécommission » chargée d'entreprendre une série d'études sur les télécommunications¹ préalablement à la formulation d'une politique par le gouvernement canadien. Une fois ces études terminées, en novembre 1970, le Groupe d'étude sur la téléinformatique a été constitué afin d'approfondir les investigations et de faire des recommandations touchant les politiques d'ordre technique, financier et institutionnel qui pourraient assurer l'expansion ordonnée des systèmes téléinformatiques au Canada.

Pour obtenir des informations touchant les incidences probables des politiques canadiennes sur la participation de l'industrie américaine à notre économie, le Groupe d'étude a retenu les services de l'Institute for the Future, organisme américain de recherche, à fins non lucratives, qui avait mené des enquêtes sur l'avenir des télécommunications aux États-Unis².

2. Présentation du rapport

La partie B du présent rapport contient un bref énoncé des objectifs de l'étude, un exposé de son déroulement ainsi qu'un résumé de ses conclusions. La partie C présente une analyse détaillée de la méthodologie adoptée pour en arriver à ces conclusions. Elle comporte la description du modèle théorique utilisé dans la comparaison des politiques, de la correspondance entre les composantes du

¹ *Univers sans distance* : rapport sur les télécommunications au Canada, Ottawa, Information Canada, 1971.

² Paul Baran et Andrew J. Lipinski, *The Future of the Telephone Industry, 1970-1985*, Report R-20, Institute for the Future, septembre 1971; et Andrew J. Lipinski, *The Future of Communications Regulation as It Affects the Data Processing Industry*, Institute for the Future (en préparation).

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

modèle et les étapes de l'enquête, de la technique utilisée pour obtenir et traiter les estimations des conséquences prévisibles et la méthode qui a servi à la construction du modèle mathématique et à l'évaluation des prévisions. La partie D expose les conclusions fondées sur le modèle mathématique, la sensibilité des conclusions à l'incertitude et la pondération des exportations nettes, les incidences des politiques sur les indices économiques choisis, ainsi qu'un aperçu des préférences exprimées par les répondants.

3. Politiques considérées

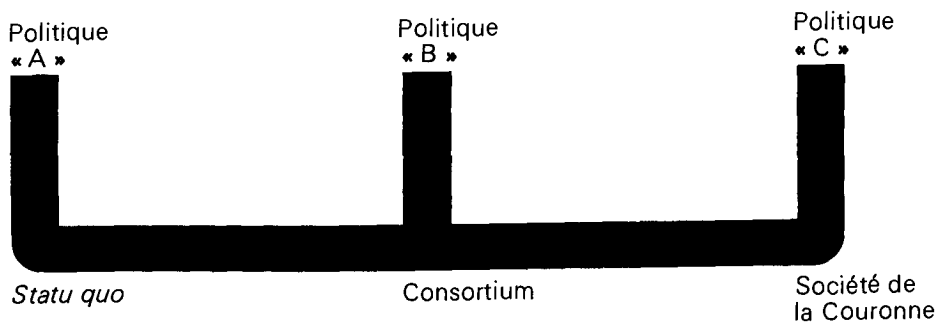
Les politiques faisant l'objet de la présente étude sont de deux ordres suivant qu'elles portent sur l'organisation future du réseau téléinformatique ou sur l'exploitation des banques d'informations.

Quant aux premières, nous avons proposé des solutions très variées, depuis la politique d'inaction ou le *statu quo* jusqu'à des dispositions très rigoureuses accordant à une société de la Couronne la propriété des réseaux informatiques et de télétransmission de données (figure 1). Nous avons également proposé une politique intermédiaire selon laquelle les services seraient assurés par un consortium composé des sociétés exploitantes de télécommunications et de quelques façonniers. Le gouvernement réglerait la participation à ce consortium, la tarification des services et le rendement des capitaux. Nous aurions ainsi une sorte de cartel appuyé par l'État, comme l'a conçu le Japon. Au départ, il ne nous a pas paru important que notre hypothèse B soit très proche des recommandations que pourrait faire le Groupe d'étude; nous tenions seulement à la situer entre les politiques extrêmes. Ainsi, nous nous sommes dit que si la politique devait être empreinte d'une plus grande tolérance, l'interprétation de nos conclusions pouvait supposer des résultats un peu « à gauche » de la politique B.

Nos prévisions voulant que les résultats de la politique B se situent entre ceux des politiques A et C n'ont pas été confirmées par l'enquête. Les répondants estiment en effet qu'à maints égards, tels l'investissement et l'emploi, les politiques A et C seraient plus favorables que la politique B. Une définition précise de la politique B est donc plus importante que nous ne l'avions cru.

Figure 1

Choix des politiques à étudier
en matière de téléinformatique



Pour ce qui est de la deuxième catégorie de politiques, qui ont trait à la réglementation des banques d'informations, nous avons postulé, d'une part, une politique de *statu quo* et, d'autre part, l'octroi de licences aux sociétés qui exploitent des banques d'informations au Canada.

Voici un énoncé bref, mais précis, de ces politiques telles qu'elles ont été soumises aux répondants.

Catégorie 1. Organisation du réseau téléinformatique

Politique A. À peu près la situation actuelle où les services informatiques (offerts au public et non restreints à une entreprise) peuvent être assurés par des sociétés canadiennes ou étrangères qui s'engagent librement sur le marché. Les télécommunications sont assurées par plusieurs sociétés exploitantes, dont deux grands consortiums réglementés

se faisant concurrence, qui peuvent offrir des services informatiques publics.

Politique B. Un système plutôt large de services informatiques publics soumis à l'autorité fédérale qui réglementerait

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

l'accès, les tarifs et le rendement des capitaux et qui fixerait les normes relatives à la programmation et au matériel.

Le gouvernement jouerait surtout un rôle de catalyseur et de régulateur ; il encouragerait, au moyen de subventions par exemple, l'élaboration de systèmes socialement avantageux et il exercerait ses nouveaux pouvoirs de contrôle et de réglementation sur le secteur informatique dans les domaines d'intérêt public. Pour contenir les prix payés par l'usager en pratiquant des économies d'échelle, les sociétés exploitantes de télécommunications seraient invitées à offrir des services de traitement par l'intermédiaire de filiales. Celles-ci, comme tous les autres façonniers, seraient soumises à la réglementation d'un nouvel organisme. Le nouvel organisme réglerait les tarifs, l'accès et les taux de rendement, et chaque entreprise informatique reliée aux réseaux de transmission annoncerait et vendrait elle-même ses services et sa capacité de traitement.

Catégorie 2. Exploitation des banques d'informations électroniques

Politique D. La situation actuelle, où il n'existe pour ainsi dire pas de dispositions réglementaires concernant l'établissement et l'exploitation des banques d'informations. Les exceptions portent sur les données recueillies par le gouvernement, dont la loi interdit la divulgation à des tiers.

Politique C. Un réseau téléinformatique intégré (transcanadien), dont la propriété et l'exploitation pourraient être confiées à une société de la Couronne³. Au début, cette société pourrait louer les lignes des sociétés exploitantes de télécommunications, mais viserait probablement à avoir son propre réseau de télétransmission numérique. Dans les deux cas, les ordinateurs et les terminaux branchés sur le réseau appartiendraient à la société qui louerait aux usagers terminaux et place de stockage. La propriété des données et la confidentialité des banques d'informations seraient l'apanage des exploitants. Publicité, vente de services, fourniture de services informatiques et de puissance de traitement (que l'on définit comme la fourniture de programmes d'exploitation, mais non de programmes d'application) seraient du ressort de la société. Celle-ci serait cependant libre de choisir ses fournisseurs de programgeries et de matériels, sous réserve peut-être de certains contrôles réglementaires.

Politique E. Des dispositions selon lesquelles les autorités gouvernementales accorderaient des licences pour l'établissement et l'exploitation des banques d'informations stockant des renseignements de caractère personnel ou touchant les ressources du pays. La législation pertinente prévoirait des limites d'utilisation et d'accès, des inspections périodiques et des sanctions pour les infractions à la loi.

³ L'équivalent américain de la société de la Couronne pourrait être une commission fédérale, telle Atomic Energy Commission.

Partie B

Résumé et conclusions

1. Objectifs

L'étude avait pour objet principal d'obtenir des prévisions relativement aux paramètres clés, comme l'investissement, les ventes et l'emploi, qui indiqueraient dans quelle mesure l'entreprise américaine participera à l'expansion du secteur informatique au Canada. Ces prévisions devaient être : i) subordonnées à un certain nombre de politiques canadiennes touchant l'organisation de la téléinformatique et ii) probabilistes, c'est-à-dire présenter comme une probabilité le fait que la valeur attribuée à un paramètre clé sera dépassée si une politique donnée est adoptée.

En second lieu, l'étude devait conduire à la construction d'un modèle qui permette de comparer l'efficacité de diverses politiques dans la poursuite des objectifs que les Canadiens pourraient juger les plus avantageux.

2. Méthode adoptée

Pour élaborer ses prévisions, l'Institute a obtenu et traité des opinions autorisées qu'il a recueillies au moyen d'un questionnaire. Les autorités ainsi interrogées étaient des représentants de sociétés américaines d'exploitation en temps partagé, d'informatique, de traitement à façon, d'entreprises parainformatiques et des milieux universitaires. L'Institute et le Groupe d'étude ont ensemble déterminé les indices qui leur seraient nécessaires pour mesurer le succès (ou l'échec) de chacune des politiques considérées. Ces indices étaient de deux ordres selon qu'ils intéressaient la prospérité ou la perception de l'identité canadienne, les premiers : investissement annuel, chiffre annuel de ventes, emploi, importations et exportations de services de traitement par des secteurs d'activité donnés, et les seconds : engagement de diplômés des universités canadiennes dans les disciplines reliées à l'informatique, dénombrement des entreprises canadiennes

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

de traitement contrôlées par des sociétés mères américaines et pourcentage des banques d'informations situées aux États-Unis ou contrôlées par des intérêts américains dans lesquelles sont stockées des informations sur les Canadiens et sur les ressources critiques.

Après en avoir convenu avec le Groupe d'étude, l'Institute a énoncé divers projets de politiques et formulé les questions en fonction de ces projets et des indices retenus. La valeur future d'un indice étant une quantité aléatoire, il a tenté de la définir en demandant aux répondants d'affecter chacun de ces indices d'un coefficient de probabilité de 10, 50 ou 90 p. 100. Les chances que la valeur future de l'indice soit inférieure ou égale à la valeur ainsi attribuée sont donc respectivement de 10, 50 et 90 p. 100. Les distributions de probabilité ainsi obtenues ont ensuite été traitées sur ordinateur pour obtenir des distributions collectives pour chaque indice, selon la politique considérée, puis ces résultats ont été analysés.

L'analyse de l'information recueillie s'est effectuée en trois étapes. Premièrement, en consultation avec le Groupe d'étude, nous avons construit un modèle mathématique à partir de présomptions quant aux préférences des Canadiens. Ce modèle devait permettre l'agrégation des prévisions en une mesure globale des avantages de chaque politique pour le Canada. Deuxièmement, nous avons utilisé le modèle pour ramener les conséquences de chaque politique à l'évaluation globale désirée. En troisième lieu, nous avons modifié certaines des présomptions sur lesquelles était basé notre modèle et demandé à l'ordinateur de nouvelles évaluations des avantages afin de savoir si le choix des politiques serait influencé par ces modifications aux présomptions.

Les détails de ce processus complexe d'analyse sont exposés à la partie C et ses résultats à la partie D. Suit immédiatement un aperçu des principaux résultats.

3. Conclusions générales

Il ressort de l'étude que les décisions politiques du Canada en matière de téléinformatique, envisagées par les dirigeants de sociétés américaines, auront les effets suivants : i) aucune politique ne paraît meilleure que les autres quant aux effets qu'elle peut avoir sur les grandes sociétés canadiennes ; ii) en matière de traitement de données, une politique de *statu quo* se traduira par le plus fort chiffre de ventes, soit \$316 millions en 1985, qui s'accompagnera malheureusement des plus fortes importations de services des États-Unis : \$145 millions. Selon que l'on tient à éviter une balance commerciale déficitaire au titre des services informatiques, il conviendrait soit d'opter pour l'établissement d'une société de la Couronne, soit de maintenir le *statu quo*. En d'autres termes, si les Canadiens sont disposés à troquer moins de 70 cents de ventes sur le marché intérieur contre un dollar d'exportations nettes, ils préféreront le *statu quo*. S'ils tiennent à une valeur d'échange plus élevée, dollar contre dollar par exemple, la société de la Couronne serait préférable.

Pour ce qui est de l'utilité globale, les politiques A et C, qui présentent dans l'ensemble des avantages et des désavantages comparables, sont assez bien cotées. Seule la politique B, qui prévoit la création d'un consortium subventionné et réglementé d'entreprises de télécommunications et de traitement, est jugée beaucoup moins utile, surtout parce qu'elle risquerait de nuire à l'investissement des États-Unis et au développement de la téléinformatique au Canada. Quant au régime de licences, il diminuerait la proportion des banques d'informations situées aux États-Unis ou effectivement⁴ contrôlées par des intérêts américains qui contiennent des informations critiques sur les citoyens ou sur les ressources du Canada. Cependant, les répondants ne s'accordent pas à y voir la meilleure politique. Nous reviendrons sur ce désaccord.

⁴Par « contrôle effectif » nous entendons le contrôle des tarifs, de la commercialisation et de la stratégie d'expansion, à l'exclusion de la propriété.

Partie C

Déroulement de l'étude

1. Cadre théorique

Nous allons démontrer ici comment l'information recueillie devait servir à une opération beaucoup plus vaste : la formulation de politiques. L'objectif ultime de la formulation de politiques est de conduire à la prise de décisions. Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit de décider de l'avenir de la téléinformatique au Canada. Pour en arriver à une politique réussie (en prenant de bonnes décisions), on doit disposer d'une grande quantité d'informations détaillées et sûres.

L'utilisation d'un cadre logique présente certains avantages en présence d'informations sur l'environnement futur et sur les préférences et les aspirations actuelles. Évidemment, ces cadres logiques peuvent être élaborés de diverses façons. Nous avons choisi l'analyse décisionnelle, discipline relativement jeune (elle remonte à une dizaine d'années) qui consiste à diviser le problème en éléments distincts, tels :

- la définition du problème;
- le choix des principales conséquences de la décision;
- la description de l'interaction entre décisions et conséquences; et
- l'évaluation des conséquences.

Aux lecteurs que ne rebute pas la nouvelle technologie, nous proposons un examen plus poussé de ces caractéristiques à l'aide de termes comme « résultats », « variables décisionnelles » et « variables d'état ». Cela nous rendra plus facile l'évaluation méthodique et ordonnée de concepts qui, ordinairement, restent flous. Ainsi, en adoptant une méthode structurée, on se rend compte que les responsables des décisions s'entendent sur l'aspect que pourrait prendre l'environnement (accord sur les variables d'état)¹, sur ce qui pourrait être fait (accord sur les variables décisionnelles) et sur ce qu'ils jugent souhaitable (accord sur le modèle mathématique). Il est cependant une composante sur laquelle ils peuvent ne pas s'entendre : les conséquences d'une décision. Dans chaque cas où ce désaccord se produit, la solution peut être différente : recueillir plus d'informations, rechercher de meilleures solutions de rechange, pousser davantage l'étude des conséquences ou proposer un compromis entre les préférences divergentes.

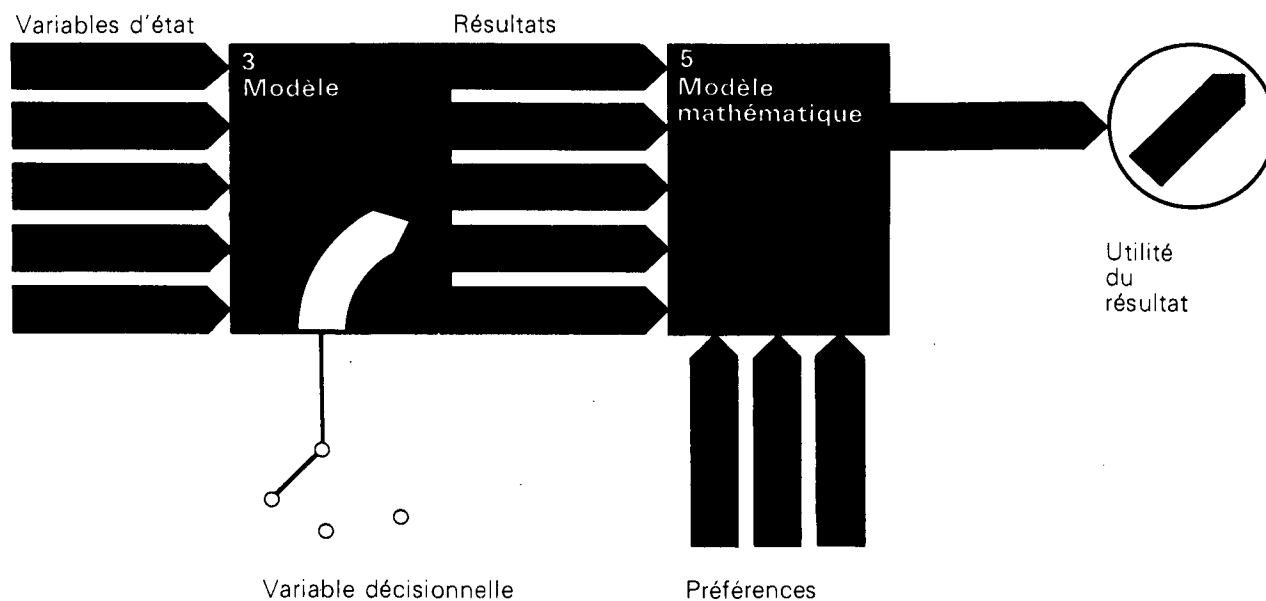
Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

C'est pourquoi nous allons nous éloigner momentanément de notre sujet. Le lecteur déjà familiarisé avec ces concepts ou qui préfère ne pas s'engager plus à fond dans ces considérations théoriques peut passer directement à la partie D, « Constatations détaillées ».

Selon les règles de l'analyse décisionnelle, les problèmes de décision peuvent fort bien être séparés par éléments, comme le montre la figure 2. Les principaux éléments comprennent deux modèles : l'un décrivant l'interaction entre variables d'état et variables décisionnelles; l'autre, un modèle mathématique, décrivant les préférences du responsable de la décision.

Figure 2

Présentation du problème pour l'analyse décisionnelle



Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Les *variables d'état* (1) ont trait à l'environnement sur lequel le responsable de la décision est censé n'avoir aucun contrôle ; dans le cas qui nous intéresse, ce pourrait être la conjoncture économique, les relations commerciales du Canada avec les pays étrangers, et ainsi de suite. Une *variable décisionnelle* (2) est un changement opéré par le responsable de la décision, notamment les différentes dispositions qui seraient prises touchant la téléinformatique. L'interaction (3) des variables d'état et des variables décisionnelles produit pour chaque décision possible un ensemble de *résultats* (4) que nous exprimons quantitativement par un certain nombre d'indices. Le responsable des décisions (qui peut être un individu ou un groupe) évalue ensuite chaque ensemble de résultats suivant son propre *modèle mathématique* (5), ce qui conduit à un coefficient d'*utilité*⁵. Le compteur (à droite sur la figure 2) symbolise une mesure de la désirabilité des résultats.

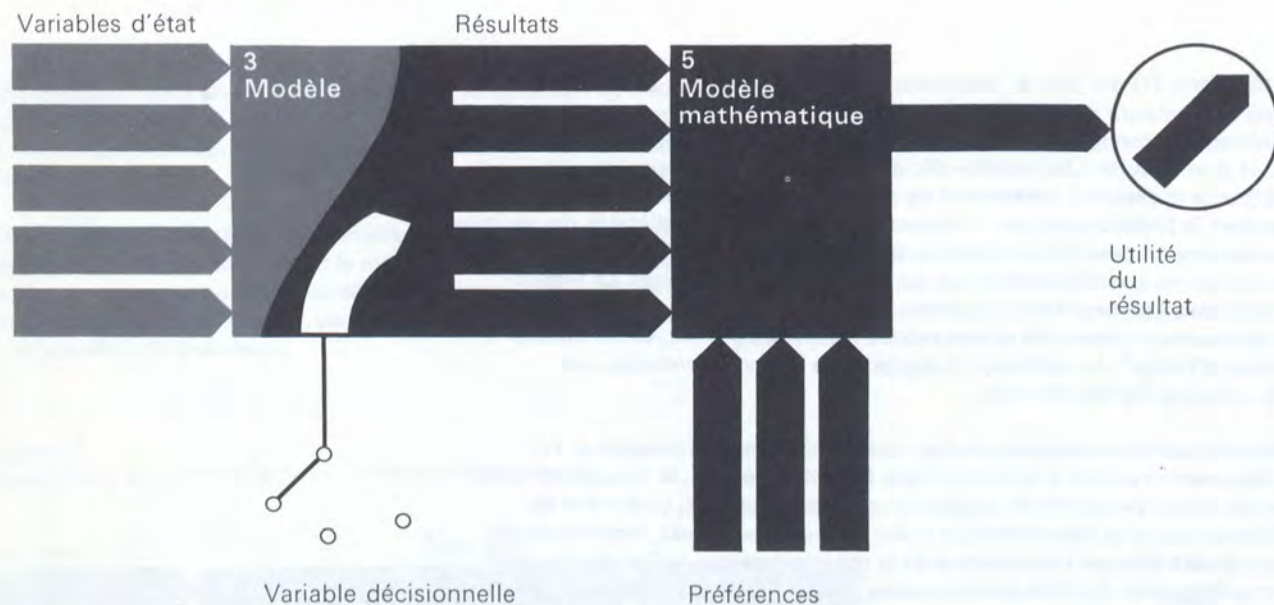
Le problème de décision comporte, en tout, cinq composantes principales et l'on devrait, idéalement, s'arrêter à chacune d'elles. Malheureusement, le temps dont nous disposons ne nous a pas permis de construire un modèle complet, c'est-à-dire de décrire l'interaction de la réglementation et des forces économiques, technologiques et sociales qui caractérisent l'exploitation de la téléinformatique au Canada. On peut cependant se demander si, même avec du temps, il aurait été possible de construire un modèle vraisemblable, vu la complexité des télécommunications et l'évolution rapide de l'informatique au Canada. Nous avons donc opté pour un compromis, comme en témoigne la figure 3, et sommes passés directement des décisions aux conséquences sans nous arrêter aux composantes (1) et (3) du problème, ce qui simplifiait l'analyse, mais comportait aussi des inconvénients.

Qu'avons-nous ainsi sacrifié? En omettant les variables d'état (1) et le modèle (3), nous demandions au répondant d'estimer directement les conséquences de diverses politiques, comptant qu'il construirait mentalement son modèle en fonction d'un choix implicite de variables d'état. Nous déterminions ainsi l'incertitude du répondant quant aux conséquences de la politique A, par exemple, mais nous ne pouvions pas savoir si son modèle était le même que s'il avait étudié les conséquences de la politique B. Nous supposons qu'il l'était, ce qui nous permet d'examiner le risque d'adopter une

⁵ Le terme « utilité » est ici employé au sens classique qu'on lui donne en économie, c'est-à-dire comme mesure de la désirabilité ou de la « justesse » d'une décision donnée.

Figure 3

Présentation simplifiée du problème



« mauvaise » politique, avec plus de prudence cependant que si nous avons construit un modèle unique et un ensemble uniforme de variables d'état.

À la partie D, nous donnons un exemple (d'après nos propres estimations des préférences des Canadiens exprimées par les coefficients de pondération appliqués aux divers indices de résultats) de ce que pourrait être l'utilité d'une politique si la valeur de chaque indice, comme les ventes ou l'investissement, se situait au haut ou au bas de l'échelle. Cela nous permet ensuite de déterminer si la meilleure politique, choisie en fonction des valeurs attribuées aux indices, est encore la meilleure quand la valeur de chaque indice se déplace vers le haut ou vers le bas. Cette détermination montre le risque que comporte le choix de la meilleure politique.

La politique du gouvernement en matière de téléinformatique aura des conséquences mesurables et des conséquences non mesurables. La méthode utilisée ici consiste d'abord à analyser séparément chacune des conséquences mesurables; ensuite à déterminer la meilleure politique; et, enfin, à faire intervenir les conséquences non mesurables comme dernier contrôle pour savoir si l'on voudrait, à cause d'elles, modifier les

premières conclusions qui ne tenaient compte que des conséquences mesurables. Ce bref exposé peut donner l'impression qu'il est très simple d'en arriver à une recommandation de politique en examinant les conséquences mesurables. Nous allons voir pourtant que tel n'est pas le cas. Suivant le poids qu'on attache aux valeurs des conséquences mesurables, différentes politiques se présentent comme « la meilleure ».

2. Réalisation de l'étude

Les activités que comportait notre étude devaient correspondre exactement aux dimensions du modèle simplifié dont nous avons déjà parlé. Premièrement, avec l'aide du Groupe d'étude, nous avons fait un choix de politiques hypothétiques sur la téléinformatique et sur les banques d'informations (partie A, pp. 5-8), correspondant aux *variables décisionnelles* sélectionnées. Deuxièmement, nous avons demandé à des spécialistes de formuler des prévisions quant aux conséquences probables de chacune de ces politiques; ces prévisions, dont la plupart se fondaient sur des conjectures, économiques et autres, correspondent aux indices de *résultats*. En troisième lieu, nous avons construit un *modèle mathématique* très simple dans lequel nous exprimions nos propres estimations des préférences des Canadiens en la matière. Enfin, à l'aide de ce modèle, nous avons obtenu une mesure de *l'utilité* globale de chaque politique et contrôlé la sensibilité de cette utilité aux variations des hypothèses qui avaient servi à la construction du modèle.

3. Estimation des résultats

a) *Indices synthétiques*

L'un des moyens d'aborder la détermination d'une politique consiste d'abord à énumérer le plus grand nombre de résultats possibles, puis à évaluer les avantages des plus vraisemblables pour chacune des politiques envisagées. Cette méthode, excellente en principe, pose rapidement la question du nombre et du choix des indices qu'il convient d'évaluer. L'adoption d'une politique peut faire fluctuer plusieurs indices, tels la stabilité sociale, le bien-être économique, l'innovation technique. Chacun de ces indices peut à son tour être subdivisé en indices plus détaillés et plus précis. Comment éviter de se perdre dans les détails?

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Comme nous le disions plus haut, une approche commode et pratique nous était offerte par la nouvelle discipline de l'analyse décisionnelle, qui repose sur la valeur de l'information fournie au responsable des décisions. Cette approche consiste à demander au responsable (ou à son représentant) : « Combien d'indices vous faudrait-il observer pour pouvoir déterminer, après l'adoption d'une politique, si elle a été un succès, et quelles mesures aimeriez-vous voir utilisées comme indices ? »

Pour tenir compte du temps pendant lequel une politique devra être en vigueur, on situe le responsable dans une époque future, en 1985 par exemple, en faisant précéder la question ci-dessus de la suivante : « Si, en 1985, vous étiez appelé à évaluer les conséquences d'une politique mise en œuvre aujourd'hui, de quels indices et de quelles mesures auriez-vous besoin pour déterminer si, effectivement, cette politique a été un succès ? »

Voyons maintenant quels indices ont été adoptés pour notre étude et les raisons qui ont amené leur adoption.

En nous servant, comme base, du problème exposé dans notre introduction (soit la reconnaissance par les Canadiens que prospérité n'est pas nécessairement synonyme d'indépendance culturelle, économique et nationale) nous avons, après en avoir convenu avec le Groupe d'étude (représentant le responsable des décisions), sélectionné deux catégories d'indices : ceux de la première catégorie se rattachent essentiellement à la prospérité et ceux de la deuxième ont trait à la perception de l'identité canadienne. Les indices de la première catégorie étaient :

- le nouvel investissement ;
- le chiffre de ventes ;
- l'emploi ;
- les importations ; et
- les exportations.

Ces indices économiques intéressaient une industrie canadienne donnée (l'automobile) et englobaient l'apport des sociétés canadiennes et celui des filiales canadiennes de sociétés américaines. Ainsi, le « nouvel investissement » comprenait l'investissement des sociétés canadiennes et l'investissement au Canada des filiales de sociétés américaines.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Les indices de la deuxième catégorie étaient :

- l'emploi de diplômés canadiens spécialisés dans les disciplines de la téléinformatique;
- la proportion des entreprises informatiques canadiennes effectivement contrôlées par des sociétés mères américaines; et
- le pourcentage de toutes les banques d'informations situées aux États-Unis ou contrôlées par des intérêts américains stockant des informations sur les sujets canadiens ou sur les ressources vitales du pays.

Notre choix d'indices était évidemment une question de jugement. Pour avoir une idée des indices qu'auraient choisis nos répondants, nous leur avons demandé dans la suite du questionnaire d'énumérer les effets mesurables et non mesurables que pourrait avoir la politique qu'ils jugeaient la moins bonne. On trouvera à la partie D, « Constatations détaillées », la description des indices de leur choix.

b) *Série chronologique*

Les politiques gouvernementales s'élaborent lentement. Une politique devient périmée lorsque de nouveaux développements, technologiques ou économiques par exemple, la rendent inapplicable et que le public intéressé en manifeste de l'insatisfaction. C'est alors seulement que commence la formulation d'une politique de remplacement. Nous avons situé notre étude entre les années 1970 et 1985, période correspondant à la durée probable de la nouvelle politique. Les indices choisis pour examiner les résultats de cette politique devraient conserver une « valeur » tout au long de cette période. La présentation du questionnaire au moyen duquel nous avons cherché à déterminer cette valeur est illustrée à la figure 4. Nous demandions au répondant d'estimer la tendance du chiffre annuel de ventes de « son » entreprise au Canada si la politique A (*statu quo*) était adoptée. Le répondant devait rendre compte de son incertitude en indiquant les limites supérieure et inférieure des ventes futures. Il était prévenu que nous allions interpréter cet écart comme sa définition d'une probabilité que 80 p. 100 que les ventes se situeraient entre ces limites, de 10 p. 100 qu'elles pourraient dépasser la limite supérieure et de 10 p. 100 la limite inférieure.

L'une des conséquences du fait que les estimations s'étendent à la période 1970-1985 est la possibilité qu'une politique soit « la meilleure » en 1975 et une autre en 1985.

Figure 4

Tiré à part
d'une page du questionnaire

Répondant n° 853

Incidences économiques —
Votre entreprise
Ventes annuelles selon la
politique « A »

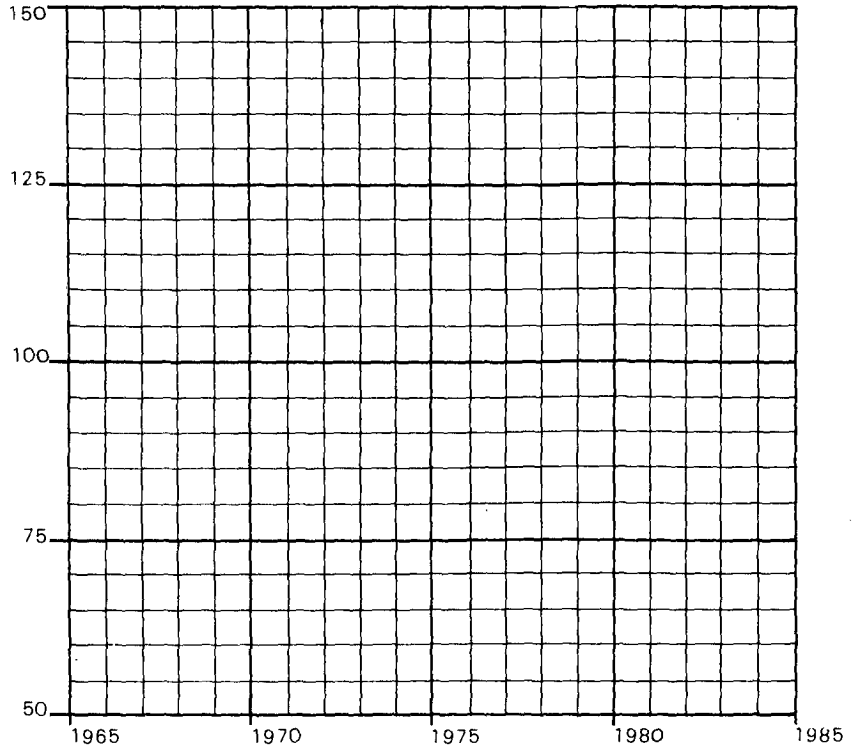
Page n° 5

8111 02 01

Veillez formuler les estimations
suivantes :

Supposons qu'en 1970 vos ventes
se soient chiffrées à 100 et que
le gouvernement canadien adopte
la politique « A », qui ne com-
porte pas de changement notable
dans l'organisation de l'informa-
tique et des télécommunications,
ni dans les interfaces qui
existent aujourd'hui.

Pour la période 1970-1985,
veuillez faire trois projections
(coefficients de probabilité de
10, 50 et 90 p. 100) relativement
aux ventes annuelles :



Quels développements prévoyez-
vous pour en arriver à
cette prédiction?

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

De plus, à cause du caractère probabiliste de ces estimations, le sens du mot « meilleure » est lui-même probabiliste, c'est-à-dire que, pour une année donnée, il peut y avoir 85 p. 100 de chances que la politique C soit supérieure aux autres et 15 p. 100 de chances que la politique B soit supérieure. Nous expliquerons cette deuxième conséquence en détail à la partie D sous la rubrique « Sensibilité de la politique à l'incertitude ».

c) *Les répondants*

L'un des aspects les plus importants et parfois négligé de l'information est sa vraisemblance. Il ne suffit pas de recueillir l'information, car si elle n'est pas vraisemblable le responsable des décisions la jugera inutile et la rejettera. Aussi convient-il de considérer attentivement les sources d'information et la méthode de traitement utilisée, qui peuvent avoir beaucoup d'effet sur la vraisemblance. Toute information sur l'avenir est une opinion, mieux étayée dans certains cas que dans d'autres, mais rien de plus qu'une opinion. L'opinion de qui? telle est la question qu'on doit se poser.

Chaque fois qu'il est question d'avenir, nous avons tous tendance à tenir compte de l'opinion de gens que nous considérons bien informés, intelligents et représentatifs de points de vue divergents. Avant d'attribuer un poids au témoignage d'un spécialiste nous voulons savoir qui il est et pourquoi nous devons lui faire confiance. Pour la présente enquête, les répondants ont été sélectionnés dans trois groupes : les dirigeants des plus grandes sociétés américaines ayant des filiales au Canada, les dirigeants d'entreprises informatiques américaines (ayant ou non des représentations canadiennes), des professeurs et des experts-conseils que nous groupons sous une désignation : les « théoriciens ». Les membres de ce dernier groupe ont été recrutés au Canada et aux États-Unis. Certains dirigeants à qui nous avons envoyé le questionnaire ont chargé des collaborateurs d'y répondre. Plusieurs personnes peuvent donc avoir contribué à le remplir. À la fin du questionnaire, nous demandions au répondant s'il s'était fait aider. Or, 64 p. 100 de nos répondants ont rempli seuls le questionnaire ; 36 p. 100 ont eu de l'aide des États-Unis ou du Canada ou encore dans ces deux pays.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

d) *Notation des répondants*

Les responsables des décisions demandent chaque jour l'opinion de spécialistes et modifient souvent leur choix dans le sens de cette opinion. Le procédé, qui n'est pas nécessairement formalisé, est à peu près le suivant :

Mon opinion (celle du responsable) quant à la probabilité d'une valeur future est modifiée dans la mesure où j'ai lieu de croire que mon conseiller m'aurait dit la même chose s'il s'était agi d'une valeur réelle.

La question est assez compliquée. Le principe en jeu est celui qui détermine le changement d'opinion et qui a été énoncé pour la première fois en 1763 par un religieux anglais, Thomas Bayes. L'élément clé est le suivant :

Dans quelle mesure puis-je compter que mon conseiller m'aurait dit la même chose si la future valeur réelle était ceci ou cela? Par exemple, s'il doit pleuvoir demain, quelles auraient été les chances qu'il prédise de la pluie?

La meilleure façon d'évaluer la clairvoyance d'un spécialiste consiste à mesurer sa « performance ». Par exemple, combien de fois a-t-il prédit de la pluie et qu'il a plu? Combien de fois a-t-il prédit du soleil? Dans toute entreprise, le directeur enregistre mentalement la performance des spécialistes qu'il consulte. Malheureusement, la performance de nos répondants ne nous a pas été communiquée. À défaut de cette information, nous avons utilisé les critères d'appréciation suivants : i) l'auto-évaluation par le répondant de sa connaissance de chacun des sujets traités, révélée par le questionnaire; ii) notre appréciation, d'après les réponses fournies, du soin qu'avait mis le répondant à les formuler et de sa compréhension des estimations de probabilités; et iii) une évaluation de la cohérence de ses estimations. L'échelle adoptée pour évaluer les connaissances d'un répondant comportait cinq catégories, séparées par un facteur de deux, comme le montre le tableau 1. En somme, nous avons attaché seize fois plus d'importance au spécialiste qu'au répondant qui, d'après son propre jugement ou le nôtre, ne s'y connaissait pas. On trouvera plus de détails à ce sujet dans les alinéas suivants.

Tableau 1
Notation du répondant

| Degré de connaissance | Rang |
|----------------------------|------|
| Spécialisation | 16 |
| Très bonne connaissance | 8 |
| Bonne connaissance | 4 |
| Connaissance superficielle | 2 |
| Aucune connaissance | 1 |

La dernière notation des répondants s'est faite lors d'une réunion de l'équipe de chercheurs et de ses conseillers.

e) Calcul des fonctions collectives de probabilité

Codification des affectations individuelles de probabilité:

Dans le questionnaire, nous demandions aux répondants de faire des projections relativement à certaines tendances. Lors d'études prévisionnelles antérieures, nous avons ordinairement obtenu des projections de ce genre en demandant au participant de faire une estimation de chaque variable à diverses époques, c'est-à-dire de tracer une courbe de tendance. Ici, comme nous voulions tenir compte de l'incertitude de nos répondants, nous leur avons demandé non

pas une, mais trois estimations de chaque variable V à chacune de ces époques. Ces trois estimations V_i ($i = 2,3,4$) ont été définies comme les valeurs de V pour lesquelles le répondant estimait respectivement à 0,1, 0,5 et 0,9 la probabilité (p) que V soit inférieure ou égale à V_i . Ces estimations pouvaient alors être interprétées comme des points sur une distribution cumulative de probabilités assez proche du jugement global du répondant quant à la valeur de cette variable à l'époque donnée (figure 5 a). Les points

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

extrêmes de cette fonction (V_1 et V_5 pour lesquels la probabilité $p_1 = 0$ et $p_5 = 1$) n'étant pas spécifiés, nous n'avons pas d'information sur les « queues » de la fonction cumulative de probabilité.

Dérivation de la fonction de densité : Pour faciliter le traitement ultérieur, nous avons ensuite jugé bon de traduire la fonction cumulative en sa dérivée, la densité de probabilité (ou simplement la densité). Nous avons supposé l'information manquante sur les queues, soit les régions de 0-10 p. 100 et de 90-100 p. 100, en extrapolant la pente de la fonction cumulative jusqu'au croisement de $p = 0$ et $p = 1$ avec $V = V_1$ et $V = V_5$ respectivement (figures 5b et 5c).

La fonction de densité moyenne, indice de l'incertitude collective : La moyenne des fonctions de densité d'un groupe de répondants (qui s'obtient en additionnant les densités individuelles et en divisant par le nombre de répondants) nous donne une indication de la gamme des opinions. La figure 6 a) présente un résultat typique. La fonction cumulative peut alors être reconstruite par intégration à partir de la courbe de densité (figure 6 b).

f) Le langage de l'incertitude

Pour faciliter l'interprétation des constatations détaillées que l'on trouvera dans la suite du présent rapport, il nous paraît utile de dire quelques mots de l'incertitude de ces constatations. L'étude porte sur un aspect particulier de l'avenir de la téléinformatique au Canada et l'incertitude de cet avenir doit se traduire de quelque façon dans les constatations.

Moyennes pondérées : Si l'on dispose d'informations concernant le degré relatif de connaissance ou toute autre mesure de la confiance qu'inspire chacun des répondants, on peut pondérer les distributions individuelles avant d'en faire la somme. Pour chaque estimation d'une tendance, nous avons attribué aux répondants les poids correspondant à l'échelle dont il a été question sous la rubrique « notation du répondant », puis nous avons multiplié par ces poids les fonctions individuelles de densité. Ainsi, les estimations d'un spécialiste prennent seize fois plus de valeur que celles du répondant qui n'a « aucune connaissance ». Dans le traitement des estimations, les densités pondérées ont été additionnées, puis normalisées à l'unité et converties en une fonction collective pour faciliter l'interprétation des estimations collectives. Les fonctions collectives ainsi obtenues pour chaque estimation de tendances sont exposées à l'appendice A.

Dérivation de la densité
de probabilité

Figure 5(a)

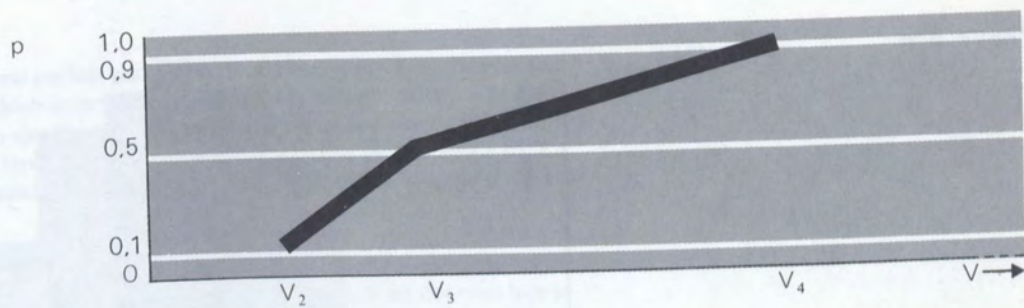


Figure 5(b)

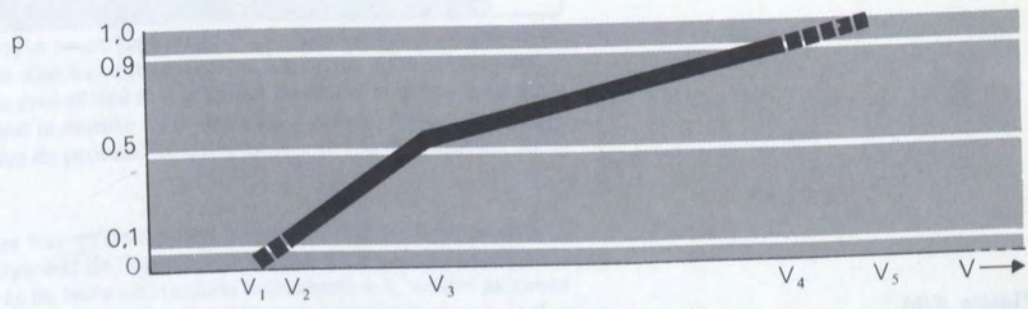
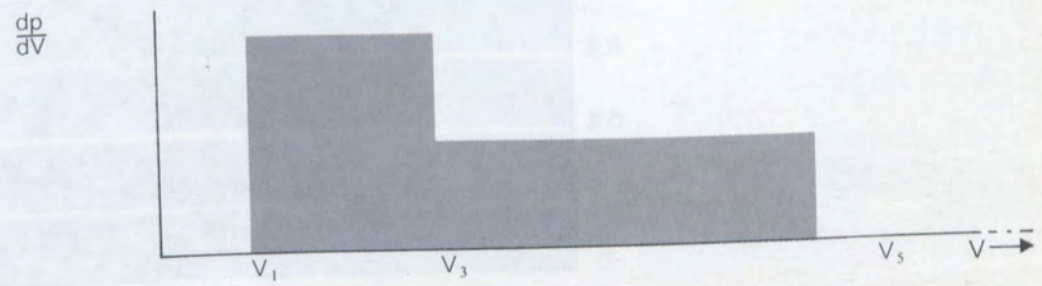


Figure 5(c)



Dérivation de la fonction cumulative
de probabilité

Figure 6(a)

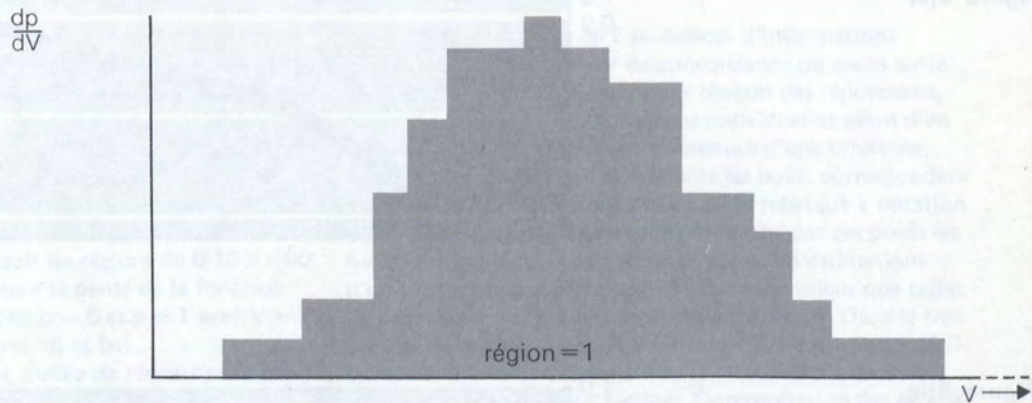
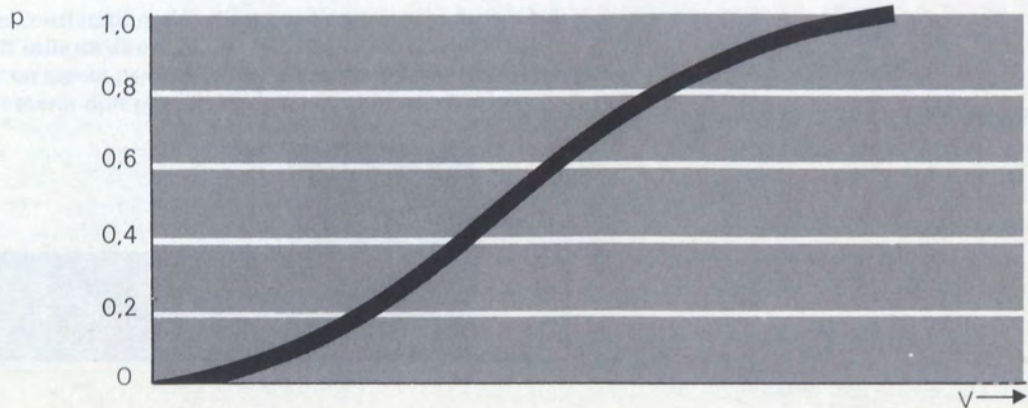


Figure 6(b)



Le degré d'incertitude s'exprime parfois par des mots ou des expressions comme « approximativement », « vraisemblablement », « de l'ordre de », « d'environ » et ainsi de suite. Pour être plus précis, on ajoute quelquefois un signe « plus » ou « moins » à une grandeur, indiquant ainsi une tendance à la hausse ou à la baisse (p. ex. 100 ± 5). La troisième méthode, celle que nous préférons, consiste à employer le langage de la probabilité.

Chaque fois qu'une opinion collective est exprimée comme une densité de probabilité, l'opinion équivaut à un avis qui nous est donné collectivement sur les chances que la future grandeur réelle se situera dans un intervalle donné de valeurs. La figure 7 montre comment une fonction de distribution peut servir de guide à la répartition des probabilités à différentes amplitudes d'une quantité inconnue de l'avenir.

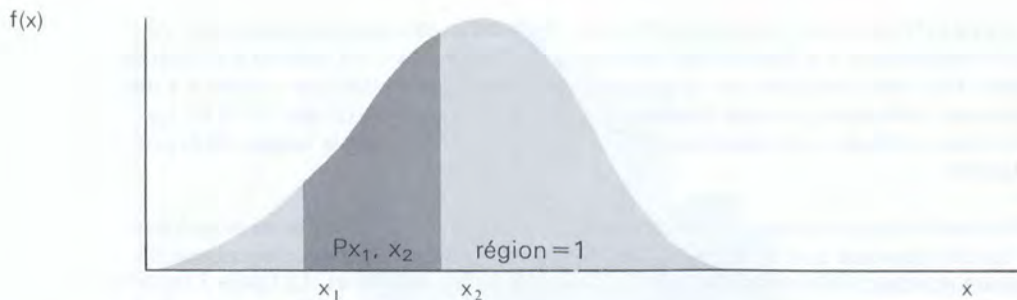
Pour obtenir des estimations, nous avons jugé plus utile la fonction cumulative de probabilité, qui est l'intégrale de la distribution de densité. La valeur de la probabilité cumulative à un point x_0 est la probabilité que la valeur de x sera intérieure ou égale à x_0 et correspond à la région sous la densité de probabilité à gauche de x_0 . La figure 8 montre la fonction cumulative de probabilité correspondant à la distribution de densité que donne la figure 7.

Dans le présent rapport, chaque fois qu'un nombre unique est utilisé, il représente l'espérance mathématique (moyenne) de l'opinion collective d'un groupe de répondants, obtenue par l'addition pondérée de leurs estimations individuelles. L'un des axiomes dont s'inspire le responsable prudent et logique est lié au caractère substitutif de l'opinion: face à une loterie comme la distribution de la figure 7, il l'échangerait volontiers contre son espérance mathématique. L'espérance mathématique x est définie

$$\bar{x} = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx \quad \text{où } f(x) \text{ est la fonction de densité.}$$

Figure 7

Estimation de x exprimée comme densité de probabilité sur x



(P_{x_1, x_2} région sous la courbe entre x_1 et x_2
= probabilité que la valeur réelle de x se situera entre x_1 et x_2 .)

En conséquence, lorsque nos répondants donnent une gamme de valeurs pour une quantité donnée (p. ex. les ventes) comme première approximation, nous ne devrions pas hésiter à échanger leur estimation incertaine contre une valeur certaine équivalant à l'espérance mathématique.

4. Le modèle mathématique

a) Prescriptions de base

Cette section sera consacrée à la construction d'un cadre basé sur les préférences à l'établissement d'un modèle mathématique en termes techniques. Par souci de précision, nous allons d'abord identifier les éléments clés de ce modèle mathématique, même si nous avons pris des libertés en cours de route en éliminant, par exemple, certains éléments (préférences de temps et de risques) et laissé une plus grande part du fardeau au responsable des décisions.

Figure 8
Fonction cumulative de probabilité sur x



Fonctions de substitution: Les indices d'utilité retenus prennent des dimensions différentes: dollars, nombre de diplômés canadiens et pourcentage du secteur informatique contrôlé par les États-Unis. Leur combinaison en une mesure unique de valeur nécessite la dérivation d'une utilité à attribution multiple. Il s'agit d'un problème qui trouve lentement une solution théorique et plus lentement encore une solution pratique. C'est en réalité un problème auquel les responsables des décisions (comme chacun de nous) doivent faire face tous les jours. Pourtant, nous semblons tous capables de prendre des décisions simples, comme de choisir entre trois pommes et quatre bananes ou quatre pommes et trois bananes. En examinant les conséquences où chaque indice se présente comme une série chronologique, la substitution peut être effectuée au titre d'une année future, ou les valeurs de chaque indice peuvent être remplacées par une valeur actuelle équivalente; la substitution peut alors être effectuée à partir des valeurs actuelles de tous les indices. Nous avons suivi la première de ces méthodes — effectuant la substitution au titre de l'année appropriée de la durée du modèle. Comme base de calcul, nous avons jugé commode d'adopter les dollars, ou

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

plus exactement les dollars de ventes de traitement. Pour simplifier les choses, nous avons supposé des substitutions linéaires, par exemple qu'un million de dollars de ventes par le secteur informatique peut être substitué à un pourcentage donné de contrôle américain à tous les niveaux du chiffre de ventes, que chacun des indices peut être substitué séparément à des ventes et que les équivalents des indices en dollars peuvent ensuite être additionnés (l'utilité acquiert ainsi des propriétés additives).

Nous avons posé le problème des substitutions comme suit : quelle diminution des ventes par le secteur informatique le responsable des décisions accepterait-il pour obtenir une diminution du pourcentage de contrôle américain? Supposons par exemple que, pour réduire le contrôle américain, il décidait d'adopter la politique C (société de la Couronne). Cette politique nécessiterait la fourniture de nombreux services non rentables (éducatifs et autres) et réduirait d'autant les profits des autres services. En additionnant d'abord les équivalents en dollars (utilités) des indices économiques, le responsable des décisions pourrait comparer l'effet global de chaque politique. Si les équivalents en dollars sont égaux, le responsable est présumé aussi satisfait (ou insatisfait) des anciens chiffres (supérieurs) de ventes et de contrôle américain que des nouveaux chiffres (plus faibles). Cette substitution a évidemment ses limites, car nous ne pouvons pas imaginer qu'un responsable serait heureux d'assurer un contrôle canadien exclusif du traitement des données si du même coup le secteur devait perdre toute importance.

Une substitution analogue a été effectuée entre les ventes et le nombre (ou le pourcentage) de diplômés canadiens, et ainsi de suite pour les autres indices. Les sommes en dollars ont ensuite été additionnées pour obtenir un coefficient d'utilité (ce terme étant pris dans son sens classique, exempt de risque) pour chacune des politiques au titre des années 1975, 1980 et 1985.

Bien sûr, les mesures globales d'utilité ainsi obtenues ne tiennent pas compte des désaccords possibles entre les groupes du monde réel qui auraient leur mot à dire dans le choix d'une politique. Les substitutions tiennent à l'essence même du marchandage politique : elles seraient vues différemment par le secteur informatique, celui de la construction d'ordinateurs, les hommes politiques et le Parlement. Chaque groupe envisage de façon différente des conséquences identiques — ce qui est souhaitable pour les uns ne l'est pas pour les autres.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Préférence de temps: En supposant qu'un résultat serait favorable pour les cinq premières années et qu'il le serait moins pour les cinq années suivantes, le responsable préférerait-il cette situation (et dans quelle mesure) à des résultats moins bons au début et meilleurs par la suite ? Cette question souligne l'importance des conséquences futures. En termes financiers, elle s'exprime la plupart du temps par un taux d'actualisation et en psychologie par le degré d'impatience. Il n'existe pas de réponse toute faite à cette question des taux d'actualisation, qui n'est pas facile à élucider. Supposons que cela est fait. Les valeurs d'utilité (exprimées en dollars) pour chaque année serviraient, avec le taux d'actualisation, à calculer la valeur d'utilité actuelle (au moment de la décision). Dans la présente étude, nous indiquons l'utilité des différentes politiques envisagées comme une fonction de temps (sans toutefois y faire entrer les préférences de temps).

Préférence de risque: La formulation d'une politique ne doit pas ignorer le risque inhérent à toute décision. Les responsables les mieux intentionnés voient souvent leurs plus grands efforts tourner au désastre. Opteraient-ils pour une démarche prudente, une politique modérée, ou prendraient-ils le risque d'adopter une politique de tout ou rien ? Les responsables des décisions, surtout quand d'importantes ressources sont en jeu, tendent à être prudents. Cette observation s'applique à l'industrie aussi bien qu'au gouvernement.

Des forces considérables sont en jeu dans la formulation de politiques, de sorte que les responsables des décisions y mettent presque toujours beaucoup de prudence. Ils pourraient donc être tentés de traduire la valeur en dollars des résultats futurs en valeur d'utilité — non pas au sens classique du terme « utilité », mais dans l'acception de von Neumann-Morgenstern qui exclut toute notion de risque.

Pour montrer l'importance du risque que comporte l'adoption d'une politique dont les effets ne correspondront pas aux valeurs préalablement estimées et qui sera, en fin de compte, jugée indésirable, nous avons calculé les sanctions économiques qui pourraient en découler. La préférence de risque n'a cependant pas été explicitement incorporée dans notre modèle.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

b) Attribution des poids

Pour résumer notre exposé des préférences ou du modèle mathématique, il est possible quoique difficile de réduire l'information contenue dans la description des divers résultats pour chaque année à un chiffre global en utilisant successivement :

- les fonctions de substitution ;
- la préférence de temps ;
- la préférence de risque.

Qui sont ceux dont les préférences et les fonctions de substitution doivent être prises en considération ? En dernier ressort, le responsable des décisions est le Parlement du Canada qui représente la population du pays. Nous avons présumé que quiconque participe à la formulation de politiques (le Groupe d'étude, par exemple) aimerait connaître les préférences auxquelles ont été attribuées des valeurs de substitution assez voisines, selon nous, des valeurs attribuées par le gouvernement, et savoir quel effet pourront avoir sur les avantages de la politique les poids affectés aux divers indices. Le Groupe d'étude pourrait donc proposer d'autres fonctions de substitution pour représenter les dispositions qu'il juge les plus favorables au secteur informatique.

Nous allons maintenant expliquer comment nous sommes arrivés à un chiffre qui exprime une impression d'utilité globale :

- de l'investissement annuel ;
- des ventes annuelles (marché intérieur) ;
- de l'emploi ;
- des emplois disponibles pour les diplômés des universités canadiennes dans les diverses disciplines de la téléinformatique ;
- des importations ;
- des exportations ;
- du contrôle par les États-Unis des entreprises informatiques canadiennes.

Au préalable, nous signalerons cependant qu'il est difficile d'évaluer les conséquences possibles de modifications à l'organisation de la téléinformatique à cause de la structure même du secteur de l'informatique. En bref, le traitement de l'information peut se faire (et se fait effectivement) « à l'intérieur » de l'entreprise aussi bien qu'« à l'extérieur ». S'il se fait à l'extérieur, le prix des services figure dans les recettes des façonniers ; mais si les sociétés se dotent de leurs propres services informatiques, il devient un élément des frais généraux. Si le gouvernement remaniait la structure de

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

la téléinformatique, l'usager se verrait devant l'alternative suivante : s'accommoder des changements ou réduire sa consommation de services extérieurs en augmentant sa production intérieure. Lorsque nos répondants devaient estimer l'effet d'une réorganisation du secteur sur les affaires des sociétés canadiennes, nous les avons priés de se rappeler la possibilité de modifier le rapport services extérieurs-services intérieurs.

La difficulté que soulève cette dualité tient à ce qu'il n'existe pas de prévisions quantitatives relativement au traitement sur place et que nous n'avons obtenu de prévisions qu'à l'égard du traitement à façon. Cela n'est cependant pas aussi grave qu'on pourrait le croire. Pour le responsable des décisions qui n'a aucune attache avec le secteur du traitement à façon, la question se pose comme ceci : « Vaudrait-il mieux que le traitement des données s'effectue à l'extérieur ou à l'intérieur des sociétés canadiennes ? » Du moment que les services sont assurés, peu lui importe probablement où ils le sont. D'autre part, il lui faut aussi tenir compte des utilisateurs, surtout des petites entreprises, que pourrait gêner l'absence de choix et l'obligation de s'en remettre peut-être à une société de la Couronne. Nous ne devons pas oublier cependant que de nombreuses sociétés commerciales offrent des services informatiques et des programgeries que pourrait utiliser la petite entreprise.

Parce qu'il est possible de passer du traitement à façon au traitement sur place (et *vice versa*), l'utilité du résultat doit tenir compte des avantages *différentiels* des deux types de services. Les avantages du traitement à façon tiennent à une conviction qu'il favoriserait l'innovation, présenterait plus de souplesse et mettrait à la disposition des petites entreprises une variété de services qu'elles ne pourraient pas s'offrir autrement. Nous avons présumé qu'à un moment donné la somme des services de traitement (sur place et à façon) sera à peu près constante, pour les raisons suivantes : i) d'après nos données, l'organisation future de la téléinformatique laisse les grandes sociétés indifférentes ; ii) les pressions de la concurrence entre sociétés canadiennes ou entre sociétés canadiennes et étrangères sur les marchés mondiaux, interdiraient probablement toute différence marquée dans la quantité des données traitées sur place ou dans les centres de traitement.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Si les avantages différentiels étaient zéro, c'est-à-dire s'il était indifférent au responsable des décisions que le traitement se fasse sur place ou à l'extérieur, l'indice correspondant serait affecté d'un poids zéro. Quelle que soit la valeur de l'indice, nous n'aurions alors aucune raison de préférer une politique à une autre. Pour avoir un dénominateur commun, nous avons supposé que le responsable considère \$1 million de ventes différentielles comme une unité d'utilité et nous exprimons tous nos calculs en fonction de ces ventes différentielles. Nous n'utilisons pas directement les ventes comme l'un des indices d'utilité, mais nous estimons l'utilité de tous les autres indices en fonction de l'utilité des ventes différentielles⁶.

Dans la présente étude, nous avons utilisé six indices ayant des dimensions de trois ordres (dollars, nombre d'emplois et pourcentage de propriété effective par les États-Unis) pour obtenir une mesure d'utilité. Nous avons d'abord établi, dans la mesure du possible, quelle était la valeur en dollars de certains indices en 1970. Le tableau 2 montre quelles valeurs ont servi à convertir en dollars les prévisions normalisées de nos répondants.

En prenant pour base (ou pour dénominateur commun) les ventes annuelles sur le marché intérieur nous avons établi, pour chacun des résultats, la valeur d'utilité en dollars. Nous avons choisi les ventes parce que : i) elles constituent une mesure relativement exempte d'ambiguïté ; ii) elles représentent l'un des indices dont la valeur en 1970 avait été estimée. Dans les sections suivantes nous expliquons comment, à partir des ventes, nous avons attribué les cotes d'utilité aux autres indices. Ces cotes d'utilité ne sont que des approximations des valeurs que pourront attribuer les responsables des décisions. Elles ont été établies lors d'une réunion des auteurs de l'étude avec les conseillers. On trouvera au tableau 2 les valeurs estimatives de 1970 et les facteurs de pondération qui ont servi de base à nos calculs d'utilité.

⁶Si nous avions utilisé les ventes, l'emploi aurait été affecté d'un double poids. On trouvera une explication de cette notion sous la rubrique « Emploi » à la page 36.

Tableau 2
Aperçu des cotes d'utilité attribuées
aux résultats des politiques considérées

| Indice | Valeur en 1970 (millions de \$) | Facteur de pondération |
|---|------------------------------------|--|
| Investissement annuel | 16,25 | 4,4 |
| Emplois disponibles | 65 | 1,0 |
| Emplois disponibles pour les diplômés en téléinformatique des universités canadiennes | 65 | 1,05 |
| Importations | 15 | - 1,2 |
| Exportations | 5 | 1,2 |
| Contrôle par les É.-U. des entreprises de traitement des données | 70 %* | - 1,8 million-changement (%) × valeur des ventes comparée à la valeur des ventes selon la politique A |

Source:
Conférence des chercheurs de l'Institute for the Future
et des membres du Groupe d'étude sur la téléinforma-
tique au Canada.

* Ce pourcentage (70) des entreprises de traitement à
façon sous contrôle américain correspond à une estima-
tion approximative obtenue dès les premières délibéra-
tions du Groupe d'étude. Non seulement est-il difficile
de définir le « contrôle », mais d'autres problèmes se
posent quant à la définition des bases d'après lesquelles
le degré de contrôle peut se mesurer. La part du marché,
la valeur des participations, le nombre de compagnies
et l'accès à la technologie sont tous des facteurs qui
entrent en jeu et chacun peut faire varier considéra-
blement les estimations (tableau 3).

Presque toute l'information pertinente nous manque,
mais des estimations plus récentes du Groupe d'étude
indiquent que le chiffre de 70 p. 100 est un peu élevé.
L'estimation que nous ont fournie nos panelistes est
en effet beaucoup plus faible (48 p. 100).

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Investissement annuel : Il s'agissait d'établir en dollars l'utilité de l'investissement annuel (différentiel) qui, aux yeux du responsable des décisions (le gouvernement canadien), pourrait être substitué à \$1 million de ventes différentielles. En règle générale, les entreprises de traitement amortissent leur équipement sur une période d'environ quatre ans, surtout à cause de l'obsolescence technique. En conséquence, un dollar d'investissement doit produire, dans un court laps de temps (qui varie avec les délais de livraison et d'autres facteurs), quatre dollars de ventes. Nous avons fixé une légère pénalité (10 p. 100) pour tenir compte de l'effet des lenteurs de la vente. Il se trouve cependant que le nombre absolu de dollars d'investissement équivaut à peu près au quart du chiffre de ventes. Toutes choses égales d'ailleurs, les valeurs numériques exprimant l'utilité des ventes annuelles et de l'investissement annuel sont donc interchangeables. Mais toutes autres choses ne sont pas égales. Comme on le verra à la partie D au sujet des effets non mesurables de la politique, on attache généralement une grande importance à l'innovation parce que, sans elle, l'entreprise canadienne perdra l'avantage qu'elle a sur ses concurrents des États-Unis et d'ailleurs. Comme l'investissement est directement relié à l'innovation, nous avons attribué à l'investissement un poids supplémentaire de 20 p. 100 (autrement dit, nous avons multiplié l'investissement par 1,2).

Pour résumer les considérations ci-dessus en une équation, nous avons pour les dollars d'investissement un multiplicateur du facteur de pondération qui résulte de trois facteurs :

Facteur de pondération = (ventes en \$/investissement en \$) x

$$(\text{facteur d'actualisation}) \times (\text{facteur d'innovation}) = 4 \times \frac{1}{1,1} \times 1,2 = 4,4$$

Emploi : Ayant présumé que l'ensemble du traitement de données effectué au Canada ne serait à peu près pas modifié par la décision que prendrait le gouvernement à l'égard de la téléinformatique nous devons, comme dans le cas des services extérieurs et intérieurs, considérer les avantages différentiels de l'affectation des effectifs aux entreprises de traitement à façon plutôt qu'aux services intérieurs des sociétés canadiennes. Nous estimons, en gros, que les ventes sont proportionnées aux effectifs. Ainsi, compte non tenu des économies d'échelle possible (que nous pourrions inclure dans un modèle plus détaillé) et lorsque les ventes et l'emploi sont exprimés sur une échelle normalisée (valeur 1 en 1970), la constante de la proportionnalité est l'unité. Ventes et emploi font ressortir les avantages du traitement à façon. Par conséquent (compte non tenu des exportations), une progression unitaire des ventes

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

équivalait à une progression unitaire de l'emploi, l'argument en ce sens étant que très prochainement (à cause des pressions de la concurrence) toute augmentation des effectifs se traduira par une augmentation des ventes : une progression unitaire de l'emploi entraîne une progression unitaire des ventes. Nous avons donc attribué à l'emploi un facteur de 1,0 et, comme nous exprimions tous les indices en dollars, une « valeur »⁷ en 1970 de \$65 millions.

Emplois disponibles pour les diplômés des universités canadiennes : La situation est sensiblement la même que dans le cas de l'emploi en général dont nous venons de parler, sauf une présomption que les Canadiens seraient disposés à payer un supplément (soit un prix dépassant l'avantage différentiel du traitement à façon) pour que des diplômés des universités canadiennes soient employés par les façonniers, croyant que leur compétence innovatrice sera mieux utilisée dans le traitement à façon qu'au service de sociétés. Par conséquent, au lieu d'un facteur de pondération de 0 (qui signifierait de l'indifférence), nous avons affecté cet indice d'un facteur de 1,05. Pour l'exprimer dans la même « devise » que les ventes, nous avons attribué à l'indice une valeur de \$65 millions en 1970, ce qui lui donne une utilité initiale de $1,05 \times 65 = \$68,25$ millions.

Exportations nettes : Pour rendre compte : i) de la sensibilité du Canada à la balance du commerce international ; ii) de son désir d'exporter des produits technologiques perfectionnés aussi bien que des matières premières ; iii) du fait que l'exportation de services informatiques pourrait amener la reconnaissance de la position concurrentielle de l'informatique canadienne, nous avons attribué un poids de 1,2 aux exportations nettes. Pour les trois raisons ci-dessus, nous avons présumé que les Canadiens troqueraient volontiers \$1,2 de ventes locales contre \$1 d'exportations nettes. En affectant les importations d'un facteur de pondération de - 1,2, nous avons converti la somme des exportations et des importations en exportations nettes.

Contrôle par les États-Unis des entreprises canadiennes de traitement : Nos répondants ont indiqué que la politique C (société de la Couronne) aurait pour résultat de faire fléchir le traitement à façon, mais aussi d'assurer au Canada le contrôle du secteur.

⁷ Nous mettons la « valeur » entre guillemets pour éviter qu'elle ne soit interprétée comme le somme des salaires, auquel cas l'exploitation des entreprises serait toujours déficitaire.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

L'échange de ventes contre un pourcentage accru de contrôle canadien est le point crucial de l'indépendance économique, nationale et culturelle du Canada. Quel prix les Canadiens sont-ils disposés à payer pour rester indépendants ? Tout ce que nous espérons faire, comme dans les autres exemples, est de montrer comment ces substitutions pourraient être dérivées et comment pourrait ensuite se faire leur agrégation.

Plutôt que de fixer un prix hypothétique que les Canadiens pourraient être disposés à payer pour accroître leur contrôle du secteur, nous avons pris comme base les estimations par nos répondants du prix qu'il leur faudrait payer. Nous nous sommes servis des estimations de 1980, c'est-à-dire d'une moyenne pour la période considérée. En 1980, selon la politique A, les ventes de traitement à façon devraient s'établir à \$239 millions, dont 54 p. 100 sous contrôle canadien⁸. Selon la politique C, ces ventes ne s'élevaient qu'à \$192 millions, dont 84 p. 100 sous contrôle canadien. Comme nous avons présumé que les quantités totales de données traitées demeurerait constantes, la politique C aurait en outre pour effet de faire passer \$47 millions de ventes aux services intérieurs des grandes sociétés où le contrôle canadien serait en moyenne de 40 p. 100, soit le pourcentage de contrôle exercé par le Canada sur l'ensemble de l'industrie⁹. Voici, en résumé, quelles seraient les conséquences des politiques A et C en 1980:

- *Politique A* : Ventes de traitement à façon de \$239 millions; contrôle canadien du secteur à peine modifié, soit de 52 à 54 p. 100.
- *Politique C* : Ventes de traitement à façon de \$192 millions; contrôle canadien du secteur passant de 52 à 84 p. 100, soit une augmentation de 32 p. 100.
- \$47 millions (environ le cinquième de \$239 millions) de ventes passant aux services intérieurs des sociétés; contrôle canadien ramené de 52 à 40 p. 100.

⁸ Cette estimation à 54 p. 100 du contrôle canadien en 1980 doit être comparée à l'estimation par les pénalistes du pourcentage actuel, soit 52 p. 100, plutôt qu'à la première estimation du Groupe d'étude qui était de 30 p. 100 (note au bas du tableau 2, p. 35).

⁹ L'estimation à 40 p. 100 du contrôle canadien du secteur est une présomption pour laquelle nous nous sommes fondés sur diverses opinions et sur quelques statistiques comme on en trouvera au tableau 3.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Nous avons pu déterminer la valeur substitutive du pourcentage de contrôle canadien et des ventes différentielles en tenant compte des conséquences de la politique C et de la politique A sur les ventes de traitement à façon, qui se traduiraient en 1980 par une différence de -\$47 millions. En échange de ces ventes perdues par le secteur, les Canadiens gagnent 32 p. 100 de contrôle par comparaison avec la politique A, mais seulement sur 85 p. 100 des ventes totales. Nous amenons cette deuxième considération (importance réduite) pour souligner le fait que l'utilité du contrôle disparaît quand il n'y a rien à contrôler. Selon la politique C, le contrôle canadien s'exercerait à concurrence de 85 p. 100 sur les quatre cinquièmes du potentiel de ventes de traitement à façon et à concurrence de 40 p. 100 sur un cinquième, soit la proportion qui passerait aux services intérieurs des sociétés. Cependant, comme notre étude ne portait que sur le traitement à façon, cette dernière considération ne devrait avoir aucun poids.

Nous utilisons ce facteur de pondération de $\frac{47}{32 \times 0,8}$, soit -\$1,8 million pour une variation de 1 p. 100 dans les ventes de traitement à façon pour calculer le prix (marché canadien) que les Canadiens auront à payer en vertu de chacune des politiques envisagées et pour déterminer la mesure du contrôle canadien dans chaque cas. Nous ne faisons que signaler le prix que les Canadiens pourraient avoir à payer, laissant au responsable des décisions le soin de porter un jugement. Nous avons lieu de croire que nos estimations sont assez justes — en augmentant de 32 p. 100 le contrôle canadien d'ici à 1980, le secteur du traitement à façon pourrait perdre le cinquième de ses ventes.

c) *Méthode de calcul*

Sauf dans le cas de l'emploi, nous avons calculé la valeur de chaque indice pour les années 1975, 1980 et 1985, puis multiplié cette valeur par le facteur de pondération approprié. Pour obtenir la mesure globale d'utilité, nous avons ensuite additionné les résultats de ces calculs (tableau 4).

Tableau 3

Propriété des entreprises canadiennes fournissant des services informatiques
(à l'exclusion des fournisseurs de matériel) (1969)

| | Canadienne* | | Étrangère** | | Total | |
|--|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|
| | Nombre ou montant | % du total | Nombre ou montant | % du total | Nombre ou montant | % du total |
| Nombre de compagnies | 26 | 65 % | 14 | 35 % | 40 | 100 % |
| Actif (millions de \$) | \$60 868 | 68 % | \$29 210 | 32 % | \$90 078 | 100 % |
| Ventes (millions de \$) | \$17 346 | 33 % | \$34 799 | 67 % | \$52 145 | 100 % |
| Profits (millions de \$) | -\$ 2 474 | — | \$ 1 667 | — | -\$ 807 | — |
| Valeur des participations (millions de \$) | \$32 144 | 65 % | \$17 226 | 35 % | \$49 370 | 100 % |

Source :
Communication particulière.

*
Au moins 50 p. 100 des actions ordinaires
détenues par des Canadiens.

**
Au moins 50 p. 100 des actions ordinaires
détenues à l'étranger.

Tableau 4
Exemple de calcul global d'utilité pour les entreprises de traitement à façon selon la politique A
 (les valeurs normalisées des indices en 1970 étant arbitrairement fixées à 1,0)

| Indice | Valeur en 1970 (millions de \$) | Facteur de pondération | 1970 | 1975 |
|---|------------------------------------|--|---|--|
| Investissement annuel | \$16,25 | 4,4 | $1 \times 16,25 \times$ $4,4 = 71,5$ | $1,74 \times 16,25 \times$ $4,4 = 124,4$ |
| Emplois disponibles | 65,0* | 1,0 | $1 \times 65 \times$ $1,0 = 65,0$ | $1,84 \times 65 \times$ $1,0 = 119,6$ |
| Emplois disponibles pour les diplômés des universités canadiennes en téléinformatique | 65,0* | 1,05 | $1 \times 65 \times$ $11,05 = 68,3$ | $2,01 \times 65 \times$ $1,05 = 137,2$ |
| Importations | 15,0 | -1,2 | $1 \times 15 \times$ $- (1,2) = -18,0$ | $5,59 \times 15 \times$ $(-1,2) = -100,6$ |
| Exportations | 5,0 | 1,2 | $1 \times 5 \times$ $1,2 = 6,0$ | $1,91 \times 5 \times$ $1,2 = 11,5$ |
| Contrôle par les É.-U. des entreprises de traitement | 70%** | -1.8 million = 0 % x (2,0) x changement (%) x valeur des ventes com- parée à la valeur des ventes selon la politique A | $\frac{65}{65} = 0$ | $+5 \% \times (-1,8) \times$ $\frac{170}{170} = -9,0$ |
| Utilité totale | | | 192,8 | 283,1 |

* La valeur des emplois en 1970 correspond à la valeur des ventes.

** Nous rejetons l'estimation fournie par les répondants du contrôle américain en 1970 (l'espérance mathématique est de 48 p. 100, mais la distribution est très large, ce qui témoigne d'une grande incertitude), notre estimation à nous étant de 70 p. 100. Cependant, nous avons fait les calculs à partir d'estimations de 48 à 80 p. 100 et les conclusions de notre étude ne changent pas.

Nous nous servons de l'estimation des répondants quant à la tendance future du pourcentage (c.-à-d. des variations du contrôle américain d'une période à l'autre); dans ce cas, nos répondants sont notre meilleure source d'information en dépit de leur incertitude.

Partie D

Constatations détaillées

1. Incidences des politiques sur le traitement des données

a) *Détermination de la meilleure politique*

Dans la présente étude, nous nous sommes attachés aux incidences des politiques de la téléinformatique sur le secteur informatique plus que sur les autres secteurs d'activité. Cela s'explique par plusieurs raisons : i) le traitement des données est l'un des secteurs qui seront le plus touchés par le choix d'une politique; ii) notre enquête a démontré qu'il n'est guère de « meilleure » politique pour les autres secteurs; iii) le nombre de répondants qui se sont exprimés au nom de ce secteur nous a permis de construire des distributions collectives de probabilité à l'égard des indices d'après lesquels nous pouvions évaluer les avantages des politiques.

À l'aide du modèle mathématique décrit à la partie C, nous avons calculé l'utilité des politiques A, B et C pour les années 1975, 1980 et 1985 en nous fondant sur l'espérance mathématique des indices et sur les poids que nous avons attachés à ces indices. Pour chacune des trois années, c'est la politique C qui offre la plus grande utilité.

b) *Sensibilité de la politique à l'incertitude*

Chacune des prévisions touchant les indices a été exprimée comme une distribution de probabilité plutôt que sous la forme d'une projection de tendance, afin de rendre compte de l'incertitude de nos répondants quant aux valeurs futures des ventes, de l'investissement, et *cetera*. Pour mesurer la signification de cette incertitude, nous avons voulu savoir si la politique jugée la meilleure, d'après l'espérance mathématique des indices, conserverait le premier rang malgré un fléchissement ou une montée de toutes les valeurs. Il y a lieu de croire, en effet, que les valeurs varieraient toutes simultanément, que des conditions économiques générales influeraient sur tous les indices. Par conséquent, en plus de vérifier la sensibilité de la politique, ces prévisions représentent une situation réelle qui peut se présenter.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Nous avons conclu de cette analyse de sensibilité qu'un choix de politique, avec les poids que nous avons attachés aux indices, n'est pas très sensible à l'incertitude. Ainsi, lorsque les exportations nettes sont pondérées (jugées plus désirables) par un facteur de 1,2 (plus importantes que les ventes dans une proportion de 20 p. 100), comme elles le sont dans les calculs illustrés au tableau 5, la politique C prend la plus grande utilité dans les prévisions qui se fondent aussi bien sur l'espérance mathématique des indices que sur les valeurs de probabilité de 90 p. 100 (prévisions modérées et optimistes). Ce n'est qu'en fondant les prévisions sur des valeurs de probabilité de 10 p. 100 (prévisions très pessimistes) que la politique B devient préférable à la politique C. Cette observation se vérifie également à l'égard des effets prévisibles en 1975, 1980 et 1985.

Le tableau 5 montre le risque inhérent à l'adoption d'une politique donnée en fonction des poids que nous avons appliqués aux indices. Si le responsable de la décision adopte la politique C et que nous calculons l'étendue des estimations selon lesquelles la politique C a le plus d'utilité¹⁰, nous constatons qu'il y a en effet 85 p. 100 de chances que cette politique s'avère la meilleure pour les trois périodes (en présupposant que les valeurs futures des indices se situeront entre les prévisions modérées et les prévisions optimistes). Par contre, si les prévisions pessimistes se réalisaient (15 p. 100 de chances) la politique B deviendrait la meilleure, mais la différence d'utilité entre les politiques B et C serait minime.

c) Sensibilité de la politique au coefficient de pondération appliqué aux exportations nettes

Nous avons vérifié la sensibilité de la meilleure politique non seulement à l'incertitude, mais aussi aux poids qui ont été donnés aux indices du modèle mathématique. Nous avons calculé l'utilité de chaque politique en appliquant divers coefficients de pondération aux exportations nettes — qui constituent, à notre avis, le principal critère d'appréciation d'une politique.

¹⁰ Nous avons calculé l'étendue des estimations selon lesquelles la politique C est la meilleure en interpolant les utilités des politiques B et C entre les estimations de probabilité figurant au tableau 5. Si la probabilité est d'environ 15 p. 100, la politique C devient moins bonne que la politique B.

Tableau 5
Sensibilité de la politique à l'incertitude

| | | Utilité d'après des estimations basées sur : | | |
|------|-------------|--|--------------------------------|------------------------------|
| | | Probabilité de 10 p. 100* | Espérance mathéma- tique | Probabilité de 90 p. 100* |
| 1975 | Politique A | 215 | 283 | 444 |
| | Politique B | 250** | 265 | 345 |
| | Politique C | 184 | 372 | 692 |
| 1980 | Politique A | 233 | 404 | 642 |
| | Politique B | 295 | 314 | 444 |
| | Politique C | 241 | 521 | 1 200 |
| 1985 | Politique A | 251 | 540 | 873 |
| | Politique B | 297 | 373 | 589 |
| | Politique C | 244 | 604 | 1 393 |

* Probabilité que la valeur de chaque indice sera inférieure à la valeur indiquée.

** Les chiffres en caractères gras correspondent à la politique offrant la plus grande utilité.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Si les responsables étaient indifférents à l'écart entre les exportations et les importations (leur indifférence s'exprimant par l'application d'un poids de zéro à ces deux indices), les politiques A et C auraient presque la même utilité. Par contre, si les responsables attachent de l'importance (ou du poids) à cet écart (exportations nettes) pour ses effets sur les ventes intérieures (correspondant à une majoration du coefficient de pondération), la politique A perdrait rapidement de son utilité et la politique C deviendrait la meilleure. Les importations seraient beaucoup plus fortes en vertu de la politique A que de la politique C, et la valeur d'utilité des importations est présumée négative, contrairement à celle des exportations.

Nous illustrons au tableau 6 la sensibilité de la politique au coefficient de pondération appliqué aux exportations nettes. Une majoration du coefficient provoque une baisse rapide d'utilité pour la politique A et une légère diminution seulement pour la politique C. Le changement qui fait que la politique C devient supérieure à la politique A se produit à des valeurs différentes du coefficient de pondération dans chacune des trois périodes considérées. Il apparaît clairement toutefois que si les exportations nettes sont pondérées par plus de 0,7 fois les ventes intérieures, la politique C est la meilleure durant toute la période 1970 à 1985. Pour des affectations de poids moindres, on doit présumer une préférence de temps : la politique A est la meilleure pour 1985, mais la politique C l'est pour 1975 et 1980.

2. Effets mesurables des politiques en matière de téléinformatique

a) *Le secteur du traitement à façon*

Le tableau 7 résume les effets économiques sur le traitement à façon des politiques considérées en matière de téléinformatique. On estime que la politique A ferait baisser le contrôle américain de 6 p. 100, la politique B de 21 p. 100 et la politique C de 36 p. 100 (l'estimation du contrôle effectif en 1970 étant de 70 p. 100). Les résultats d'ensemble des politiques peuvent se résumer comme suit : la politique A produira la croissance maximale, mais aussi les plus fortes importations et le plus haut pourcentage de contrôle américain ; la politique B donnera une croissance extrêmement lente, mais de faibles importations et un degré moindre de contrôle américain ; et la politique C se traduira par une croissance modérée et la plus faible proportion d'importations et de contrôle américain.

Tableau 6

Sensibilité de la politique à la pondération des exportations nettes

| | | Facteur de pondération affecté aux exportations nettes | | | | | |
|------|-------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 0,8 | 1,2 | 2,0 |
| 1975 | Politique A | 372 | 357 | 327 | 313 | 283 | 223 |
| | Politique B | 281 | 278 | 273 | 270 | 265 | 253 |
| | Politique C | 386* | 384 | 379 | 377 | 372 | 362 |
| 1980 | Politique A | 538 | 516 | 471 | 449 | 404 | 315 |
| | Politique B | 337 | 333 | 325 | 321 | 313 | 299 |
| | Politique C | 537 | 534 | 528 | 526 | 521 | 510 |
| 1985 | Politique A | 705 | 677 | 622 | 595 | 540 | 430 |
| | Politique B | 400 | 395 | 386 | 382 | 373 | 354 |
| | Politique C | 623 | 620 | 614 | 611 | 604 | 592 |

Les chiffres en caractères gras correspondent à la politique offrant la plus grande utilité.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

Les distributions dont sont tirées les espérances mathématiques du tableau 7 se caractérisent par une grande incertitude. Une probabilité estimative de 90 p. 100 équivaut à plusieurs fois une probabilité de 10 p. 100. Les répondants établissent à 80 p. 100 (90 p. 100 moins 10 p. 100) la probabilité que les valeurs futures seront, par rapport à l'estimation de 10 p. 100, de deux contre une, trois contre une et même de six contre une. La figure 9 représente une distribution collective des estimations, les ventes futures du secteur du traitement.

Le tableau 8 traduit, à partir des pourcentages applicables du tableau 7, les effets en 1985 des politiques A, B et C, mesurés en millions de dollars. Ces calculs sont basés sur les valeurs estimatives de 1970.

b) *Les autres secteurs d'activité*

Les données que nous avons recueillies, ne l'oublions pas, sont incomplètes pour deux raisons : i) un très petit nombre de dirigeants ont consenti à participer à l'enquête ; ii) nos répondants n'avaient d'opinions qu'à l'égard de très rares industries canadiennes. Il ressort néanmoins de l'enquête que les grandes industries, à quelques exceptions près, n'auront que des effets minimes des politiques de la téléinformatique.

Ces conclusions sont illustrées au tableau 9. Les valeurs indiquées sont les variations en pourcentage de la valeur des indices que provoquerait la substitution d'une politique à une autre. En regard de chaque chiffre, nous indiquons la meilleure et la moins bonne politiques.

Le lecteur se rappellera que ces constatations ne donnent qu'une idée de ce que pourrait révéler une investigation exhaustive des effets sur diverses industries. Les décisions touchant la téléinformatique auront sur les industries des effets variables — relativement marqués sur les unes et négligeables sur les autres — et une politique favorable aux unes serait préjudiciable pour d'autres. Il y a donc lieu de conclure que, dans l'ensemble, les constatations n'indiquent nullement qu'une politique serait généralement plus favorable que les autres à l'industrie canadienne.

Tableau 7

Effets mesurables des politiques en matière de téléinformatique
sur les entreprises canadiennes de traitement à façon

| Indice | Pourcentage de changement au cours de la période 1970 à 1985 | | |
|---|--|-------------|-------------|
| | Politique A | Politique B | Politique C |
| Investissement annuel | 163% | 64% | 86% |
| Ventes | 387 | 158 | 244 |
| Emplois disponibles | 254 | 94 | 232 |
| Emplois disponibles pour les diplômés des universités canadiennes en téléinformatique | 304 | 100 | 235 |
| Importations | 866 | 93 | 35 |
| Exportations | 141 | 28 | -3 |

Tableau 8

Estimation des incidences économiques qu'auront en 1985 les politiques en matière de
téléinformatique sur les entreprises de traitement (millions de dollars)

| Indice | Valeur en 1970 | Politique A | Politique B | Politique C |
|-------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Investissement annuel | \$16,25 | \$ 42,7 | \$ 26,7 | \$ 30,2 |
| Ventes annuelles (marché intérieur) | 65,0 | 316,6 | 167,7 | 223,6 |
| Importations | 15,0 | 144,9 | 29,0 | 20,3 |
| Exportations | 5,0 | 12,1 | 6,4 | 4,9 |
| Exportations nettes | -10,0 | -132,8 | -22,6 | -15,4 |

Figure 9

Exemple d'incertitude des
panelistes :
Estimation des ventes futures
des entreprises canadiennes de
traitement (1970—100)
Estimations probabilistes de neuf
répondants

La région sans ombre correspond
à l'intervalle compris entre les
coefficients de probabilité de 10 et
de 90 p. 100

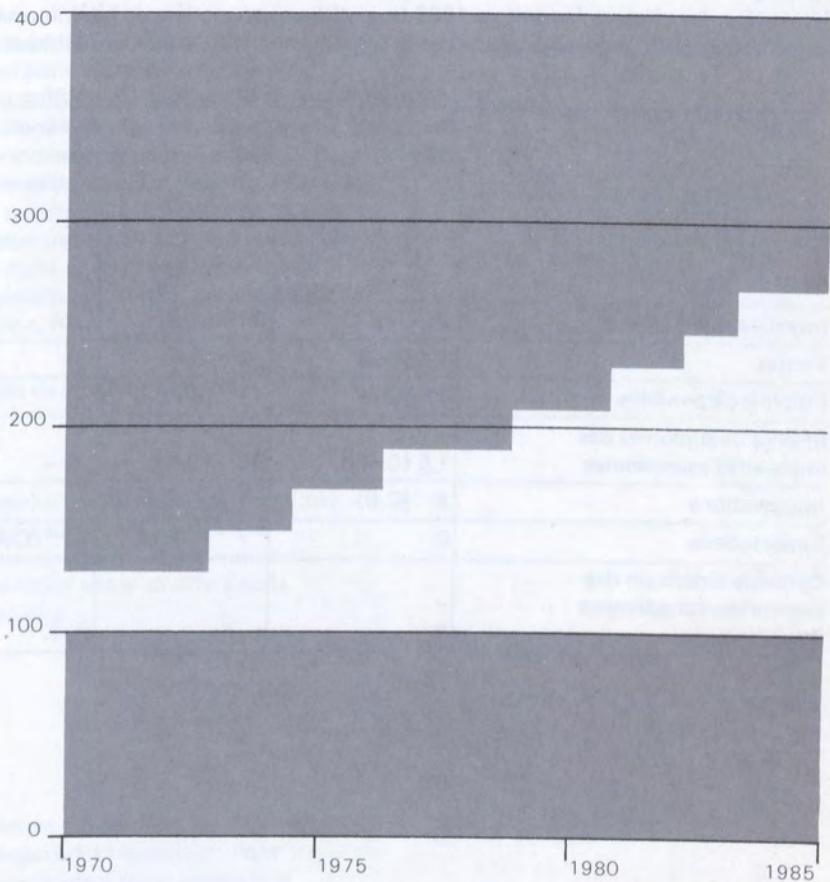


Tableau 9

Estimation des effets qu'auront en 1985 les politiques en matière de téléinformatique sur l'industrie canadienne (pourcentage de changement amené par la substitution de la meilleure politique à la moins bonne)

| Indice | Produits chimiques | Matériel informatique | Matériel aéronautique | Auto-mobilité | | Matériel électronique | |
|--|--------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|---------------------|-----------------------|-----------|
| | | | | Pâtes et papiers | Télé-communications | | |
| Investissement annuel | 4% (A,B-C) * | 24% (A-B) | 0% | 0% | 0% | 10% (A-B) | 21% (B-A) |
| Ventes | 8 (B-C) | 9 (B-C) | 0 | 0 | 0 | 10 (A-B) | 23 (B-A) |
| Emplois disponibles | 4 (C-B) | 1 (B-A,C) | 0 | 0 | 0 | 7 (A,B-C) | n. d. |
| Emploi de diplômés des universités canadiennes | 1,5 (C-A,B) | 20 (C-A) | 0 | 0 | 0 | 1 (A,B-C) | n. d. |
| Importations | 3 (C-B) | 4 (C-A,B) | 0 | 0 | 0 | 30 (B-A,C) | n. d. |
| Exportations | 0 | 7 (C-A,B) | 20 (C-A) | 0 | 0 | n. d. | n. d. |
| Contrôle américain des entreprises canadiennes de traitement | 0 | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. | n. d. |

NOTE:
n. d. = estimations non disponibles.

Cette figuration signifie qu'en vertu des politiques A ou B, la valeur estimative de l'indice dépasserait du pourcentage indiqué l'estimation selon la politique C.

3. Effets mesurables des politiques sur les banques d'informations

Les répondants devaient estimer le pourcentage des banques d'informations contenant des informations personnelles ou « critiques » qui seraient soumises au contrôle effectif des États-Unis en vertu de deux politiques : la politique D (qui exclut le régime de licences) et la politique E (qui le prévoit). Les prévisions à cet égard sont exposées à la figure 10. Elles montrent que pour les industries considérées, le pourcentage des banques contenant des informations critiques situées aux États-Unis serait le même en vertu des deux politiques et peut-être inférieur aux termes de la politique E. Dans le cas de l'automobile et de l'industrie chimique, les deux politiques auraient sensiblement les mêmes incidences sur l'économie canadienne, ni l'une ni l'autre ne modifiant appréciablement le pourcentage des banques d'informations (utilisées par ces industries) contrôlées par les Américains ou situées aux États-Unis.

4. Préférences des répondants à l'égard des politiques de la téléinformatique

a) Incidences sur l'économie canadienne

Les répondants devaient indiquer la meilleure et la moins bonne politique et estimer, en dollars, la différence que pourrait représenter pour l'économie canadienne l'adoption de la meilleure politique plutôt que de la moins bonne. Nous voulions connaître, pour les quinze années, la différence cumulative entre les effets de la meilleure politique et ceux de la moins bonne, c'est-à-dire

$$\sum_{i=1970}^{1985} \Delta \text{PNB}_i$$

où PNB_i représente la différence pour la meilleure année. Cependant, notre question n'était pas formulée clairement. Présumant que la plupart des répondants l'ont interprétée au sens où nous l'entendions, nous avons considéré toute estimation

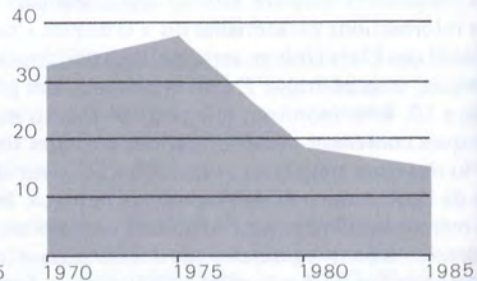
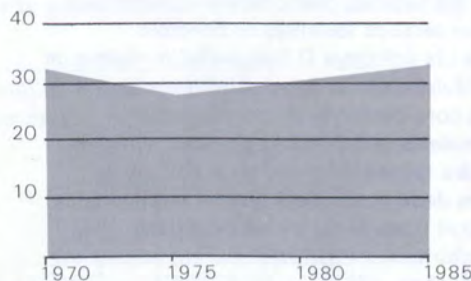
Figure 10

Pourcentage des banques électroniques contenant des informations personnelles ou critiques effectivement contrôlées aux États-Unis ou par des intérêts américains.

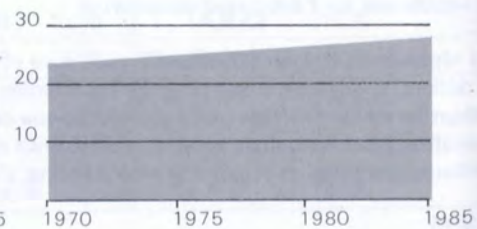
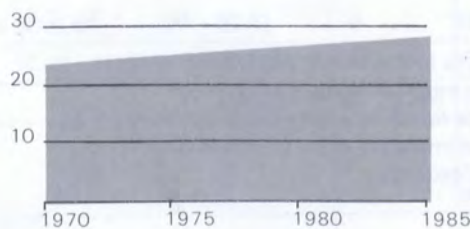
Politique D

Politique E

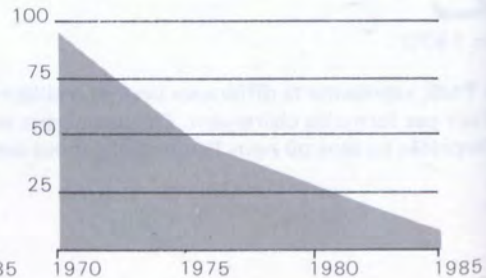
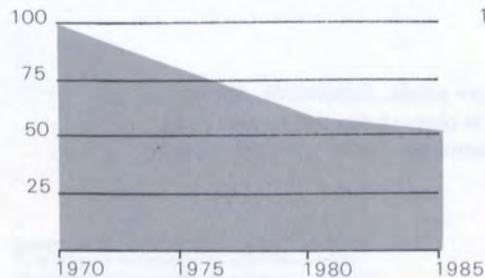
Secteurs industriels
Informatique



Automobile



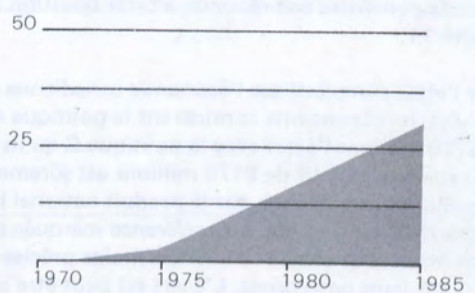
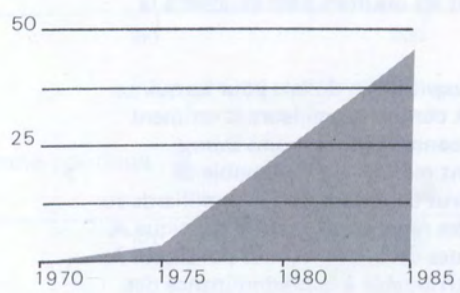
Télécommunications



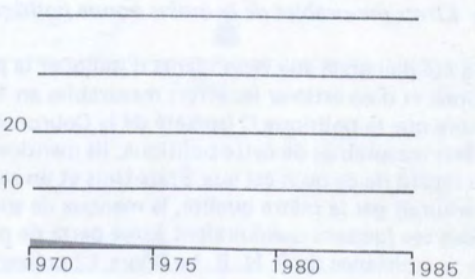
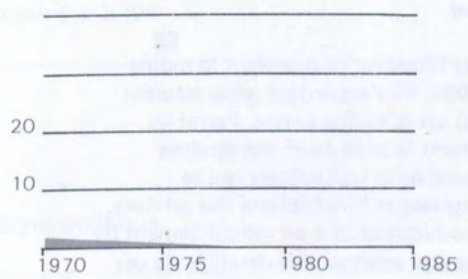
Secteurs industriels
Matériel électronique

Politique D

Politique E



Produits chimiques



Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

exprimée par une valeur unique comme l'effet cumulatif pour la période 1970 à 1985 et nous avons calculé, année par année, les estimations présentées sous cette forme. Quinze panelistes ont répondu à cette question et les résultats sont exposés à la figure 11.

Par l'effet cumulatif sur l'économie canadienne exprimé en dollars pour les quinze années, les répondants considèrent la politique A comme la meilleure et estiment à \$170 millions l'écart avec la politique C qu'ils considèrent la moins bonne. Cet écart cumulatif de \$170 millions est sûrement minime sur l'ensemble de l'économie canadienne, car le produit national brut dépassera les \$100 milliards au cours de cette période. La *préférence* marquée des répondants pour la politique A doit être comparée à l'estimation moins précise des conséquences des politiques A et C sur leurs entreprises. L'écart est peut-être attribuable à la prédominance des effets non mesurables de la politique C sur ses effets mesurables.

b) *Effets mesurables de la moins bonne politique*

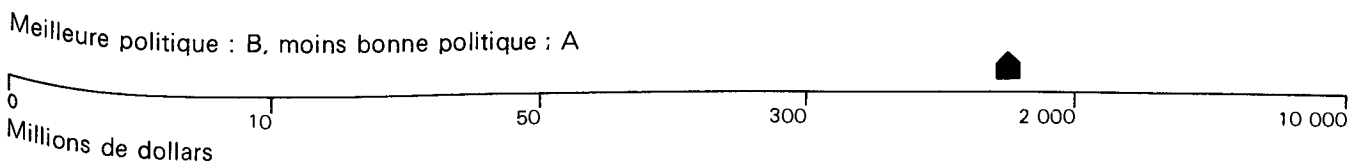
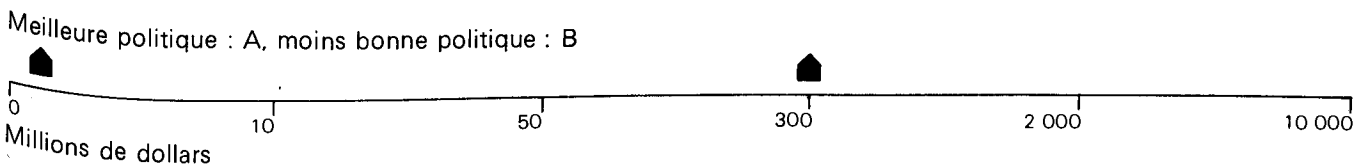
Il a été demandé aux répondants d'indiquer la politique qu'ils jugeaient la moins bonne et d'en estimer les effets mesurables en 1985. Ils s'accordent généralement à dire que la politique C (société de la Couronne) est la moins bonne. Parmi les effets mesurables de cette politique, ils mentionnent le coût élevé des services au regard de ce qu'il est aux États-Unis et un retard de la technologie qui se traduirait par la piètre qualité, le manque de souplesse et l'inefficacité des services. Tous ces facteurs conduiraient à une perte de productivité et à un ralentissement de la croissance du P. N. B. La figure 12 présente une analyse plus détaillée de ces résultats.

c) *Effets non mesurables de la moins bonne politique*

Nous avons aussi demandé à nos répondants d'indiquer les effets non mesurables en 1985 de la moins bonne politique, et nous résumons leurs estimations à la figure 13.

Les principales raisons invoquées à l'encontre de la politique C sont qu'une société de la Couronne serait insensible à l'innovation et qu'un contrôle gouvernemental étroit arrêterait tout progrès. La société de la Couronne développerait un esprit de

Figure 11
 Effet (exprimé en dollars) des
 décisions en matière de télé-
 informatique sur l'économie
 canadienne*



*NOTE : Chaque flèche représente l'opinion d'un répondant quant à l'effet cumulatif (1970-1985) que produirait sur l'économie canadienne l'adoption de la « meilleure » politique par opposition à la « moins bonne ».

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

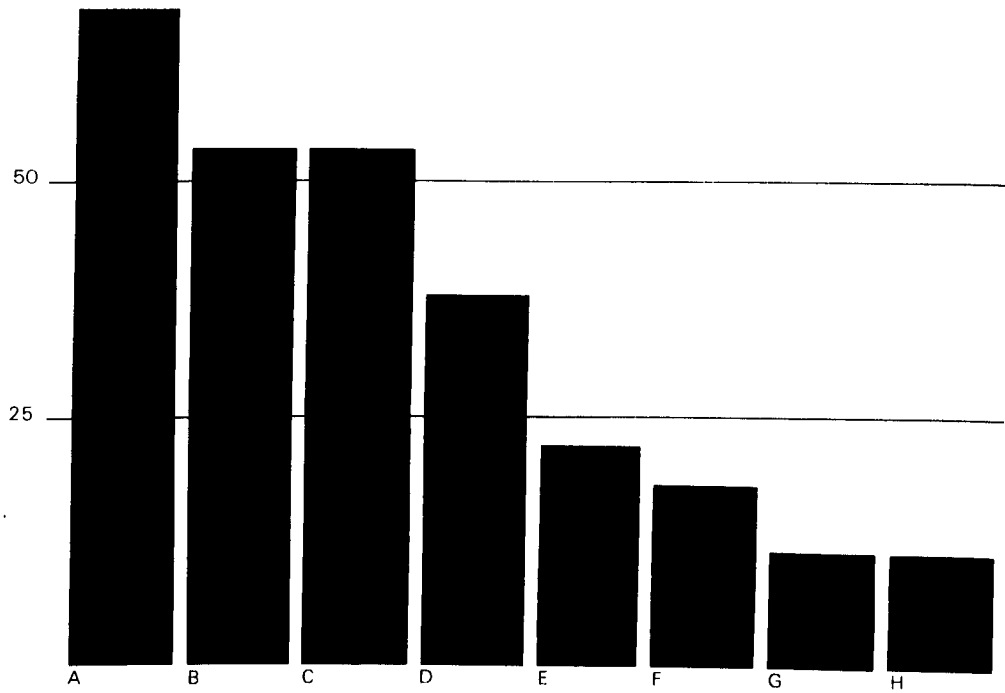
fonctionnarisme et la collaboration serait difficile entre fournisseur et usager. L'absence de concurrence conduirait à un système bureaucratique, sans souplesse et sans normes de qualité qui obligerait les usagers à faire sur place le traitement des données.

d) *Résumé*

Comme le montre la figure 14, les répondants expriment collectivement une préférence pour la politique A (absence de réglementation en matière de téléinformatique) à raison de trois contre un. Dans la même proportion, ils jugent la politique C (société de la Couronne) comme la moins bonne. Il n'y a pas de différence notable entre les réponses des grandes entreprises, du secteur du traitement et des théoriciens.

Figure 12
Effets mesurables de la moins
bonne politique en matière de
téléinformatique

Pourcentage des réponses
dans le sens indiqué
Au total : 19 répondants



A 68,4 %
Montée des coûts
(supprimant toute
possibilité de concur-
rence)
B 52,6 %
Obstacle à la tech-
nologie

C 52,6 %
Déclin de la produc-
tivité entraînant une
baisse du P. N. B.
D 36,8 %
Inefficacité — Piètre
qualité du service

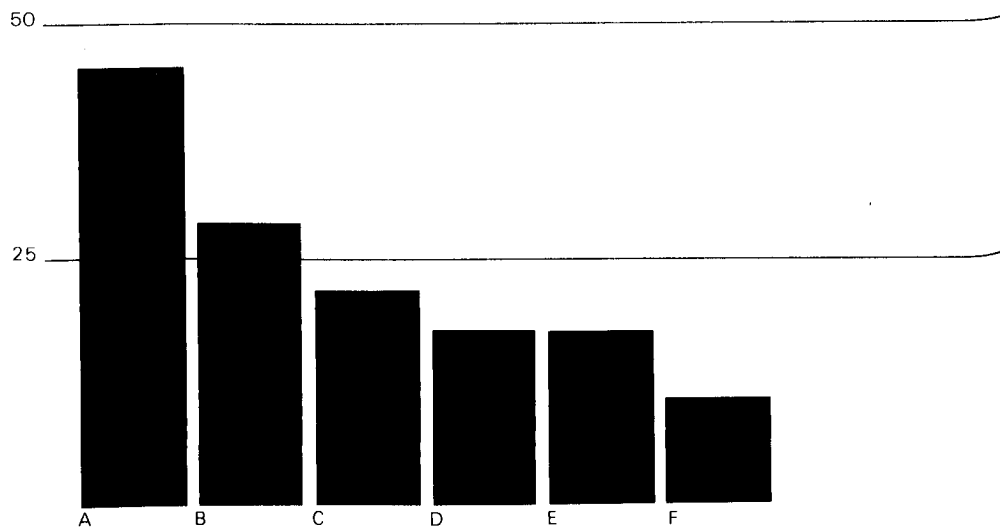
E 21,1 %
Manque de souplesse
F 15,8 %
Réglementation
rigoureuse

G 10,5 %
Obsolescence du
matériel
H 10,5 %
Surabondance des
effectifs

Figure 13

Effets non mesurables de la moins bonne politique en matière de téléinformatique

Pourcentage des réponses dans le sens indiqué
Au total : 18 répondants



A 44,5 %
Stagnation technologique

B 27,7 %
Mauvais moral dans l'industrie — Ambiance de travail moins favorable

C 22,2 %
Réglementations et restrictions gouvernementales

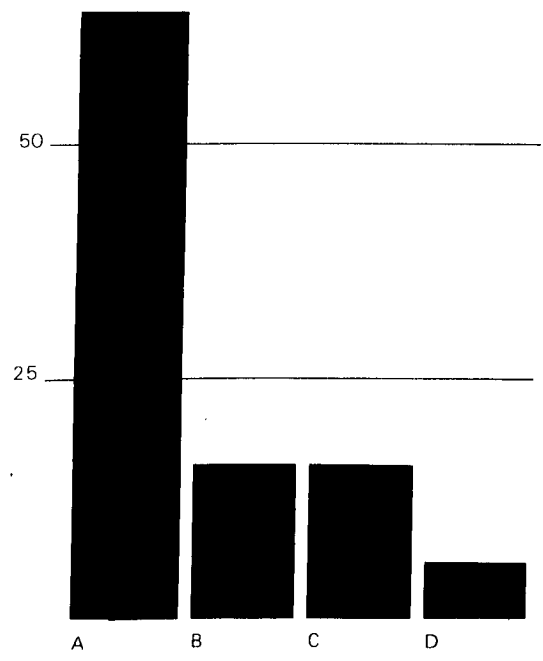
D 16,7 %
Exploitation moins concurrentielle

E 16,7 %
Dépendance croissante et ressentiment à l'égard de l'industrie américaine

F 11 %
Prix de revient plus élevés qu'aux États-Unis.

Figure 14
Préférences à l'égard de la
politique en matière de télé-
informatique

Pourcentage des réponses
Au total : 19 répondants



| | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| A 63.1 % | B 15.8 % | C 15.8 % | D 5.3 % |
| A la meilleure | A la meilleure | B la meilleure | B la meilleure |
| C la moins bonne | B la moins bonne | C la moins bonne | A la moins bonne |

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

5. Préférences des répondants à l'égard des politiques touchant les banques d'informations

a) *Incidences sur l'économie canadienne*

À cause du caractère spécialisé de cette question, neuf répondants seulement ont été en mesure d'estimer, en dollars, la différence entre la meilleure politique et la moins bonne. Le panel réduit était divisé, comme le montre la figure 15. Cinq répondants ont choisi la politique D (qui exclut le régime de licences) et quatre ont choisi la politique E. La valeur moyenne attribuée à la différence cumulative entre les deux politiques pour la période 1970-1985 était de \$1 million. À cause de cette division du panel, toutefois, la valeur moyenne n'est peut-être pas le meilleur estimateur de l'effet cumulatif. Nous devrions par conséquent considérer la moyenne de chaque groupe d'estimations, soit \$210 millions pour l'effet de la politique D de préférence à la politique E et \$1 812 millions pour la politique E plutôt que D.

b) *Effets mesurables de la moins bonne politique*

Les répondants estiment que l'octroi de licences (politique E) aura pour effet de faire monter le coût des services et, par voie de conséquence, de ralentir le développement des systèmes d'information et peut-être de restreindre l'utilisation de l'informatique par l'industrie et le gouvernement. Si la situation actuelle persistait (politique D), les répondants disent craindre une multiplicité des banques qui stockeraient des informations incomplètes. Cette dispersion rendrait difficile l'obtention d'une information sûre et à jour. La figure 16 présente une liste plus complète des effets mesurables.

c) *Effets non mesurables de la politique la moins bonne*

Les effets non mesurables de la politique la moins bonne, qui sont énumérés à la figure 17, reflètent également la division du panel. Les répondants qui estiment moins bonne la politique D soutiennent qu'elle conduirait à l'exploitation ou au mauvais usage des données et à l'envahissement de la vie privée. Pour ceux qui considèrent la politique E comme moins bonne, les effets comprennent un arrêt du progrès causé par l'inefficacité et la bureaucratization du secteur.

Choix politiques qui s'offrent au Canada en matière de téléinformatique

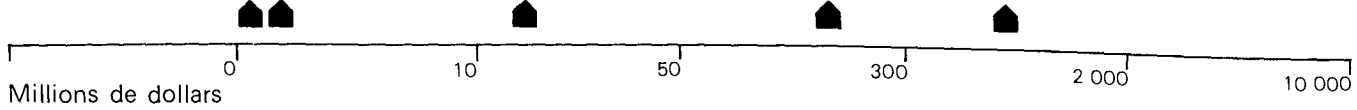
d) *Résumé*

Le panel n'a pas clairement indiqué de préférence quant au régime de licences, comme l'indique la figure 17. Il était divisé entre les politiques D et E. Des vingt participants qui ont répondu à au moins l'une des questions relatives aux banques d'informations, dix préfèrent la politique D (qui exclut le régime de licences) et dix préfèrent la politique E (qui le prévoit). La même division se retrouve dans l'opinion des grandes sociétés et du secteur du traitement à façon.

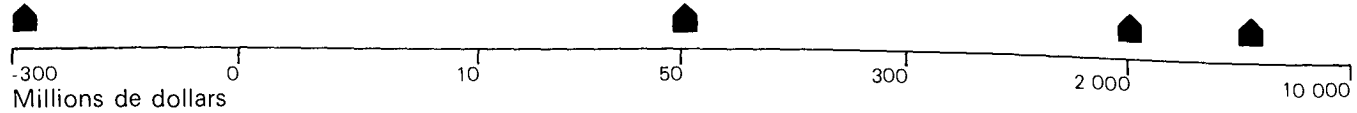
Figure 15

Effet (exprimé en dollars) des décisions touchant les banques d'information sur l'économie canadienne *

D la meilleure E la moins bonne



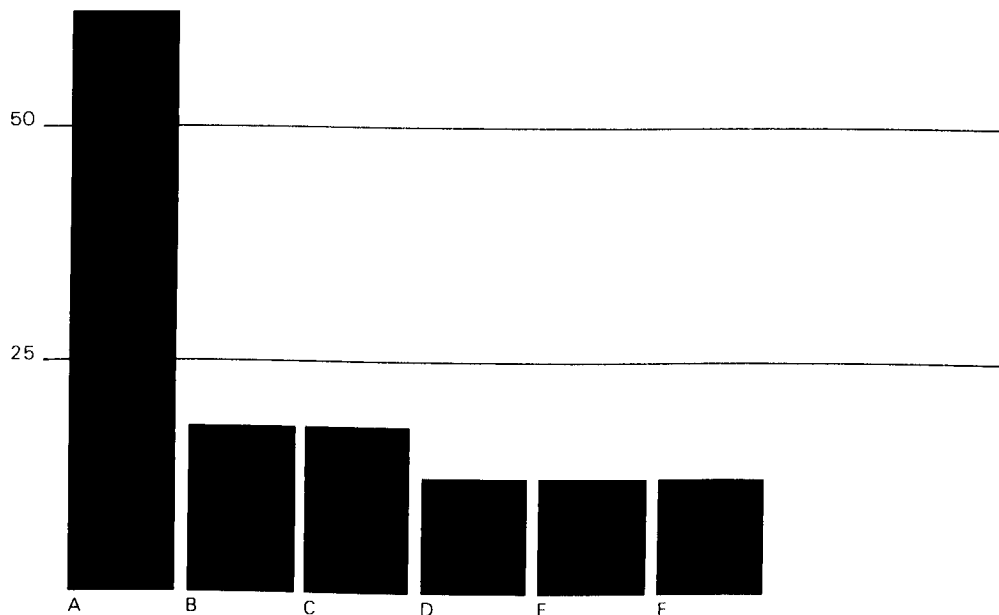
E la meilleure D la moins bonne



*Note: Chaque flèche représente l'opinion d'un répondant quant à l'effet cumulatif (1970-1985) que produirait sur l'économie canadienne l'adoption de la « meilleure » politique par opposition à la « moins bonne ».

Figure 16
Effets mesurables de la moins
bonne politique concernant les
banques d'information

Pourcentage des réponses
dans le sens indiqué
Au total : 17 répondants



A 58 %
Systèmes informa-
tiques plus fragmen-
tés, incomplets ou
inefficaces

B 17,6 %
Criminalité accrue

C 17,6 %
Augmentation du
prix des services

D 11,8 %
Contrôle gouverne-
mental serré

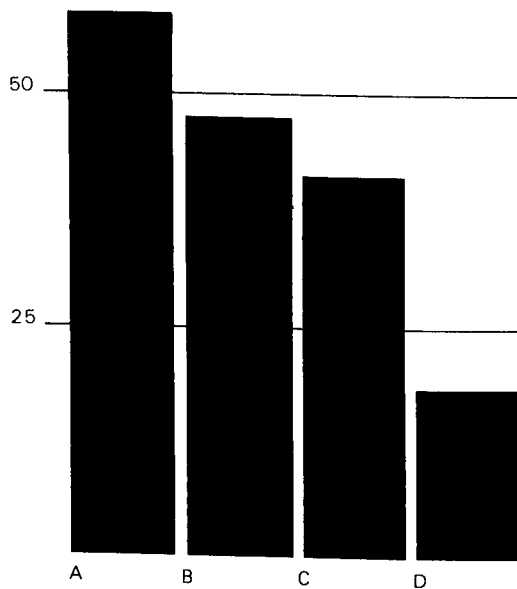
E 11,8 %
Prolifération des banques
électroniques privées

F 11,8 %
Stagnation technologique

Figure 17

Effets non mesurables de la moins
bonne politique touchant les
banques d'information

Pourcentage des réponses
dans le sens indiqué
Au total : 13 répondants



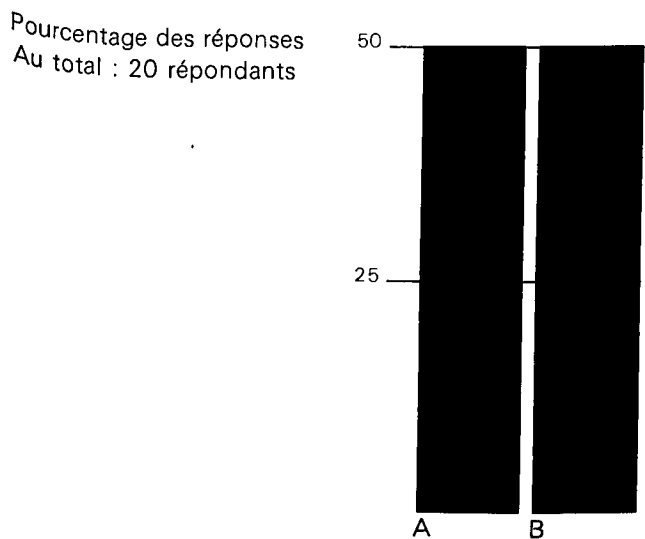
A 54 %
Usage abusif
des données

B 46 %
Envahissement
de la vie privée

C 38,4 %
Inefficacité —
Entrave au
progrès

D 15,4 %
Bureaucratization
de l'industrie

Figure 18
Préférences à l'égard de la
politique touchant les banques
d'information



A 50 %
D la meilleure
E la moins bonne

B 50 %
E la meilleure
D la moins bonne

Études

6



6

Nos options stratégiques

Table des matières

| | | | | |
|---------------------|----------|------------------------------|--------------------|-----------|
| Introduction | 1 | 1 | Appendice A | 19 |
| | | Détermination des objectifs | Appendice B | 25 |
| | | 2 | Appendice C | 31 |
| | | Quantification des objectifs | | |
| | | 3 | | |
| | | Rôle des attentes | | |
| | | 4 | | |
| | | Exemples de stratégies | | |
| | | 5 | | |
| | | Conclusions | | |
| | | 17 | | |

Introduction

À la demande du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, nous examinons dans le présent document les diverses options stratégiques qui, à notre avis, s'offrent à lui en ce qui a trait au développement du secteur informatique canadien.

Nous avons eu recours à la méthode de simulation et avons mis en relation, à l'intérieur de l'aire de jeu, les éléments en cause (que nous désignons entités), les principaux marchés ou produits en tant que supports du mouvement de la trésorerie (et désignés produits), les agents économiques (par exemple: sociétés de la Couronne, entreprises privées réglementées, *et cetera*, (que nous appelons véhicules) ainsi que les objectifs des entités (désignés objectifs).

L'analyse portera notamment sur les objectifs des entités qui sont incompatibles avec ceux du Canada. On tient ainsi compte des possibilités de réalisation des stratégies envisagées.

Si l'on dressait une liste des entités, produits, véhicules et objectifs (ce que nous n'avons pas tenté dans cette étude), il serait possible d'examiner toutes les combinaisons et permutations auxquelles leur interconnexion peut donner lieu.

Pour répondre au vœu exprimé par le Groupe d'étude, le présent document comporte nos vues personnelles sur les objectifs souhaitables, la quantification des objectifs, leur importance relative, l'intérêt respectif de deux ou trois stratégies possibles. Aucune entrevue ou consultation avec des tierces personnes n'a eu lieu.

Cependant, la méthode peut être appliquée par toute autre personne ou tout groupe.

Nos prévisions ne prétendent pas à l'exactitude quant à la situation du marché en 1981, ni en ce qui a trait au volume des affaires en 1970-1971. Elles sont, ainsi que les données indiquées, strictement reliées aux fins de la présente étude.

Nos options stratégiques

Des précisions pourraient être obtenues pour établir la balance des paiements prévue pour l'année 1981, par exemple, en consultant les chiffres du ministère de l'Industrie et du Commerce et les prévisions plus générales de l'industrie privée, dont dispose le Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada. Elles débordent toutefois le cadre de la présente étude.

1. Détermination des objectifs

Une liste des objectifs possibles pour chacun des sept groupements industriels et gouvernementaux appelés **entités** figure à l'appendice A.

Pour mieux définir la nature des produits que chaque groupement utilise ou envisage d'utiliser afin d'atteindre ses objectifs, nous décrivons au tableau 9 la structure détaillée du marché selon le champ d'activité, c'est-à-dire le matériel, les programgeries, les services et les télécommunications.

Les numéros des paragraphes du tableau 9 apparaissent dans les cases des figures de l'appendice A pour indiquer le rapport entre les **entités** et les **objectifs**.

De ces données découle le tableau 2 où les **objectifs** sont énumérés par ordre de priorité. Cet ordre de priorité reflète notre évaluation personnelle.

Compte tenu des priorités, le tableau 3 expose succinctement les rapports existant entre les **entités** et les **objectifs**. Les **objectifs** 17 à 19 ne sont pas spécifiquement canadiens et s'opposent directement à la réalisation de certains **objectifs** économiques du pays.

Tableau 1
Structure sommaire du marché

En 1981
Volume annuel

1.0 Matériels informatiques

- 1.1 Traitement de l'information
- 1.2 Automatismes industriels
- 1.3 Préparation des données
- 1.4 Télécommunications

\$ 700 000 000

2.0 Programmes

- 2.1 Système d'exploitation
- 2.2 Compilateurs et sous-systèmes
- 2.3 Applications

3.0 Services

- 3.1 Traitement
- 3.2 Conception de système
- 3.3 Experts-conseils

\$ 400 000 000

4.0 Télécommunications

- 4.1 Conversation
- 4.2 Données
- 4.3 Câble
- 4.4 Satellite
- 4.5 Autres produits

Aucune estimation

Total

\$ 1,1 milliard

Tableau 2
Objectifs par ordre de priorité

Objectifs économiques

- 1
Contrôle accru du marché
- 2
Contrôle intérieur de l'industrie
- 3
Accroissement du P. N. B.
- 4
Amélioration de l'emploi
- 5
Meilleur accès aux capitaux
- 6
Exportations
- 7
Augmentation des profits
- 8
Balance des paiements
- 9
Augmentation des impôts
- 10
Protection du monopole des télécommunications
- 11
Développement du secteur non réglementé

Objectifs sociaux

- 12
Possibilités offertes à l'initiative privée
- 13
Contrôle de la vie privée et abus
- 14
Besoins sociaux
- 15
Contrôle national des banques d'informations
- 16
Disponibilité des services

Objectifs contraires ou
incompatibles

- 17
Augmentation des investissements étrangers
- 18
Accroissement des importations
- 19
Source de main-d'œuvre à l'exportation

Remarque :

Il va de soi que les objectifs sociaux se classent derrière les objectifs économiques, car ils ne sont réalisables (à moins d'avoir réussi à atteindre les objectifs économiques) qu'au prix de lourdes dépenses et grâce à une combinaison de mesures législatives et de subsides; au contraire, si l'on parvient à atteindre les objectifs économiques, la réalisation des objectifs sociaux est grandement facilitée.

Tableau 3

Récapitulation des objectifs par entité

| Objectifs | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19. |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Participants | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada | ● | | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | | | |
| 2. Bell Canada | ● | | | | ● | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | |
| 3. Autres sociétés exploitantes | ● | | | | ● | ● | | | | | ● | | | | | | | | |
| 4. Façonniers canadiens | ● | | | ● | | ● | ● | | | | | ● | | | | | | | |
| 5. Organismes des gouvernements fédéral et provinciaux | | | ● | ● | | ● | | ● | ● | | | | ● | | | | | | |
| 6. Constructeurs d'ordinateurs des États-Unis | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | ● | ● |
| 7. Façonniers étrangers | ● | | | | | | ● | | | | | | | | | | ● | ● | ● |
| Incompatibilité (de l'étranger) | ▲ | ▲ | ▲ | | | ▲ | ▲ | | | | | | | | | ▲ | | ▲ | ▲ |
| Incompatibilité (locale) | ▲ | | | | | | | | | | ▲ | | | | | | | | |
| Objectif important | ▲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

● Objectifs actuels ou prévus

▲ Secteurs de conflit. Avis de R. H. Parker au sujet des quatre principaux objectifs.

Nos options stratégiques

2. Quantification des objectifs

On peut calculer, à partir de diverses méthodes, que les estimations pour 1981 relatives au volume annuel des ventes des constructeurs d'ordinateurs au Canada s'établissent à quelque \$700 millions.

Un rapport publié par le Stanford Research Institute en 1967 (figure 1) révèle qu'en 1980 près de la moitié des travaux de calculs seront effectués en Amérique du Nord par télégestion ou selon le mode à «accès multiple». Les prévisions dans ce secteur sont établies à \$12 milliards: 5 p. 100, c'est-à-dire \$600 millions, représenteraient la part du Canada. Si le marché canadien (estimé à \$60 millions en 1971) croissait à un taux composé de 25 p. 100 par année, il atteindrait en 1981 quelque \$450 millions.

Il est permis de penser que la proportion par tête se sera accrue en 1981; aussi le chiffre de \$400 millions ne semble-t-il pas exagéré.

Le marché global des ordinateurs et des services de calcul en 1981 pourrait donc être de \$1,1 milliard.

Ces chiffres n'ont rien d'absolu et constituent des ordres de grandeur; des études plus poussées permettront des calculs plus précis.

Environ 50 p. 100 des débours pour l'achat ou la location d'ordinateurs quittent le pays sous forme de paiements interdivisions au profit de la société mère.

Quelque 50 p. 100 des frais d'exploitation d'une grande entreprise de traitement à façon vont à l'achat ou à la location d'ordinateurs, dont la moitié va à l'étranger.

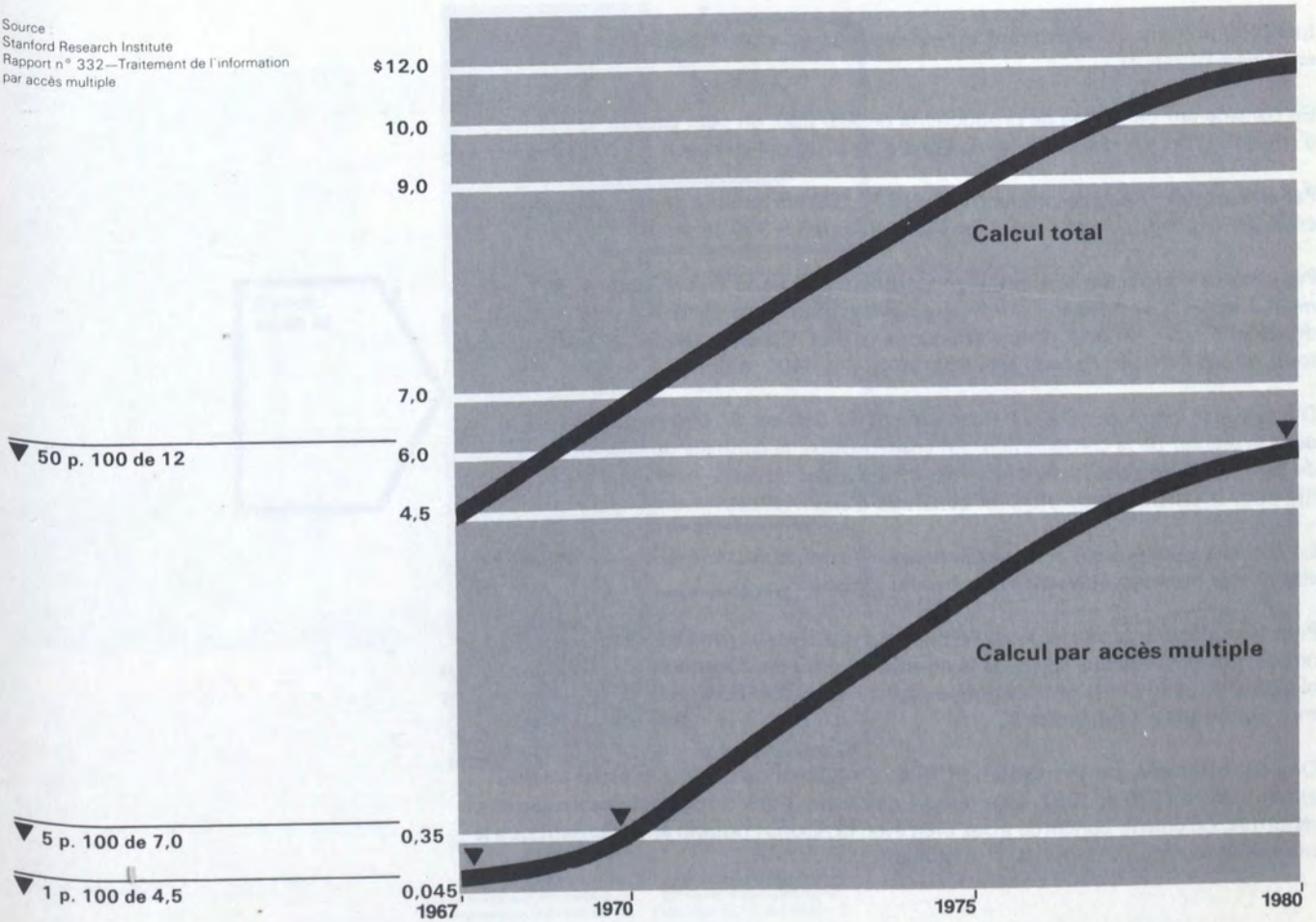
Aux fins d'analyse, on peut établir un schéma de la balance des paiements (figure 2). Ce schéma révèle qu'environ 41 p. 100 des mouvements de trésorerie annuels imputés au coût des ordinateurs et des services seront acheminés vers l'étranger.

Le tableau 4 énumère différents niveaux de productivité qui permettent de convertir en emplois les montants en espèces. D'après ces niveaux de productivité, on constate que le secteur des services offre très peu d'emplois comparativement au secteur de la construction.

Figure 1

Situation du marché (en milliards de dollars)

Source :
Stanford Research Institute
Rapport n° 332—Traitement de l'information
par accès multiple



Nos options stratégiques

Les \$450 millions qui quitteront le pays en 1981 assureront l'existence de 18 000 emplois à l'étranger.

En considérant un niveau de productivité de \$20 000, on peut calculer le nombre d'emplois créés par des capitaux de l'ordre de \$700 millions, soit 35 000 emplois.

Par ailleurs, un niveau de productivité de \$75 000 porterait le nombre d'emplois créés par des capitaux de l'ordre de \$400 millions à 5 300 emplois.

Par la nature même des services, la plupart des emplois au sein du secteur de traitement à façon sont créés au Canada, ces services étant généralement fournis en fonction du marché local; on peut donc s'attendre à ce que la plupart des 5 300 emplois, sinon tous, seront créés au Canada si le marché atteint \$400 millions.

D'autre part, on ne comptera au Canada que 17 000 des 35 000 emplois possibles dans le secteur de la construction. En conséquence, le contrôle du développement et de la construction des matériels se fera à l'extérieur du pays, ainsi excluant la possibilité pour le Canada d'accroître ses bénéfices d'exportation.

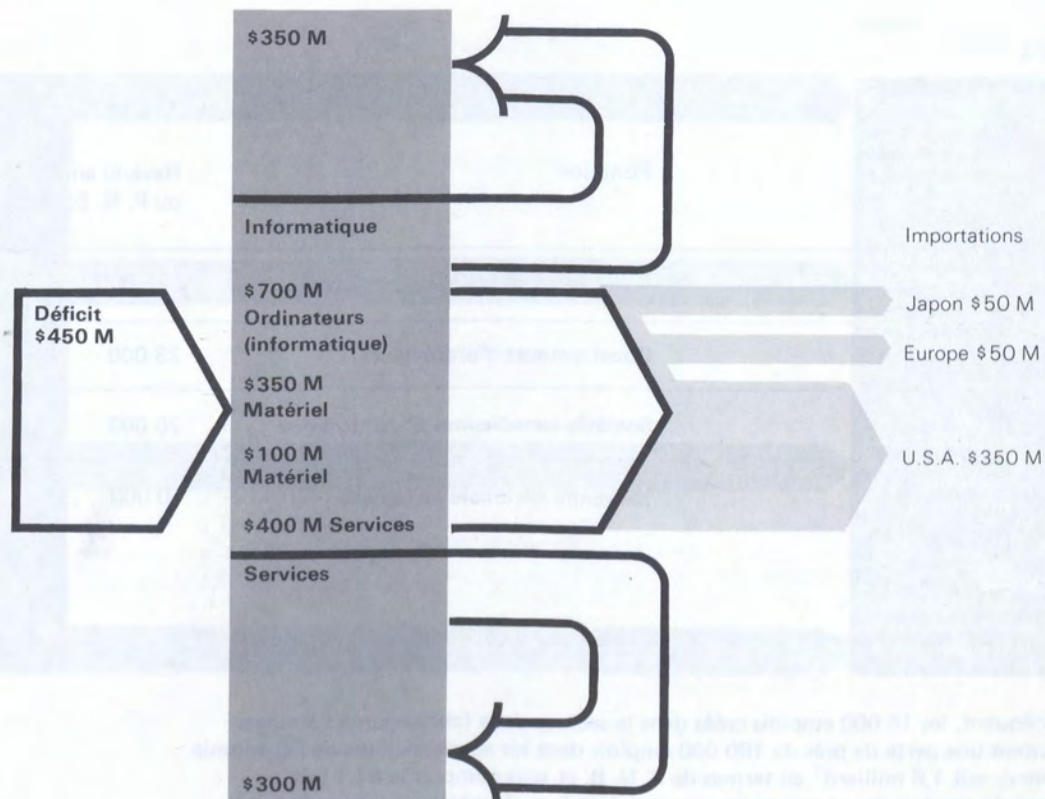
La figure 3, établie à partir de ces données, chiffre les possibilités économiques liées aux quatre premiers objectifs énumérés au tableau 2.

Pour bien illustrer la situation de l'emploi dans le secteur de la fabrication en 1971, nous avons effectué une étude de la question auprès des fournisseurs d'ordinateurs. Les résultats de cette étude ont été publiés dans le *Canadian Datasystems* de juillet 1971 et sont reproduits à l'appendice B.

On peut constater, par extrapolation, que l'on passera de 5 000 à quelque 16 000¹ emplois entre 1970 et 1981, sous réserve que la politique en ce domaine ne soit pas modifiée. Ce chiffre concorde assez bien avec le résultat obtenu en supposant que le marché atteigne un volume de \$700 millions.

¹ 5 000 emplois plus quelque 1 000 nouveaux emplois par année.

Figure 2
Balance des paiements prévue en 1981



Remarque

1

La moitié du montant brut consacré aux services est imputée aux ordinateurs. Tous les montants des dépenses concernant l'informatique, quelque 50 p. 100 sont des virements interdivisions.

Remarque

2

À l'exclusion des dépenses attribuables aux opératrices, aux fournitures, aux locaux, et cetera.

Tableau 4
Niveaux de productivité

| Fonction | Revenu annuel brut ou P. N. B. par personne |
|-------------------------------------|--|
| Entreprises de traitement à façon | \$75 000 |
| Constructeurs d'ordinateurs | 23 000 |
| Sociétés canadiennes d'électronique | 20 000 |
| Moyenne nationale au Canada | 10 000 |

Chaque produit majeur permet de créer au Canada quelque dix emplois dans les autres secteurs de l'économie.

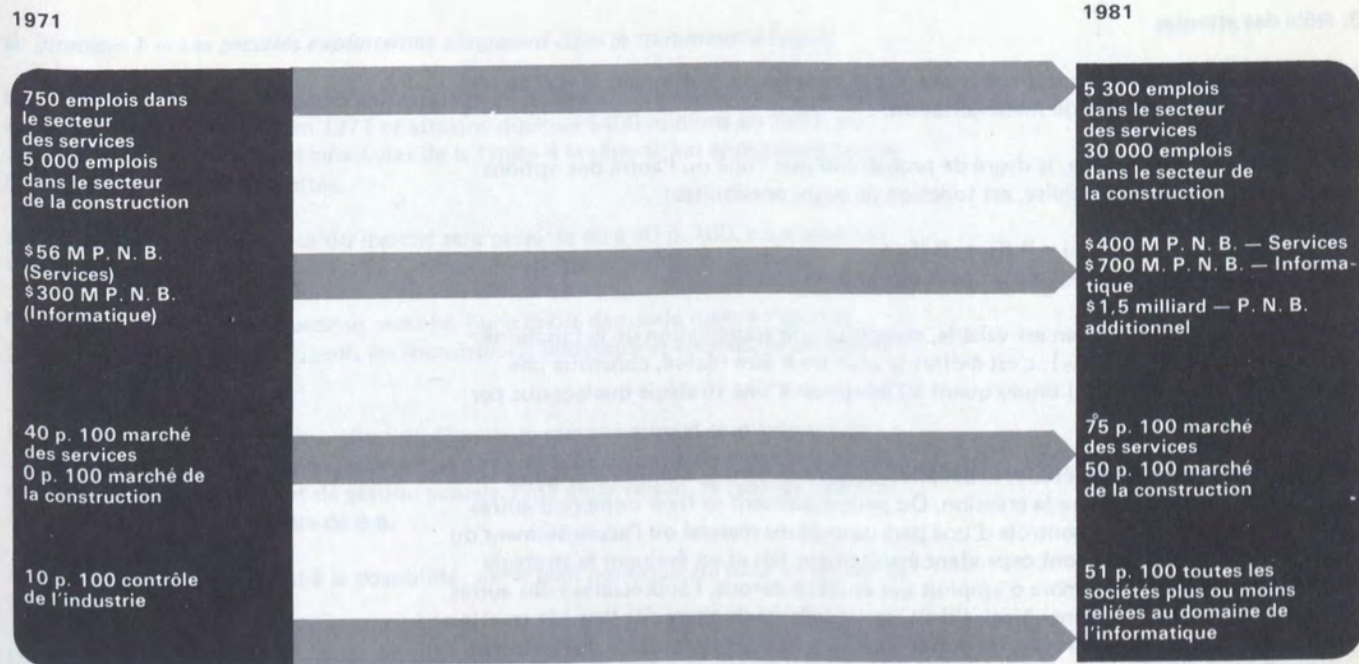
Par conséquent, les 18 000 emplois créés dans le secteur de la fabrication à l'étranger représentent une perte de près de 180 000 emplois dans les autres secteurs de l'économie canadienne, soit 1,8 milliard² en termes de P. N. B. et sans compter le \$1,1 milliard provenant du produit des ventes et des services dans le seul secteur de l'informatique.

Aussi doit-on tenir compte, dans la mise en œuvre de nos ressources industrielles majeures aux fins d'ouvrir de nouveaux marchés, de ces énormes possibilités sur le plan de la création d'emplois.

² Au niveau moyen de productivité de \$10 000 par an.

Figure 3

Quantification des quatre principaux objectifs énumérés au tableau 2



Nos options stratégiques

3. Rôle des attentes

Dans la théorie des jeux, on obtient la valeur des attentes en multipliant le revenu calculé par les probabilités de matérialisation.

Dans le cas qui nous occupe, le degré de probabilité que l'une ou l'autre des options stratégiques envisagées se réalise, est fonction de deux possibilités :

$$\begin{aligned} P(\text{Adoption d'une stratégie}) &= P(E_1) \cdot P(E_2) \\ &= P(\text{Réalisation du plan}) \cdot P(\text{Le plan peut être mis en œuvre}). \end{aligned}$$

Le $P(E_1)$, c'est-à-dire : le plan est valable, constitue une appréciation de la faisabilité technique tandis que le $P(E_2)$, c'est-à-dire : le plan peut être réalisé, constitue une appréciation des réalités politiques quant à l'adoption d'une stratégie quelconque par les entités en cause.

Pour les fins de la présente étude, le **bénéfice** consistera dans le nombre d'emplois dont une stratégie entraînera la création. On peut également se fixer nombre d'autres **objectifs**, par exemple : le contrôle d'une part donnée du marché ou l'accroissement du P. N. B. Tous ces facteurs sont cependant étroitement liés et en évaluant la stratégie adoptée sous l'angle du nombre d'emplois qui en découleront, l'appréciation des autres aspects peut se faire aisément. Ainsi, s'il s'avère qu'elle ne donnera pas lieu à la création d'emplois, il se pourrait alors que les autres conséquences tel le contrôle de l'industrie par des Canadiens n'ait que peu d'intérêt sur le plan pratique.

4. Exemples de stratégies

On trouvera à l'appendice C quelques-unes des stratégies qui viennent spontanément à l'esprit.

a) *Stratégie 1 – Les sociétés exploitantes s'engagent dans le traitement à façon.*

En supposant que, pour l'ensemble du Canada, le secteur du traitement à façon représente quelque \$60 millions en 1971 et atteint quelque \$400 millions en 1981, on verra sur les deux graphiques circulaires de la figure 4 la répartition approximative du marché entre les diverses entités.

Alors que le contrôle intérieur du marché sera passé de 40 à 70 p. 100, on n'aura pas créé de nouveaux emplois et le P. N. B. n'aura enregistré aucun accroissement.

C'est que l'expansion de ce secteur reste lié à une faible demande malgré l'accroissement de l'offre. Par conséquent, les fournisseurs, nouveaux et anciens, se partagent le marché existant.

Les possibilités techniques de réalisation d'un vaste réseau national sont très grandes à partir des installations actuelles; d'énormes difficultés se présentent cependant quant à l'utilisation des ordinateurs de gestion actuels. Pour cette raison, le taux de probabilité nous paraît être de l'ordre de 0,6.

Le taux de probabilité quant à la possibilité, sur le plan politique, de mise en œuvre de la stratégie s'établit à 0,9.

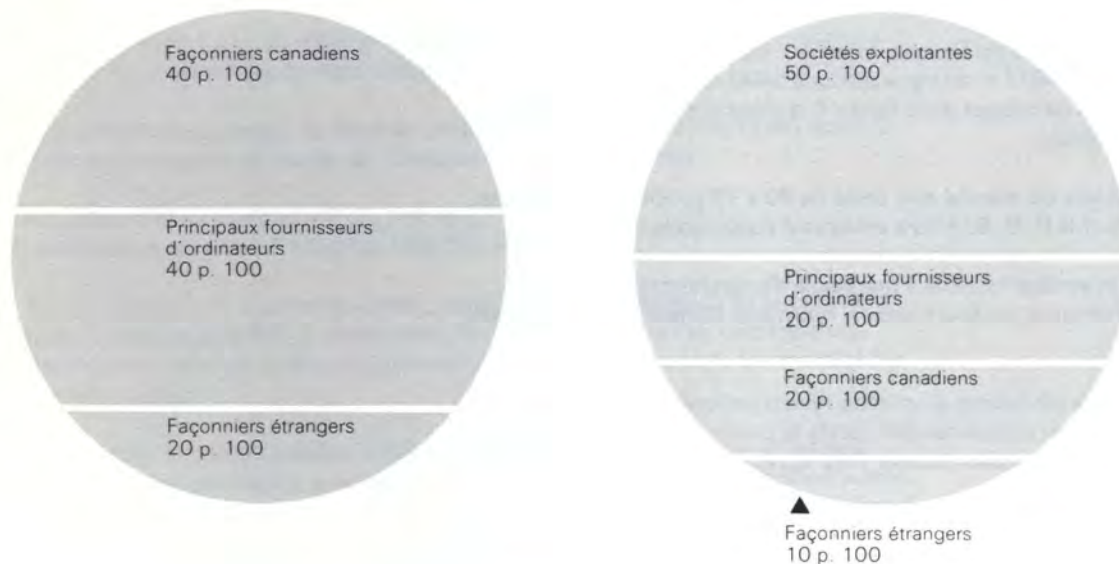
On peut donc déterminer la valeur des attentes de cette stratégie de la façon suivante :

$$\text{VP (Stratégie 1)} = 0,6 \times 0,9 \times 0 \\ = 0.$$

Elle ne donne donc lieu à aucun nouvel emploi. Un autre aspect négatif en ressort : alors que cette stratégie pourrait faire perdre aux principaux fournisseurs d'ordinateurs \$80 millions; sur le marché des services en 1981, elle pourrait leur faire réaliser d'autre part des ventes annuelles de matériels de l'ordre de \$70 millions, destinées à renforcer le marché des services. Les autres \$30 millions iraient à des fournisseurs d'ordinateurs autres qu'I. B. M.

Figure 4

Répartition du marché de traitement à façon, 1971 et 1981
(Stratégie 1)



| 1971 | \$60 millions | 1981 | \$400 millions | Gains/Pertes |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------|--------------|
| Sociétés exploitantes | = \$0 | Sociétés exploitantes | = \$200 M | +\$200 M |
| Principaux fournisseurs d'ordinateurs | = \$24 M | Principaux fournisseurs d'ordinateurs | = \$80 M | -\$80 M |
| Façonniers canadiens | = \$12 M | Façonniers canadiens | = \$80 M | -\$80 M |
| Façonniers étrangers | = \$24 M | Façonniers étrangers | = \$40 M | -\$40 M |
| | \$60 M | | \$400 M | \$0 M |

b) *Stratégie 2 — Les sociétés exploitantes s'engagent dans la construction sur le marché d'ordinateurs.*

Cette nouvelle orientation pourrait donner naissance à un consortium ou à une filiale réunissant la Corporation de développement du Canada et le public en général. Les travaux de recherche et de développement des façonniers privés pourraient être financés par le Conseil national de recherches du Canada ou le ministère de l'Industrie et du Commerce avec l'appui de la Corporation de développement du Canada.

Dans le cadre d'une telle stratégie, on peut imaginer Bell Canada coopérant avec l'un des principaux constructeurs d'ordinateurs pour mettre au point et fabriquer un ordinateur offrant un très haut degré de compatibilité et conçu spécialement pour assurer un service continu dans un réseau de télétransmission³.

Le Conseil national de recherches du Canada ou le ministère de l'Industrie et du Commerce (sous le contrôle, si nécessaire, de la Corporation de développement du Canada pour empêcher une mainmise étrangère sur l'entreprise) pourrait financer un programme de recherche et de développement d'envergure à l'intention des façonniers nationaux pour qu'ils occupent environ 75 p. 100 du marché des services en 1981.

Cette stratégie entraînerait la création de quelque 15 000 nouveaux emplois dans le secteur de la construction d'ordinateurs en plus des 5 000 emplois dans celui des services. Elle permettrait également de mieux contrôler l'industrie. En fait, elle faciliterait la réalisation de nombre des objectifs nationaux énumérés au tableau 2.

Pour déterminer la **valeur** des attentes dans ce cas, on considérera que les possibilités de réalisation sur le plan technique s'établissent à 0,8 environ alors qu'elles sont de 0,2 sur le plan politique. Malgré ces résultats pessimistes, la **valeur** des attentes s'établirait ainsi.¹

$$\begin{aligned} \text{VP (Stratégie 2)} &= 0,8 \times 0,2 \times 15\ 000 \\ &= 2\ 400. \end{aligned}$$

³ On n'a pas essayé de décrire ici l'ordinateur en question. Un travail énorme a été accompli depuis 1967, mais aucun des projets existants n'a été conçu en fonction du marché de traitement à façon.

Nos options stratégiques

Quelles que soient les difficultés sur le plan politique, la **valeur** des attentes selon la stratégie 2 est nettement plus positive que si l'on assistait à l'entrée des sociétés exploitantes dans le domaine des services.

c) *Stratégie 3 – Inciter Bell Canada à construire un réseau numérique entièrement nouveau.*

Il s'agirait dans ce cas de faire construire un nouveau type d'ordinateur (transmission/informatique) par une société groupant les filiales de plusieurs sociétés de matériels électroniques (R. C. A., G. M., Marconi, *et cetera*); des fonds pour la recherche et le développement viseraient à assurer aux façonniers indépendants 75 p. 100 du marché des services.

Cette catégorie offre l'avantage d'accroître la participation de Bell Canada sans réduire ses chances d'accomplir sa mission principale.

Les possibilités de réalisation sur le plan technique s'établissent à environ 0,8. Sur le plan politique, le taux de probabilité est à peu près égal à celui de la stratégie 2, c'est-à-dire 0,2.

Le nombre d'emplois créés atteindra 17 000, compte tenu des 2 000 emplois éventuellement créés par la construction du réseau numérique; dans ce cas la **valeur** des attentes s'établira comme suit :

$$\begin{aligned} \text{VP (Stratégie 3)} &= 0,8 \times 0,2 \times 17\ 000 \\ &= 2\ 720 \text{ emplois.} \end{aligned}$$

d) *Stratégie 4 – Immobilisme.*

Dans certaines situations, l'immobilisme semble être la meilleure stratégie. Les possibilités de succès dans ce cas s'établissent à 1,0; sur le plan politique, cependant, le taux de probabilité peut être de 0,7 en raison des pressions exercées par les sociétés exploitantes désireuses d'assumer un plus grand rôle. Aucun nouvel emploi n'est créé dans ce cas, et la **valeur** des attentes s'établit comme suit :

$$\begin{aligned} \text{VP (Immobilisme)} &= 1,0 \times 0,7 \times 0 \\ &= 0. \end{aligned}$$

5. Conclusions

Nous avons déterminé onze entités (dont l'une groupe le Conseil national de recherches du Canada, les ministères des Communications et de l'Industrie et du Commerce)⁴ directement intéressées à la question; dix produits ou divisions du marché, huit différents véhicules qui pourraient servir aux transactions et dix-neuf objectifs qui semblent souhaitables.

En termes numériques les solutions sont :

(11!) (10!) (8!) (19!)

Nous estimons à 25 le nombre des stratégies valables dont cinq à dix mériteraient une étude approfondie.

C'est en assortissant les produits aux marchés que l'on obtiendra les meilleurs résultats sur le plan industriel, car on ne peut réussir à contrôler une industrie par le truchement du seul secteur des services.

S'il faut modifier les rapports entre les principaux secteurs de notre industrie pour s'assurer une part donnée du marché, nous devons alors envisager un certain degré d'intégration verticale pour tenter de rapatrier (d'ici à 1981) les quelque 20 000 emplois que nous contribuons à maintenir à l'étranger en raison de nos importations.

Nous devons nous assurer que l'entreprise créée de la fusion proposée retienne le contrôle des études et projets de même que ses droits dans le champ de la commercialisation. C'est la seule façon de créer un marché d'exportation profitable au Canada.

⁴ Nous reconnaissons que les objectifs poursuivis par ces ministères peuvent varier, mais nous ne disposons pas des données précises qui nous permettraient de faire les distinctions appropriées; à ce sujet, il serait préférable d'utiliser les informations fournies par chaque organisation.

Nos options stratégiques

Nous devons souligner en terminant, qu'une partie importante de ce document se fonde sur des vues strictement personnelles, comme on nous l'avait demandé. La méthode reste cependant objective, en ce sens qu'il n'y a là aucune contradiction avec la façon générale d'aborder le sujet, elle tient compte des priorités et des jugements de valeur émis par d'autres personnes.

Appendice A

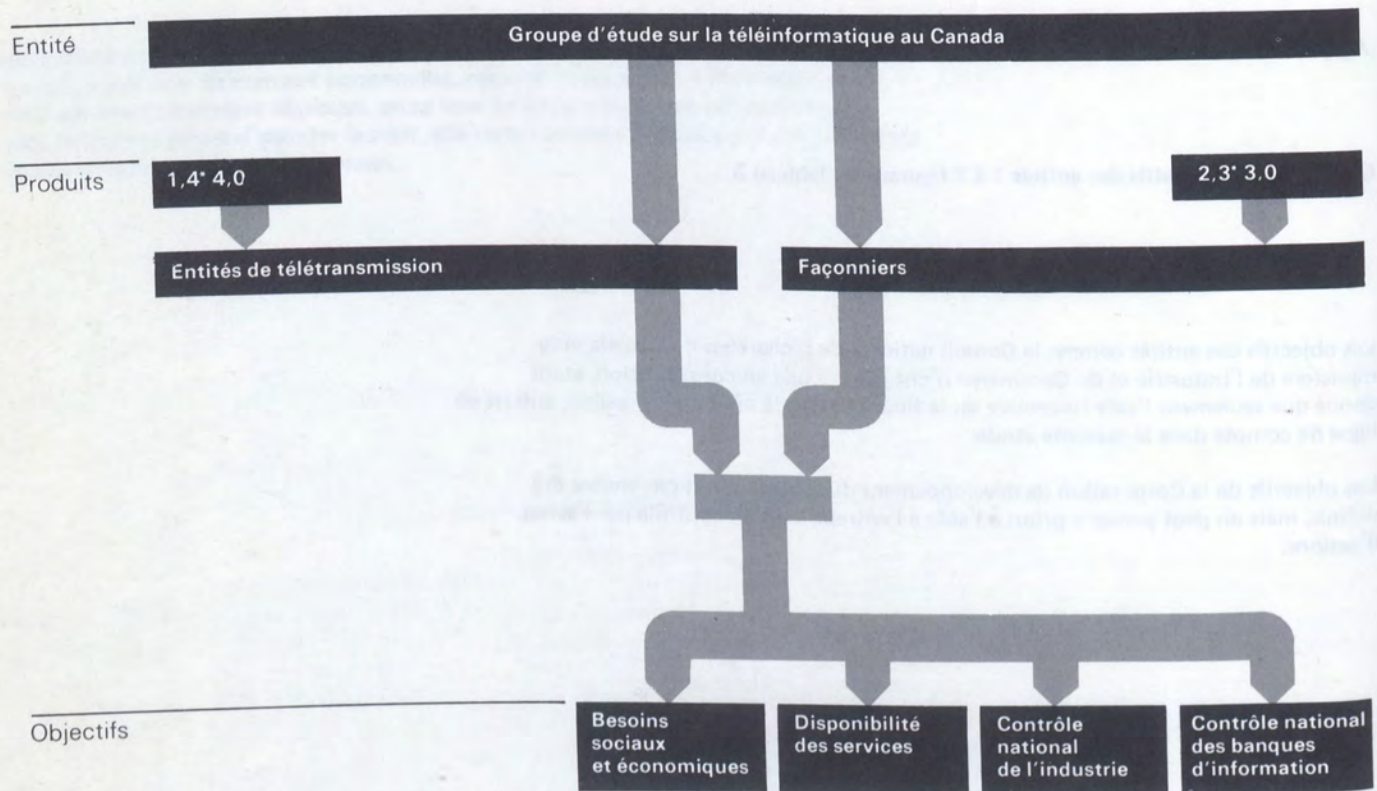
Objectifs approximatifs des entités 1 à 7 figurant au tableau 3

Les objectifs des entités comme le Conseil national de recherches du Canada et le ministère de l'Industrie et du Commerce n'ont pas été pris en considération, étant donné que seulement l'aide financière ou le financement, là où il était possible, entrait en ligne de compte dans la présente étude.

Les objectifs de la Corporation de développement du Canada n'ont pas encore été définis, mais on peut penser a priori à l'aide à l'entreprise et au contrôle par l'achat d'actions.

Entité 1

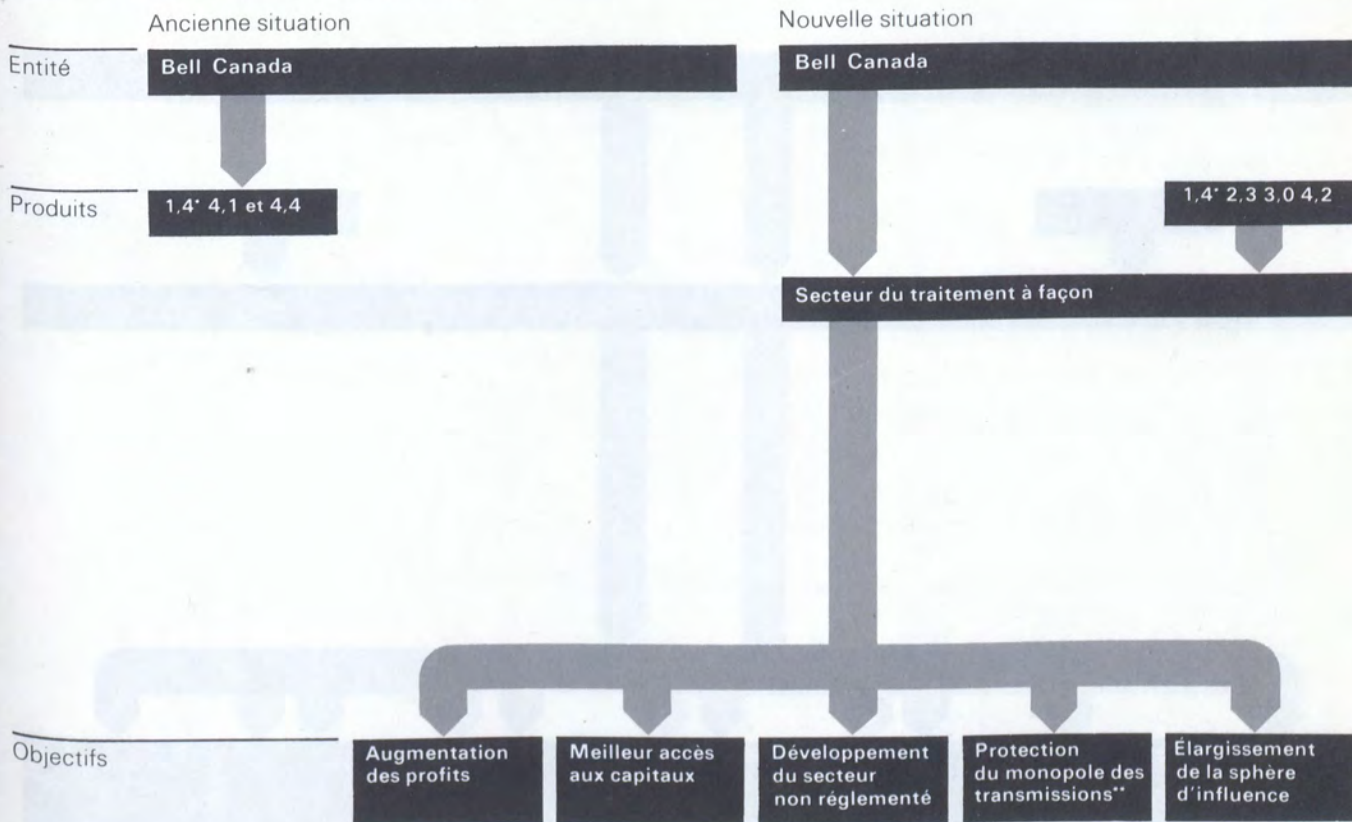
Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada



Voir références au tableau 1

Entités 2 et 3

Bell Canada et autres sociétés exploitantes

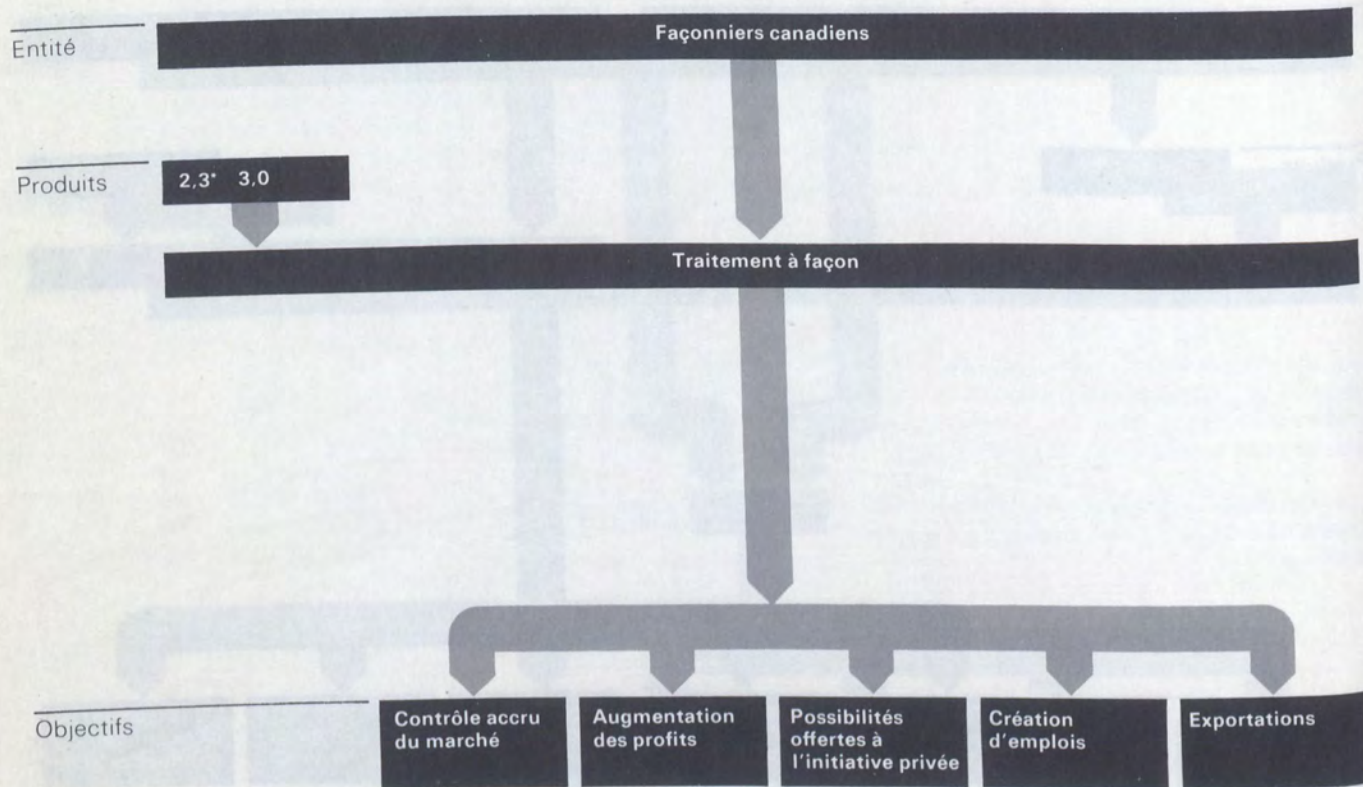


* Voir références au tableau 1

** Il ne s'agit pas d'un objectif pour une entité autre que Bell Canada, sauf sur le plan local.

Entité 4

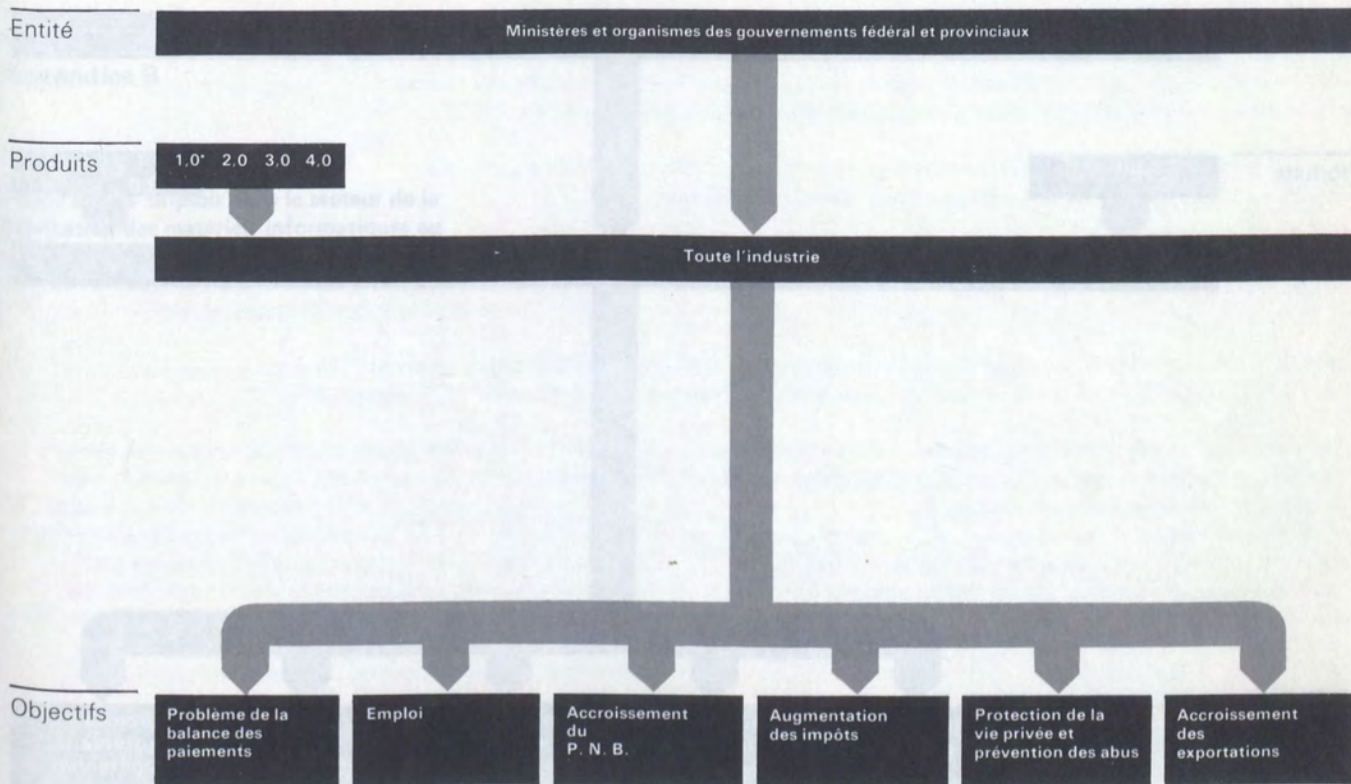
Façonniers canadiens



Voir références au tableau 1

Entité 5

Organismes des gouvernements fédéral et provinciaux

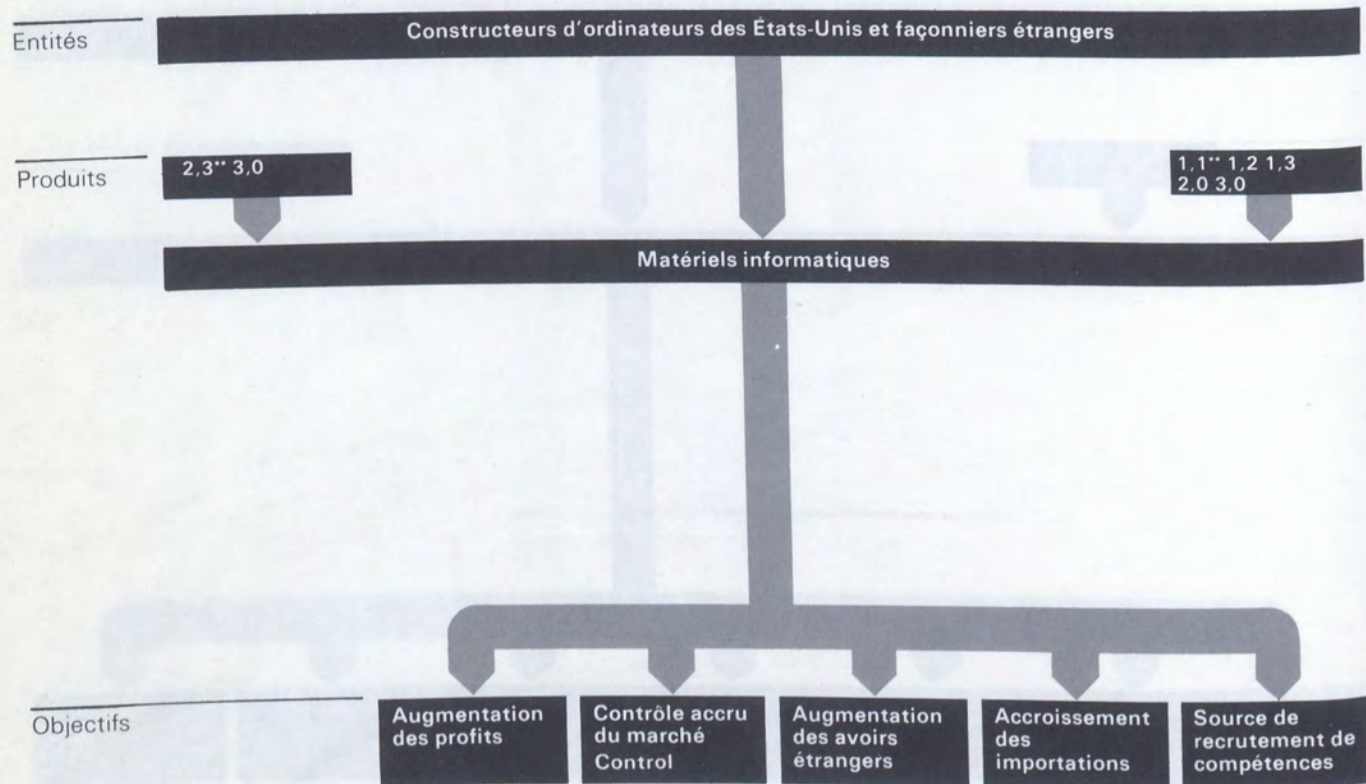


Voir références au tableau 1

Entités 6 et 7

Constructeurs des États-Unis*
Façonniers étrangers**

(USCM)*
(FDSB)*



Les constructeurs d'ordinateurs des États-Unis et les façonniers étrangers ont des objectifs identiques, seuls leurs produits diffèrent

** Voir références au tableau 1

Appendice B

Étude sur les emplois dans le secteur de la fabrication des matériels informatiques au Canada, 1969 à 1975

Nos options stratégiques

Dans la livraison de janvier 1971 du magazine *CIPS Computer Magazine* de L'Association canadienne de l'informatique, nous avons fait paraître un article intitulé « Forum : The Multinational Corporation and Canada ». Nous y soulignons que le nombre d'emplois reliés à la fabrication de matériels informatiques au Canada était estimé à près de 7 000 en 1971.

Par la suite, nous avons communiqué avec les fabricants spécialisés dans certains matériels bien définis en leur demandant de répondre aux questions suivantes:

- i) Veuillez présenter sous forme de tableau le nombre d'emplois créés par votre compagnie en 1969 et en 1970. ii) Veuillez indiquer en outre les emplois prévus pour les années 1971, 1972, 1973, 1974 et 1975, ou pour un nombre d'années déterminé, et répondant à la définition suivante:

Les emplois dans le secteur de la construction d'ordinateurs et les secteurs connexes y compris ceux qui sont liés à la fabrication de matériels informatiques au Canada.

- *Exemple* : Les emplois dans le secteur des ventes et les emplois administratifs doivent être compris dans cette catégorie si les produits vendus sont fabriqués au Canada. Lorsque le produit a un contenu partiel, le total des emplois reliés au produit — sans égard à la fabrication — doit être multiplié par la fraction qui représente le contenu canadien.
- *Exemple* : Un produit donne lieu à 400 emplois au Canada, dont 50 dans le secteur de la fabrication. Le produit a un contenu canadien de 30 p. 100. Les emplois dans le secteur de la fabrication et dans les secteurs connexes s'établiront à : $50 + 0,3 \times 350 = 155$. Les totaux de la compagnie pour l'année en question suffisent. On ne désire obtenir aucun autre détail en ce qui concerne le type de produit, la province ou toute autre donnée. Faute de données précises, nous aimerions recevoir des chiffres approximatifs reflétant de près la réalité.

Les réponses reçues ont permis d'établir le tableau 1.

Nous nous proposons de mettre ces données à jour à l'occasion de changements importants (par exemple : l'avènement d'une société de fabrication) ou bien une fois par an.

Au cas où l'on aurait omis de mentionner certaines sociétés désireuses de voir figurer leur contribution au tableau des emplois de la présente étude, il suffira d'écrire à l'adresse suivante :

The Hayward Computer Corporation Ltd.
17, Munro Park Avenue
Toronto 260, Ontario
a/s R. H. Parker

On espère qu'à l'avenir les données figurant au tableau 1 refléteront la situation réelle avec le moins d'écarts possible.

Au cas où l'on aimerait pousser l'étude des questions posées ou celle du calcul du contenu canadien, nous serons heureux de recevoir les commentaires et les avis des intéressés.

Tableau 1

| Résumé des réponses au questionnaire | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
|--|------|----------|------|------|---------|------|------|
| 1 Burroughs Business Machines | — | (1) | | | | | |
| 2 Canadian General Electric | 90 | 98 | 109 | 120 | 135 | (2) | |
| 3 Control Data (Canada) | — | 184 | 415 | 520 | 600-800 | (2) | |
| 4 Consolidated Computer | 66 | 211 | 279 | 369 | 558 | 608 | 857 |
| 5 Digital Equipment (Canada) | 375 | 300 | 375 | 425 | 450 | (2) | |
| 6 Honeywell Information Systems | — | 300(3) | (2) | | | | |
| 7 International Business Machines | — | 3 908(4) | (2) | | | | |
| 8 Radio Corporation of America | — | (1) | | | | | |
| 9 Sperry Rand, Univac Division | — | — | 170 | 280 | 390 | 460 | 530 |
| 10 Xerox of Canada | — | (1) | | | | | |
| Totaux | — | 5 001 | — | — | — | — | — |
| Répertoire (5) Année de référence 1970 | — | 1,0 | — | — | — | — | — |

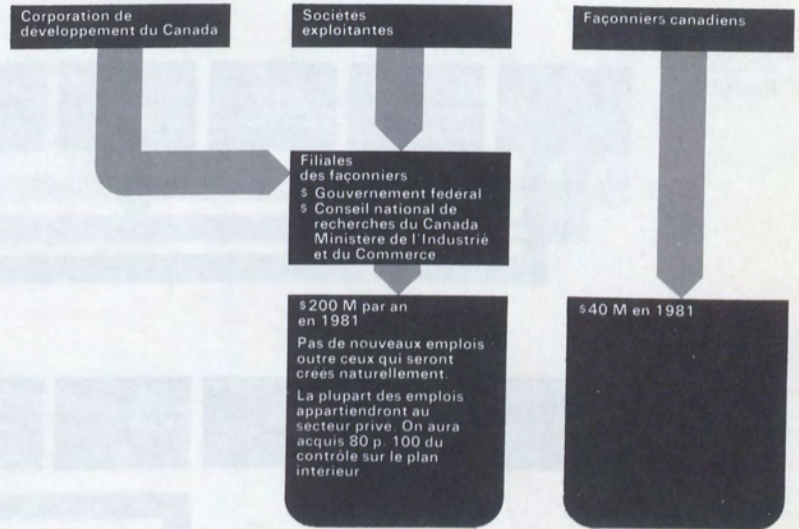
Remarques concernant le tableau 1

- *i)* Jusqu'ici il ne se fait pas de fabrication au Canada. Les réponses indiquaient que les compagnies étaient à la recherche de nouveaux produits ou sur le point d'en lancer, ou encore que la question était à l'étude.
- *ii)* On ne dispose d'aucune estimation valable pour cette année ou pour les années suivantes.
- *iii)* La politique officielle de la compagnie interdit de dévoiler les chiffres. Estimation reposant sur des données générales dont on ignore l'exactitude.
- *iv)* La politique officielle de la compagnie interdit de révéler les chiffres de la façon suggérée par la question. Estimation faite par Hayward Computer Corporation en supposant que le contenu canadien est égal à 20 p. 100, à savoir :
 $2\,586 + 0,2 \times 6\,608 = 3\,908$
— voir l'exemple qui figure au questionnaire.
- *v)* À mesure que l'on recevra de nouvelles données, on mettra à jour ce répertoire pour faire ressortir la croissance annuelle par rapport à 1970.

Appendice C

Schémas d'interconnexion des trois stratégies

Stratégie 1



Stratégie 1A

Entités

- 1 Bell Canada
- 2 Autres sociétés exploitantes
- 3 Sociétés de téléphone et d'électricité
- 4 Ministères du gouvernement fédéral
- 5 Sociétés de télécâble
- 6 Corporation de développement du Canada
- 7 Constructeurs d'ordinateurs canadiens
- 8 M. D. C. I. & C. C. N. R.
- 9 Constructeurs d'ordinateurs États-Unis

Produits

- 1 Réseau à fréquence vocale
- 2 Réseau numérique
- 3 Réseau par câble
- 4 Système par satellite
- 5 Produits pour la transmission
- 6 Ordinateurs de façonniers
- 7 Ordinateurs (Informatique)
- 8 Systèmes d'exploitation des programmées
- 9 Programmées d'application

Véhicules

- 1 Société de la Couronne réglementée
- 2 Société de la Couronne non réglementée
- 3 Industrie privée réglementée
- 4 Filiale non réglementée d'une maison mère réglementée
- 5 Industrie privée canadienne non réglementée
- 6 Filiales étrangères
- 7 Sociétés étrangères
- 8 Industrie privée dirigée

Objectifs

- 1 Contrôle accru du marché
- 2 Contrôle national de l'industrie
- 3 Accroissement du P. N. B.
- 4 Amélioration de l'emploi
- 5 Meilleur accès aux capitaux
- 6 Exportations
- 7 Augmentation des profits
- 8 Balance des paiements
- 9 Augmentation des impôts

Figure 12

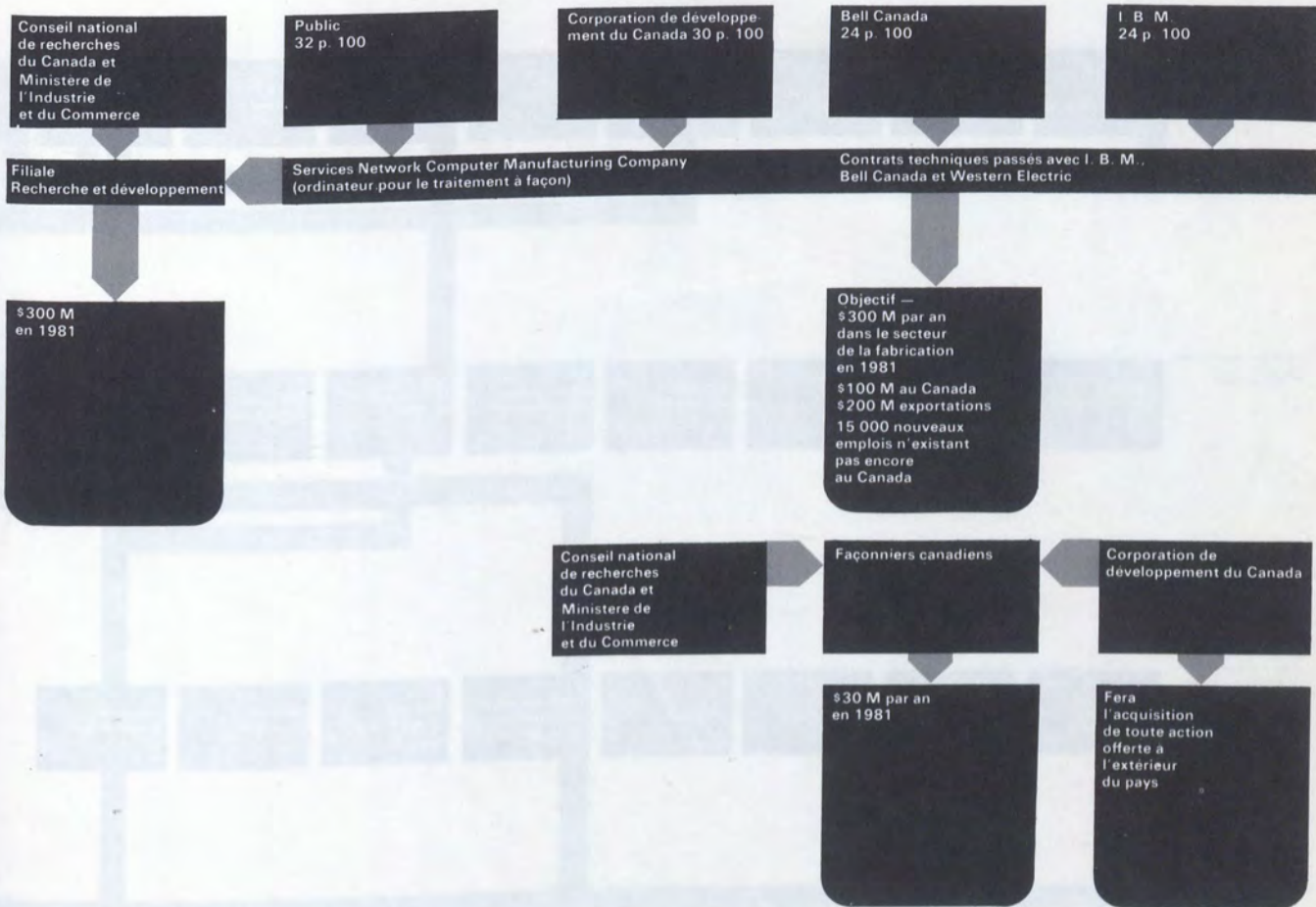
Stratégie 2

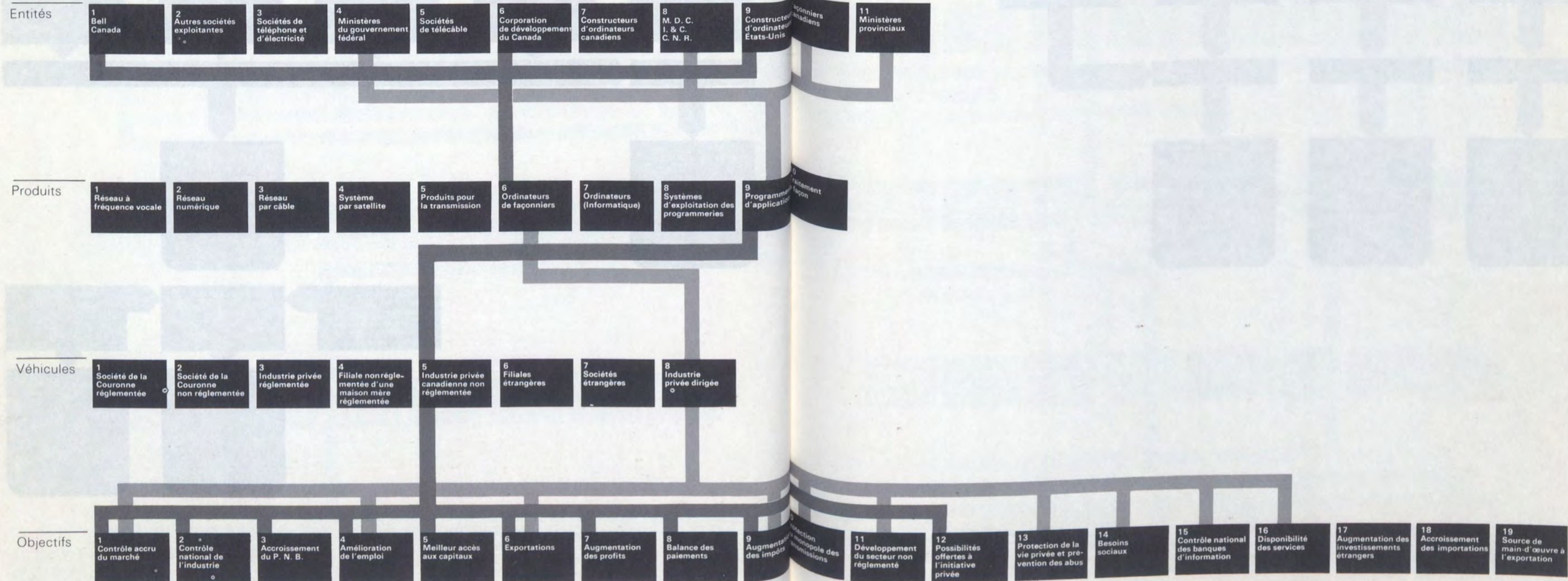
- 10 Façonniers canadiens
- 11 Ministères provinciaux

- 10 Traitement à la poutre

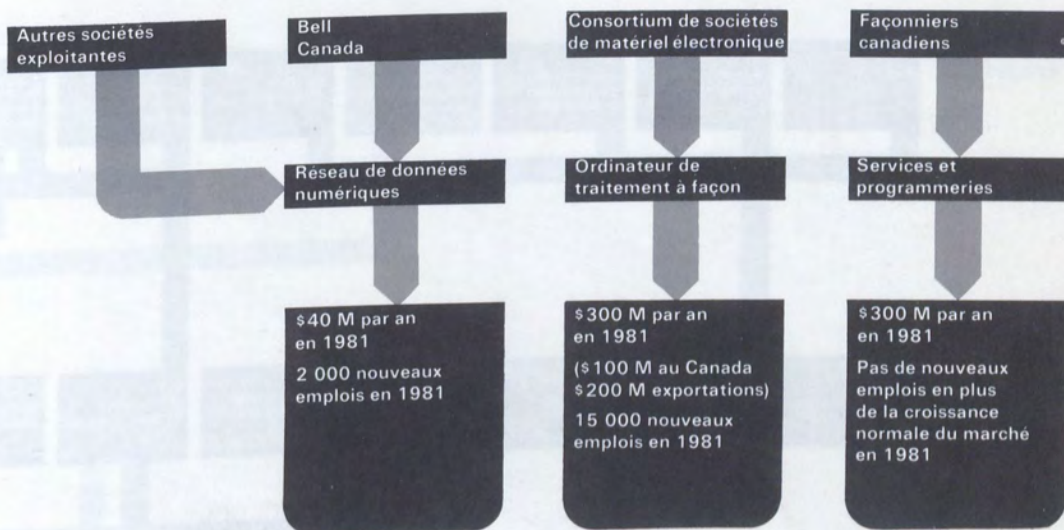
- 10 Protection du monopole des commissions
- 11 Développement du secteur non réglementé
- 12 Possibilités offertes à l'initiative privée
- 13 Protection de la vie privée et prévention des abus
- 14 Besoins sociaux
- 15 Contrôle national des banques d'information
- 16 Disponibilité des services
- 17 Augmentation des investissements étrangers
- 18 Accroissement des importations
- 19 Source de main-d'œuvre à l'exportation

Stratégie 2





Stratégie 3



Entités

- 1 Bell Canada
- 2 Autres sociétés exploitantes
- 3 Sociétés de téléphone et d'électricité
- 4 Ministères du gouvernement fédéral
- 5 Sociétés de télécâble
- 6 Corporation de développement du Canada
- 7 Constructeurs d'ordinateurs canadiens
- 8 M. D. C. I. & C. C. N. R.
- 9 Constructeurs d'ordinateurs États-Unis
- 10 Façonniers canadiens
- 11 Ministères provinciaux

Produits

- 1 Réseau à fréquence vocale
- 2 Réseau numérique
- 3 Réseau par câble
- 4 Système par satellite
- 5 Produits pour la transmission
- 6 Ordinateurs de façonniers
- 7 Ordinateurs (Informatique)
- 8 Systèmes d'exploitation des programmeries
- 9 Programmes d'application
- 10 Traitement à façon

Véhicules

- 1 Société de la Couronne réglementée
- 2 Société de la Couronne non réglementée
- 3 Industrie privée réglementée
- 4 Filiale non réglementée d'une maison mère réglementée
- 5 Industrie privée canadienne non réglementée
- 6 Filiales étrangères
- 7 Sociétés étrangères
- 8 Industrie privée dirigée

Objectifs

- 1 Contrôle accru du marché
- 2 Contrôle national de l'industrie
- 3 Accroissement du P. N. B.
- 4 Amélioration de l'emploi
- 5 Meilleur accès aux capitaux
- 6 Exportations
- 7 Augmentation des profits
- 8 Balance des paiements
- 9 Augmentation des importations
- 10 Protection du monopole des transmissions
- 11 Développement du secteur non réglementé
- 12 Possibilités offertes à l'initiative privée
- 13 Protection de la vie privée et prévention des abus
- 14 Besoins sociaux
- 15 Contrôle national des banques d'information
- 16 Disponibilité des services
- 17 Augmentation des investissements étrangers
- 18 Accroissement des importations
- 19 Source de main-d'œuvre à l'exportation